



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49276 (13) U
(51) МПК (2009)
G06F 3/153
H04N 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ТЕЛЕВІЗІЙНИЙ СКАНУВАЛЬНИЙ ОПТИЧНИЙ МІКРОСКОП

1

(21) u200911078

(22) 02.11.2009

(24) 26.04.2010

(46) 26.04.2010, Бюл.№ 8, 2010 р.

(72) ШКЛЯРСЬКИЙ ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, МА-
ТІЄШИН ЮРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, ТУРКІНОВ ГЕН-
НАДІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА"

(57) Телевізійний сканувальний оптичний мікроскоп, який містить послідовно з'єднані тактовий генератор, формувач імпульсів гасіння, перший відеопідсилювач, проекційну електронно-променеву трубку, об'єктив, за яким встановлено досліджуванний об'єкт, фотоелектронний помножувач, другий відеопідсилювач, компаратор, а також послідовно з'єднані формувач сигналу розгортки по координаті X, перетворювач напруга-струм по координаті X, котушки відхилення по координаті X та формувач сигналу розгортки по координаті Y, перетворювач напруга-струм по координаті Y, котушки відхилення по координаті Y, а також перший блок пам'яті, при цьому вихід формувача сигналу розгортки по координаті X підімкнений до другого входу формувача імпульсів гасіння, а вихід формувача сигналу розгортки по координаті Y підімкнений до третього входу формувача імпульсів гасіння, який **відрізняється** тим, що додатково містить лічильник, перший формувач імпульсів, другий формувач імпульсів, другий блок пам'яті та арифметично-логічний блок, при цьому перший вихід тактового генератора з'єднаний з входом формувача сигна-

2

лу розгортки по координаті X, а другий вихід тактового генератора - з першим входом формувача імпульсів гасіння, перший вихід формувача сигналу розгортки по координаті X під'єднаний до входу перетворювача напруга-струм по координаті X, другий вихід - до входу формувача сигналу розгортки по координаті Y, третій вихід - до другого входу формувача імпульсів гасіння, перший вихід формувача сигналу розгортки по координаті Y з'єднаний з входом перетворювача напруга-струм по координаті Y, другий вихід - з першим входом лічильника, входом першого формувача імпульсів, першим входом арифметично-логічного блока та з третім входом формувача імпульсів гасіння, перший вихід першого формувача імпульсів під'єднаний до другого входу першого блока пам'яті, другий вихід - до входу другого формувача імпульсів, вихід якого з'єднаний з другим входом другого блока пам'яті, вихід формувача імпульсів гасіння під'єднаний до входу першого відеопідсилювача, що підімкнений до керуючого електроду проекційної електронно-променевої трубки, вихід другого відеопідсилювача через компаратор під'єднаний до другого входу лічильника, вихід лічильника з'єднаний із першим входом першого блока пам'яті, вихід першого блока пам'яті підімкнений до першого входу другого блока пам'яті та до другого входу арифметично-логічного блока, вихід другого блока пам'яті - до третього входу арифметично-логічного блока, вихід якого є виходом телевізійного сканувального оптичного мікроскопа.

Корисна модель відноситься до систем відображення інформації на електронно-променевих трубках і може бути використана у телевізійних сканувальних оптичних мікроскопах для визначення швидкості зміни розмірів мікрооб'єктів.

Найближчим за технічною суттю до корисної моделі, що пропонується, є скануючий оптичний мікроскоп [Деклараційний патент України №30341 по кл. МПК G06F3/153, H04N5/00 від 25.02.2008. р], який містить послідовно з'єднані тактовий генератор, формувач імпульсів гасіння, перший відео-

підсилювач, проекційну електронно-променеву трубку, об'єктив, за яким встановлено досліджуванний об'єкт, фотоелектронний помножувач, другий відеопідсилювач, компаратор, а також послідовно з'єднані формувач сигналу розгортки по координаті X, перетворювач напруга-струм по координаті X, котушки відхилення по координаті X та формувач сигналу розгортки по координаті Y, перетворювач напруга-струм по координаті Y, котушки відхилення по координаті Y, а також перший блок пам'яті, при цьому вихід формувача сигналу розгортки по

U
(13)

49276
(11)

UA
(19)

координаті X підімкнений до другого входу формувача імпульсів гасіння, а вихід формувача сигналу розгортки по координаті Y підімкнений до третього входу формувача імпульсів гасіння.

