



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34558 (13) U
(51) МПК (2006)
H03K 23/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ

1

2

(21) u200804619

(22) 10.04.2008

(24) 11.08.2008

(46) 11.08.2008, Бюл.№ 15, 2008 р.

(72) КОЖЕМЯКО ВОЛОДИМИР ПРОКОПОВИЧ,
UA, ДМИТРУК ВІТА ВІТАЛІЙВНА, UA, КОСАКІВСЬ-
КИЙ ІВАН МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ШЕВЧЕНКО НА-
ТАЛІЯ ПАВЛІВНА, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Оптиелектронний модуль для обробки зображень, який містить перемикач, три підсилювачі, p розрядів, перша група входів яких підключена до загальної шини і кожен з яких складається з двох світловипромінювачів, семи фотоприймачів і першого транзистора, перші чотири фотоприймачі оптично зв'язані з першими світловипромінювачами відповідно лівого, правого, верхнього і нижнього розрядів, п'ятий фотоприймач зв'язаний з оптичним входом попереднього запису розряду і першим виводом з'єднаний з виходом першого підсилювача, а другим - з базою першого транзистора, яка з'єднана з першим виводом шостого фотоприймача, оптично зв'язаного з першим світловипромінювачем, що з'єднаний першим виводом з колектором першого транзистора і оптично зв'язаний з сьомим фотоприймачем цього ж розряду і першим, другим, третім і четвертим фотоприймачами відповідно правого, лівого, нижнього і верхнього розрядів, а перші світловипромінювачі кожного розряду зв'язані також з оптичними виходами своїх розрядів, перші виводи перших чотирьох фотоприймачів з'єднані з відповідними контактами перемикачів, а другі виводи з'єднані між собою, який відрізняється тим, що в нього введено інвертор, з'єднаний виходом зі входом другого підсилювача, а входом з'єднаний з керуючим входом модуля і з входом третього підсилювача, вихід якого з'єднаний з перемикаючим контактом перемикача, кожен розряд оптично з'єднаний з чотирма діагонально розміщеними від нього сусідніми розрядами, крім того, в кожний розряд введено другий транзистор, з'єднаний емітером і базою через резистори із загальною шиною, восьмий фотоприймач, оптично зв'язаний з другим світловипромінювачем і з'єднаний першим виводом з базою другого транзистора, а другим через резистор - з другими виводами світловипромінювачів і з джерелом живлення, яке також з'єднане через резистор з виводом шостого фотоприймача, чотири додаткові фотоприймачі і вісім розв'язуючих діодів, з'єднаних анодами з відповідними контактами.

Корисна модель відноситься до імпульсної, вимірювальної і обчислювальної техніки і може бути використана в різноманітних пристроях автоматики, в тому числі і в цифрових обчислювальних машинах.

Відомий пристрій для обробки зображень [а.с. СРСР №978359, кл. H03K23/12, 1982], що містить N-розрядів (де N=1,2,...,N), розміщених в рядок, які складаються з першого світловипромінювача, першого, другого і третього фотоприймачів, які ввімкнені послідовно і перші виводи яких підключені до бази транзистора, емітер якого підключений до загальної шини в усіх розрядах, крім першого і останнього, другий фотоприймач оптично зв'язаний з першим світловипромінювачем попереднього розряду, третій фотоприймач - з першим світлоприймачем наступного розряду, перший фотоприймач - з першим світловипромінювачем свого розряду.

Недоліком такого пристрою є вузькі функціональні можливості, оскільки не відображається інформація в двовимірній системі координат.

За прототип обраний оптиелектронний модуль [а.с. СРСР №1164881, кл. H03K23/78, 1984], що містить перемикач, три підсилювачі, p розрядів, перша група входів яких підключена до загальної шини і кожен з яких складається з двох світловипромінювачів, семи фотоприймачів і першого транзистора, перші чотири фотоприймачі оптично зв'язані з першими світловипромінювачами відповідно лівого, правого, верхнього і нижнього розрядів, п'ятий фотоприймач зв'язаний з оптичним входом попереднього запису розряду і першим виводом з'єднаний з виходом першого підсилювача, а другим з базою першого транзистора, яка з'єднана з першим виводом шостого фотоприймача, оптично зв'язаного з першим світловипромінювачем, що з'єднаний першим виводом з колектором першого

UA (13)

34558 (11)

UA (19)

транзистора і оптично зв'язаний з сьомим фотоприймачем цього ж розряду і першим, другим, третім і четвертим фотоприймачами відповідно правого, лівого, нижнього і верхнього розрядів, а перші світловипромінювачі кожного розряду зв'язані також з оптичними виходами своїх розрядів, перші виводи перших чотирьох фотоприймачів з'єднані з відповідними контактами перемикачів, а другі виводи з'єднані між собою.

