



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50667 (13) U
(51) МПК (2009)
G06K 9/36

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗЧИТУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

1

(21) u200910765

(22) 26.10.2009

(24) 25.06.2010

(46) 25.06.2010, Бюл.№ 12, 2010 р.

(72) КОЖЕМ'ЯКО ВОЛОДИМИР ПРОКОПОВИЧ,
ТАРНОВСЬКИЙ МИКОЛА ГЕННАДІЙОВИЧ, НА-
САДЮК РУСЛАН МИКОЛАЙОВИЧ(73) КОЖЕМ'ЯКО ВОЛОДИМИР ПРОКОПОВИЧ,
ТАРНОВСЬКИЙ МИКОЛА ГЕННАДІЙОВИЧ, НА-
САДЮК РУСЛАН МИКОЛАЙОВИЧ

(57) 1. Пристрій для зчитування зображень, що містить блок введення зображення, оптично зв'язаний з оптичним затвором та інформаційним входом фотоприймальної матриці, комутатор, інформаційний вхід якого з'єднаний з виходом першого лічильника, а вихід - з інформаційним входом блока пам'яті, вихід якого є виходом пристрою, установний вхід фотоприймальної матриці є входом "Скидання" пристрою, генератор імпульсів, вихід якого з'єднаний з інформаційним входом ключа, блок запуску, перший керуючий вхід якого є входом "Пуск" пристрою, а вихід з'єднаний із входом керування оптичного затвора та з виходом першого елемента затримки, вихід якого з'єднаний з першим керуючим входом ключа, вихід якого з'єднаний з лічильними входами першого й другого лічильників, входом другого елемента затримки, вихід другого лічильника з'єднаний з установним входом першого лічильника, із другим керуючим входом ключа та з другим керуючим входом блока запуску, який **відрізняється** тим, що він містить блок аналізаторів контурних точок, інформаційні входи

2

яких з'єднані з виходами матричного фотоприймача, вхід "Скидання" з'єднаний з входом "Скидання" пристрою, тактовий вхід з'єднаний з виходом ключа, керуючий вхід з'єднаний з виходом другого елемента затримки, а вихід - із входом керування комутатора, керуючий вхід блока пам'яті з'єднаний з виходом другого елемента затримки, тактуючий вхід матричного фотоприймача з'єднаний з виходом ключа.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що кожен аналізатор контурних точок містить три тригери, елемент I-HI та елемент I, вихід якого є виходом аналізатора, перший вхід елемента I з'єднаний з виходом елемента I-HI, другий - з виходом другого тригера, а третій є інформаційним входом аналізатора, вхід першого тригера є інформаційним входом аналізатора, тактуючий вхід першого тригера є тактуючим входом аналізатора, тактуючі входи другого й третього тригерів з'єднані з тактуючим входом аналізатора, вхід "Скидання" першого тригера є входом "Скидання" аналізатора, входи "Скидання" другого й третього тригерів з'єднані із входом "Скидання" аналізатора, виходи першого й третього тригерів з'єднані з першим і другим входами елемента I-HI, третій, четвертий і п'ятий входи елемента I-HI i-го аналізатора з'єднані з виходами першого, другого й третього тригерів (i-1)-го аналізатора, а шостий, сьомий і восьмий входи елемента I-HI i-го аналізатора з'єднані з виходами першого, другого й третього тригерів (i+1)-го аналізатора.

Корисна модель відноситься до автоматики і обчислювальної техніки і може бути використана в системах зчитування і обробки зображення.

Відомий пристрій для виділення контуру зображення (А.С. СССР №1141429, МПК G06K9/36 Бюл. №7 1985г.), що містить елемент пам'яті, елемент I-HI та фотоприймальний елемент.

Недоліком даного пристрою є вузька область застосування.