Однак, такий скануючий оптичний мікроскоп не дозволяє вимірювати швидкість зміни розмірів досліджуваного об'єкта, оскільки він призначений лише для визначення координат центра досліджуваного об'єкта при двох послідовних кадрах сканування і відповідного визначення швидкості його руху. Для визначення швидкості зміни розмірів досліджуваного об'єкта необхідно порівнювати площі цього об'єкта, визначені при двох послідовних скануваннях.

В основу корисної моделі поставлено завдання створити телевізійний сканувальний оптичний мікроскоп, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними можна забезпечити вимірювання швидкості зміни розмірів досліджуваного об'єкта. Швидкість зміни розмірів досліджуваного об'єкта визначається як відношення площ об'єкта при двох послідовних вимірюваннях.

Поставлена задача вирішується таким чином, що телевізійний сканувальний оптичний мікроскоп, який містить послідовно з'єднані тактовий генератор, формувач імпульсів гасіння, перший відеопідсилювач, проєкційну електронно-променеву трубку, об'єктив, за яким встановлено досліджуваний об'єкт, фотоелектронний помножувач, другий відеопідсилювач, компаратор, а також послідовно з'єднані формувач сигналу розгортки по координаті X, перетворювач напруга-струм по координаті X, котушки відхилення по координаті X та формувач сигналу розгортки по координаті Y, перетворювач напруга-струм по координаті Y, котушки відхилення по координаті Y, а також перший блок пам'яті, при цьому вихід формувача сигналу розгортки по координаті X підімкнений до другого входу формувача імпульсів гасіння, а вихід формувача сигналу розгортки по координаті Y підімкнений до третього входу формувача імпульсів гасіння, згідно з корисною моделлю, додатково містить лічильник, перший формувач імпульсів, другий формувач імпульсів, другий блок пам'яті та арифметично-логічний блок, при цьому перший вихід тактового генератора з'єднаний з входом формувача сигналу розгортки по координаті X, другий вихід тактового генератора - з першим входом формувача імпульсів гасіння, перший вихід формувача сигналу розгортки по координаті X під'єднаний до входу перетворювача напруга-струм по координаті X, другий вихід - до входу формувача сигналу розгортки по координаті Y, третій вихід - до другого входу формувача імпульсів гасіння, перший вихід формувача сигналу розгортки по координаті Y з'єднаний з входом перетворювача напруга-струм по координаті Y, другий вихід - з першим входом лічильника, входом першого формувача імпульсів, першим входом арифметично-логічного блоку та з третім входом формувача імпульсів гасіння, перший вихід першого формувача імпульсів під'єднаний до другого входу першого блоку пам'яті, другий вихід - до входу другого формувача імпульсів, вихід якого з'єднаний з другим входом другого блоку пам'яті, вихід формувача імпульсів гасіння

під'єднаний до входу першого відеопідсилювача, вихід другого відеопідсилювача через компаратор під'єднаний до другого входу лічильника, вихід лічильника з'єднаний із першим входом першого блоку пам'яті, вихід першого блоку пам'яті підімкнений до першого входу другого блоку пам'яті та до другого входу арифметично-логічного блоку, вихід другого блоку пам'яті - до третього входу арифметично-логічного блоку, вихід якого є виходом телевізійного сканувального оптичного мікроскопа.

Введення додаткових елементів та зв'язків забезпечить вимірювання швидкості зміни розмірів досліджуваного об'єкта. Точність вимірювання площі, і, відповідно, точність вимірювання швидкості зміни розмірів досліджуваного об'єкта визначатиметься розміром сканувального растра, розміром досліджуваного об'єкта та розміром сканувального елемента.

