



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50235 (13) A

(51) G 06K 9/00, G 03C 9/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) БЛОК ПОРІВНЯННЯ АПАРАТА ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ НЕОДНОРІДНОСТЕЙ У ЗОБРАЖЕННІ ОБ'ЄКТА

1

2

(21) 2001118143

(22) 28 11 2001

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р.

(72) Александров Леонід Костянтинович

(73) Александров Леонід Костянтинович

(57) 1 Блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що містить вузол різниці і суматор, який відрізняється тим, що перший вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта є першим входом першого суматора і підімкнено до входу першого елемента передачі, вихід першого елемента передачі підімкнено до першого входу першого вузла різниці, до другого входу першого вузла різниці підімкнено вихід другого суматора, перший вхід другого суматора підімкнено до другого входу першого суматора і є другим входом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, другий вхід другого суматора є третім входом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта і підімкнено до входу другого елемента передачі, вихід другого елемента передачі підімкнено до першого входу другого вузла різниці, до другого входу другого вузла різниці підімкнено вихід першого суматора, вихід першого вузла різниці з'єднано через перший діод із першим виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта і підімкнено до першого входу першого логічного вузла, перший вихід першого логічного вузла є другим виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, вихід другого вузла різниці з'єднаний через другий діод із третім виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта і підімкнено до другого входу першого логічного вузла, другий вихід першого логічного вузла з'єднано через третій діод із першим виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, третій вихід першого логічного вузла з'єднано через четвертий діод із третім виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, перший, другий і третій виходи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта підімкнені до входів другого логічного вузла, вихід

другого логічного вузла є четвертим виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

2 Блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта за п. 1, який відрізняється тим, що перший вихід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта підімкнено до першого входу третього суматора, що є першим входом другого логічного вузла, другий вихід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з'єднано через елемент зміни знака з другим входом третього суматора, вихід елемента зміни знака є другим входом другого логічного вузла, третій вихід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта підімкнено до третього входу третього суматора, що є третім входом другого логічного вузла, вихід третього суматора є виходом другого логічного вузла і є четвертим виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

3 Блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта по п. 1, який відрізняється тим, що перший вхід першого логічного вузла, що підімкнено до виходу першого вузла різниці, є входом третього елемента передачі, вихід третього елемента передачі підімкнено до першого входу четвертого суматора, другий вхід четвертого суматора є другим входом першого логічного вузла, що підімкнено до виходу другого вузла різниці, вихід четвертого суматора є другим виходом першого логічного вузла, що через третій діод з'єднано із першим виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, вихід четвертого суматора з'єднано через п'ятий діод із першим виходом першого логічного вузла, що є другим виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, до першого входу першого логічного вузла підімкнено перший вхід п'ятого суматора, другий вхід п'ятого суматора підімкнено через четвертий елемент передачі до другого входу першого логічного вузла, вихід п'ятого суматора є третім виходом першого логічного вузла, що з'єднано через четвертий діод із третім виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, вихід п'ятого суматора

(13) A

(11) 50235

(19) UA

тора з'єднано через шостий діод із першим виходом першого логчного вузла

4 Блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта по пп 1, 3, який відрізняється тим, що елемент передачі, вхід якого є входом першого логчного вузла і підключено до виходу вузла різниці і вихід якого підключено до входу суматора, виконано у вигляді елемента змінної передачі

5 Блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта за п 1, який відрізняється тим, що має $(2n + 1)$ входів, кількість котрих непарна

6 Блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта за п 1, який відрізняється тим, що "центральный" вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через суматори з'єднано із входами вузлів різниці

7 Блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта за п 1, який відрізняється тим, що "базовий" вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у

зображенні об'єкта з'єднано із входом вузла різниці через "базовий" елемент передачі

8 Блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта за пп 1, 7, який відрізняється тим, що "базовий" елемент передачі, що підключено до "базового" входу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, має коефіцієнт передачі K непропорційний по величині кількості входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта зменшеному на одиницю, $K \neq (p-1) \cdot k_k$, де p - кількість входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, k_k - коефіцієнт пропорційності

9 Блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта за п 1, який відрізняється тим, що $2n$ входи першого логчного вузла, кількість котрих парна, підімкнені через вузли різниці, елементи передачі і суматори до $(2n+1)$ входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, кількість котрих непарна

Винахід відноситься до області автоматики й обчислювальної техніки, як-от до техніки автоматичного аналізу сигналу розділеного на частини, що незалежний друг від друга, до техніки автоматичного аналізу сигналів

Винахід призначений для використання в апараті для виявлення неоднорідності у зображенні об'єкта, у системах автоматизації виробничих процесів, системах наведення (прицілювання), у навчальному процесі, в ігрових автоматах

Винахід призначений для використання в кібернетичних апаратах, контролюючих приладах і ін

Винахід призначений для використання при дослідженні сигналу в акустиці, електротехніці, радіотехніці, електроніці, медицині, на транспорті і т д Наприклад, в аналізаторах спектра досліджуваного сигналу, наприклад в апаратах для виявлення нерівномірності обертання колісних пар локомотива і захисти локомотива від боксування

Відомі блоки порівняння апаратів для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що містять вузол різниці, що аналізують сигнал утворений із застосуванням сканування Див Авторское свидетельство СССР № 149513 М кл G06 K 9/00 1961 г, Полонин В С "Телевизионные автоматические устройства" М Связь, 1974 г, стр 166, рис 6 б

Примітка Надалі так само блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта - блок порівняння

Відомий блок порівняння ускладнений, ускладнений зв'язок відомого блока порівняння з іншою частиною відомого апарата, погіршена передача інформації досліджуваного сигналу блоком порівняння, погіршена передача енергії досліджуваного сигналу блоком порівняння

Тому функціональні можливості відомого блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта зменшені

Тому відомий блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта має знижені швидкість, сталість, точність, чутливість, К П Д і надійність

Відомі блоки порівняння апаратів для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що містять вузол різниці, що аналізують сигнал розділений на частини як на залежні друг від друга (спектральні) частини, так і на незалежні друг від друга (спектральні) частини

Див Полонин В С "Телевизионные автоматические устройства" М Связь, 1974г, стр 164, рис 6 4, Авторские свидетельства СССР № 657982 М кл В 24 В 49/00, 1976 г, № 590779 М кл G 06 K 9/00, 1976г, № 488230 М кл G 06 K 9/02, G 03 C 9/08,

"Энциклопедия кибернетики", Киев, 1975г, стр 156 - 158 Див також Удалов Н П

"Электронные устройства автоматики", М, "Машиностроение", 1982г, стр 96 - 100

Відомий блок порівняння ускладнено, ускладнено зв'язок відомого блока порівняння з іншою частиною відомого апарата, погіршена передача інформації досліджуваного сигналу блоком порівняння, погіршена передача енергії досліджуваного сигналу блоком порівняння

Тому функціональні можливості відомого блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта зменшені

Тому відомий блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта має знижені швидкість, сталість, точність, чутливість, К П Д і надійність

Відомий блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що аналізує сигнал розділений на частини Див Полонин В С "Телевизионные автоматические устройства М., Связь, 1974г, стр 164, рис 6 4

Відомий блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта містить вузол різниці (схему збігу), підсилювачі, фотоелектронні підсилювачі (ФЭУ), поляроїдні фільтри, що роздвоює призму, аналізований препарат, мікроскоп

Відомий блок порівняння у відомому апараті для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта підімкнено до елемента для поділу сигналу (до елемента для розщеплення і поляризації променя)

Відомий блок порівняння ускладнено, ускладнено зв'язок відомого блока порівняння з іншою частиною відомого апарата, погіршена передача інформації досліджуваного сигналу блоком порівняння, погіршена передача енергії досліджуваного сигналу блоком порівняння

Тому функціональні можливості відомого блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта зменшені

Тому відомий блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта має знижені швидкість, сталість, точність, чутливість, К П Д і надійність

Відомий блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що аналізує сигнал розділений на частини залежні друг від друга Див Авторское свидетельство СССР № 590779 М кл G 06 K 9/00 1976г

Відомий блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта містить вузол різниці, фотоприймачі, непінійний перетворювач

Відомий блок порівняння у відомому апараті підімкнено до елемента для поділу сигналу (до роздільника світлового потоку)

Відомий блок порівняння ускладнено, ускладнено зв'язок блока порівняння з іншою частиною апарата, погіршена передача інформації досліджуваного сигналу блоком порівняння, погіршена передача енергії досліджуваного сигналу блоком порівняння

Тому функціональні можливості відомого блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта зменшені

Тому відомий блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта має знижені швидкість, сталість, точність, чутливість, К П Д і надійність

Найбільш близьким технічним рішенням до запропонованого винаходу є блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що аналізує сигнал розділений на частини незалежні друг від друга Див Авторское свидетельство СССР, № 486230, М кл G 06 K 9/02, G 03 C 9/06, 1973г

Відомий блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта містить вузли різниці (системи вирахування), суматори, граничні пристрої, підсилювачі, вузол аналізу (систему порівняння)

Блок порівняння у відомому апараті для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта підімкнено до елемента для поділу сигналу (до матриці фотоприймачів)

Відомий блок порівняння ускладнено, ускладнено зв'язок відомого блока порівняння з іншою частиною апарата, погіршена передача інформації досліджуваного вхідного сигналу блоком порівняння, погіршена передача енергії досліджуваного вхідного сигналу блоком порівняння

Тому функціональні можливості відомого блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта зменшені

Тому відомий блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта має знижені швидкість, сталість, точність, чутливість, К П Д і надійність

Тому відомий блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта має знижена якість аналізу досліджуваного сигналу (образа) і звужений клас розв'язуваних задач, передача інформації досліджуваного сигналу блоком порівняння є недостатньо оптимальною

Метою дійсного винаходу є усунення зазначених хиб і розширення функціональних можливостей блока порівняння, підвищення швидкості, сталості, точності, чутливості, К П Д і надійності блока порівняння

Метою дійсного винаходу є також підвищення якості аналізу досліджуваного блоком порівняння сигналу, розширення класу задач розв'язуваних блоком порівняння

Зазначена мета досягається тим, що у відомому блоці порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що містить вузол різниці і суматор, перший вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта є першим входом першого суматора і підключено до входу першого елемента передачі, вихід першого елемента передачі підключено до першого входу першого вузла різниці, до другого входу першого вузла різниці підключено вихід другого суматора, перший вхід другого суматора підключено до другого входу першого суматора і є другим входом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, другий вхід другого суматора є третім входом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта і підключено до входу другого елемента передачі, вихід другого елемента передачі підключено до першого входу другого вузла різниці, до другого входу другого вузла різниці підключено вихід першого суматора, вихід першого вузла різниці з'єднаний через перший діод із першим виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта і підключено до першого входу першого логічного вузла, перший вихід першого логічного вузла є другим виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, вихід другого вузла різниці з'єднаний через другий діод із третім виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта і підключено до другого входу першого логічного вузла, другий вихід першого логічного вузла з'єднаний через

третій діод із першим виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, третій вихід першого логічного вузла з'єднаний через четвертий діод із третім виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, перший, другий і третій виходи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта підключені до входів другого логічного вузла, вихід другого логічного вузла є четвертим виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Крім того, відмінність запропонованого блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта складається в тому, що перший вихід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта підключено до першого входу третього суматора, що є першим входом другого логічного вузла, другий вихід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з'єднаний через елемент зміна знака з другим входом третього суматора, вхід елемента зміна знака є другим входом другого логічного вузла, третій вихід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта підключено до третього входу третього суматора, що є третім входом другого логічного вузла, вихід третього суматора є виходом другого логічного вузла і є четвертим виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Відмінність запропонованого блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта складається в тому, що перший вхід першого логічного вузла, що підключено до виходу першого вузла різниці, є входом третього елемента передачі, вихід третього елемента передачі підключено до першого входу четвертого суматора, другий вхід четвертого суматора є другим входом першого логічного вузла, що підключено до виходу другого вузла різниці, вихід четвертого суматора є другим виходом першого логічного вузла, що з'єднаний через третій діод з першим виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, вихід четвертого суматора з'єднаний через п'ятий діод з першим виходом першого логічного вузла, що є другим виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, до першого входу першого логічного вузла підключено перший вхід п'ятого суматора, другий вхід п'ятого суматора підключено через четвертий елемент передачі до другого входу першого логічного вузла, вихід п'ятого суматора є третім виходом першого логічного вузла, що з'єднаний через четвертий діод із третім виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, вихід п'ятого суматора з'єднаний через шостий діод із першим виходом першого логічного вузла

Крім того, відмінність запропонованого блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта перебуває в тому, що елемент передачі, вхід якого є входом першого логічного вузла і вихід якого підключено до входу суматора, виконано у вигляді елемента перемінна передача

Відмінність запропонованого блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта складається в тому, що блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта має $(2n + 1)$ входів, кількість котрих непарна, "центральний" вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через суматори з'єднано із входами вузлів різниці, "базовий" вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з'єднано із входом вузла різниці через "базовий" елемент передачі, що підключено до "базового" входу блоку порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, має коефіцієнт передачі K не пропорційний по величині кількості входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта зменшеному на одиницю, $K \neq (p - 1) \cdot k_k$, де P - число входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, k_k - коефіцієнт пропорційності

Відмінність запропонованого блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта перебуває в тому, що $2n$ входу першого логічного вузла, кількість котрих парна, підключені через вузли різниці, елементи передачі і суматори до $(2n + 1)$ входів блока порівняння, кількість котрих непарна

Блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта утворений сукупністю першого суматора, першого елемента передачі, першого вузла різниці, другого суматора, другого елемента передачі, другого вузла різниці, першого діода, першого логічного вузла, другого діода, третього діода, четвертого діода і другого логічного вузла

Другий логічний вузол, перший, другий і третій входи якого підключені до відповідних першого, другого і третього виходів блока порівняння утворений сукупністю третього суматора й елемента зміни знака

Вихід другого логічного вузла є четвертим виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Перший логічний вузол, входи якого підключені до виходів вузлів різниці, утворений сукупністю третього елемента передачі, четвертого суматора, п'ятого діода, п'ятого суматора, четвертого елемента передачі і шостого діода

Перший вихід першого логічного вузла є другим виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, другий вихід першого логічного вузла з'єднано через третій діод із першим виходом блока порівняння, третій вихід першого логічного вузла з'єднано через четвертий діод із третім виходом блока порівняння

Третій елемент передачі і четвертий елемент передачі, входи яких є відповідними першим і другим входами першого логічного вузла, виконані у вигляді елементів перемінна передача (у вигляді елементів із перемінним коефіцієнтом передачі) Вихід третього елемента передачі підключено до входу четвертого суматора, вихід четвертого елемента передачі підключено до входу п'ятого суматора

Перший логічний вузол має два входи і три виходи

Блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта має три входи і чотири виходи

У результаті того, що третій елемент передачі і четвертий елемент передачі, входи яких є відповідними першим входом і другим входом першого логічного вузла і виходи яких підключені до відповідного входу четвертого суматора і входу п'ятого суматора, виконані у виді елементів перемінна передача, у запропонованому блоці порівняння поліпшена передача інформації й енергії досліджуваного вхідного сигналу на вихід (на виходи) блока порівняння, поліпшено аналіз досліджуваного вхідного сигналу розділеного на частині, що не залежний друг від друга, (поліпшено аналіз сигналу розділеного на спектральні складові), запропонований блок порівняння спрощено

У результаті того, що перший логічний вузол блока порівняння має виходів більше, чим входів, у запропонованому блоці порівняння поліпшена передача інформації і енергії досліджуваного вхідного сигналу на вихід (на виходи) блока порівняння, поліпшено аналіз досліджуваного вхідного сигналу розділеного на частині, які не залежні друг від друга, (поліпшено аналіз сигналу розділеного на спектральні складові), запропонований блок порівняння спрощено, спрощено перший логічний вузол блока порівняння

(У результаті того, що перший логічний вузол блока порівняння має виходів більше чим входів, запропонований блок порівняння має виходів більше чим входів по величині на одиницю, що дозволяє спростити блок порівняння)

У результаті того, що запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта має виходів більше чим входів, по величині на одиницю, у запропонованому блоці порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта поліпшена передача інформації й енергії досліджуваного вхідного сигналу на вихід (на виходи) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, поліпшено аналіз досліджуваного вхідного сигналу розділеного на частині, що незалежний друг від друга, (поліпшено аналіз сигналу розділеного на спектральні складові), запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта спрощено

У результаті того, що запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта має $(2n + 1)$ входів, кількість котрих непарна, у запропонованому блоці порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта поліпшена передача інформації й енергії досліджуваного вхідного сигналу на вихід (на виходи) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, поліпшено аналіз досліджуваного вхідного сигналу розділеного на частині, що незалежні друг від друга, (поліпшено аналіз сигналу розділеного на спектральні складові), запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта спрощено

У результаті того, що в запропонованому бло-

ці порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта $(2n + 1)$ входів блока порівняння, кількість котрих непарна, з'єднані через елементи передачі, суматори і вузли різниці з $2n$ входами першого логічного вузла, кількість котрих парна, у запропонованому блоці порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта поліпшена передача інформації й енергії досліджуваного вхідного сигналу на вихід (на виходи) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, поліпшено аналіз досліджуваного вхідного сигналу розділеного на частині, що незалежний друг від друга, (поліпшено аналіз сигналу розділеного на спектральні складові), запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта спрощено

Це дозволяє виявити наявність неоднорідностей у досліджуваному сигналі, потім впливати на досліджуваний сигнал із керуючою метою необхідним способом сигналом із відповідного виходу блока порівняння, дозволяє виявити наявність неоднорідностей у частині досліджуваного сигналу, потім впливати на відповідну частину досліджуваного сигналу із керуючою метою необхідним способом сигналом із відповідного виходу блока порівняння

Це дозволяє виявити наявність неоднорідностей у зображенні об'єкта, потім впливати сигналом із відповідного виходу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта на досліджуваний об'єкт із керуючою метою необхідним способом, дозволяє виявити наявність неоднорідностей у зображенні даної області поверхні досліджуваного об'єкта, потім впливати на відповідну область досліджуваного об'єкта сигналом із відповідного виходу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з керуючою метою необхідним способом

Це дозволяє в системах прицілювання (наведення) прицілити (навести) апарат для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, у який включений блок порівняння, на досліджуваний об'єкт

При цьому досліджуваний об'єкт є джерелом досліджуваного сигналу, що аналізується блоком порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє аналізувати третю частину досліджуваного сигналу шляхом порівняння двох пар груп частин досліджуваного сигналу взаємно "перекриваючих" одна одну по переданій інформації, дозволяє аналізувати досліджуваний сигнал шляхом порівняння двох частин досліджуваного сигналу "віддалених" друг від друга, а не "сусідніх" друг до друга, як у відомих пристроях, (див Темников Ф Е , Афонин В А , Дмитриев В И "Теоретические основы информационной техники", М , Энергия, 1971г , стр 50 - 51)

При цьому дві пари груп частин досліджуваного сигналу взаємно "перекриваючих" одна одну по переданій інформації відповідають двом парам груп "перекриваючих" одна одну по площі області поверхні об'єкта досліджуваний апаратом для

виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

При цьому "віддалені" друг від друга частини досліджуваного сигналу аналізованого блоком порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта відповідають "віддаленим" друг від друга областям поверхні об'єкта досліджуваній апаратом для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє аналізувати сигнал, що описується безупинною функцією часу або простору, що задовольняє умовам Діріхле і що має необмежений спектр, що можна представити у виді трьох складових $C(t) = C_1(t) + C_2(t) + C_3(t)$, де C - досліджуваний сигнал, C_1, C_2, C_3 - частини досліджуваного сигналу, t - координата часу або координата простору (См. Темников Е.Ф., Афонин В.А., Дмитриев В.И. "Теоретические основы информационной техники", М., Энергия, 1971г., стр. 80)

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє аналізувати досліджуваний сигнал по трьом складовим досліджуваного сигналу. Наприклад запропонований блок порівняння дозволяє аналізувати світловий сигнал розділений на три складові (по кольору) червону, синю і зелену

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє аналізувати досліджуваний сигнал шляхом поділу (розкладання) досліджуваного сигналу на непарне число незалежних друг від друга складових (на непарне число спектральних складових)

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє вирішувати парну задачу "однорідний - неоднорідний" "непарним способом", дозволяє просто і якісно вирішувати задачу аналізу (розпізнавання) симетричного досліджуваного сигналу (симетричного досліджуваного зображення об'єкта)

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє аналізувати досліджуваний сигнал шляхом порівняння між собою частин досліджуваного сигналу способом "сигнал - сигнал", "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів" і "сигнал - сума сигналів"

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє змінювати спосіб порівняння (аналізу) досліджуваного сигналу шляхом зміни коефіцієнта передачі елемента передачі, вхід якого підключено до входу вузла різниці і вихід якого підключено до входу суматора, при цьому не змінюючи функціональних зв'язків між елементами (вузлами) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє при аналізі досліджуваного сигналу шляхом порівняння між собою частин досліджуваного сигналу підсумовувати наявності неоднорідностей у частинах досліджуваного сигналу

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

дозволяє виділити "головну" частину досліджуваного сигналу, що вимагає більшої точності виявлення неоднорідностей, дозволяє при аналізі досліджуваного сигналу шляхом порівняння між собою частин досліджуваного сигналу, виділити "базову" частину досліджуваного сигналу, у якій імовірність виявлення неоднорідностей зменшена в порівнянні з імовірністю виявлення неоднорідностей в інших частинах досліджуваного сигналу

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє сформувати на своїх виходах сигнали наявності неоднорідностей у відповідним виходам частинах досліджуваного сигналу, сигнал наявності неоднорідностей у відповідному виходу досліджуваного сигналу

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта в системах прицілювання дозволяє сформувати на своїх виходах керуючі сигнали "Ціль", "Відсутність цілі", "Наявність прицілювання", "Відсутність прицілювання", "Ціль", "Відсутність цілі", "Захоплення цілі", "Відсутність захоплення цілі"

Тому в запропонованому блоці порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта поліпшена передача інформації й енергії досліджуваного сигналу зображення об'єкта на вихід (на виходи) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, (поліпшена передача інформації й енергії досліджуваного вхідного сигналу блока порівняння на вихід (на виходи) блока порівняння), запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта спрощено

Тому запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта має розширені функціональні можливості, підвищені швидкість, сталість, точність, чутливість, К.П.Д. і надійність

Тому так само підвищується якість аналізу досліджуваного сигналу блоком порівняння, розширюється клас задач розв'язуваних блоком порівняння

1 З'єднання входу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через елемент передачі з першим входом вузла різниці, другий вхід якого з'єднаний через суматор з іншими входами блока порівняння, дозволяє порівнювати вузлом різниці частину досліджуваного сигналу, що надходить на один вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з іншими частинами досліджуваного сигналу, що надходять на відповідні інші входи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта способом "сигнал - сума сигналів", дозволяє виділити "центральний" вхід блока порівняння на який надходить "головна" частина досліджуваного сигналу, що вимагає більшої точності виявлення неоднорідностей у порівнянні з іншими частинами досліджуваного сигналу, дозволяє виділити "базовий" вхід блока порівняння, на який надходить "базова" частина досліджуваного сигналу, імовірність появи неоднорідностей у котрій менша в порівнянні з імовірністю появи неоднорідностей в інших частинах досліджуваного сигналу, що над-

ходять на відповідні інші входи блока порівняння

Це дозволяє блоку порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, наприклад, порівнювати частини досліджуваного сигналу необхідним способом "сигнал - сигнал" або способом "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів", або способом "сигнал - сума сигналів"

З'єднання входу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з входами суматорів, виходи яких підключені до входів вузлів різниці, дозволяє блоку порівняння, наприклад, порівнювати частини досліджуваного сигналу необхідним способом "сигнал - сигнал" або способом "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів" або способом "сигнал - сума сигналів", дозволяє аналізувати "головну" частину досліджуваного сигналу з більшою точністю, дозволяє аналізувати досліджуваний сигнал із більшою точністю шляхом порівняння частин досліджуваного сигналу з "базовою" частиною досліджуваного сигналу, імовірність наявності неоднорідностей у який зменшена в порівнянні з імовірністю наявності неоднорідностей в інших частинах досліджуваного сигналу

З'єднання входів першого логічного вузла з виходами вузлів різниці, входи яких через суматори й елементи передачі з'єднані з входами блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє блоку порівняння, наприклад, порівнювати між собою частини досліджуваного сигналу способом "сигнал - сигнал" або способом "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів" або способом "сигнал - сума сигналів", дозволяє, наприклад, змінювати спосіб порівняння між собою частин досліджуваного сигналу при цьому не змінюючи функціональних зв'язків між елементами (вузлами) блока порівняння, дозволяє, наприклад, підсумовувати наявності неоднорідностей окремих частин досліджуваного сигналу, дозволяє, наприклад, порівнювати між собою "віддалені" друг від друга частини досліджуваного сигналу аналізованого блоком порівняння

При цьому "віддалені" друг від друга частини досліджуваного сигналу аналізованого блоком порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта відповідають віддалений друг від друга областям поверхні об'єкта досліджуваній апаратом для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

З'єднання входів першого логічного вузла з виходами вузлів різниці, входи яких через суматори й елементи передачі з'єднані з входами блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє блоку порівняння, наприклад, аналізувати третю частину досліджуваного сигналу шляхом порівняння між собою двох пар груп частин досліджуваного сигналу взаємно "перекриваючих" одна одну по переданій інформації

При цьому дві пари груп частин досліджуваного сигналу взаємно "перекриваючих" одна одну по переданій інформації відповідають двом парам груп перекриваючих друг друга по площі областей поверхні об'єкта досліджуваній апаратом для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

З'єднання виходу вузла різниці через діод із

даним виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє, наприклад, сформувати на даному виході блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта сигнал порівняння пропорційний по величині наявності неоднорідностей у даній частині досліджуваного сигналу, який відповідає даній вихід блоку порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

З'єднання виходу першого логічного вузла через діод з даним виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє, наприклад, сформувати на даному виході блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта сигнал порівняння пропорційний по величині наявності неоднорідностей у даній частині досліджуваного сигналу, який відповідає даній вихід блоку порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє, наприклад, сформувати на даному виході блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта сигнал порівняння пропорційний по величині наявності неоднорідностей у даних частинах досліджуваного сигналу, яким відповідає даній вихід блоку порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Безпосереднє підключення виходу першого логічного вузла до виходу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє, наприклад, сформувати на даному виході блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта сигнал порівняння пропорційний по величині наявності неоднорідностей у даній частині досліджуваного сигналу, який відповідає даній вихід блоку порівняння, дозволяє, наприклад, сформувати на даному виході блока порівняння сигнал порівняння пропорційний по величині наявності неоднорідностей у даній частині досліджуваного сигналу і наявності неоднорідностей у даних частинах досліджуваного сигналу, яким відповідає даній вихід блоку порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Підключення виходів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта до другого логічного вузла, вихід якого є даним виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє, наприклад, на даному виході блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта сформувати сигнал порівняння, що по величині пропорційний наявності неоднорідностей в усіх досліджуваній сигналі

При цьому наявність неоднорідностей у даній частині досліджуваного сигналу відповідає наявності неоднорідностей у зображенні даній області досліджуваній поверхні об'єкта. Наявність неоднорідностей у даних частинах досліджуваного сигналу відповідає наявності неоднорідностей у зображенні даних областей досліджуваній поверхні об'єкта. Наявність неоднорідностей в усіх досліджуваному сигналі відповідає наявності неоднорідностей у зображенні всієї досліджуваної поверхні об'єкта

2 Підключення виходів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта до входів третього суматора, що є входами другого логічного вузла, дозволяє на виході третього суматора, що є виходом другого логічного вузла і є даним виходом блока порівняння, наприклад, сформувати сигнал порівняння, що по величині пропорційний наявності неоднорідностей в усім досліджуваному сигналі

З'єднання виходу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з входом третього суматора через елемент зміна знака, вхід якого є входом другого логічного вузла, дозволяє на виході третього суматора, що є виходом другого логічного вузла і є даним виходом блока порівняння, наприклад, сформувати сигнал порівняння, що по величині пропорційний наявності неоднорідностей в усім досліджуваному сигналі

3 З'єднання виходу вузла різниці через елемент передачі, вхід якого є входом першого логічного вузла, із входом четвертого (п'ятого) суматора, підключення другого входу четвертого (п'ятого) суматора, що є іншим входом першого логічного вузла, до виходу іншого вузла різниці, дозволяє, наприклад, порівнювати частини досліджуваного сигналу між собою способом "сигнал - сигнал" або способом "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів" або способом "сигнал - сума сигналів", дозволяє, наприклад, змінювати спосіб порівняння частин досліджуваного сигналу між собою шляхом зміни коефіцієнта передачі елемента передачі, вхід якого є входом першого логічного вузла, при цьому не змінюючи функціональних зв'язків між елементами (вузлами) блока порівняння, дозволяє, наприклад, порівнювати між собою "віддалені" друг від друга частини досліджуваного сигналу, дозволяє, наприклад, аналізувати третю частину досліджуваного сигналу шляхом порівняння двох пар груп частин досліджуваного сигналу взаємно "перекриваючих" одна одну по переданій інформації

При цьому "віддалені" друг від друга частини сигналу аналізованого блоком порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта відповідають віддаленим друг від друга областям поверхні об'єкта досліджуваній апаратом для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

При цьому дві пари груп частин досліджуваного сигналу взаємно "перекриваючих" одна одну по переданій інформації відповідають двом парам груп перекриваючих друг друга по площі областей поверхні об'єкта досліджуваній апаратом для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

З'єднання виходу суматора через діод з даним виходом першого логічного вузла, що є даним виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє сформувати на даному виході блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта сигнал порівняння пропорційний по величині наявності неоднорідностей у даній частині досліджуваного сигналу, який відповідає даний вихід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє сформувати на даному виході блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зобра-

женні об'єкта сигнал порівняння пропорційний по величині наявності неоднорідностей у даній частині досліджуваного сигналу і наявності неоднорідностей у даних частинах досліджуваного сигналу, яким відповідає даний вихід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Підключення виходу суматора безпосередньо до виходу першого логічного вузла, що через діод з'єднано із даним виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє сформувати на даному виході блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта сигнал порівняння пропорційний по величині наявності неоднорідностей у даній частині досліджуваного сигналу, який відповідає даний вихід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє сформувати на даному виході блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта сигнал порівняння пропорційний по величині наявності неоднорідностей у даних частинах досліджуваного сигналу, яким відповідає даний вихід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

При цьому наявність неоднорідностей у даній частині досліджуваного сигналу відповідає наявності неоднорідностей у зображенні даній області поверхні об'єкта досліджуваній апаратом для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, наявність неоднорідностей у даних частинах досліджуваного сигналу відповідає наявності неоднорідностей у зображенні даних областей поверхні об'єкта досліджуваній апаратом для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

4 Виконання у виді елемента перемінна передача елемента передачі, вхід якого підключено до виходу вузла різниці і є входом першого логічного вузла і вихід якого підключено до входу суматора, дозволяє, наприклад, порівнювати частини досліджуваного сигналу між собою способом "сигнал - сигнал" або способом "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів", або способом "сигнал - сума сигналів", дозволяє, наприклад, змінювати спосіб порівняння між собою частин досліджуваного сигналу змінюючи коефіцієнт передачі елемента перемінної передачі, при цьому не змінюючи функціональні зв'язки між елементами (вузлами) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє, наприклад, порівнювати між собою частини досліджуваного сигналу, що "відстоять" друг від друга, дозволяє, наприклад, аналізувати третю частину досліджуваного сигналу шляхом порівняння між собою двох пар груп частин досліджуваного сигналу взаємно "перекриваючих" одна одну по переданій інформації

5 Наявність у блока порівняння апарата для виявлення в зображенні об'єкта $(2n + 1)$ входів, кількість котрих непарна, дозволяє, наприклад, маючи порівняння частин досліджуваного сигналу, що надходять на входи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, способом "сигнал - сума сигналів" порівнювати непрямим шляхом частини досліджуваного сиг-

налу, що надходять на входи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта способом "сигнал - сигнал" або способом "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів" або іншим способом "сигнал - сума сигналів"

(При цьому порівняння непрямым шляхом - шляхом подачі сигналів із виходів вузлів різниці на суматор, при цьому вихід одного вузла різниці з'єднаний з одним входом суматора через елемент передачі, що має перемінний коефіцієнт передачі (через елемент перемінна передача))

Це дозволяє, наприклад, порівнювати між собою частини досліджуваного сигналу, що "відстоять" друг від друга, дозволяє, наприклад, підсумовувати по величині наявності неоднорідностей окремих частин досліджуваного сигналу

Це дозволяє, наприклад, змінювати спосіб порівняння між собою частин досліджуваного сигналу змінюючи коефіцієнт передачі елемента перемінна передача, при цьому не змінюючи функціональні зв'язки між елементами (вузлами) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Наявність у блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта $(2n + 1)$ входів, кількість котрих непарна, дозволяє, наприклад, виявити наявність неоднорідностей у третій частині досліджуваного сигналу непрямым шляхом, порівнюючи між собою дві пари груп досліджуваного сигналу, що "перекривають" одна одну по переданій інформації

Наявність у блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта $(2n + 1)$ входів, кількість котрих непарна, дозволяє, наприклад, вирішити "непарним" способом "парну" задачу "однорідний - неоднорідний" шляхом розподілу досліджуваного сигналу на непарну кількість незалежних друг від друга (спектральних) частин (на $(2n + 1)$ частини)

Наявність у блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта $(2n + 1)$ входів, кількість котрих непарна, дозволяє, наприклад, просто і якісно вирішувати задачу аналізу (розпізнавання) симетричного досліджуваного сигналу (симетричного досліджуваного зображення об'єкта) шляхом розподілу досліджуваного сигналу на непарну кількість незалежних друг від друга (спектральних) частин (на $(2n + 1)$ частини)

6 З'єднання "центрального" входу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через суматори з входами вузлів різниці дозволяє, наприклад, декількома різними способами порівнювати з іншими частинами досліджуваного сигналу, що надходять на інші входи блока порівняння, "головну" частину досліджуваного сигналу, що надходить на "центральный" вхід блока порівняння, що вимагає більшої точності виявлення неоднорідностей у порівнянні з іншими частинами досліджуваного сигналу

При цьому "головна" частина досліджуваного сигналу, що надходить на "центральный" вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, відповідає головній області поверхні досліджуваного об'єкта, що вимагає більшої точності виявлення неоднорідностей у зображенні в порівнянні з іншими областями пове-

рхні досліджуваного об'єкта

7, 8 З'єднання "базового" входу блока порівняння з входом вузла різниці через "базовий" елемент передачі дозволяє, наприклад, порівнювати інші частини досліджуваного сигналу, що надходять на відповідні інші входи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, з "базовою" частиною досліджуваного сигналу, що надходить на "базовий" вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

При цьому коефіцієнт передачі K "базового" елемента передачі по величині не пропорційний (не дорівнює) кількості входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта зменшеному на одиницю, $K \neq (p - 1) k_k$, де p - кількість входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, k_k - коефіцієнт пропорційності, що зменшує імовірність надходження інформації наявності неоднорідностей у частині досліджуваного сигналу приходить на "базовий" вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Наприклад, це зменшує імовірність виявлення (утворення) неоднорідностей у зображенні "базової" області поверхні досліджуваного об'єкта в порівнянні з імовірністю виявлення (утворення) неоднорідностей у зображеннях інших областей досліджуваного об'єкта, при цьому "базовою" областю поверхні досліджуваного об'єкта відповідає "базова" частина досліджуваного сигналу приходить на "базовий" вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

9 Підімкнення $2n$ входів першого логічного вузла, кількість котрих парна, через вузли різниці, елементи передачі і суматори до $(2n + 1)$ входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, кількість котрих непарна, дозволяє, наприклад, порівнювати між собою частини досліджуваного сигналу способом "сигнал - сигнал" або способом "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів" або способом "сигнал - сума сигналів", дозволяє, наприклад, змінювати спосіб порівняння частин досліджуваного сигналу шляхом зміни коефіцієнта передачі елемента перемінної передачі першого логічного вузла, при цьому не змінюючи функціональних зв'язків між елементами (вузлами) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє, наприклад, підсумовувати по величині наявності неоднорідностей окремих частин досліджуваного сигналу, дозволяє, наприклад, порівнювати між собою частини досліджуваного сигналу "віддалені" друг від друга

При цьому "віддалені" друг від друга частини сигналу аналізованого блоком порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта відповідають віддаленим друг від друга областям поверхні об'єкта досліджуваній апаратом для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Підімкнення $2n$ входів першого логічного вузла, кількість котрих парна, через вузли різниці, елементи передачі, і суматори до $(2n + 1)$ входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, кількість котрих

непарна, дозволяє, наприклад, виявити наявність неоднорідностей у третій частині досліджуваного сигналу непрямым шляхом, порівнюючи між собою дві пари груп частин досліджуваного сигналу взаємно "перекриваючих" одна одну по переданій інформації

При цьому дві пари груп частин досліджуваного сигналу взаємно "перекриваючих" одна одну по переданій інформації відповідають двом парам груп областей досліджуваної поверхні об'єкта, що перекривають одна одну "по-площі"

Тому поліпшена передача інформації досліджуваного сигналу блоком порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, поліпшена передача енергії досліджуваного сигналу зображення об'єкта блоком порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, спрощено запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Тому в запропонованому блоці порівняння поліпшена передача інформації й енергії досліджуваного сигналу зображення об'єкта з входу блока порівняння на вихід блока порівняння, спрощено запропонований блок порівняння

Тому в запропонованому блоці порівняння поліпшена передача інформації й енергії досліджуваного сигналу зображення об'єкта з входу блока порівняння на виходи блока порівняння, спрощено запропонований блок порівняння

Тому в запропонованому блоці порівняння поліпшена передача інформації й енергії досліджуваного сигналу зображення об'єкта з входів блока порівняння на виходи блока порівняння, спрощено запропонований блок порівняння