Найбільш близьким за технічною суттю є пристрій для зчитування зображень (А.С. СССР

№1429142, МПК G06K9/36 Бюл. 1987г.), що містить блок введення зображення, оптично пов'язаний з оптичним затвором та інформаційним входом фотоприймальної матриці, комутатор, інформаційний вхід якого з'єднаний з виходом першого лічильника, а вихід - з інформаційним входом блоку пам'яті, вихід якого є виходом пристрою, вхід встановлення фотоприймальної матриці є входом "Скидання" пристрою, генератор імпульсів, вихід якого з'єднаний з інформаційним входом ключа, блок запуску, перший вхід керуван-

(13) U

(11) 50667

(19) UA

ня якого є входом "Пуск" пристрою, а вихід з'єднаний з входом керування оптичного затвора та з входом першого елемента затримки, вихід якого з'єднаний з першим входом керування ключа, вихід якого з'єднаний з лічильними входами першого та другого лічильників, входом другого елемента затримки, вихід другого лічильника з'єднаний з входом встановлення першого лічильника, з другим входом керування ключа та з другим входом керування блоку запуску. Недоліком даного пристрою є складний алгоритм роботи.

В основу корисної моделі покладена задача алгоритмічного спрощення пристрою, що приводить до підвищення його швидкодії, яка вирішується введенням нових елементів та зв'язків, що дозволяє аналізувати зображення за допомогою ковзної апертури розміром 3×3 елементи. Це досягається тим, що у пристрій для зчитування зображень додатково введений блок аналізаторів контурних точок, інформаційні входи яких з'єднані з виходами матричного фотоприймача, вхід "Скидання" з'єднаний з входом "Скидання" пристрою, тактовий вхід з'єднаний з виходом ключа, вхід керування з'єднаний з виходом другого елемента затримки, а вихід - із входом керування комутатора, вхід керування блоку пам'яті з'єднаний з виходом другого елемента затримки, тактовий вхід матричного фотоприймача з'єднаний з виходом ключа. При цьому кожен аналізатор контурних точок - містить три тригери, елемент І-НІ та елемент І, вихід якого є виходом аналізатора, перший вхід елемента І з'єднаний з виходом елемента І-НІ, другий - з виходом другого тригера, а третій є інформаційним входом аналізатора, вхід першого тригера є інформаційним входом аналізатора, тактовий вхід першого тригера є тактовим входом аналізатора, тактові входи другого та третього тригерів з'єднані з тактовим входом аналізатора, вхід "Скидання" першого тригера є входом "Скидання" аналізатора, входи "Скидання" другого та третього тригерів з'єднані з входом "Скидання" аналізатора, виходи першого та третього тригерів з'єднані з першим і другим входами елемента І-НІ, третій, четвертий і п'ятий входи елемента І-НІ і-го аналізатора з'єднані з виходами першого, другого та третього тригерів (і-1)-го аналізатора, а шостий, сьомий та восьмий входи елемента І-НІ і-го аналізатора з'єднані з виходами першого, другого та третього тригером (і+1)-го аналізатора. Крім того, всі елементи крім оптоелектронного затвора виконані на сучасній нанотехнологічній елементній базі, отриманої методом молекулярно-променевої епітаксії з кроком інтеграції до $0,13 \mu\text{м}$ (мкм).

На Фіг.1 представлена схема пристрою; на Фіг.2 - схема комірки фотоприймальної матриці; на Фіг.3 - схема аналізатора контурних точок.

Пристрій містить блок 1 введення зображення, оптичний затвор 2, матричний фотоприймач 3, комірки 4 матричні фотоприймачі, блок 5 аналізаторів контурних точок, аналізатори 6 контурних точок, комутатор 7, блок 8 пам'яті, блок 9 запуску, генератор 10 імпульсів, ключ 11, перший 12 і другий 13 елементи затримки, перший 14 і другий 15 лічильники.

Аналізатор 6 контурних точок містить перший 16, другий 17 і третій 18 тригери, елемент І-НІ 19, елемент І 20.

Комірка матричного фотоприймача 3 містить фоточутливий елемент 21 і четвертий тригер 22.

Мікроконтролер 23 орієнтований на нанотехнології, що реалізуються методом молекулярно-променевої епітаксії з кроком інтеграції до $0,13 \mu\text{м}$ (мкм).