Недоліком даного пристрою є його недостатня надійність та швидкодія.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення оптоелектронного модуля для обробки зображень, в якому за рахунок введення інвертора, додаткових зв'язків та розрядів, розташованих в шахматному порядку досягається можливість виконання діагонального зсуву і однотактного управління, що приводить до розширення функціональних можливостей, підвищення надійності та швидкодії. Крім того відбувається економія обчислювальних ресурсів при виконанні запропонованих операцій.

Поставлена задача досягається тим, що в оптоелектронний модуль для обробки зображення, який містить перемикач, три підсилювачі, n розрядів, перша група входів яких підключена до загальної шини і кожен з яких складається з двох світловипромінювачів, семи фотоприймачів і першого транзистора, перші чотири фотоприймачі оптично зв'язані з першими світловипромінювачами відповідно лівого, правого, верхнього і нижнього розрядів, п'ятий фотоприймач зв'язаний з оптичним входом попереднього запису розряду і першим виводом з'єднаний з виходом першого підсилювача, а другим з базою першого транзистора, яка з'єднана з першим виводом шостого фотоприймача, оптично зв'язаного з першим світловипромінювачем, що з'єднаний першим виводом з колектором першого транзистора і оптично зв'язаний з сьомим фотоприймачем цього ж розряду і першим, другим, третім і четвертим фотоприймачами відповідно правого, лівого, нижнього і верхнього розрядів, а перші світловипромінювачі кожного розряду зв'язані також з оптичними виходами своїх розрядів, перші виводи перших чотирьох фотоприймачів з'єднані з відповідними контактами перемикачів, а другі виводи з'єднані між собою, введено один інвертор, з'єднаний виходом зі входом другого підсилювача, а входом з'єднаний з керуючим входом модуля і з входом третього підсилювача, вихід якого з'єднаний з перемикаючим контактом перемикача, кожен розряд оптично з'єднаний з чотирма діагонально розміщеними від нього сусідніми розрядами, крім того, в кожному розряді введені другий транзистор, з'єднаний емітером і базою через резистори із загальною шиною, восьмий фотоприймач, оптично зв'язаний з другим світловипромінювачем і з'єднаний першим виводом з базою другого транзистора, а другим через резистор з другими виводами світловипромінювачів і з джерелом живлення, яке також з'єднане через резистор з виводом шостого фотоприймача, чотири додаткові фотоприймачі і вісім розв'язуючих діодів, з'єднаних анодами з відповідними контактами перемикача і першими виводами

відповідно перших чотирьох і чотирьох додаткових фотоприймачів, другі виводи яких з'єднані між собою, з другими виводами перших чотирьох фотоприймачів і базою другого транзистора, а катоди діодів - з першим виводом дев'ятого фотоприймача, другий вивід якого підключений до емітера другого транзистора, а оптичний вхід з'єднаний з другим світловипромінювачем, що підключений першим виводом до колектора другого транзистора і оптично зв'язаний десятим фотоприймачем, з'єднаним першим виводом з базою першого транзистора, а другим з виходом другого підсилювача і першим виводом до сьомого фотоприймача, другий вивід якого з'єднаний з емітером першого транзистора і через резистор зі спільною шиною, причому оптичні входи чотирьох додаткових фотоприймачів зв'язані з першими світловипромінювачами відповідно чотирьох діагонально розташованих сусідніх розрядів.

На Фіг.1 представлена функціональна блок-схема пристрою;

на Фіг.2 принципова схема одного розряду.

Пристрій містить: перемикач 1, три підсилювачі 2-4, інвертор 5, розряди 6, що з'єднані шиною 7 між собою і з контактами 7,1 – 7,8 перемикача 1, виходом 7,9 підсилювача 3 і виходом 7,10 підсилювача 2.