Тому в запропонованому блоці порівняння поліпшена передача інформації й енергії досліджуваного сигналу зображення об'єкта з входу блока порівняння на відповідні виходи блока порівняння, блок порівняння спрощено

Тому в запропонованому блоці порівняння поліпшена передача інформації й енергії досліджуваного сигналу зображення об'єкта з входу блока порівняння на відповідний вихід блока порівняння, блок порівняння спрощено

Тому в запропонованому блоці порівняння поліпшена передача інформації й енергії досліджуваного сигналу зображення об'єкта з входів відповідного даній області досліджуваної поверхні зображення об'єкта на відповідні виходи блока порівняння, блок порівняння спрощено

Тому в запропонованому пристрої поліпшена передача інформації й енергії досліджуваного сигналу зображення об'єкта з входу відповідного даній області досліджуваної поверхні зображення об'єкта на відповідний вихід блока порівняння, блок порівняння спрощено

Тому в запропонованому пристрої поліпшена передача інформації й енергії досліджуваного сигналу зображення об'єкта з входу відповідного даній області досліджуваної поверхні зображення об'єкта на відповідні виходи блока порівняння, блок порівняння спрощено

Тому в запропонованому пристрої поліпшена передача інформації й енергії досліджуваного сигналу зображення об'єкта з входів відповідним об-

ластям досліджуваної поверхні зображення об'єкта на відповідний вихід блока порівняння, блок порівняння спрощено

Це розширює функціональні можливості блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, підвищує швидкість, сталість, точність, чутливість, К П Д і надійність запропонованого блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Це також підвищує якість аналізу досліджуваного сигналу блоком порівняння, розширює клас задач розв'язуваних блоком порівняння

На фіг 1 зображена блок-схема підключення блока порівняння в апараті для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

На фіг 2 зображена блок-схема блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

На фіг 3 зображена схема першого логічного вузла блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Блок порівняння 1 апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта містить входи 2, 3, 4, і виходи 5, 6, 7, 8 (Див фіг 1, фіг 2)

Входи 2, 3, 4, блока порівняння 1 апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта підключені до виходів 9, 10, 11, роздільника 12 на незалежні (спектральні) частини досліджуваного сигналу, наприклад, до виходів 9, 10, 11, фотоприймача 12

Роздільник 12 досліджуваного сигналу (досліджуваного світлового потоку) з'єднав і оптичним зв'язком через лінзу 13 з аналізованою поверхнею 14 зображення об'єкта 15

Перший вхід 2 блока порівняння 1 підключено до відповідного першого виходу 9 роздільника 12 на незалежні (спектральні) частини досліджуваного сигналу, другий вхід 3 блока порівняння 1 підключено до відповідного другого виходу 10 роздільника 12 на незалежні (спектральні) частини досліджуваного сигналу, третій вхід 4 блока порівняння 1 підключено до відповідного третього виходу 11 роздільника 12 на незалежні (спектральні) частини досліджуваного сигналу

Перший вхід 2 блока порівняння 1 апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта (див фіг 2) підключено до першого входу першого суматора 16 і підключено до входу першого елемента передачі 17, вихід першого елемента передачі 17 підключено до першого входу першого вузла різниці 18, до другого входу першого вузла різниці 18 підключено вихід другого суматора 19, перший вхід другого суматора 19 підключено до другого входу першого суматора 16 і підключено до другого входу 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, другий вхід другого суматора 19 підключено до третього входу 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, третій вхід 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта підключено до входу другого елемента передачі 20, вихід другого елемента передачі 20 підключено до першого входу другого вузла різниці 21, до другого входу другого вузла різниці 21 підключено вихід першого суматора 16, вихід першого вузла різниці

18 з'єднай через перший діод 22 з першим виходом 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта і підключено до першого входу 23 першого логічного вузла 24, перший вихід 6 першого логічного вузла 24 є другим виходом 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, вихід другого вузла різниці 21 з'єднай через другий діод 25 з третім виходом 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта і підключено до другого входу 26 першого логічного вузла 24, другий вихід 27 першого логічного вузла 24 з'єднаний через третій діод 28 із першим виходом 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, третій вихід 29 першого логічного вузла 24 з'єднаний через четвертий діод 30 із третім виходом 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, перший, другий і третій виходи 5, 6, 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта підключені до входів другого логічного вузла 31, вихід 8 другого логічного вузла 31 є четвертим виходом 8 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Перший вихід 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта підключено до першого входу третього суматора 32, що є першим входом другого логічного вузла 31, другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з'єднай через елемент зміни знака 33 із другим входом третього суматора 32, вхід елемента зміни знака 33 є другим входом другого логічного вузла 31, третій вихід 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта підключено до третього входу третього суматора 32, що є третім входом другого логічного вузла 31, вихід 8 третього суматора 32 є виходом 8 другого логічного вузла 31 і є четвертим виходом 8 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Перший вхід 23 першого логічного вузла 24, що підключено до виходу першого вузла різниці 18, є входом третього елемента передачі 34, що має перемінний коефіцієнт передачі, (див. фіг. 2, фіг. 3), вихід третього елемента передачі 34 підключено до першого входу четвертого суматора 35, другий вхід 26 четвертого суматора 35 є другим входом 26 першого логічного вузла 24, вихід 27 четвертого суматора 35 є другим виходом 27 першого логічного вузла 24, що через третій діод 28 з'єднай із першим виходом 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, вихід 27 четвертого суматора 35 з'єднай через п'ятий діод 36 із першим виходом 6 першого логічного вузла 24, що є другим виходом 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Перший вхід 23 першого логічного вузла 24 є першим входом 23 п'ятого суматора 37, другий вхід п'ятого суматора 37 підключено до другого входу 26 першого логічного вузла 24 через четвертий елемент передачі 38, що має перемінний коефіцієнт передачі, вихід 29 п'ятого суматора 37 є третім виходом 29 першого логічного вузла 24,

що через четвертий діод 30 з'єднай із третім виходом 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, вихід 29 п'ятого суматора 37 з'єднай через шостий діод 39 із першим виходом 6 першого логічного вузла 24, що є другим виходом 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Вхід 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що через суматори 16, 19, з'єднай із входами вузлів різниці 18, 21, є "центральним" входом 3 блоки порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

"Центральний" вхід 3 блока порівняння 1 апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з'єднай із "головним" виходом 10 роздільника 12 досліджуваного сигналу С (із "головним" виходом 10 фотоприймача 12) (Див. фіг. 1, фіг. 2)

Вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що підключено через перший логічний вузол 24 до виходів вузлів різниці 18, 21, є "центральним" виходом 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Частина С_Б ("головна" частина С_Б) досліджуваного сигналу С, що надходить на "центральний" вхід 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, вимагає більшої точності виявлення неоднорідностей у порівнянні з іншими частинами (С_А, С_В) досліджуваного сигналу С, що надходять на інші входи (2, 4) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

"Центральному" входу 3 блока порівняння 1 апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта відповідає "головна" область Б_П поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15 і "головний" вихід 10 роздільника 12 досліджуваного сигналу С ("головний" вихід 10 фотоприймача 12)

Частини С_Б ("головної" частини С_Б) досліджуваного сигналу С, що надходить на "центральний" вхід 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, відповідає "головна" область Б_П поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15

Вхід 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з'єднано із входом другого вузла різниці 21 через "базовий" елемент передачі 20, коефіцієнт передачі К якого не пропорційний (не дорівнює) по величині кількості входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта зменшеному на одиницю, $K \neq (p - 1) \cdot k_k$

де p - кількість входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, k_k - коефіцієнт пропорційності

Вхід 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта є "базовим" входом 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Коефіцієнт передачі К "базового" елемента передачі 20 більше величини пропорційності кількості входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта зменшений на одиницю, $K > (p - 1) \cdot k_k$, де p - кількість

входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, k_k - коефіцієнт пропорційності

Вихід 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що підімкнено через другий діод 25, другий вузол різниці 21 і другий елемент передачі 20 до "базового" входу 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, є "базовим" виходом 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

При цьому вихід 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта відповідає "базовою" частині досліджуваного сигналу С, що надходить на "базовий" вхід 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Імовірність надходження інформації наявності неоднорідностей у зображенні об'єкта в "базовою" частині C_B досліджуваного сигналу С, що надходить на "базовий" вхід 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта менша в порівнянні з імовірністю надходження інформації наявності неоднорідностей в іншій частині C_A (або частині C_B) досліджуваного сигналу, що надходить на інший вхід 2 (або вхід 3) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

"Базовому" входу 4 блока порівняння, апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта відповідає "базова" область "Вп" досліджуваної поверхні 14 об'єкта 15, тому імовірність утворення неоднорідностей у зображенні "базовою" області "Вп" поверхні 14 об'єкта 15 менша в порівнянні з імовірністю утворення неоднорідностей у зображенні іншої області "Ап" (або "Бп") поверхні 14 об'єкта 15

"Базова" область Вп досліджуваної поверхні 14 об'єкта 15 менша по площі в порівнянні з іншою областю Ап або областю Бп поверхні 14 об'єкта 15, тому імовірність утворення неоднорідностей у зображенні "базовою" області "Вп" поверхні 14 об'єкта 15 менша в порівнянні з імовірністю утворення неоднорідностей у зображенні іншої області Ап або області Бп поверхні 14 об'єкта 15

$$K_2 \neq (p - 1) \quad k_k, K_2 > (p - 1) \quad k_k, K_2 > K_1,$$

де K_1 - коефіцієнт передачі першого елемента передачі 17, вхід якого підключено до першого входу 2 блоку порівняння 1 і вихід якого підключено до першого входу першого вузла різниці 18, K_2 - коефіцієнт передачі "базового" елемента передачі 20 вхід якого підключено до третього входу 4 блоку порівняння 1 і вихід якого підключено до першого входу другого вузла різниці 21 (K_2 - коефіцієнт передачі другого елемента передачі 20), p - число входів блока порівняння, k_k - коефіцієнт пропорційності, (наприклад

$$K_2 > 2, K_1 = 2, \text{ при } p = 3, k_k = 1,)$$

Блок порівняння 1 апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта маючий входи 2, 3, 4, на які надходять частини C_A , C_B , C_B досліджуваного сигналу С і з виходів 5, 6, 7, 8 якого надходять сигнали J_A , $J_{B(*)}$, J_B , $J_{\text{вих}}$ керування (сигнали J_A , $J_{B(*)}$, J_B , $J_{\text{вих}}$ результатів аналізу досліджуваного сигналу С), утворений сукупністю суматорів 16, 19, елементів передачі 17, 20, вузлів

різниці 18, 21, першого логічного вузла 24, діодів 22, 25, 28, 30, другого логічного вузла 31

Другий логічний вузол 31 утворений сукупністю суматора 32 і елемента зміни знака 33

Перший логічний вузол 24 утворений сукупністю елементів передачі 34, 38, що мають перемінні коефіцієнти передачі, суматорів 35, 37, діодів 36, 39

Блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта працює наступним способом

На перший вхід 2 блока порівняння 1 апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить частина C_A вхідного досліджуваного сигналу С, на другий вхід 3 блока порівняння 1 апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить частина C_B вхідного досліджуваного сигналу С, на третій вхід 4 блока порівняння 1 апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить частина C_B вхідного досліджуваного сигналу С

Частини C_A , C_B , C_B досліджуваного вхідного сигналу С надходять на входи 2, 3, 4, блока порівняння 1 апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з відповідних виходів 9, 10, 11 роздільника 12 досліджуваного сигналу С, (наприклад, із виходів 9, 10, 11 фотоприймача 12)

Частина C_A (або частина C_B , або частина C_B) досліджуваного сигналу С, що надходить на відповідний вхід 2 (або вхід 3, або вхід 4) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційна по величині просторовому інтегралу потоку випромінювання відповідної області Ап (або області Бп, або області Вп) поверхні 14 об'єкта 15, із якої надходить досліджуваний сигнал С

Досліджуваний сигнал С, що на надходить на входи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині просторовому інтегралу потоку випромінювання поверхні 14 об'єкта 15, із якої надходить досліджуваний сигнал С

На $(2n + 1)$ входів блока порівняння 1 апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, кількість котрих непарна, надходить із виходів роздільника 12 досліджуваного сигналу $(2n + 1)$ частин досліджуваного сигналу, кількість котрих непарна

На перший 2, другий 3 і третій 4 входи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходять відповідні частини C_A , C_B , C_B , досліджуваного сигналу С, яким відповідають, відповідно, частини розподілу $A_{\text{ч}}$, $B_{\text{ч}}$, $B_{\text{ч}}$, досліджуваного сигналу С

У апараті для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта частини розподілу $A_{\text{ч}}$, $B_{\text{ч}}$, $B_{\text{ч}}$, досліджуваного сигналу С відповідають, відповідно, площам "Аф", "Бф", "Вф" частин фотоприймача 12, що поділяє фотографію досліджуваного зображення об'єкта 15 на незалежні друг від друга частини

Вхідні частини C_A , C_B , C_B , досліджуваного сигналу С, що надходять на блок порівняння, відповідають по походженню, відповідно, областям Ап, Бп, Вп досліджуваної поверхні 14 зображенні об'єкта 15, яким відповідають, відповідно, частини

"Аф", "Бф", "Вф" фотоприймача 12, що поділяє досліджуваний сигнал С на частини С_А, С_Б, С_В

Тому вхідні частини С_А, С_Б, С_В досліджуваного сигналу С, що надходять на блок порівняння 1, пропорційні по величині відповідним просторовим інтегралам потоків випромінювання відповідних областей поверхні 14 об'єкта 15, із якої надходить досліджуваний сигнал С

Досліджуваний сигнал С, що надходить на входи, блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині просторовому інтегралу потоку випромінювання поверхні 14 об'єкта 15, із якої надходить досліджуваний сигнал С

З першого входу 2 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через перший елемент передачі 17 на перший (що підсумовує) вхід першого вузла різниці 18 надходить частина С_А досліджуваного сигналу С, що відповідає частині А_ч розподілу досліджуваного сигналу С

Коефіцієнт передачі К₁ першого елемента передачі 17 пропорційний по величині (дорівнює) відношенню частин розподілу А_ч, Б_ч, В_ч досліджуваного сигналу С дільником 12 (фотоприймачем 12) досліджуваного сигналу С,

$$K_1 = \frac{B_ч + B_ч}{A_ч},$$

де А_ч, Б_ч, В_ч - частини розподілу досліджуваного сигналу С,

А_ч - частина розподілу досліджуваного сигналу С відповідна частині С_А досліджуваного сигналу С,

Б_ч - частина розподілу досліджуваного сигналу С відповідна частині С_Б досліджуваного сигналу С,

В_ч - частина розподілу досліджуваного сигналу С відповідна частині С_В досліджуваного сигналу С

У апараті для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта частини розподілу А_ч, Б_ч, В_ч досліджуваного сигналу С відповідають (пропорційні по величині) відповідним площам частин "Аф", "Бф", "Вф" фотографії зображення об'єкта 15, що відтворюється фотоприймачем 12 (роздільником 12 досліджуваного сигналу С)

З другого входу 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта на другий вхід першого суматора 18 і на перший вхід другого суматора 19 надходить сигнал С_Б, що відповідає частині розподілу Б_ч досліджуваного сигналу С

З третього входу 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через другий елемент передачі 20 на перший (що підсумовує) вхід другого вузла різниці 21 надходить сигнал С_В відповідної частини розподілу В_ч досліджуваного сигналу С

Коефіцієнт передачі К₂ другого елемента передачі пропорційний по величині (дорівнює) відношенню частин розподілу А_ч, Б_ч, В_ч досліджуваного сигналу С дільником 12 (фотоприймачем 12) досліджуваного сигналу С,

$$K_2 = \frac{A_ч = B_ч}{B_ч},$$

де А_ч, Б_ч, В_ч - частини розподілу досліджуваного сигналу С,

А_ч - частина розподілу досліджуваного сигналу С відповідна частині С_А досліджуваного сигналу С,

Б_ч - частина розподілу досліджуваного сигналу С відповідна частині С_Б досліджуваного сигналу С,

В_ч - частина розподілу досліджуваного сигналу С відповідна частині С_В досліджуваного сигналу С

У апараті для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта частини розподілу А_ч, Б_ч, В_ч досліджуваного сигналу С відповідають (пропорційні по величині) відповідним площам частин "Аф", "Бф", "Вф" фотографії зображення об'єкта 15, що відтворюється фотоприймачем 12 (роздільником 12 досліджуваного сигналу С)

З першого входу 2 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта частина С_А досліджуваного сигналу С надходить на перший вхід першого суматора 16

З третього входу 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта частина С_В досліджуваного сигналу С надходить на другий вхід другого суматора 19

На другий (що віднімає) вхід першого вузла різниці 18 із виходу другого суматора 19 надходить сигнал у^А пропорційний по величині сумі частин С_Б і С_В досліджуваного сигналу С, що надходять на другий 3 і третій 4 входи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

$$Y_{19} = (C_Б + C_В) \cdot k_{19},$$

де k₁₉ - коефіцієнт пропорційності

На виході першого вузла різниці 18 формується сигнал порівняння у₁₈ по величині пропорційний різниці вхідних сигналів першого вузла різниці 18

$$Y_{18} = \left[\left(\frac{B_ч + B_ч}{A_ч} \cdot C_А \right) - (C_Б + C_В) \right] \cdot k_{18}$$

$$Y_{18} = [K_1 \cdot C_А - (C_Б + C_В)] \cdot k_{18},$$

де k₁₈ - коефіцієнт пропорційності,

$\frac{B_ч + B_ч}{A_ч} = K_1$ - коефіцієнт передачі першого елемента передачі 17,

С_А, С_Б, С_В - частини досліджуваного сигналу С що надходять на входи 2, 3, 4 блока порівняння

При цьому коефіцієнт передачі К₁ першого елемента передачі 17 є коефіцієнтом порівняння

На другий (що віднімає) вхід другого вузла різниці 21 із виходу першого суматора 16 надходить сигнал у₁₆ пропорційний по величині сумі частин С_А і С_Б досліджуваного сигналу С, що надходять на перший 2 і другий 3 входи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

$$Y_{16} = (C_А + C_Б) \cdot k_{16},$$

де k₁₆ - коефіцієнт пропорційності

На виході другого вузла різниці 21 формується сигнал порівняння у₂₁ пропорційний по величині різниці вхідних сигналів другого вузла різниці 21

$$Y_{21} = \left[\left(\frac{A_ч + B_ч}{B_ч} \cdot C_В \right) - (C_А + C_Б) \right] \cdot k_{21}$$

$$Y_{21} = [K_2 \cdot C_В - (C_А + C_Б)] \cdot k_{21},$$

де k₂₁ - коефіцієнт пропорційності,

$\frac{A_ч + B_ч}{B_ч} = K_2$ - коефіцієнт передачі другого

елемента передачі 20,

C_A, C_B, C_C - частини досліджуваного сигналу C , що надходять на входи 2, 3, 4 блока порівняння

При цьому коефіцієнт передачі K_2 другого елемента передачі 20 є коефіцієнтом порівняння

З виходів вузлів різниці 18, 21 сигнали порівняння надходять на 2n входи першого логічного вузла 24, кількість котрих парна

З виходів вузлів різниці 18, 21 сигнали порівняння надходять на два входи 23, 26 першого логічного вузла 24, кількість котрих парна