Корисна модель пояснюється структурною схемою телевізійного сканувального оптичного мікроскопа, наведеною на Фіг.

Телевізійний сканувальний оптичний мікроскоп містить проєкційну електронно-променеву трубку 1, об'єктив 2, досліджуваний об'єкт 3, перший відеопідсилювач 4, фотоелектронний помножувач 5, другий відеопідсилювач 6, тактовий генератор 7, формувач імпульсів гасіння 8, формувач сигналу розгортки по координаті X 9, перетворювач напруга-струм по координаті X 10, котушки відхилення по координаті X 11, формувач сигналу розгортки по координаті Y 12, перетворювач напруга-струм по координаті Y 13, котушки відхилення по координаті Y 14, компаратор 15, лічильник 16, перший формувач імпульсів 17, другий формувач імпульсів 18, перший блок пам'яті 19, другий блок пам'яті 20 та арифметично-логічний блок 21. Перший вихід тактового генератора 7 з'єднаний з входом формувача розгортки по координаті X 9, другий вихід тактового генератора 7 з'єднаний з першим входом формувача імпульсів гасіння 8. Перший вихід формувача сигналу розгортки по координаті X 9 з'єднаний з входом перетворювача напруга-струм по координаті X 10, другий вихід - з входом формувача сигналу розгортки по координаті Y 12, третій вихід - з другим входом формувача імпульсів гасіння 8. Перший вихід формувача сигналу розгортки по координаті Y 12 з'єднаний з входом перетворювача напруга-струм по координаті Y 13, другий вихід - з першим входом лічильника 16, входом першого формувача імпульсів 17, першим входом арифметично-логічного блоку 21 та з третім входом формувача імпульсів гасіння 8, перший вихід першого формувача імпульсів 17 під'єднаний до другого входу першого блоку пам'яті 19, другий вихід - до входу другого формувача імпульсів 18, вихід якого з'єднаний з другим входом другого блоку пам'яті 20. Вихід формувача імпульсів гасіння 8 під'єднаний до входу першого відеопідсилювача 4, вихід другого відеопідсилювача 6 через компаратор 15 підімкнений до другого входу лічильника імпульсів 16. Вихід лічильника 16 з'єднаний із першим входом першого блоку пам'яті 19, вихід першого блоку пам'яті 19 підімкнений до першого входу другого блоку пам'яті 20 та до другого входу

арифметично-логічного блоку 21, вихід другого блоку пам'яті 20 - до третього входу арифметично-логічного блоку 21, вихід якого є виходом телевізійного сканувального оптичного мікроскопа.

Телевізійний сканувальний оптичний мікроскоп працює наступним чином.

Тактовий генератор 7 формує на першому виході імпульси, період яких дорівнює тривалості виводу одного елемента сканувального растра на прямому ході розгортки. Ця тривалість складається з часу переміщення сканувального елемента з одного положення в інше та часу фіксованого положення сканувального елемента, на протязі якого він світиться. На другому виході тактового генератора 7 формуються імпульси гасіння, тривалість яких дорівнює тривалості переміщення сканувального елемента в сусіднє положення.