Кожний розряд 6, оптично зв'язаний з вісьмома сусідніми розрядами так, що оптичний вхід 8 даного розряду з'єднаний з оптичним виходом 9 лівого верхнього розряду, оптичний вхід 10 з оптичним виходом 11 лівого розряду, оптичний вхід 12 з оптичним виходом 13 лівого нижнього розряду, вхід 14 з виходом 15 верхнього розряду, вхід 16 з виходом 17 правого верхнього розряду, вхід 18 з виходом 19 правого розряду, вхід 20 з виходом 21 правого нижнього розряду, і вхід 22 з виходом 23 нижнього розряду. Крім того, кожний розряд 6 має індивідуальний оптичний вихід індикації 24 і оптичний вхід запису 25, а також для світловипромінювача 26 і 27, сім фотоприймачів 28-34 і транзисторів 35, причому перші чотири фотоприймачі 28-31 реалізують оптичні входи 10, 18, 14, 22 розряду 6, п'ятий фотоприймач 32 реалізує оптичний вхід запису 25 і першим виводом 36 з'єднаний зі входом 7,10 розряду, а другим виводом 37 з базою 38 транзистора 35, яка з'єднана з першим виводом 39 шостого фотоприймача 33, оптично зв'язаного з другим світловипромінювачем 27, з'єднаним першим виводом 40 з колектором другого транзистора 38 і оптично зв'язаним з сьомим фотоприймачем 34 і з оптичними виходами 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23 і 24 свого розряду. Крім того, транзистор 41 так само, як і транзистор 35, з'єднаний емітером і базою через резистори 42 із загальною шиною 43, восьмий фотоприймач 44, оптично зв'язаний з першим світловипромінювачем 26 і з'єднаний першим виводом 45 з базою транзистора 41, а другим виводом 46 через резистор 47 з іншими виводами 48 світловипромінювачів 26 і 27 і з клемою живлення 49, яка також з'єднана через резистор 50 з другим виводом 51 шостого фотоприймача 33. Вісім розв'язуючих діодів 52 з'єднаних анодами 53 відповідно з контактами 7,1-7,8 і з першими виводами 54 відповідно перших чотирьох 28-31 і

чотирьох додаткових фотоприймачів 55-58, інші виводи 59 які з'єднані між собою із базою транзистора 41, а з'єднаними між собою катодами 60 з першим виводом 61 дев'ятого фотоприймача 62, другий вивід 63 який підключений до емітера емітера транзистора 41, а оптичний вхід 64 з'єднаний з першим світловипромінювачем 26, що підключений першим виводом 65 до колектора транзистора 41 і оптично зв'язаний з десятим фотоприймачем 66, що з'єднаний першим виводом 67 з базою 38 транзистора 35, а другим виводом 68 з клемою 7,9 і з першим виводом 69 сьомого фотоприймача 34, другий вивід 70 якого з'єднаний з емітером транзистора 35, причому оптичні входи фотоприймачів 55-58 реалізують відповідно входи 8, 12, 16 і 20 свого розряду.

Пристрій працює наступним чином.

В початковий момент часу всі розряди 6 в модулі знаходяться в оновленому стані, тобто світловипромінювачі 27 не випромінюють світло. В режимі запису інформації на вхід підсилювача 2 подається позитивний імпульс напруги, який після підсилення надходить на клеми 7,10 всіх розрядів 6. Опір тих фотоприймачів 32, які в цей момент освітлені на входах 25, зменшується і відповідні їм розряди збуджуються, тобто відкривається транзистор 35, світлодіод 27, включений в коло його колектора, починає світитися, освітлюючи фотоприймач 33, через який протікає струм від джерела живлення в базу транзистора 35 і підтримує його у відкритому стані після закінчення імпульсу запису. Таким чином, оптична інформація (зображення) через оптичні входи 25 паралельно записується в розряди 6 модуля.

Для зсуву записаної інформації в будь-якому напрямку подаються імпульси на керуючий вхід модуля. Вибір напрямку зсуву виконується за допомогою перемикача 1. Наприклад, при зсуві вправо, перемикач 1 встановлюється в перше положення і імпульси з керуючого входу через підсилювач 4 і перемикач 1 надходять на контакт 7,1 всіх розрядів. Ті ж імпульси після інвертування інвертором 5 через підсилювач 3 надходять на входи 7,9 всіх розрядів. Так, при подачі позитивного імпульсу напруга прикладається до фотоприймачів 28 всіх розрядів, оптично зв'язаних з виходами попередніх, в даному випадку до розташованих зліва розрядів. Якщо попередній розряд збуджений і освітлює фотоприймач 28 даного розряду, то опір цього фотоприймача падає, через нього проходить струм, який відкриває транзистор 41. За рахунок позитивного оптичного зворотного зв'язку зі світловипромінювача 26 на фотоприймач 44 транзистор 41 залишається у відкритому стані. Це й же позитивний імпульс напруги через розв'язуючий діод 52 подається на фотоприймач 62, однак, коли транзистор 41 закритий і фотоприймач 62 не освітлений, ця напруга на