З виходу першого вузла різниці 18 сигнал порівняння y_{18} надходить на перший вхід четвертого суматора 35 через третій елемент передачі 34, вхід 23 якого є першим входом 23 першого логічного вузла 24

Коефіцієнт передачі K_3 третього елемента передачі 34 - перемінний по величині

Коефіцієнт передачі K_3 третього елемента передачі 34 або пропорційний (дорівнює) по величині відношенню частин розподілу A_4, B_4, C_4 досліджуваного сигналу C

$$K_3 = K_{30} = \frac{A_4 + B_4}{B_4}, (K_{30} = K_2),$$

або не пропорційний (не дорівнює) по величині відношенню частин розподілу A_4, B_4, C_4 досліджуваного сигналу C ,

$$K_3 = K_{31},$$

$$K_3 = K_{31} = K_{30} + \Delta_3,$$

$$K_3 = K_{31} = \frac{A_4 + B_4}{B_4} + \Delta_3, (K_3 = K_2 + \Delta_3),$$

де Δ_3 - "зсув" по величині коефіцієнта передачі K_3 третього елемента передачі 34

$$K_{30} = K_2 = \frac{A_4 + B_4}{B_4}, \text{ коефіцієнт передачі } K_{30}$$

третього елемента передачі 34, що пропорційний (дорівнює) по величині відношенню частин розподілу досліджуваного сигналу C , дорівнює по величині коефіцієнту передачі K_2 другого елемента передачі 20)

З виходу другого вузла різниці 21 на другий вхід 26 четвертого суматора 35, що є другим входом 28 першого логічного вузла 24, надходить сигнал порівняння y_{21}

На виході 27 четвертого суматора 35, що є другим виходом 27 першого логічного вузла 24, формується сигнал порівняння y_{35} пропорційний по величині сумі вхідних сигналів y_{18}, y_{21} першого логічного вузла 24,

$$y_{35} = (y_{18}K_3 + y_{21}) \cdot k_{35},$$

де K_3 - коефіцієнт передачі третього елемента передачі 34,

$$k_{35} - \text{коефіцієнт пропорційності}$$

При коефіцієнті передачі K_3 третього елемента передачі 34 не пропорційному (не рівному) по величині відношенню частин розподілу A_4, B_4, C_4 досліджуваного сигналу C ,

$$K_3 = K_{31} = K_{30} + \Delta_3,$$

$$K_3 = \frac{A_4 + B_4}{B_4} + \Delta_3,$$

де Δ_3 - "зсув" по величині коефіцієнта передачі K_3 третього елемента передачі 34,

$$y_{351} = \left[\frac{A_4 + B_4 + C_4}{B_4} - \left(C_A \cdot \frac{B_4}{A_4} - C_B \right) + \Delta_3 \left(\frac{B_4 + C_4}{A_4} \cdot C_A - (C_B + C_C) \right) \right] \cdot K_{35}$$

$$y_{351} = \left[K_{п35} (C_A \cdot K_{ср1} - C_B) + \Delta_3 (K_{ср2} \cdot C_A - (C_B + C_C)) \right] \cdot K_{35}$$

$$\text{де } K_{п35} = \frac{A_4 + B_4 + C_4}{B_4} - \text{коефіцієнт передачі,}$$

$$K_{ср1} = \frac{B_4}{A_4} - \text{перший коефіцієнт порівняння,}$$

$$K_{ср2} = \frac{B_4 + C_4}{A_4} - \text{другий коефіцієнт порівняння,}$$

Δ_3 - "зсув" по величині коефіцієнта передачі K_3 третього елемента передачі 34,

$$(\Delta_3 > 0),$$

$$K_{35} - \text{коефіцієнт пропорційності,}$$

сигнал y_{351} на виході 27 четвертого суматора 35 є результатом порівняння частини C_A досліджуваного сигналу C з частиною C_B досліджуваного сигналу C і порівняння частини C_A досліджуваного сигналу C із сумою частин C_B і C_C досліджуваного сигналу C

При цьому порівняння частин C_A, C_B, C_C досліджуваного сигналу C між собою здійснюється способом "сигнал - сигнал", "сигнал-сума сигналів"

Частини C_A, C_B, C_C досліджуваного сигналу C , надходять відповідно на входи 2, 3, 4 блока порівняння апарату для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

При коефіцієнті передачі K_3 третього елемента передачі 34 пропорційному (рівному) по величині відношенню частин розподілу досліджуваного сигналу C ("зсув" по величині, Δ_3 , коефіцієнти передачі K_3 третього елемента передачі 34 дорівнює нулю, $\Delta_3 = 0$) на виході 27 четвертого суматора 35 формується сигнал порівняння y_{350} , структура вираження якого відрізняється від структури вираження сигналу порівняння y_{351} на виході 27 четвертого суматора 35 при коефіцієнті передачі K_3 третього елемента передачі 34 не пропорційному (не рівному) по величині відношенню частин розподілу досліджуваного сигналу C (при "зсуві" по величині, Δ_3 , коефіцієнти передачі K_3 третього елемента передачі 34 не рівному нулю, $\Delta_3 \neq 0$)

При коефіцієнті передачі K_3 третього елемента передачі 34 пропорційному (рівному) по величині відношенню частин розподілу A_4, B_4, C_4 досліджуваного сигналу C ,

$$K_3 = K_{30}, (\Delta_3 = 0),$$

(де Δ_3 - "зсув" по величині коефіцієнта передачі K_3),

$$y_{350} = \left[\frac{A_4 + B_4 + C_4}{B_4} - \left(C_A \cdot \frac{B_4}{A_4} - C_B \right) \right] \cdot k_{35},$$

$$y_{350} = [K_{п35} (C_A \cdot K_{ср1} - C_B)] \cdot K_{35},$$

$$\text{де } K_{п35} = \frac{A_4 + B_4 + C_4}{B_4} - \text{коефіцієнт передачі,}$$

$$K_{CP1} = \frac{B_4}{A_4} - \text{перший коефіцієнт порівняння,}$$

K_{35} – коефіцієнт пропорційності, сигнал y_{350} на виході 27 четвертого суматора 35 є результатом порівняння частини C_A досліджуваного сигналу C з частиною C_B досліджуваного сигналу C

При цьому порівняння частин C_A і C_B , досліджуваного сигналу C між собою здійснено способом "сигнал-сигнал"

Частини C_A і C_B , досліджуваного сигналу C надходять на входи 2, 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

$K_{П35}$ – коефіцієнт передачі блока порівняння 1 апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта по виходу 27 четвертого суматора 35,

$$\left(K_{П35} = \frac{A_4 + B_4 + V_4}{B_4}, K_{П35} > 1 \right)$$

При цьому A_4 , B_4 , V_4 частини розподілу досліджуваного сигналу C , що пропорційні по величині площам відповідних частин "Аф", "Бф", "Вф" "фотографії" зображення об'єкта 2 відтвореної і розділеної на частини фотоприймачем 12 досліджуваного сигналу C (роздільником 12 досліджуваного сигналу C)

З виходу першого вузла різниці 18 сигнал порівняння Y_{18} надходить на перший вхід 23 п'ятого суматора 37, (перший вхід 23 п'ятого суматора 37 є першим входом 23 першого логічного вузла 24)

З виходу другого вузла різниці 21 сигнал порівняння Y_{11} надходить на другий вхід п'ятого суматора 37 через четвертий елемент передачі 38, (вхід 26 четвертого елемента передачі 38 є другим входом 26 першого логічного вузла 24)

Коефіцієнт передачі K_4 четвертого елемента передачі 38 - перемінний по величині

Коефіцієнт передачі K_4 четвертого елемента передачі 38 або пропорційний (дорівнює) по величині відношенню частин розподілу A_4 , B_4 , V_4 досліджуваного сигналу C , $K_4 = K_{40}$,

$$K_4 = K_{40} = \frac{B_4 + V_4}{A_4}, (K_{40} = K_1),$$

або не пропорційний (не дорівнює) по величині відношенню частин розподілу A_4 , B_4 , V_4 досліджуваного сигналу C , $K_4 = K_{41}$,

$$K_4 = K_{41} = K_{40} + \Delta_4,$$

$$K_4 = K_{41} = \frac{B_4 + V_4}{A_4} + \Delta_4, (K_{41} = K_1 + \Delta_4),$$

де Δ_4 - "зсув" по величині коефіцієнта передачі K_4 четвертого елемента передачі 38

$$K_{40} = K_1 = \frac{B_4 + V_4}{A_4}, \text{ коефіцієнт передачі } K_{40}$$

четвертого елемента передачі 38, що пропорційний (дорівнює) по величині відношенню частин розподілу A_4 , B_4 , V_4 досліджуваного сигналу C , дорівнює по величині коефіцієнту передачі K_1 першого елемента передачі 17)

На виході 29 п'ятого суматора 37, що є третім виходом 29 першого логічного вузла 24, формується сигнал порівняння y_{37} пропорційної по вели-

чині сумі вхідних сигналів Y_{18} , y_{21} першого логічного вузла 24

$$y_{37} = (y_{18} + y_{21} \cdot K_4) \cdot k_{37},$$

де K_4 - коефіцієнт передачі четвертого елемента передачі 38,

$$k_{37} - \text{коефіцієнт пропорційності}$$

При коефіцієнті передачі K_4 четвертого елемента передачі 38 не пропорційному (не рівному) по величині відношенню частин розподілу A_4 , B_4 , V_4 досліджуваного сигналу C ,

$$K_4 = K_{41} = K_{40} + \Delta_4,$$

$$K_4 = \frac{B_4 + V_4}{A_4} + \Delta_4$$

де Δ_4 - "зсув" по величині коефіцієнта передачі K_4 четвертого елемента передачі 38,

$$Y_{371} = \left[\frac{A_4 + B_4 + V_4}{A_4} \cdot \left(C_B \cdot \frac{B_4}{V_4} - C_B \right) + \Delta_4 \cdot \left(\frac{A_4 + B_4}{B_4} \cdot C_B - (C_A + C_B) \right) \right] \cdot k_{37},$$

$$Y_{371} = \left[K_{П37} \cdot (C_B \cdot K_{CP3} - C_B) + \Delta_4 \cdot (K_{CP4} \cdot C_B - (C_A + C_B)) \right] \cdot k_{37},$$

де $K_{П37} = \frac{A_4 + B_4 + V_4}{A_4}$ - коефіцієнт передачі,

$$K_{CP3} = \frac{B_4}{V_4} - \text{третій коефіцієнт порівняння,}$$

$$K_{CH4} = \frac{B_4 + A_4}{V_4} - \text{четвертий коефіцієнт порівняння,}$$

вняння,

Δ_4 - "зсув" по величині коефіцієнта передачі K_4 четвертого елемента передачі 38, ($\Delta_4 > 0$),

$$k_{37} - \text{коефіцієнт пропорційності}$$

Сигнал Y_{371} на виході 29 п'ятого суматора 37 є результатом порівняння частини C_D досліджуваного сигналу C з частиною C_B , досліджуваного сигналу C і порівняння частини C_B досліджуваного сигналу C із сумою частин C_A і C_B , досліджуваного сигналу C

При цьому порівняння частин C_A , C_B , C_B досліджуваного сигналу C між собою здійснюється способом "сигнал-сигнал, сигнал - сума сигналів"

Частини C_A , C_B , C_B досліджуваного сигналу C надходять відповідно на входи 2, 3, 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

При коефіцієнті K_4 четвертого елемента передачі 38 пропорційному (рівному) по величині відношенню частин розподілу A_4 , B_4 , V_4 досліджуваного сигналу C , ("зсув" по величині, Δ_4 коефіцієнта передачі K_4 четвертого елемента передачі 38 дорівнює нулю, $\Delta_4 = 0$), на виході 29 п'ятого суматора 37 формується сигнал порівняння Y_{370} , структура вираження якого відрізняється від структури вираження сигналу порівняння Y_{371} на виході 29 п'ятого суматора 37 при коефіцієнті передачі K_4 четвертого елемента передачі 38 не пропорційному (не рівному) по величині відношенню частин розподілу A_4 , B_4 , V_4 досліджуваного сигналу C , (при "зсуві" по величині, Δ_4 коефіцієнти передачі K_4 четвертого елемента передачі 38 не рівному нулю, $\Delta_4 \neq 0$)

При коефіцієнті передача K_4 четвертого елемента передачі 28 пропорційному (рівному) по величині відношенню частин розподілу A_4 , B_4 , V_4 досліджуваного сигналу C

$$K_4 = K_{40}, (\Delta_4 \neq 0),$$

(де Δ_4 - "зсув" по величині коефіцієнта передачі K_4),

$$Y_{370} = \left[\frac{A_4 + B_4 + V_4}{A_4} \cdot \left(C_B \cdot \frac{B_4}{V_4} - C_B \right) \right] \cdot K_{37},$$

$$Y_{370} = [K_{П37} \cdot (C_B \cdot K_{CP3} - C_B)] \cdot K_{37},$$

де $K_{П37} = \frac{A_4 + B_4 + V_4}{A_4}$ - коефіцієнт передачі,

$$K_{CP3} = \frac{B_4}{V_4} - \text{третій коефіцієнт порівняння},$$

K_{37} - коефіцієнт пропорційності, сигнал Y_{370} на виході 29 п'ятого суматора 37 є результатом порівняння частини C_B досліджуваного сигналу C з частиною C_B досліджуваного сигналу C

При цьому порівняння частин C_B і C_B між собою здійснюється способом сигнал-сигнал

Частини C_B і C_B досліджуваного сигналу C надходять відповідно на входи 3, 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

$K_{П37}$ - коефіцієнт передачі блока порівняння 1 апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта по виходу 29 п'ятого суматора 37,

$$(K_{П37} = \frac{A_4 + B_4 + V_4}{A_4}, K_{П37} > 1)$$

При цьому A_4 , B_4 , V_4 - частини розподілу досліджуваного сигналу C , що пропорційні по величині площам відповідних частин "Аф", "Бф", "Вф" "фотографії" зображення об'єкта 2 відтвореної і розділеної на частині фотоприймачем 12 (роздільником 12 досліджуваного сигналу C)

На перший вихід 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить негативний за значенням сигнал порівняння Y_{18} з виходу першого вузла різниці 18 через перший діод 22 і надходить негативний за значенням сигнал порівняння Y_{35} через третій діод 28 із виходу 27 четвертого суматора 35, що є другим виходом 27 першого логчного вузла 24

На першому виході 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта формується негативний за значенням сигнал J_A , що по величині пропорційний наявності неоднорідностей у частині C_A досліджуваного сигналу C . При цьому наявність неоднорідностей у частині C_A досліджуваного сигналу C пропорційна по величині наявності неоднорідностей у зображенні області $A_{П}$ поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15

Сигнал J_A на першому виході 5 блока порівняння, отже, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у зображенні області $A_{П}$ поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15

На другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що є першим виходом 6 першого логчного

вузла 24, надходить позитивний за значенням сигнал порівняння Y_{35} виходу 27 четвертого суматора 35 через п'ятий діод 36 і надходить позитивний за значенням сигнал Y_{37} із виходу 29 п'ятого суматора 37 через шостий діод 39

На другому виході 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що є першим виходом 6 першого логчного вузла 24, формується позитивний за значенням сигнал J_B , що по величині пропорційний наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C

При цьому наявність неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C пропорційна по величині наявності неоднорідностей у зображенні області $B_{П}$ поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15

Сигнал J_B на другому виході 6 блока порівняння, отже, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у зображенні області $B_{П}$ поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15

При цьому коефіцієнти передач K_3 , K_4 елементів передач 34, 38 входи котрих 23, 26 є входами першого логчного вузла 24, пропорційні по величині відповідним відношенням частин розподілу A_4 , B_4 , V_4 досліджуваного сигналу C

$$K_3 = K_{30} = \frac{A_4 + B_4}{B_4}, K_4 = K_{40} = \frac{B_4 + V_4}{A_4},$$

($\Delta_3 = 0$, $\Delta_4 = 0$, де Δ_3 , Δ_4 - "зсуви" по величині відповідно коефіцієнтів передач K_3 , K_4)

При коефіцієнтах передач K_3 , K_4 елементів передач 34, 38 не пропорційних по величині відношенню частин розподілу A_4 , B_4 , V_4 досліджуваного сигналу C ,

$$K_3 = K_{31} = K_{30} + \Delta_3 = \frac{A_4 + B_4}{B_4} + \Delta_3,$$

$$K_4 = K_{41} = K_{40} + \Delta_4 = \frac{A_4 + B_4}{B_4} + \Delta_4,$$

($\Delta_3 = 0$, $\Delta_4 = 0$, де Δ_3 , Δ_4 - "зсуви" по величині відповідно коефіцієнтів передач K_3 , K_4)

на другому виході 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що є першим виходом 6 першого логчного вузла 24, формується позитивний за значенням сигнал J_B , що пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C і наявності неоднорідностей у частинах C_B і C_B досліджуваному сигналі C , або наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C і наявності неоднорідностей у частинах C_B і C_A досліджуваному сигналі C

При цьому наявність неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C відповідає наявності неоднорідностей у зображенні області $B_{П}$ поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15, наявність неоднорідностей у частині C_A досліджуваного сигналу C відповідає наявності неоднорідностей у зображенні області $A_{П}$ поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15, наявність неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C відповідає наявності неоднорідностей у зображенні області $B_{П}$ поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15

Сигнал J_B на другому виході 6 блока порівняння, отже, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у зображенні області $B_{П}$ поверхні

14 досліджуваного об'єкта 15 і наявності неоднорідностей у зображеннях областей B_{Π} і A_{Π} поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15, або пропорційний по величині наявності неоднорідностей у зображенні області B_{Π} поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15 і наявності неоднорідностей у зображеннях областей B_{Π} і A_{Π} поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15.

На третій вихід 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить негативний за значенням сигнал порівняння Y_{21} з виходу другого вузла різниці 21 через другий діод 25 і надходить негативний за значенням сигнал порівняння Y_{37} через четвертий діод 30 із виходу 29 п'ятого суматора 37, що є третім виходом 29 першого логічного вузла 24.

На третьому виході 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта формується негативний за значенням сигнал J_B , що по величині пропорційний наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C .

При цьому наявність неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C пропорційна по величині наявності неоднорідностей у зображенні області 3 поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15.

Сигнал J_B на третьому виході 7 блока порівняння, отже, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у зображенні області B_{Π} поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15.

З першого виходу 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта негативний за значенням сигнал J_A надходить на перший вхід третього суматора 32, що є першим виходом другого логічного вузла 31.

З другого виходу 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта позитивний за значенням сигнал $J_{B(+)}$ надходить через елемент зміни знака 33 на другий вхід третього суматора 32, вхід елемента зміни знака 33 є другим виходом другого логічного вузла 31.

З третього виходу 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта негативний за значенням сигнал J_B надходить на третій вхід третього суматора 32, що є третім виходом другого логічного вузла 31.

На виході 8 третього суматора 32, що є виходом 8 другого логічного вузла 31 і є четвертим виходом 8 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, формується сумарний сигнал порівняння $J_{\text{вих}}$, що по величині пропорційний наявності неоднорідностей у досліджуваному сигналі C .

При цьому наявність неоднорідностей у досліджуваному сигналі C пропорційна по величині наявності неоднорідностей у зображенні досліджуваної поверхні 14 об'єкта 15.