Пристрій працює таким чином.

При надходженні сигналу "Пуск" блок 9 виробляє прямокутний імпульс, що надходить на керуючий вхід оптичного затвора 2, що під дією цього імпульсу відкривається і світловий потік зображення, формований блоком 1 введення зображень, проходить на матричний фотоприймач 3. Під дією світла фоточутливі елементи 21 комірок виробляють електричні сигнали, які подаються на установчі входи тригерів 22 і встановлюють їх в одиничний стан. У результаті, зображення фіксується у фотоприймачі 3. Імпульс з виходу блоку 9, проходячи через елемент 12 затримки, затримується на час фіксування зображення фотоприймачем 3 і надходить на перший керуючий вхід ключа 11, у результаті чого тактові імпульси, що виробляються генератором 10, надходять на входи тактових імпульсів матричного фотоприймача 3 і блоку аналізаторів 5, на вхід елемента затримки 13 і на лічильні входи лічильників 14 і 15. Тактові імпульси надходять також на синхронізуючий вхід тригера 22 комірки 4. При цьому відбувається паралельний зсув записаного у фотоприймачі 3 зображення в напрямку першого рядка за рахунок того, що інформаційний вхід тригера кожної комірки підключений до прямого виходу тригера попередньої комірки, і кожен стовпець фотоприймача 3 являє собою синхронний зсувний регістр.

Одночасно тактові імпульси надходять і на тактовий вхід блоку аналізаторів 5, на синхронізуючі входи тригерів 16-18, які в кожному аналізаторі 6 утворюють продовження зсувного регістра відповідного стовпця. Внаслідок цього, у кожному такті в блоці аналізаторів контурних точок 5 отримуються три послідовні рядки зображення, а в тригерах 16-18 кожного аналізатора контурних точок 6 отримуються стани трьох послідовних комірок відповідного стовпця.

Тригери 16-18 трьох послідовних аналізаторів блоку 5 утворюють апертуру 3×3 елементів зображення. За рахунок зв'язків між сусідніми аналізаторами 6 на логічну схему аналізу кожного аналізатора надходять сигнали стану всіх комірок навколо 3×3 комірки зображення, стан якої записано в тригері 17 даного аналізатора. При цьому в кожному аналізаторі перевіряється приналежність центрального елемента апертури контуру за допомогою обчислення елементом І-НІ 19 та елементом І 20 логічної функції $F = X_0 X_3 X_4 X_5 X_6 X_7 X_8$, де X_0 - центральний елемент апертури 3×3 , $X_1 - X_8$ - елементи його околиці. Функція F приналежності контуру приймає значення "1" тільки тоді, коли центральний елемент апертури належить зображенню та серед сусідніх з ним елементів є хоча б один, що дорівнює нулю, тобто коли центральний елемент є контурним. Спрацьовування кожного

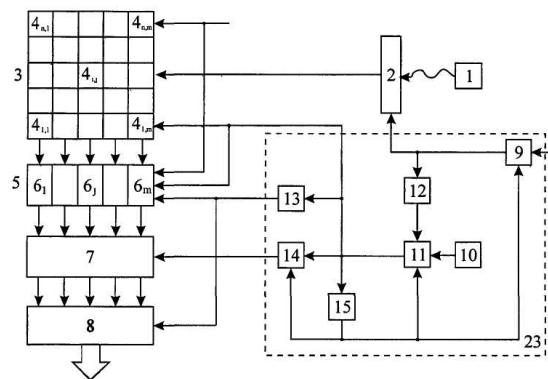
аналізатора контурних точок синхронізується імпульсами на третьому вході елемента І 20, які являють собою тактові імпульси, затримані елементом 13 на час обчислення функції F . При надходженні на керуючий вхід блоку аналізаторів 5 затриманого тактового імпульсу на виходах його аналізаторів 6 формуються сигнали функції F , на виході j -го аналізатора 6 з'являється сигнал логічної одиниці в тому випадку, якщо центральний елемент аналізованої в цьому такті апертури є контурним.