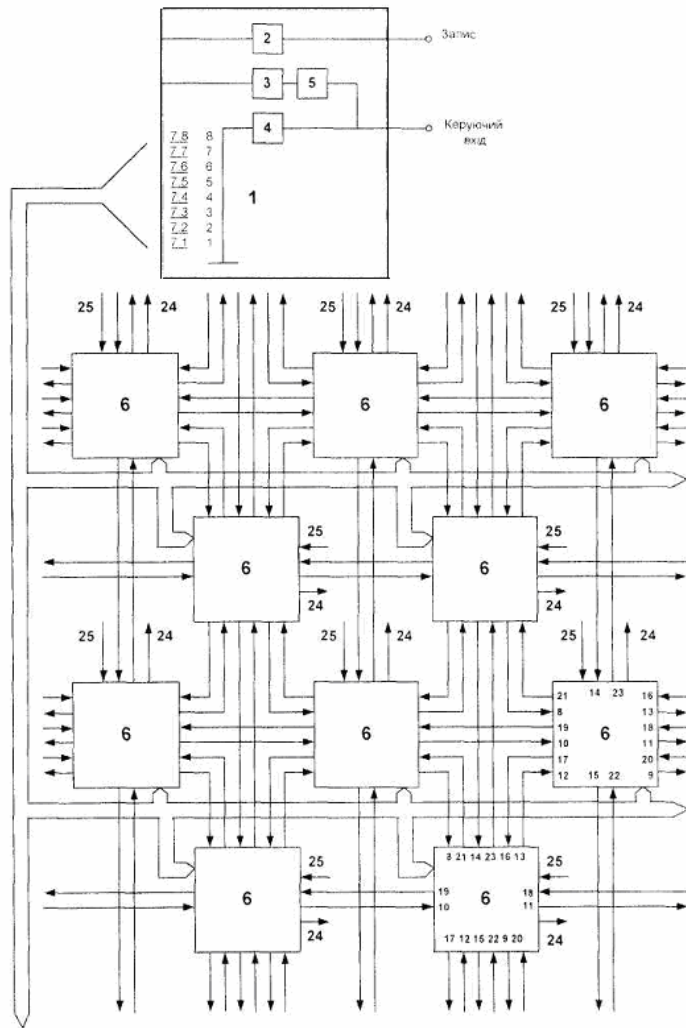
емітер пройти не могла; коли ж фотоприймач 62 почав освітлюватись світловипромінювачем 26 і потенціал емітера транзистора 41 підвищився, то одночасно відкрився і фотоприймач 44, підвищуючи потенціал бази того ж транзистора. Таким чином, проходження імпульсу напруги на емітер транзистора 41 через розв'язуючий діод 52 і фотоприймач 62 не впливає на його стан за рахунок пропорціонального збільшення потенціалів бази та емітера. Якщо ж в момент надходження імпульсу фотоприймач 28 неосвітлений, то транзистор 41 не відкриється. У випадку, якщо він відкритий в попередній момент часу, фотоприймач 62 освітлений, з надходженням імпульсу транзистор 41 закривається, так як цей імпульс через діод 52 і відкритий фотоприймач 62 пройде на емітер транзистора 41 і підвищить його потенціал при сталому потенціалі бази. Таким чином, при освітленому фотоприймачі 28 з надходженням позитивного імпульсу на контакт 7,1 виникає запис логічної "1" в ту частину розряду, яка виконана на транзисторі 41; при затемненому фотоприймачі 28 записується логічний "0".

При надходженні низького потенціалу другого півперіоду імпульсу з керуючого входу, транзистор 41 зберігає свій стан незмінним, а на вихід 7,9, за рахунок інвертування, надходить високий потенціал, який прикладається до фотоприймачів 66 і 34.

За рахунок оптичного зв'язку між світловипромінювачем 26 і фотоприймачем 66 виникає або розмикання, або замикання транзистора 35 в залежності від стану світловипромінювача 26. При цьому процеси що проходять в електроннооптичному ключі на транзисторі 35, аналогічні процесам, що виникли в попередній момент часу в ключі на транзисторі 41,3 надходженням наступного імпульсу на керуючий вхід транзистор 41 даного розряду прийме нову інформацію з попереднього розряду, транзистор 41 наступного розряду прийме інформацію зі світловипромінювача 27 даного розряду, що індукує стан транзистора 35, який при цьому не зміниться за рахунок наявності низького потенціалу на виході 7,9.

Таким чином, запис інформації в кожний розряд відбувається за позитивний півперіод керуючого імпульсу, а індикація і, відповідно, передача записаної інформації - за його негативний півперіод. Так, при подачі серії імпульсів виникає паралельний зсув записаної інформації в одному з обраних напрямків на стільки розрядів, скільки керуючих імпульсів подано.

При зміні положення перемикача 1 процес зсуву протікає так само. Прийм інформації в кожному розряді здійснюється одним із восьми фотоприймачів (28-31, 55-58) в залежності від положення цього перемикача. Відповідно і передача інформації в даний розряд виконується по одному із вибраних напрямків.



Фиг. 1