Сигнал $J_{\text{вих}}$ на четвертому виході 8 блока порівняння, отже, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у зображенні поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15.

З виходів 5, 6, 7, 8 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходять сигнали J_A , $J_{B(+)}$, J_B , $J_{\text{вих}}$ із керуючою метою на відповідні області A_0 , B_0 , B_0 об'єкта 15 і на об'єкт 15 і діють необхідним способом.

При однорідному досліджуваному сигналі C

відношення по величині частин C_A , C_B , C_B досліджуваного сигналу C , що надходять із роздільника 12 досліджуваного сигналу C на $(2n + 1)$ входу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта пропорційно по величині відношенню частин розподілу A_4 , B_4 , B_4 досліджуваного сигналу C ,

$$C_A : C_B : C_B = A_4 : B_4 : B_4$$

У апараті для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, де відношення частин розподілу A_4 , B_4 , B_4 досліджуваного сигналу C пропорційно по величині відношенню площ A_S , B_S , B_S частин "фотографії" зображення поверхні 14 об'єкта 15, відношення частин C_A , C_B , C_B досліджуваного сигналу C пропорційно по величині відношенню площ A_S , B_S , B_S частин "фотографії" досліджуваного зображення поверхні 14 об'єкта 15 відтвореної і розділеної на частини фотоприймачем 12 (роздільником 12 досліджуваного сигналу C),

$$C_A : C_B : C_B = A_4 : B_4 : B_4 = A_S : B_S : B_S$$

Частина C_A досліджуваного сигналу C , пропорційна по величині частині розподілу A_4 досліджуваного сигналу C , надходить із першого входу 2 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта на перший (що підсумовує) вхід першого вузла різниці 18 через перший елемент передачі 17 і змінюється по величині пропорційно відношенню суми частин розподілу B_4 і B_4 до частини розподілу A_4 досліджуваного сигналу C .

На другий (що віднімає) вхід першого вузла різниці 18 надходить із виходу другого суматора 19 сигнал пропорційний по величині сумі частин розподілу B_4 , B_4 досліджуваного сигналу C .

При цьому частини розподілу A_4 , B_4 , B_4 досліджуваного сигналу C пропорційні по величині площам відповідних частин "Аф", "Бф", "Вф" фотографії досліджуваного зображення 14 об'єкта 15 відтвореної і розділеної на частини фотоприймачем 12 (роздільником 12 досліджуваного сигналу).

Однорідний досліджуваний сигнал C відповідає однорідній досліджуваній поверхні 14 об'єкта 15, у зображенні якої відсутні темні плями.

Тому при однорідному досліджуваному сигналі C на входи першого вузла різниці 18 надходять сигнали рівні по величині і на виході першого вузла різниці 18 формується різницевий сигнал порівняння Y_{18} , що по величині дорівнює нулю,

$$Y_{18} = 0$$

Частина C_B досліджуваного сигналу C , пропорційна по величині частині B_4 досліджуваного сигналу C , надходить із третього входу 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта на перший (що підсумовує) вхід другого вузла різниці 21 через другий елемент передачі 20 і змінюється по величині пропорційно відношенню суми частин розподілу A_4 і B_4 до частини розподілу B_4 досліджуваного сигналу C .

На другий (що віднімає) вхід другого вузла різниці 21 надходить із виходу першого суматора 16 сигнал пропорційний по величині сумі частин розподілу A_4 і B_4 досліджуваного сигналу C .

При цьому частини розподілу A_4 , B_4 , B_4 досліджуваного сигналу C пропорційні по величині площам відповідних частин "Аф", "Бф", "Вф" фото-

графії досліджуваного зображення 14 об'єкта 15 відтвореної і розділеної на частини фотоприймачем 12 (роздільником 12 досліджуваного сигналу)

Однорідний досліджуваний сигнал C відповідає однорідній досліджуваній поверхні 14 об'єкта 15, у зображенні якої відсутні темні плями

Тому при однорідному досліджуваному сигналі C на входи другого вузла різниці 21 надходять сигнали рівні по величині і на виході другого вузла різниці 21 формується різницевий сигнал порівняння Y_{21} , що по величині дорівнює нулю, $Y_{21} = 0$

З виходів вузлів різниці 18, 21 сигнали порівняння надходять на $2n$ входу першого логічного вузла 24, кількість котрих парна

З виходів вузлів різниці 18, 21 сигнали порівняння надходять на два входи 23, 26 першого логічного вузла 24, кількість котрих парна

З виходу першого вузла різниці 18 сигнал порівняння Y_{18} рівний нулю, $Y_{18} = 0$, надходить на перший вхід 23 першого логічного вузла 24

З виходу другого вузла різниці 21 сигнал порівняння Y_{21} рівний нулю, $Y_{21} = 0$, надходить на другий вхід 26 першого логічного вузла 24

Тому на виходах 6, 27, 29 першого логічного вузла 24 формуються сигнали по величині рівні нулю

З виходу першого вузла різниці 18 сигнал порівняння Y_{18} рівний нулю, $Y_{18} = 0$, надходить на перший вхід 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через перший діод 22 З другого виходу 27 першого логічного вузла 24 сигнал порівняння Y_{35} рівний нулю, $Y_{35} = 0$, надходить на перший вхід 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через третій діод 28

Тому на першому виході 5 блока порівняння формується сигнал порівняння J_A по величині рівний нулю, $J_A = 0$

Перший вхід 6 першого логічного 24, із якого надходить сигнал порівняння $J_{B(B^*)}$ рівний нулю, $J_{B(B^*)} = 0$, є другим виходом 8 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

З третього виходу 29 першого логічного вузла 24 сигнал порівняння Y_{37} рівний нулю, $Y_{37} = 0$, надходить на третій вхід 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через четвертий діод 30

З виходу другого вузла різниці 21 сигнал порівняння Y_{21} рівний нулю, $Y_{21} = 0$, надходить на третій вхід 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через другий діод 25

Тому на третьому виході 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта формується сигнал порівняння J_B по величині рівний нулю, $J_B = 0$

З виходів 5, 6, 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта сигнали порівняння J_A , $J_{B(B^*)}$, J_B рівні нулю, $J_A = 0$, $J_{B(B^*)} = 0$, $J_B = 0$, надходять на входи другого логічного вузла 31

На виході 8 другого логічного вузла 31, що є четвертим виходом 8 блока порівняння, формується сигнал порівняння $J_{B_{ВІХ}}$ по величині рівний нулю, $J_{B_{ВІХ}} = 0$

При однорідному досліджуваному сигналі C , що надходить на входи 2, 3, 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, сигнали J_A , $J_{B(B^*)}$, J_B , $J_{B_{ВІХ}}$ першому, другому, третьому і четвертому виходах 5, 6, 7, 8, блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта рівні нулю, $J_A = 0$, $J_{B(B^*)} = 0$, $J_B = 0$, $J_{B_{ВІХ}} = 0$

При цьому, однорідному досліджуваному сигналу C відповідає однорідна досліджувана поверхня 14 об'єкта 15, (відповідає однорідне зображення об'єкта 15)

При неоднорідному досліджуваному сигналі C , (наявності неоднорідностей на досліджуваній поверхні 14 об'єкта 15, наприклад, у виді темних плям), відношення частин C_A , C_B , C_B досліджуваного сигналу C не пропорційно по величині відношенню відповідних частин розподілу A_4 , B_4 , B_4 досліджуваного сигналу C ,

$$C_A : C_B : C_B \neq A_4 : B_4 : B_4, (C_A : C_B : C_B \neq A_S : B_S : B_S)$$

Тому сигнал, що надходить на перший (що підсумовує) вхід першого вузла різниці 18 відрізняється або дорівнює по величині сигналу, що надходить на другий (що віднімає) вхід першого вузла різниці 18

На виході першого вузла різниці 18 формується сигнал порівняння частини C_A досліджуваного сигналу C , що надходить на перший вхід 2 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, із сумою частин C_B і C_B досліджуваного сигналу C , що надходять на відповідні другий і третій входи 3, 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

При цьому сигнал порівняння Y_{18} , що формується на виході першого вузла різниці 18, відрізняється від нуля або дорівнює нулю

При цьому наявність неоднорідностей у досліджуваному сигналі C , наприклад, наявність зменшення (зменшень) позитивного за значенням рівня досліджуваного сигналу C

При наявності неоднорідностей у досліджуваному сигналі C , наприклад у виді зменшення (зменшень) позитивного за значенням рівня досліджуваного сигналу C , різницевий сигнал порівняння Y_{21} на виході другого вузла різниці 21 формується аналогічно різницевому сигналу порівняння Y_{18} на виході першого вузла різниці 18

При цьому

а) при не рівних між собою по величині сигналах, що надходять на перший (що підсумовує) вхід другого вузла різниці 21 і на другий (що віднімає) вхід другого вузла різниці 21, сигнали, що надходять на перший (що підсумовує) вхід першого вузла різниці 18 і на другий (що віднімає) вхід першого вузла різниці 18 - рівні між собою по величині,

б) при рівних між собою по величині сигналах, що надходять на перший (що підсумовує) вхід другого вузла різниці 21 і на другий (що віднімає) вхід другого вузла різниці 21, сигнали, що надходять на перший (що підсумовує) вхід першого вузла різниці 18 і на другий (що віднімає) вхід першого вузла різниці 18 - не рівні між собою по величині,

в) при не рівних між собою по величині сигналах, що надходять на перший (що підсумовує) вхід

другого вузла різниці 21 і на другий (що віднімає) вхід другого вузла різниці 21, сигнали, що надходять на перший (що підсумовує) вхід першого вузла різниці 18 і на другий (що віднімає) вхід першого вузла різниці 18 - не рівні між собою по величині

На виході другого вузла різниці 21 формується сигнал порівняння частини C_B досліджуваного сигналу C , що надходить на третій вхід блока порівняння 4 апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта із сумою частин C_A , C_B досліджуваного сигналу C , що надходять на відповідні перший і другий входи 2, 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

При цьому сигнал порівняння Y_{21} , що формується на виході другого вузла різниці 21, відмінний від нуля або дорівнює нулю

При неоднорідному досліджуваному сигналі C , при надходженні з виходу одного вузла різниці, наприклад, із виходу першого вузла різниці 18 сигналу порівняння Y_{18} рівного по величині нулю, з виходу іншого вузла різниці (із виходу другого вузла різниці 21) надходить сигнал порівняння Y_{21} не рівний нулю,

а) $Y_{18} = 0$ при $Y_{21} = 0$, або б) $Y_{18} = 0$ при $Y_{21} = 0$

в) При неоднорідному досліджуваному сигналі C із виходу першого вузла різниці 18 надходить сигнал порівняння Y_{18} не рівний нулю, із виходу другого вузла різниці 21 надходить сигнал порівняння Y_{21} не рівний нулю, $Y_{18} \neq 0$, $Y_{21} \neq 0$

З виходів вузлів різниці 18, 21 сигнали порівняння Y_{18} , Y_{21} надходять на 2т входу першого логічного вузла 24, кількість котрих парна

З виходів вузлів різниці 18, 21 сигнали порівняння Y_{18} , Y_{21} надходять на два входи 23, 26 першого логічного вузла 24, кількість котрих парна

З виходу першого вузла різниці 18 сигнал порівняння Y_{18} надходить на перший вхід четвертого суматора 35 через третій елемент передачі 34, що має перемінний коефіцієнт передачі K_3

Вхід 23 третього елемента передачі 34 є першим входом 23 першого логічного вузла 24

На другий вхід 26 четвертого суматора 35 надходить сигнал порівняння Y_{21} із виходу другого вузла різниці 21. Другий вхід 26 четвертого суматора 35 є другим входом 26 першого логічного вузла 24

На виході 27 четвертого суматора 35 формується сигнал порівняння Y_{35}

Вихід 27 четвертого суматора 35 є другим виходом 27 першого логічного вузла 24

При коефіцієнті передачі K_3 третього елемента передачі 34 пропорційному по величині відношенню частин розподілу $A_4 : B_4 : B_4$ досліджуваного сигналу C ,

$$K_3 = K_{30} = \frac{A_4 + B_4}{B_4},$$

сигнал Y_{350} на виході четвертого суматора 35 є результатом порівняння частини C_A досліджуваного сигналу C , що надходить на перший вхід 2 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з частиною C_B досліджуваного сигналу C , що надходить на другий вхід 3 блока порівняння апарата для виявлення

неоднорідностей у зображенні об'єкта

При цьому порівняння частин C_A , C_B , C_B досліджуваного сигналу C між собою здійснюється способом "сигнал - сигнал"

При коефіцієнті передачі K_3 третього елемента передачі 34 не пропорційному по величині відношенню частин розподілу $A_4 : B_4 : B_4$ досліджуваного сигналу C ,

$$K_3 = K_{31} = K_{30} + \Delta_3 = \frac{A_4 + B_4}{B_4} + \Delta_3$$

(де Δ_3 - "зсув" по величині коефіцієнта K_3),

на виході четвертого суматора 35 формується сигнал порівняння Y_{351} , що є результатом порівняння частини C_A досліджуваного сигналу C з частиною C_B досліджуваного сигналу C й порівняння частини C_A досліджуваного сигналу C з сумою частин C_B і C_B досліджуваного сигналу C

Частини C_A , C_B , C_B досліджуваного сигналу C надходять на відповідні входи 5, 6, 7 блока порівняння апарата для виявлення, неоднорідностей у зображенні об'єкта

При цьому порівняння частин C_A , C_B , C_B досліджуваного сигналу C між собою здійснюється способом "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів"

З виходу другого вузла різниці 21 сигнал порівняння Y_{21} надходить на другий вхід п'ятого суматора 37 через четвертий елемент передачі 38, що має перемінний коефіцієнт передачі K_4 . Вхід 26 четвертого елемента передачі 38 є другим входом 26 першого логічного вузла 24

На перший вхід 23 п'ятого суматора 37 надходить сигнал Y_{18} із виходу першого вузла різниці 18. Перший вхід 23 п'ятого суматора 37 є першим входом 23 першого логічного вузла 24

На виході 29 п'ятого суматора 37 формується сигнал порівняння Y_{37} . Вихід 29 п'ятого суматора 37 є третім виходом 29 першого логічного вузла 24

При коефіцієнті передачі K_4 четвертого елемента передачі 38 пропорційному по величині відношенню частин розподілу досліджуваного сигналу C ,

$$K_4 = K_{40} = \frac{B_4 + B_4}{A_4},$$

сигнал Y_{370} на виході п'ятого суматора 37 є результатом порівняння частини C_E досліджуваного сигналу C , що надходить на другий вхід 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, з частиною C_B досліджуваного сигналу C що надходить на третій вхід 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

При цьому порівняння частин C_A , C_B , C_B досліджуваного сигналу C між собою здійснюється способом "сигнал-сигнал"

При коефіцієнті передачі K_4 четвертого елемента передачі 38 не пропорційному по величині відношенню частин розподілу A_4 , B_4 , B_4 досліджуваного сигналу C

$$K_4 = K_{41} = K_{40} + \Delta_4 = \frac{B_4 + B_4}{A_4} + \Delta_4$$

(де, Δ_4 - "зсув" по величині коефіцієнта передачі K_4),

на виході п'ятого суматора 37 формується си-

гнал порівняння Y_{371} , що є результатом порівняння частини C_B досліджуваного сигналу C з частиною C_B досліджуваного сигналу C і порівняння частини C_B досліджуваного сигналу C з сумою частин C_A і C_B досліджуваного сигналу C .

Частини C_A , C_B , C_B досліджуваного сигналу C надходять на відповідні входи 2, 3, 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта.

При цьому порівняння частин C_A , C_B , C_B досліджуваного сигналу C між собою здійснюється способом "сигнал-сигнал, сигнал-сума сигналів".

З виходу першого вузла різниці 18 через перший діод 22 на перший вихід 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить негативний за значенням сигнал наявності неоднорідностей у частині C_A досліджуваного сигналу C , що відповідає наявності неоднорідностей у зображенні області A_P поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15.

Негативний за значенням сигнал, що надходить із виходу першого вузла різниці 18 на перший вихід 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через перший діод 22, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_A досліджуваного сигналу C . При цьому наявність неоднорідностей у частині C_A досліджуваного сигналу C пропорційна по величині наявності неоднорідностей у зображенні області A_P поверхні 14 об'єкта 15.

З виходу 27 четвертого суматора 35, що є другим виходом 27 першого логічного вузла 24, через третій діод 28 негативний за значенням сигнал наявності неоднорідностей у частині C_A досліджуваного сигналу C надходить на перший вихід 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта.

Негативний за значенням сигнал, що надходить із виходу 27 четвертого суматора 35 через третій діод 28 на перший вихід 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_A досліджуваного сигналу C .

При цьому наявність неоднорідностей у частині C_A досліджуваного сигналу C відповідає наявності неоднорідностей у зображенні області A_P досліджуваної поверхні 14 об'єкта 15 і пропорційна по величині наявності неоднорідностей у зображенні області A_P досліджуваної поверхні 14 об'єкта 15.

На першому виході 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта в результаті дії першого і третього діодів 22, 28 формується негативний за значенням сигнал J_A наявності неоднорідностей у частині C_A досліджуваного сигналу C .

Негативний за значенням сигнал J_A на першому виході 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_A досліджуваного сигналу C .

При цьому наявність неоднорідностей у частині C_A досліджуваного сигналу C відповідає наявності неоднорідностей у зображенні області A_P поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15 і пропорційно по

величині наявності неоднорідностей у зображенні області A_P поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15.

З виходу четвертого суматора 35 через п'ятий діод 36 на другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що є першим виходом 6 першого логічного вузла 24, надходить позитивний за значенням сигнал.

При коефіцієнті передачі K_3 третього елемента передачі 34 пропорційному по величині відношенню частин розподілу A_C , B_C , B_C досліджуваного сигналу C ,

$$K_3 = K_{30} = \frac{A_C + B_C}{B_C},$$

($\Delta_3 = 0$, Δ_3 - "зсув" по величині коефіцієнта передачі K_3),

позитивний за значенням сигнал, що надходить із виходу четвертого суматора 35 на другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через п'ятий діод 36, є сигналом наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C .

При цьому позитивний за значенням сигнал, що надходить із виходу четвертого суматора 35 через п'ятий діод 36 на другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C .

При коефіцієнті передачі K_3 третього елемента передачі не пропорційному по величині відношенню частин розподілу A_C , B_C , B_C досліджуваного сигналу C ,

$$K_3 = K_{31} = K_{30} + \Delta_3, \quad K_3 = \frac{A_C + B_C}{B_C} + \Delta_3,$$

($\Delta_3 > 0$, Δ_3 - "зсув" по величині коефіцієнта передачі K_3),

позитивний за значенням сигнал, що надходить з виходу четвертого суматора 35 на другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через п'ятий діод 36 є сигналом наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C і наявності неоднорідностей у частинах C_B і C_B досліджуваного сигналу C .

При цьому позитивний за значенням сигнал, що надходить з виходу 27 четвертого суматора 35 через п'ятий діод 36 на другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C і наявності неоднорідностей у частинах C_B і C_B досліджуваного сигналу C .