Формувач сигналу розгортки по координаті X 9 формує на першому виході сходячато-наростаючу напругу, яка відповідає відхиленню сканувального елемента по рядку, на другому виході - імпульс закінчення розгортки по координаті X і початку зворотного ходу по рядку, на третьому виході - імпульс гасіння сканувального елемента під час зворотного ходу по рядку. Перетворювач напруга-струм по координаті X 10 формує з великою точністю струм відхилення в котушках відхилення по координаті X 11, який відповідає сходячато-наростаючому сигналу на першому виході формувача сигналу розгортки по координаті X 9. Формувач сигналу розгортки по координаті Y 12 формує на першому виході сходячато-наростаючу напругу, яка відповідає відхиленню сканувального елемента по кадру, на другому виході - кадрові імпульси гасіння, які подаються на перший вхід лічильника 16, на вхід першого формувача імпульсів 17, на перший вхід арифметично-логічного блоку і на третій вхід формувача імпульсів гасіння. Кадрові імпульси гасіння використовуються для синхронізації роботи лічильника 16, першого формувача імпульсів 17 та арифметично-логічного блоку 21 при записі, зчитуванні та обробці інформації. Перетворювач напруга-струм по координаті Y 13 формує з великою точністю струм відхилення в котушках відхилення по координаті Y 14, який відповідає сходячато-наростаючому сигналу на першому виході формувача сигналу розгортки по координаті Y 12. На виході формувача імпульсів гасіння 8 формується імпульс, тривалість якого дорівнює тривалості найтривалішого перехідного процесу при переміщенні сканувального елемента по екрану проекційної електронно-променевої трубки. Перший відеопідсилювач 4 сумує імпульси гасіння з постійним зміщенням, підсилює їх, після чого вони подаються на керуючий електрод проекційної електронно-променевої трубки 1, забезпечуючи необхідну яскравість свічення екрана трубки. Світловий сигнал з екрана проекційної електронно-променевої трубки 1 через об'єктив 2 проектується на досліджуваний об'єкт 3. Світловий сигнал від

досліджуваного об'єкта 3 поступає на вхід фотоелектронного помножувача 5, на виході якого формується електричний сигнал, миттєве значення якого пропорційне кількості світла, яке пройшло через досліджуваний об'єкт 3. Цей сигнал підсилюється до нормованої величини другим відеопідсилювачем 6 і подається на вхід компаратора 15. Якщо рівень вихідного сигналу другого відеопідсилювача 6 перевищує рівень спрацьовування компаратора 15, то на його виході з'явиться імпульс, який подається на другий вхід лічильника 16 і перемикає його. Лічильник 16 підраховує загальну кількість положень сканувального елемента, що знаходяться у межах досліджуваного об'єкта 3 у площині сканування. Після закінчення формування сканувального растра у відповідності з першим сигналом з першого формувача імпульсів 17 відбувається запис вихідного коду лічильника 16, який відповідає площі досліджуваного об'єкта у просканованому кадру, в перший блок пам'яті 19. Перший формувач імпульсів 17 формує імпульс, передній фронт якого співпадає з переднім фронтом кадрового імпульсу гасіння, а тривалість є меншою тривалості кадрового імпульсу гасіння та тривалості імпульсу на виході другого формувача імпульсів 18. Другий формувач імпульсів 18 формує імпульс, передній фронт якого співпадає з переднім фронтом кадрового імпульсу гасіння, а тривалість є меншою тривалості кадрового імпульсу гасіння та більшою тривалості імпульсу на виході першого формувача імпульсів 17.

У відповідності з переднім фронтом вихідного імпульсу першого формувача імпульсів 17 здійснюється запис вихідного коду лічильника 16 в перший блок пам'яті 19. У відповідності з заднім фронтом вихідного імпульсу першого формувача імпульсів 17 здійснюється обчислення швидкості зміни розмірів досліджуваного об'єкта і виведення інформації на вихід телевізійного сканувального оптичного мікроскопа. У відповідності з заднім фронтом вихідного імпульсу другого формувача імпульсів 18 здійснюється перенесення інформації з першого блоку пам'яті 19 в другий блок пам'яті 20. Далі у відповідності з заднім фронтом кадрового імпульсу гасіння відбувається обнулювання лічильника 16 та повторення процесу підрахунку для наступного кадру сканування. Арифметично-логічний блок у відповідності з заднім фронтом вихідного імпульсу першого формувача імпульсів 17 вибирає з блоків пам'яті 19 та 20 коди, які відповідають площі досліджуваного об'єкта при двох послідовних скануваннях і визначає швидкість зміни розмірів досліджуваного об'єкта. Значення цієї швидкості подається на вихід телевізійного сканувального оптичного мікроскопа у вигляді паралельного двійкового коду, який надалі використовується для необхідної обробки.

Таким чином, запропонований телевізійний сканувальний оптичний мікроскоп дозволить вимірювати швидкість зміни розмірів об'єктів будь-якої форми.