Одночасно зі зсувом зображення у фотоприймачі 3 і аналізом його елементів лічильники 14 й 15 імпульсів ведуть відлік тактових імпульсів, які надходять на їхні лічильні входи з виходу ключа 11. При цьому на виході лічильника 14 у кожному такті присутній номер цього такту, що дорівнює номеру аналізованого рядка матричного фотоприймача 3. Вихідний код лічильника 14 надходить на інформаційний вхід комутатора 7, входи якого з'єднані з відповідними виходами аналізаторів контурних точок 6. З появою на виході j -го аналізатора контурних точок 6 імпульсу напруги логічної одиниці (це має місце, якщо відповідний аналізований елемент є контурним), що надходить на відповідний керуючий вхід комутатора 7, j -й вихід комутатора з'єднується з його інформаційним входом, у результаті чого на j -му виході комутатора з'являється номер аналізованого рядка, що містить контурний елемент. З j -го виходу комутатора код номера аналізованого рядка надходить на відповідний інформаційний вхід блоку пам'яті 8 та записується в ньому по задньому фронту затри-

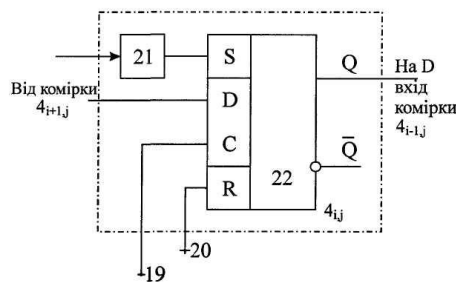
маного тактового імпульсу, що надходить з елемента затримки 13 на керуючий вхід блоку пам'яті 8. Останній має секційну будову та містить по одній секції на кожен стовпець фотоприймача 3, так що контурні елементи, які містяться в деякому стовпці, фіксуються у відповідній секції.

Таким чином, у процесі паралельно-послідовного зчитування зображення в блоці пам'яті 8 записується масив координат контурних точок зображення, причому координата X (номер стовпця) є номером секції, у якій зафіксована точка, а координата Y (номер рядка) - числом, записаним у відповідній комірці секції блоку пам'яті.

Цикл зчитування зображення формується лічильником імпульсів 15, що веде відлік тактових імпульсів у процесі зчитування. Під час процесу зчитування на виході лічильника 15 є присутнім нульова напруга, а при надходженні тактового імпульсу, що відповідає аналізу останнього рядка матриці, на його виході з'являється напруга логічної одиниці, що надходить на другий керуючий вхід ключа 11, внаслідок чого ключ 11 закривається й припиняється проходження тактових імпульсів, зупиняючи тим самим процес зчитування. Сигнал з виходу лічильника 15 надходить також на настановний вхід лічильника 14 і встановлює його у вихідний стан, а також на другий керуючий вхід блоку запуску 9 й підготовляє його до наступного циклу. Якщо матричний фотоприймач 3 містить M рядків, коефіцієнт перерахування лічильника 15 дорівнює $M+1$, оскільки потрібно один додатковий такт на аналіз фіктивного нульового рядка на самому початку циклу зчитування.



Фиг.1



Фиг.2

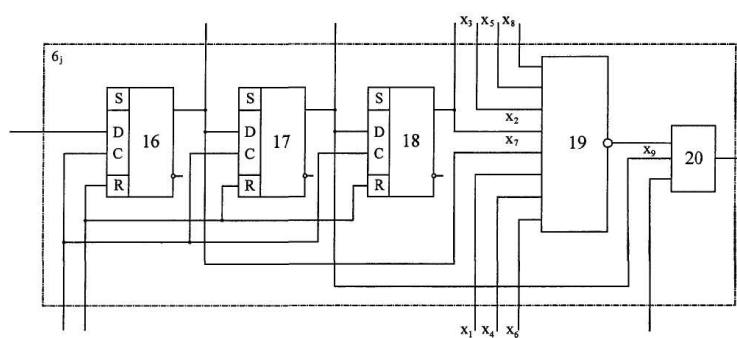


Fig. 3