При цьому наявність неоднорідностей у частинах C_B і C_B досліджуваного сигналу C відповідає наявності неоднорідностей у зображеннях відповідних областей B_P , B_P поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15 і пропорційна по величині наявності неоднорідностей у зображеннях відповідних областей B_P , B_P поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15.

З виходу п'ятого суматора 37 через шостий діод 39 на другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що є першим виходом 6 першого логічного вузла 24, надходить позитивний за значенням сиг-

нал

При коефіцієнті передачі K_4 четвертого елемента передачі 38 пропорційному по величині відношенню частин розподілу A_4 , B_4 , V_4 досліджуваного сигналу С

$$K_4 = K_{40} = \frac{B_4 + V_4}{A_4} ,$$

($\Delta_4 = 0$, Δ_4 - "зсув" по величині коефіцієнта передачі K_4), позитивний за значенням сигнал, що надходить із виходу п'ятого суматора 37 на другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через шостий діод 39, є сигналом наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С

При цьому позитивний за значенням сигнал, що надходить із виходу п'ятого суматора 37 через шостий діод 39 на другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С

При коефіцієнті передачі K_4 четвертого елемента передачі 38 не пропорційному по величині відношенню частин розподілу A_4 , B_4 , V_4 досліджуваного сигналу С,

$$K_4 = K_{41} = K_{40} + \Delta_4 , \quad K_4 = \frac{B_4 + V_4}{A_4} + \Delta_4 ,$$

($\Delta_4 > 0$, Δ_4 - "зсув" по величині коефіцієнта передачі K_4), позитивний за значенням сигнал, що надходить із виходу п'ятого суматора 37 на другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через шостий діод 39, є сигналом наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С і наявності неоднорідностей у частинах C_A і C_B досліджуваного сигналу С

При цьому позитивний за значенням сигнал, що надходить із виходу п'ятого суматора 37 через шостий діод 39 на другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С і наявності неоднорідностей у частинах C_A і C_B досліджуваного сигналу С

При цьому наявність неоднорідностей у частинах C_A , C_B досліджуваного сигналу С відповідає наявності неоднорідностей у зображенні відповідних областей A_n , B_n поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15 і пропорційний по величині наявності неоднорідностей у зображеннях відповідних областей A_n , B_n поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15

При коефіцієнтах передачі K_3 і K_4 третього і четвертого елементів передачі 34, 38 пропорційних по величині відповідним відношенням частин розподілу A_4 , B_4 , V_4 досліджуваного сигналу С,

$$K_3 = K_{30} = \frac{A_4 + B_4}{B_4} , \quad K_4 = K_{40} = \frac{B_4 + V_4}{A_4}$$

($\Delta_3 = 0$, $\Delta_4 = 0$, Δ_3 , Δ_4 - "зсуви" по величині відповідних коефіцієнтів передачі K_3 , K_4), на другому виході 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта в результаті дії п'ятого і шостого діодів 36, 39 фор-

мується позитивний за значенням сигнал J_B наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С

Позитивний за значенням сигнал J_B на другому виході 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С

При коефіцієнтах передачі K_3 , K_4 третього і четвертого елементів передачі 34, 35 не пропорційних по величині відповідним відношенням частин розподілу A_4 , B_4 , V_4 досліджуваного сигналу С,

$$K_3 = K_{31} = K_{30} + \Delta_3 = \frac{A_4 + B_4}{B_4} + \Delta_3 , \quad (\Delta_3 > 0),$$

$$K_4 = K_{41} = K_{40} + \Delta_4 = \frac{B_4 + V_4}{A_4} + \Delta_4 , \quad (\Delta_4 > 0),$$

(Δ_3 , Δ_4 - "зсуви" по величині відповідних коефіцієнтів передачі K_3 , K_4),

на другому виході 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта в результаті дії п'ятого і шостого діодів 36, 39 формується позитивний за значенням сигнал J_B наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С і наявності неоднорідностей у частинах C_B і C_A досліджуваного сигналу С або формується позитивний за значенням сигнал J_B наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С і наявності неоднорідностей у частинах C_B і C_B досліджуваного сигналу С

Позитивний за значенням сигнал J_B на другому виході 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С і сумі наявності неоднорідностей у частинах C_B і C_A досліджуваного сигналу С або пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С і сумі наявності неоднорідностей у частинах C_B і C_B досліджуваного сигналу С

При цьому наявність неоднорідностей у частинах C_A , C_B досліджуваного сигналу С відповідає наявності неоднорідностей у зображеннях відповідних областей A_n , B_n , V_n поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15 і пропорційно по величині наявності неоднорідностей у зображеннях відповідних областей A_n , B_n , V_n поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15

З виходу 29 п'ятого суматора 37, що є третім виходом 29 першого логчного вузла 24, через четвертий діод 30 негативний за значенням сигнал наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С надходить на третій вихід 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Негативний за значенням сигнал, що надходить із виходу 29 п'ятого суматора 37 через четвертий діод 30 на третій вихід 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С

З виходу другого вузла різниці 21 через другий діод 25 на третій вихід 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'

екта надходить негативний за значенням сигнал наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C .

Негативний за значенням сигнал, що надходить із виходу другого вузла різниці 21 через другий діод 25 на третій вихід 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C .

При цьому наявність неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C відповідає наявності неоднорідностей у зображенні області B_P досліджуваної поверхні 14 об'єкта 15 і пропорційний по величині наявності неоднорідностей у зображенні області B_P досліджуваної поверхні 14 об'єкта 15.

На третьому виході 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта в результаті дії другого і четвертого діодів 25, 30 формується негативний за значенням сигнал J_B наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C .

Негативний за значенням сигнал J_B на третьому виході 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C .

При цьому наявність неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C відповідає наявності неоднорідностей у зображенні області B_P поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15 і пропорційно по величині наявності неоднорідностей у зображенні області B_P поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15.

Частина C_B досліджуваного сигналу C надходить із "центрального" входу 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через перший і другий суматори 16, 19 на входи вузлів різниці 18, 21, виходи яких підключені до входів 23, 26 першого логічного вузла 24.

Частина C_B досліджуваного сигналу C надходить із "центрального" входу 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта на "центральный" вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через перший логічний вузол 24 по двох зв'язках. При цьому перший вихід 6 першого логічного вузла 24 є "центральним" виходом 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта.

Частина C_B досліджуваного сигналу C з "центрального" входу 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить на "центральный" вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта порівнюючись різними, багатьма (шістьма) способами з іншими частинами C_A , C_B досліджуваного сигналу C , що надходять на відповідні інші входи 2, 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта.

Частина C_B досліджуваного сигналу C , що надходить на "центральный" вхід 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, вимагає більшої точності ви-

явлення неоднорідностей.

Частина C_B досліджуваного сигналу C , що надходить на "центральный" вхід 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що дорівнюється різними, багатьма (шістьма) способами з іншими частинами C_A , C_B досліджуваного сигналу C , аналізується з більшою точністю порівняно з іншими частинами C_A , C_B досліджуваного сигналу C .

Частина C_B досліджуваного сигналу C в пристрої для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта відповідає по походженню "головної" області B_P досліджуваної поверхні 14 об'єкта 15, що вимагає більшої точності виявлення неоднорідностей у своєму зображенні в порівнянні з іншими областями A_P , B_P поверхні 14 об'єкта 15.

З "центрального" виходу 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що відповідає "центральному" входу 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, надходить сигнал порівняння J_B частин C_A і C_B досліджуваного сигналу C "віддалених" друг від друга по переданій інформації. При цьому порівняння частин C_A , C_B досліджуваного сигналу здійснюється способом "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів".

З "центрального" виходу 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що відповідає "центральному" входу 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, надходить сигнал $J_{B(B)}$ порівняння між собою частин досліджуваного сигналу декількома (багатьма (шістьма)) способами шляхом зміни коефіцієнта передачі елемента перемінна передача при незмінних при цьому функціональних зв'язках між елементами (вузлами) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта.

З "центрального" виходу 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що відповідає "центральному" входу 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, надходить сигнал $J_{B(B)}$ аналізу третьої частини досліджуваного сигналу шляхом порівняння двох пар груп частин досліджуваного сигналу взаємно "перекриваючих" одна одну по переданій інформації.

При цьому частина C_B досліджуваного сигналу C аналізується з більшою чутливістю і точністю, частини C_A і C_B досліджуваного сигналу C аналізуються з більшою чутливістю і точністю.

При цьому досліджуваний сигнал C аналізується з більшою чутливістю і точністю.

При цьому частини C_A , C_B , C_B досліджуваного сигналу C в пристрої для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта відповідають по походженню відповідним областям A_P , B_P , B_P досліджуваної поверхні 14 об'єкта 15.

Частина C_B досліджуваного сигналу C з "базового" входу 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить на перший вхід другого вузла різниці 21 через "базовий" елемент передачі 20, коефіцієнт передачі K_2 якого не пропорційний (не дорівнює) по величині кількості входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні

об'єкта зменшеному на одиницю, $K_2 \neq (p - 1) \cdot k_k$, де, p - кількість входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, k_k - коефіцієнт пропорційності

Коефіцієнт передачі K_2 "базового" елемента передачі 20 більше величини пропорційної кількості входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта зменшеному на одиницю, $K_2 > (p - 1) \cdot k_k$, де p - кількість входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, k_k - коефіцієнт пропорційності, наприклад, $K_2 > 2$ при, $k_k = 1$, $p = 3$

"Базова" частина розподілу B_4 досліджуваного сигналу C , який відповідає базова частина C_B досліджуваного сигналу C , зменшена по величині в порівнянні з іншими частинами розподілу A_4 , B_4 досліджуваного сигналу C , тому зменшена імовірність того, що "базова" частина C_B досліджуваного сигналу C має неоднорідність (При цьому "базова" частина C_B досліджуваного сигналу C надходить на "базовий" вхід 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта)

(При цьому $K_2 > K_1$, де K_1 - коефіцієнт передачі першого елемента передачі 17, вхід якого підключено до першого входу 2 блока порівняння і вихід якого підключено до першого входу першого вузла різниці 18)

У пристрої для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта відношення частин розподілу A_4 , B_4 , B_4 досліджуваного сигналу C пропорційно по величині відношенню площ відповідних областей A_n , B_n , B_n поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15

Тому "базова" область B_n поверхні 14 об'єкта 15, якої по походженню відповідає частина C_B досліджуваного сигналу C , що надходить на "базовий" вхід 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, має зменшену площу в порівнянні з іншими областями A_n , і B_n поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15 Це зменшує імовірність утворення неоднорідностей "базової" області B_n поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15 Це зменшує імовірність утворення неоднорідностей у зображенні базової області B_n поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15 (Тому, отже, зменшена імовірність того, що "базова" частина C_B досліджуваного сигналу C має неоднорідність)

Блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта порівнює "базову" частину C_B досліджуваного сигналу C , імовірність відсутності неоднорідностей у який збільшена в порівнянні з іншими частинами C_A , C_B досліджуваного сигналу C і формує на виходах 5, 6, 7, 8 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта сигнали J_A , $J_{B(*)}$, J_B , $J_{B(*)}$ наявності неоднорідностей у відповідних частинах C_A , C_B досліджуваного сигналу C і наявності неоднорідностей в усім досліджуваному сигналі C (При цьому "базова" частина C_B досліджуваного сигналу C надходить на "базовий" вхід 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, інші частини C_A і C_B досліджуваного сигналу C надходять на

відповідні інші входи 2, 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта)

На "базовому" третьому виході 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта формується сигнал J_B наявності неоднорідностей у "базової" частини C_B досліджуваного сигналу C

При цьому вихідний сигнал J_B наявності неоднорідностей у "базової" частини C_B досліджуваного сигналу C по величині дорівнює нулю, $J_B = 0$, із більшою імовірністю, чим інші вихідні сигнали J_A , J_B наявності неоднорідностей в інших відповідних частинах C_A і C_B досліджуваного сигналу C

При цьому "базовий" третій вихід 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта відповідає "базовому" входу 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

При цьому частини C_A і C_B досліджуваного сигналу C аналізуються з більшою чутливістю і точністю, частина C_B досліджуваного сигналу C аналізується з більшою чутливістю і точністю При цьому досліджуваний сигнал C аналізується з більшою чутливістю і точністю

У апаратах для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта для сигналу $J_{B(*)}$ наявності неоднорідностей в усім досліджуваному сигналі C з четвертого виходу 8 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє автоматично управляти технологічним процесом досліджуваного об'єкта

При цьому поверхні 14 об'єкта 15, у зображенні якої виявлені неоднорідності відповідним відхиленням від технології виробництва, відповідає по походженню досліджуваний сигнал C , що надходить на блок порівняння (на входи блока порівняння) апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Для сигналу J_A наявності неоднорідностей у частини C_A досліджуваного сигналу C , що надходить із першого виходу 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє автоматично управляти технологічним процесом у відповідній області A_0 об'єкта 15, наприклад, перемішувати технологічну масу (скло) у відповідній області A_0 об'єкта 15

При цьому області A_0 об'єкта 15 відповідає область A_n поверхні 14 об'єкта 15, у зображенні якої виявлені неоднорідності відповідним відхиленням від технології виробництва

Області A_n поверхні 14 об'єкта 15 відповідає по походженню частина C_A досліджуваного сигналу C , що надходить на перший вхід 2 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Для сигналу $J_{B(*)}$ із другого, "центрального" виходу 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта в керуванні технологічним процесом аналогічно діє в керуванні технологічним процесом сигналу J_A з першого виходу 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

При цьому при коефіцієнтах передачі K_3 , K_4 третього і четвертого елементів передачі 34, 38 пропорційних по величині відповідним відношен-

ням частин розподілу A_4 , B_4 , B_4 досліджуваного сигналу C ,

$$K_3 = K_{30} = \frac{A_4 + B_4}{B_4}, \quad K_4 = K_{40} = \frac{B_4 + B_4}{A_4}$$

при наявності неоднорідностей у зображенні області B_4 поверхні 14 об'єкта 15 (наявності неоднорідностей у частині C_6 досліджуваного сигналу C) сигнал J_6 із другого, "центрального" виходу 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта діє на відповідну область B_0 об'єкта 15 із керуючою метою необхідним способом

При коефіцієнтах передач K_3 , K_4 третього і четвертого елементів передач 34, 38 не пропорційних по величині відношенням частин розподілу A_4 , B_4 , B_4 досліджуваного сигналу C ,

$$K_3 = K_{31} = K_{30} + \Delta_3 = \frac{A_4 + B_4}{B_4} + \Delta_3,$$

$$K_4 = K_{41} = K_{40} + \Delta_4 = \frac{B_4 + B_4}{A_4} + \Delta_4,$$

(де Δ_3 , Δ_4 - "зсуви" по величині коефіцієнтів передач K_3 , K_4 , $\Delta_3 > 0$, $\Delta_4 > 0$),

сигнал J_6 із другого "центрального" виходу 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта діє на область B_0 об'єкта 15 при наявності неоднорідностей у зображенні області B_4 поверхні 14 об'єкта 15 і при наявності неоднорідностей у зображеннях областей B_4 і A_4 поверхні об'єкта 15 або при наявності неоднорідностей у зображенні B_4 поверхні 14 об'єкта 15 і при наявності неоднорідностей у зображеннях областей B_4 , B_4 поверхні 14 об'єкта 15 (При цьому частини C_A , C_6 досліджуваного сигналу C відповідають по походженню відповідним областям A_4 , B_4 , B_4 досліджуваної поверхні 14 об'єкта 15)

При цьому області B_0 об'єкта 15 відповідає область B_4 поверхні 14 об'єкта 15, у зображенні якої виявлені неоднорідності відповідним відхиленням від технології виробництва, області B_4 поверхні 14 об'єкта 15 відповідає по походженню частина C_6 досліджуваного сигналу C , що надходить на другий вхід 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Для сигналу J_6 (J_6) наявності неоднорідностей у частині C_6 досліджуваного сигналу C , що надходить із другого виходу 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє автоматично управляти технологічним процесом у відповідній області B_0 об'єкта 15, наприклад, перемішувати технологічну масу (скло) у відповідній області B_0 об'єкта 15

Для сигналу J_6 наявності неоднорідностей у частині C_6 досліджуваного сигналу C , що надходить із третього виходу 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, у керуванні технологічним процесом аналогічно дії сигналу J_4 наявності неоднорідностей у частині C_A досліджуваного сигналу C , що надходить із першого виходу 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Для сигналу J_6 наявності неоднорідностей у частині C_6 досліджуваного сигналу C , що надхо-

дить із третього виходу 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє автоматично управляти технологічним процесом у відповідній області B_0 об'єкта 15, наприклад, перемішувати технологічну масу (скло) у відповідній області B_0 об'єкта 15

При цьому області B_0 об'єкта 15 відповідає область B_4 поверхні 14 об'єкта 15, у зображенні якої виявлені неоднорідності відповідні відхиленням від технології виробництва, області B_4 поверхні 14 об'єкта 15 відповідає по походженню частина C_6 досліджуваного сигналу C , що надходить на третій вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Сигнали J_4 , J_6 , J_6 , J_6 із виходів 5, 6, 7, 8 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта можуть бути використані також для двох інформаційних систем, подача світлових сигналів, звукових сигналів і т.д.

При коефіцієнтах передач K_3 третього елементу передачі 34 пропорційному по величині відношенню частин розподілу A_4 , B_4 досліджуваного сигналу C ,

$$K_3 = \frac{A_4}{B_4},$$

виконуються рівності

$$\left(\frac{B_4 + B_4}{A_4} \cdot K_3 - 1 \right) = \left(\frac{A_4 + B_4}{B_4} - K_3 \right) = \frac{B_4}{B_4},$$

$$\frac{K_3 + 1}{\frac{B_4 + B_4}{A_4} \cdot K_3 - 1} = \frac{K_3 + 1}{\frac{A_4 + B_4}{B_4} - K_3} = \frac{A_4 + B_4}{B_4},$$

(де A_4 , B_4 , B_4 - частини розподілу досліджуваного сигналу C)

Частина C_A досліджуваного сигналу C з першого виходу 2 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить на четвертий суматор 35 через перший елемент передачі 17, перший вузол різниці 18, третій елемент передачі 34, через перший суматор 16 другий вузол різниці 21

На четвертий суматор 35 надходить із відповідних виходів 3, 4 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта частини C_6 , C_6 досліджуваного сигналу C через відповідні елементи перший суматор 16, другий елемент передачі 20, другий вузол різниці 21, другий суматор 19, перший вузол різниці 18 і третій елемент передачі 34

На виході 27 четвертого суматора 35, що є другим виходом 27 першого логічного вузла 24, формується сигнал порівняння Y_{35} у результаті порівняння частини C_6 досліджуваного сигналу C з сумою частин C_A і C_6 досліджуваного сигналу C способом "сигнал-сума сигналів"

$$Y_{35} = \left[\left[C_A \cdot K_1 - (C_6 + C_6) \right] \cdot K_3 + \right] \cdot K_{35},$$

$$Y_{35} = \left[\left[-C_6 \cdot \frac{A_4 + B_4}{B_4} + (C_A + C_6) \right] \cdot K_{35} \right] \cdot K_{35},$$

$$Y_{35} = \left[\left[-C_6 \cdot K_{CP5} + (C_A + C_6) \right] \cdot K_{35} \right] \cdot K_{35},$$

де

$$K_{П35} = \left(\frac{B_4 + B_4}{A_4} \cdot K_3 - 1 \right) =$$

$$= \left(\frac{A_4 + B_4}{B_4} - K_3 \right) = \frac{B_4}{B_4}$$

$K_{П35}$ - коефіцієнт передачі,

$$K_1 = \frac{B_4 + B_4}{A_4}, \quad K_2 = \frac{A_4 + B_4}{B_4},$$

K_1, K_2 - коефіцієнти передач, відповідно, першого і другого елементів передач 17, 20,

$$K_{CP5} = \frac{A_4 + B_4}{B_4} - \text{п'ятий коефіцієнт порівнян-$$

ня,

A_4, B_4, B_4 - частини розподілу досліджуваного сигналу C , що відповідають частинам C_A, C_B, C_B досліджуваного сигналу C ,

K_{35} - коефіцієнт пропорційності,

(K_3 - коефіцієнт передачі третього елемента передачі 34,

$$K_3 = \frac{A_4}{B_4}, \quad (K_3 = K_{32} = \frac{A_4}{B_4}))$$

З виходу 27 четвертого суматора 35 через п'ятий діод 36 на другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить позитивний за значенням сигнал Y_{35} наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C (сигнал Y_{35} наявності неоднорідностей у зображенні області $B_П$ поверхні 14 об'єкта 15)

При цьому позитивний за значенням сигнал Y_{35} , що надходить із виходу 27 четвертого суматора 35 через п'ятий діод 36 на другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C , (позитивний за значенням сигнал Y_{35} , що надходить із виходу 27 четвертого суматора 35 через п'ятий діод 36 на другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у зображенні області $B_П$ поверхні 14 об'єкта 15)

З виходу 27 четвертого суматора 35, що є другим виходом 27 першого логічного вузла 24, через третій діод 28 на перший вихід 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить негативний за значенням сигнал Y_{35} наявності неоднорідностей у частинах C_A, C_B досліджуваного сигналу C (сигнал Y_{35} наявності неоднорідностей у зображенні області $A_П, B_П$ поверхні 14 об'єкта 15)

При цьому негативний за значенням сигнал Y_{35} , що надходить із виходу 27 четвертого суматора 35 через третій діод 28 на перший вихід 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у зо-

браженні областей $A_П$ і $B_П$ поверхні 14 об'єкта 15)

$K_{П35}$ - коефіцієнт передачі блока порівняння 1 по виходу 27 четвертого суматора 35,

$$K_{П35} = \frac{B_4}{B_4}$$

При коефіцієнті передачі K_4 четвертого елемента передачі 38 пропорційному по величині відношенню частин розподілу A_4, B_4 досліджуваного сигналу C ,

$$K_4 = \frac{B_4}{A_4},$$

виконуються рівності

$$\left(\frac{A_4 + B_4}{B_4} \cdot K_4 - 1 \right) = \left(\frac{B_4 + B_4}{A_4} - K_4 \right) = \frac{B_4}{A_4},$$

$$\frac{K_4 + 1}{\frac{A_4 + B_4}{B_4} \cdot K_4 - 1} = \frac{K_4 + 1}{\frac{B_4 + B_4}{A_4} - K_4} = \frac{A_4 + B_4}{B_4},$$

(де A_4, B_4, B_4 - частини розподілу досліджуваного сигналу C)

Частина C_B досліджуваного сигналу C надходить на п'ятий суматор 37 через другий елемент передачі 20, другий вузол різниці 21, четвертий елемент передачі 38 і через другий суматор 19, перший вузол різниці 18

На п'ятий суматор 37 надходять із відповідних входів 2, 3 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта частини C_A і C_B досліджуваного сигналу C через відповідні елементи перший елемент передачі 17, перший вузол різниці 18, другий суматор 19, перший суматор 16, другий вузол різниці 21, четвертий елемент передачі 38

На виході 29 п'ятого суматора 37, що є третім виходом 29 першого логічного вузла 24, формується сигнал порівняння Y_{37} У результаті порівняння частини C_B досліджуваного сигналу C с частинами C_A і C_B досліджуваного сигналу C способом "сигнал - сума сигналів"

$$Y_{37} = \left[\frac{C_B \cdot K_2 - (C_A + C_B)}{C_A \cdot K_1 - (C_B + C_B)} \right] \cdot K_{37},$$

$$Y_{37} = \left[\left[-C_B \cdot \frac{A_4 + B_4}{B_4} + (C_A + C_B) \right] \cdot K_{П37} \right] \cdot K_{37},$$

$$Y_{37} = \left[\left[-C_B \cdot K_{CP6} + (C_A + C_B) \right] \cdot K_{П37} \right] \cdot K_{37},$$

де

$$K_{П37} = \frac{A_4 + B_4}{B_4} \cdot K_4 - 1 = \frac{B_4 + B_4}{A_4} -$$

$$- K_4, \quad K_{П37} = \frac{B_4}{A_4},$$

$K_{П37}$ - коефіцієнт передачі,

$$K_1 = \frac{B_4 + B_4}{A_4}, \quad K_2 = \frac{A_4 + B_4}{B_4},$$

K_1, K_2 - коефіцієнти передач, відповідно, першого і другого елементів передач 17, 20,

$$K_{CP6} = \frac{A_4 + B_4}{B_4} - \text{шостий коефіцієнт порів-$$

няння,

A_4, B_4, B_4 - частини розподілу досліджуваного сигналу C , що відповідають частинам C_A, C_B, C_B

досліджуваного сигналу С,

K_{37} - коефіцієнт пропорційності,

(K_4 - коефіцієнт передачі четвертого елемента передачі 38,

$$K_4 = \frac{B_4}{A_4} \quad , \quad \left(K_4 = K_{42} = \frac{B_4}{A_4} \right)$$

З виходу 29 п'ятого суматора 37 через шостий діод 39 на другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, що є першим виходом 6 першого логічного вузла 24, надходить позитивний за значенням сигнал Y_{37} наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С (сигнал Y_{37} наявності неоднорідностей у зображенні області B_{Π} поверхні 14 об'єкта 15)

При цьому позитивний за значенням сигнал Y_{37} , що надходить із виходу 29 п'ятого суматора 37 через шостий діод 39 на другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С (позитивний за значенням сигнал Y_{37} , що надходить із виходу 29 п'ятого суматора 37 через шостий діод 39 на другий вихід 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у зображенні області B_{Π} поверхні 14 об'єкта 15)

З виходу 29 п'ятого суматора 37, що є третім виходом 29 першого логічного вузла 24, через четвертий діод 30 на третій вихід 7 - блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить негативний за значенням сигнал Y_{37} наявності неоднорідностей у частинах C_A і C_B досліджуваного сигналу С (сигнал Y_{37} наявності, неоднорідностей у зображеннях областей A_{Π} і B_{Π} поверхні 14 об'єкта 15)

При цьому негативний за значенням сигнал Y_{37} , що надходить із виходу 29 п'ятого суматора 37 через четвертий діод 30 на третій вихід 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частинах C_A і C_B досліджуваного сигналу С, (негативний за значенням сигнал Y_{37} , що надходить із виходу 29 п'ятого суматора 37 через четвертий діод 30 на третій вихід 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, пропорційний по величині наявності неоднорідностей у зображеннях областей A_{Π} і B_{Π} поверхні 14 об'єкта 15)

$K_{\Pi 37}$ - коефіцієнт передачі блока порівняння 1 по виходу 29 п'ятого суматора 37,

$$K_{\Pi 37} = \frac{B_4}{A_4} \quad ,$$

При цьому наявність неоднорідностей у частинах C_A , C_B досліджуваного С відповідає наявності неоднорідностей у зображеннях відповідних областей A_{Π} , B_{Π} , V_{Π} поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15, наявність неоднорідностей у частинах C_A , C_B досліджуваного сигналу С пропорційна по величині наявності неоднорідностей у зображеннях відповідних областей A_{Π} , B_{Π} , V_{Π} поверхні 14 досліджуваного об'єкта 15

При коефіцієнтах передач K_3 , K_4 третього і четвертого елементів передач 34, 38' пропорційних по величині відношенню частин розподілу A_{Π} , B_{Π} , V_{Π} досліджуваного сигналу С,

$$K_3 = \frac{A_4}{B_4}, K_4 = \frac{B_4}{A_4}, K_3 = \frac{1}{K_4},$$

у результаті дії першого і третього діодів 22, 28 на першому виході 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта формується негативний за значенням сигнал J_A наявності неоднорідностей у частині C_A досліджуваного сигналу С або формується негативний за значенням сигнал J_A наявності неоднорідностей у частинах C_A і C_B досліджуваного сигналу С,

На другому виході 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта в результаті дії п'ятого і шостого діодів 36, 39 формується позитивний за значенням сигнал J_B наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С

На третьому виході 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта в результаті дії другого і четвертого діодів 25, 30 формується негативний за значенням сигнал J_B наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С або формується негативний за значенням сигнал J_B наявності неоднорідностей у частинах C_B і C_A досліджуваного сигналу С

При цьому сигнал J_A на першому виході 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_A досліджуваного сигналу С і сигнал J_A пропорційний по величині наявності, неоднорідностей у частинах C_A і C_B досліджуваного сигналу С, (пропорційний по величині сумі наявності неоднорідностей у частинах C_A і C_B досліджуваного сигналу С)

Сигнал J_B на другому виході 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С

Сигнал J_B на третьому виході 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу С, сигнал J_B пропорційний по величині наявності неоднорідностей у частинах C_B і C_A досліджуваного сигналу С, (пропорційний по величині сумі наявності неоднорідностей у частинах C_B і C_A досліджуваного сигналу С)

На четвертому виході 8 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта в результаті дії другого логічного вузла 31 формується сигнал $J_{\text{ВВХ}}$ наявності неоднорідностей у досліджуваному сигналі С

Сигнал $J_{\text{ВВХ}}$ на четвертому виході 8 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта пропорційний по величині наявності неоднорідностей у досліджуваному сигналі С

При цьому в апараті для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта наявність неоднорідностей у частинах C_A , C_B досліджуваного сиг-

налу C відповідають і пропорційні по величині наявності неоднорідностей у зображенні областей A_0 , B_0 , B_0 поверхні 14 об'єкта 15, що відповідають областям A_0 , B_0 , B_0 об'єкта 15

При цьому наявність неоднорідностей у досліджуваному сигналі C наприклад, наявність зменшення (зменшень) позитивного за значенням рівня досліджуваного сигналу C

При цьому наявність неоднорідностей у зображенні поверхні 14 об'єкта 15 наприклад, наявність темних плям у зображенні поверхні 14 об'єкта 15, (наприклад, наявність темної плями в зображенні поверхні 14 об'єкта 15)

При цьому наявність неоднорідностей у частині досліджуваного сигналу C , наприклад, наявність зменшення позитивної за значенням частини досліджуваного сигналу C стосовно позитивного рівня всього досліджуваного сигналу C

При цьому наявність неоднорідностей у зображенні області поверхні 14 об'єкта 15 наприклад, наявність у зображенні області поверхні 14 об'єкта 15 темної плями стосовно іншої поверхні 14 об'єкта 15, (наприклад, наявність у зображенні області поверхні 14 об'єкта 15 темних плям стосовно іншої поверхні 14 об'єкта 15)

У апаратах для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта для сигналу $J_{\text{вх}}$ наявності неоднорідностей в усім досліджуваному сигналі C з четвертого виходу 8 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє автоматично управляти технологічним процесом досліджуваного об'єкта 15

Для сигналу J_A наявності неоднорідностей у частині C_A досліджуваного сигналу C , що надходить із першого виходу 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє автоматично управляти технологічним процесом у відповідній області A_0 об'єкта 15, наприклад, перемішувати технологічну масу (скло) у відповідній області A_0 об'єкта 15

Для сигналу J_A^* наявності неоднорідностей у частинах C_A і C_B досліджуваного сигналу C , що надходить із першого виходу 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє автоматично управляти технологічним процесом у відповідній області A_0 об'єкта 15 при наявності неоднорідностей у зображеннях областей A_0 і B_0 поверхні 14 об'єкта 15, наприклад, перемішувати технологічну масу (скло) у відповідній області A_0 об'єкта 15

Для сигналу J_B із другого виходу 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє автоматично управляти технологічним процесом у відповідній області B_0 об'єкта 15 при наявності неоднорідностей у зображенні області 5л поверхні 14 об'єкта 15, наприклад, перемішувати технологічну масу (скло) у відповідній області B_0 об'єкта 15

Для сигналу J_B (J_{B^*}) із третього виходу 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта в керуванні технологічним процесом об'єкта 15 аналогічно дії сигналу J_A (J_A^*) із першого виходу 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта в керуванні технологічним процесом об'єкта 15

Для сигналу J_B наявності неоднорідностей у частині C_B досліджуваного сигналу C , що надходить із третього виходу 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє автоматично управляти технологічним процесом у відповідній області B_0 об'єкта 15, наприклад, перемішувати технологічну масу (скло) у відповідній області B_0 об'єкта 15

Для сигналу J_{B^*} наявності неоднорідностей у частинах C_B і C_A досліджуваного сигналу C , що надходить із третього виходу 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє автоматично управляти технологічним процесом у відповідній області B_0 об'єкта 15 при наявності неоднорідностей у зображенні областей B_0 і A_0 поверхні 14 об'єкта 15, наприклад, перемішувати технологічну масу (скло) у відповідній області B_0 об'єкта 15

У системах наведення (прицілювання) блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта діє наступним способом

При наявності цілі в "полі зору" системи прицілювання, наприклад, на області A_0 досліджуваної поверхні 14, на перший вхід 2 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить частина C_A досліджуваного сигналу C , у котрій "міститься" інформація наявності неоднорідностей

При цьому на інші другий і третій входи 3, 4 блоки порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходять частини C_B і C_B досліджуваного сигналу C , у яких не міститься інформація наявності неоднорідностей

При цьому система не прицілена

У результаті дії блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта досліджуваний сигнал C аналізується і з виходів 5, 6, 7, 8 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходять сигнали керування і діють необхідним способом

З відповідного першого виходу 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить керуючий сигнал J_A , "Ціль", не рівний нулю, $J_A \neq 0$, і регулює систему прицілювання

При цьому з відповідного третього виходу 1 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить керуючий сигнал J_B "відсутність цілі", рівний нулю, $J_B = 0$, і регулює систему прицілювання

При цьому з відповідного другого "прицільного" виходу 6 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить сигнал J_B , "Відсутність прицілювання", рівний нулю, $J_B = 0$

При цьому з четвертого виходу 8 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить керуючий сигнал $J_{\text{вх}}$ "Захоплення цілі", не рівний нулю, $J_{\text{вх}} \neq 0$, тобто сигнал наявності об'єкта прицілювання в "поле зору" системи прицілювання

У результаті керуючої дії сигналів із виходів 5, 6, 7, 8 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта в системі прицілювання необхідним способом із відповідного другого, "прицільного", виходу 6 блока порівняння

апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить сигнал J_B , (сигнал "Наявність прицілювання"), наявності прицілювання системи прицілювання, що не дорівнює нулю, $J_B \neq 0$

При цьому апарат для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, у який включений блок порівняння, прицілений (наведений на ціль) необхідним способом

Ціль (неоднорідність) знаходиться на "головній" області B_0 досліджуваної поверхні 14

При цьому з відповідного першого виходу 5 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить керуючий сигнал J_A "Відсутність цілі", рівний нулю, $J_A = 0$

З відповідного третього виходу 7 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить керуючий сигнал J_B , "Відсутність цілі" рівний нулю, $J_B = 0$

З четвертого виходу 8 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить керуючий сигнал $J_{ВВХ}$, "Захоплення цілі", не рівний нулю, $J_{ВВХ} \neq 0$, - сигнал наявності об'єкта прицілювання в "поле зору" системи прицілювання

При цьому сигнали J_A , J_B , ($J_{B'}$), J_B , $J_{ВВХ}$ із виходів 5, 6, 7, 8 блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта діють необхідним способом і регулюють систему прицілювання

При цьому, наприклад, сигнал C_B що надходить на "центральний" вхід 3 блока порівняння є "базовим" сигналом і коефіцієнти K_1 , K_2 елементів передачі 17, 20 не пропорційні по величині числу входів блока порівняння зменшеному на одиницю, (менше по величині числа входів блока порівняння зменшеного на одиницю),

$$K_1 \neq (p-1) \cdot k_k, K_2 \neq (p-1) \cdot k_k,$$

$$K_1 < (p-1) \cdot k_k, K_2 < (p-1) \cdot k_k,$$

$$\text{Наприклад } K_1 < 2, K_2 < 2 \text{ при } k = 1, p = 3,$$

k - коефіцієнт пропорційності,

p - число входів блока порівняння

а) $K_1 \neq K_2$ при $A_S \neq B_S$, при несиметричній системі прицілювання (несиметричній системі аналізу досліджуваного сигналу)

б) У окремому випадку $K_1 = K_2$ при $A_S = B_S$, при симетричній системі прицілювання (симетричній системі аналізу досліджуваного сигналу)

При цьому A_S , B_S - площі областей A_0 і B_0 поверхні 14 об'єкта 15

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє аналізувати досліджуваний сигнал шляхом порівняння частин досліджуваного сигналу між собою способами "сигнал - сигнал", "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів", "сигнал - сума сигналів", дозволяє змінювати спосіб аналізу досліджуваного сигналу шляхом зміни коефіцієнта передачі елемента (перемінної) передачі, вхід якого підключено до виходу вузла різниці і вихід якого підключено до входу суматора, при цьому не змінюючи функціональних зв'язків між елементами (вузлами) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє підсумовувати наявності неодноріднос-

тей у частинах досліджуваного сигналу

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє виділити "головну частину" досліджуваного сигналу, що вимагає більшої точності виявлення неоднорідностей, дозволяє виділити "базову" частину досліджуваного сигналу, у якій імовірність виявлення неоднорідностей зменшена в порівнянні з іншими частинами досліджуваного сигналу

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє аналізувати третю частину досліджуваного сигналу шляхом порівняння двох пар частин досліджуваного сигналу взаємно "перекриваючих" одна одну по переданій інформації, дозволяє аналізувати досліджуваний сигнал шляхом порівняння двох частин досліджуваного сигналу "віддалених" друг від друга, а не "сусідніх" друг до друга як у відомих пристроях (Див Темников Ф Е, Афонин В А, Дмитриев В И "Теоретические основы информационной техники" М, Энергия, 1971г, стр 50 - 51)

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє аналізувати сигнал, що описується безупинною функцією часу або простору, що задовольняє умовам Діріхле і має необмежений спектр, що можна представити у виді трьох доданих (Див Темников Ф Е, Афонин В А, Дмитриев В И "Теоретические основы информационной техники" М, Энергия, 1971г, стр 80)

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє аналізувати досліджуваний сигнал по трьом складовим досліджуваного сигналу, дозволяє аналізувати досліджуваний сигнал по непарному числу складових досліджуваного сигналу

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє вирішувати * парну задачу "однорідний - неоднорідний" "непарним" способом, дозволяє просто і якісно вирішувати задачу аналізу (розпізнавання) симетричного досліджуваного сигналу (симетричного досліджуваного зображення об'єкта)

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта дозволяє сформувати на своїх виходах сигнали наявності неоднорідностей у відповідних виходах частинах досліджуваного сигналу

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта в системах прицілювання при аналізі досліджуваного сигналу дозволяє сформувати на своїх виходах керуючі сигнали "Ціль", "Відсутність цілі", "Наявність прицілювання", "Відсутність прицілювання", "Ціль", "Відсутність цілі", "Захоплення цілі", "Відсутність захоплення цілі"

1 У зв'язку з з'єднанням входу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через елемент передачі з першим входом вузла різниці, другий вхід якого з'єднано через суматор з іншими входами блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, вузол різниці порівнює сигналами

ли, що надходять на входи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта способом "сигнал - сума сигналів", блок порівняння, наприклад, порівнює частини досліджуваного сигналу, що надходять на входи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, необхідним способом "сигнал - сигнал", "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів", "сигнал - сума сигналів"

У зв'язку з з'єднанням входу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через елемент передачі з виходом вузла різниці досліджуваного сигналу С розділений на необхідні частини розподілу, що дозволяє, наприклад, виділити "головну" частину досліджуваного сигналу, дозволяє, наприклад, виділити "базову" частину досліджуваного сигналу, що дозволяє блоку порівняння, наприклад, порівнювати частини досліджуваного сигналу, що надходять на входи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, необхідним способом "сигнал - сигнал", "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів", "сигнал - сума сигналів"

З'єднання входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з входами вузлів різниці через суматори дозволяє блоку порівняння, наприклад, аналізувати третю частину досліджуваного сигналу шляхом порівняння двох пар частин досліджуваного сигналу взаємно "перекриваючих" одна одну по переданій інформації

Підключення входів першого логічного вузла до виходів вузлів різниці, входи яких через суматори й елементи передачі з'єднані з входами блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє першому логічному вузлу, наприклад, порівнювати сигнали, що надходять на входи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта необхідним способом "сигнал - сигнал" або способом "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів", або способом "сигнал - сума сигналів"

Це дозволяє блоку порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, наприклад, змінювати спосіб аналізу досліджуваного сигналу шляхом зміни коефіцієнта передачі елемента передачі, вхід якого є входом першого логічного вузла і підключено до виходу вузла різниці і вихід якого підключено до входу суматора, при цьому не змінюючи функціональних зв'язків між елементами (вузлами) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Це дозволяє блоку порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта порівнювати між собою частини досліджуваного сигналу, що "відстоять" друг від друга

У зв'язку з з'єднанням виходу вузла різниці через діод із виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з виходу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить необхідний сигнал наявності неоднорідностей у відповідному виходу блока порівняння частини досліджуваного сигналу

У зв'язку з безпосереднім підключенням виходу першого логічного вузла до виходу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, із виходу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить необхідний сигнал наявності неоднорідностей у відповідному виходу блока порівняння частини досліджуваного сигналу (у відповідному виходу блока порівняння частинах досліджуваного сигналу)

У зв'язку з з'єднанням іншого виходу першого логічного вузла через діод із виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з виходу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить необхідний сигнал наявності неоднорідностей у відповідному виходу блока порівняння частини досліджуваного сигналу (у відповідному виходу блока порівняння частинах досліджуваного сигналу)

У зв'язку з з'єднанням першого, другого і третього виходів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з другим логічним вузлом, вихід якого є четвертим (додатковим) виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, із четвертого (додаткового) виходу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить сигнал наявності неоднорідностей у досліджуваному сигналі

Це дозволяє блоку порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, наприклад, підсумовувати наявність неоднорідностей у частинах досліджуваного сигналу

2 У зв'язку з з'єднанням першого і третього виходів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з входами суматора, що є входами другого логічного вузла, із виходу суматора, що є виходом другого логічного вузла і є четвертим (додатковим) виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, надходить сигнал наявності неоднорідностей у досліджуваному сигналі

З'єднання другого виходу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через елемент зміни знака, вхід якого є входом другого логічного вузла, із входом суматора, дозволяє сформулювати на виході суматора необхідний сигнал порівняння (сигнал наявності неоднорідностей у досліджуваному сигналі), при цьому вихід суматора є виходом другого логічного вузла і є четвертим (додатковим) виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Це дозволяє блоку порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, наприклад, підсумовувати наявність неоднорідностей у частинах досліджуваного сигналу

3 З'єднання виходу вузла різниці через елемент передачі, вхід якого є входом першого логічного вузла, з входом суматора, другий вхід якого є другим входом першого логічного вузла і підключено до виходу іншого вузла різниці, дозволяє блоку порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, наприклад, порівнювати частини досліджуваного сигналу, що над-

ходять на входи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, необхідним способом "сигнал - сигнал" або способом "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів" або способом "сигнал - сума сигналів", дозволяє, наприклад, змінювати спосіб аналізу досліджуваного сигналу шляхом зміни коефіцієнта передачі елемента передачі, вхід якого є входом першого логічного вузла, при цьому не змінюючи функціональні зв'язки між елементами (вузлами) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє, наприклад, аналізувати третю частину досліджуваного сигналу шляхом порівняння двох пар частин досліджуваного сигналу взаємно "перекриваючих" одна одну по переданій інформації, дозволяє, наприклад, порівнювати між собою частини досліджуваного сигналу, що "відстоять" друг від друга

У зв'язку зі з'єднанням через діод виходу суматора, вхід якого з'єднаний із виходом вузла різниці, із виходом першого логічного вузла, що є виходом блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, із виходу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить сигнал наявності неоднорідностей у відповідному виходу блока порівняння частини досліджуваного сигналу (у відповідному виходу блока порівняння частинах досліджуваного сигналу)

У зв'язку з безпосереднім підключенням виходу суматора, вхід якого з'єднаний із виходом вузла різниці, до іншого виходу першого логічного вузла, що з'єднаний через діод із виходом блока порівняння, із виходу блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить сигнал наявності неоднорідностей у відповідному виходу блока порівняння частини досліджуваного сигналу (у відповідному виходу блока порівняння частинах досліджуваного сигналу)

4 Виконання у виді елемента перемінна передача елемента передачі, вхід якого підключено до виходу вузла різниці і є входом першого логічного вузла і вихід якого підключено до входу суматора, дозволяє блоку порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта порівнювати між собою необхідним способом частини досліджуваного сигналу, що надходять на входи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, дозволяє блоку порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта змінювати спосіб аналізу досліджуваного сигналу шляхом зміни коефіцієнта передачі елемента передачі, вхід якого є входом першого логічного вузла, при цьому не змінюючи функціональні зв'язки між елементами (вузлами) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

5 У зв'язку з тим, що блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта має $(2n + 1)$ входів, кількість котрих непарна, блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, наприклад, порівнює між собою частини досліджуваного сигналу необхідним способом, "сигнал - сигнал", або способом "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів" або способом "сигнал - сума сигналів", блок порівняння

порівнює між собою непарне число незалежних друг від друга частин $((2n + 1)$ частини розподілу) досліджуваного сигналу С

Це дозволяє блоку порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, наприклад, змінювати спосіб аналізу досліджуваного сигналу шляхом зміни коефіцієнта передачі елемента передачі (елемента перемінна передача), при цьому не змінюючи функціональних зв'язків між елементами (вузлами) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

Це дозволяє блоку порівняння, наприклад, аналізувати третю частину досліджуваного сигналу шляхом порівняння двох пар частин досліджуваного сигналу взаємно "перекриваючих" одна одну по переданій інформації

Це дозволяє блоку порівняння, наприклад, порівнювати між собою частини досліджуваного сигналу, що "відстоять" друг від друга

6 У зв'язку з тим, що "центральний" вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта через суматори з'єднаний із входами вузлів різниці, у що описується блоці порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта поліпшена передача інформації й енергії "головної" частини досліджуваного сигналу, що вимагає більшої точності виявлення неоднорідностей у порівнянні з іншими частинами досліджуваного сигналу, з "центрального" входу блока порівняння на відповідний "центральний" вхід блока порівняння, блок порівняння спрощено

7, 8 У результаті того, що "базовий" вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта з'єднали, із входом вузла різниці через "базовий" елемент передачі, коефіцієнт передачі К якого по величині не пропорційний (не дорівнює) кількості входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта зменшеному на одиницю, $K \neq (p - 1) \cdot k_0$, на "базовий" вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта надходить "базова" частина досліджуваного сигналу, імовірності наявності неоднорідностей у якій зменшена в порівнянні з імовірністю наявності неоднорідностей в інших частинах досліджуваного сигналу С При цьому р - кількість входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, k - коефіцієнт пропорційності

У зв'язку з надходженням на "базовий" вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта "базовою" частини досліджуваного сигналу поліпшується якість порівняння частин досліджуваного сигналу, що надходять на входи блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

У зв'язку з надходженням на "базовий" вхід блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта "базовою" частини досліджуваного сигналу зменшується імовірність порівняння частин досліджуваного сигналу С, що несуть однакову інформацію наявності неоднорідностей при неоднорідному досліджуваному сигналі, це поліпшує якість аналізу досліджуваного сиг-

налу

9 З'єднання $2n$ входів першого логічного вузла, кількість котрих парна, через вузли різниці, елементи передачі і суматори з $(2n + 1)$ входами блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, кількість котрих непарна, дозволяє блоку порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, наприклад, порівнювати частини досліджуваного сигналу необхідним способом "сигнал - сигнал", або способом "сигнал - сигнал, сигнал - сума сигналів" або способом "сигнал - сума сигналів", дозволяє блоку порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, наприклад, аналізувати третю частину досліджуваного сигналу шляхом порівняння двох пар частин досліджуваного сигналу взаємно "перекриваючих" одна одну по переданій інформації, наприклад, змінювати спосіб аналізу досліджуваного сигналу шляхом зміни коефіцієнта передачі (іншого) елемента передачі, вхід якого є входом першого логічного вузла, при цьому не змінюючи функціональні зв'язки між елементами (вузлами) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта, наприклад, порівнювати між собою частини досліджуваного сигналу, що "відстоять" друг від друга

Тому в запропонованому блоці порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта поліпшена передача інформації й енергії досліджуваного сигналу з входів блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта на вихід (виходи) блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у

зображенні об'єкта, запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта спрощено

Тому запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта має розширені функціональні можливості, підвищені швидкість, стабільність, точність, чутливість К П Д і надійність

Запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта має наступні переваги

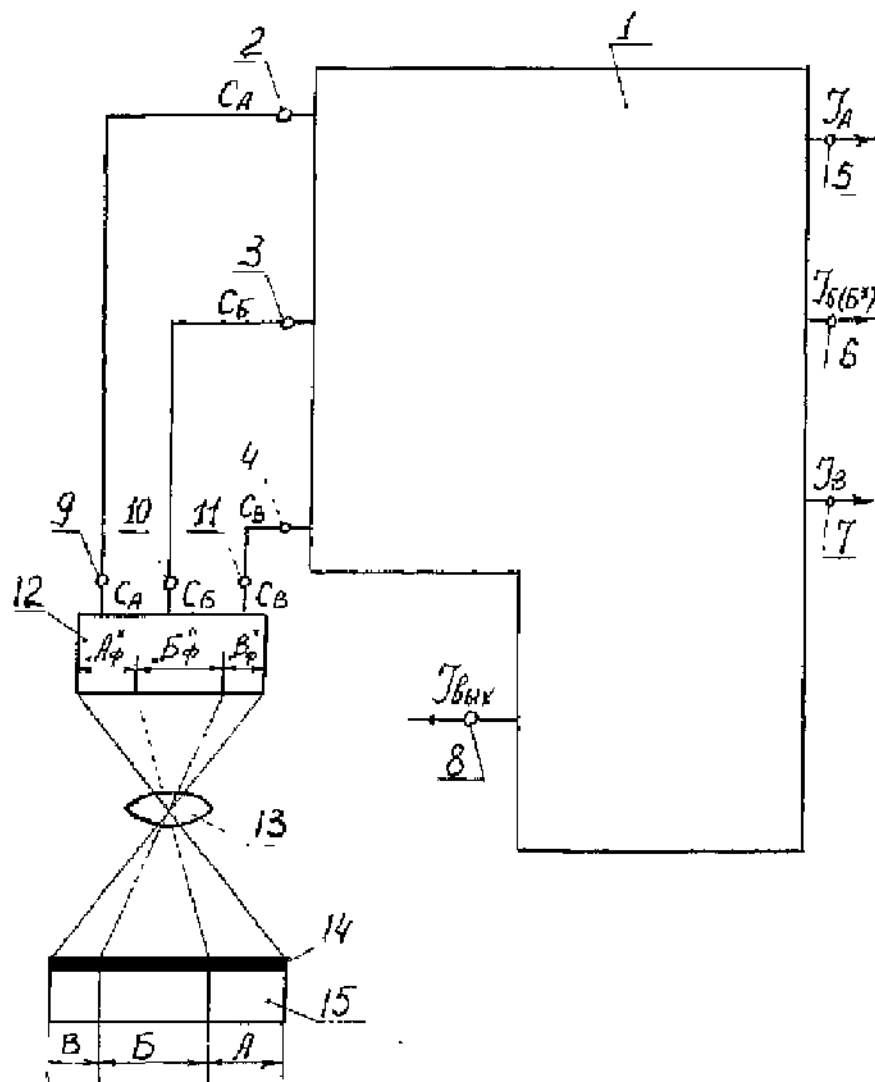
а) Поліпшує якість аналізу досліджуваного сигналу

б) Дозволяє підвищити швидкість, стабільність, точність, чутливість, К П Д і надійність технологічного процесу, у керуванні яким використовується запропонований блок порівняння, (наприклад, у керуванні розплавом скла, перемішуванні піску, глини, фарбуванні тканини, папера, при охороні моря, ліса, при вирощуванні врожаю, при розвідці корисних копалин і інших об'єктів, т д)

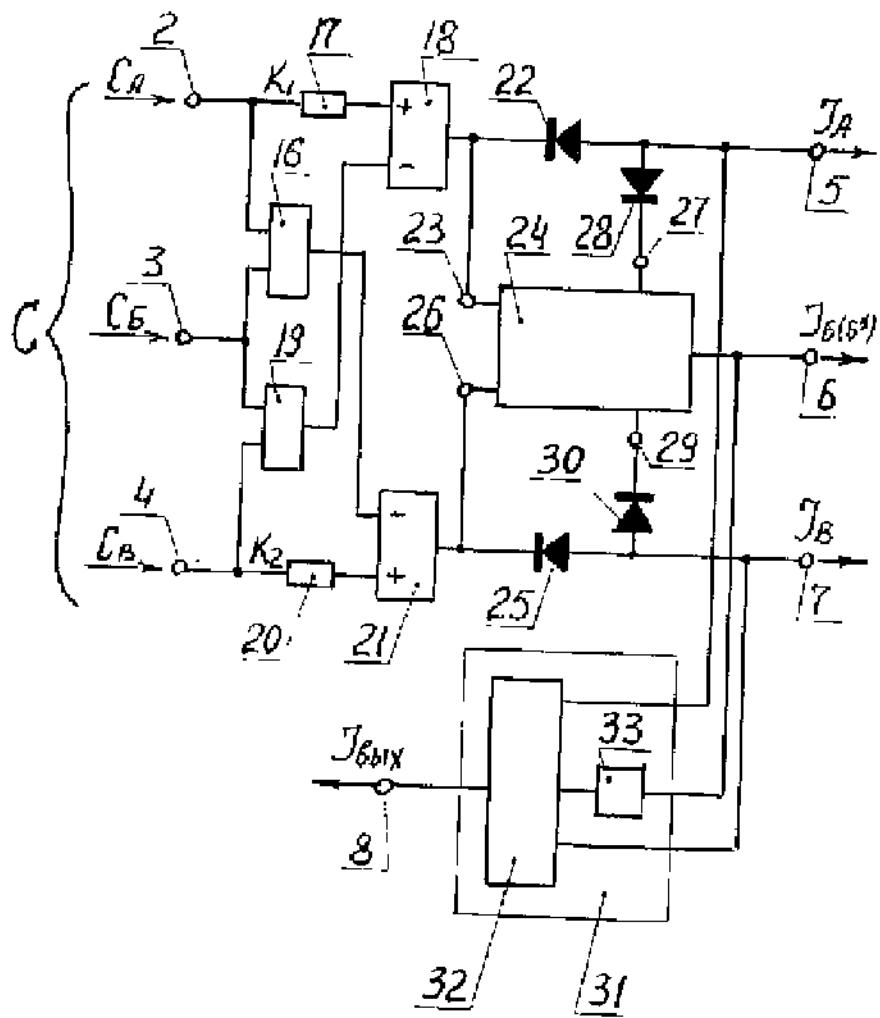
в) Поліпшує якість матеріалів, деталей і ін одержуваних у результаті проведеного технологічного процесу, у керуванні яким використовується запропонований блок порівняння

г) Підвищується швидкість і точність прицілювання систем прицілювання (наведення), у яких використовується запропонований блок порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта

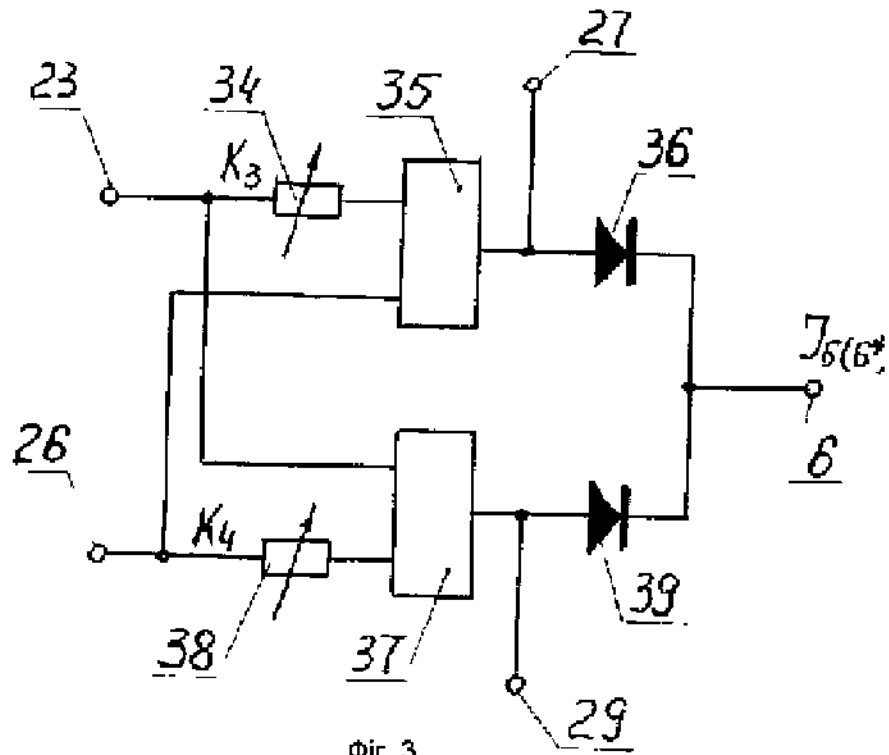
У результаті буде розширена сфера застосування запропонованого блока порівняння апарата для виявлення неоднорідностей у зображенні об'єкта



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71