



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55481 (13) U  
(51) МПК (2009)  
G11C 19/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ЛАЗЕРНИЙ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИЙ КІЛЬЦЕВИЙ РЕГІСТР ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ

1

2

(21) u201008514

(22) 08.07.2010

(24) 10.12.2010

(46) 10.12.2010, Бюл.№ 23, 2010 р.

(72) МАЛІНОВСЬКИЙ ВАДИМ ІГОРЕВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Лазерний оптико-електронний кільцевий реєстр відображення інформації, який складається з першого світловипромінювача, перший вивід якого з'єднаний з шиною нульового потенціалу та з розрядних комірок, кожна з яких складається із першого, другого і третього оптоелектронних затворів, перші виводи яких з'єднані, а другий вивід першого оптоелектронного затвора підключений до шини нульового потенціалу, оптичний вихід першого світловипромінювача з'єднаний з першим оптичним входом третього оптоелектронного затвора кожної розрядної комірки, другого світловипромінювача, перший вивід якого з'єднаний з шиною нульового потенціалу, фототиристора і резистора у кожній розрядній комірці, другий вивід резистора підключений до шини живлення, другі виводи другого і третього оптоелектронного затвора підключені до шини нульового потенціалу, катоди фототиристорів непарних і парних розрядних комірок є відповідно першим і другим тактовими входами реєстра зсуву, оптичний вихід першого світловипромінювача через перший оптоелектронний затвор кожної розрядної комірки з'єднаний з оптичним входом фототиристора наступної розрядної комірки, оптичний вихід другого світловипромінювача через другий оптоелектронний затвор кожної розрядної комірки з'єднаний з оптичним входом

фототиристора попередньої розрядної комірки, оптичні виходи першого і другого світловипромінювачів з'єднані з оптичними входами третього оптоелектронного затвора кожної розрядної комірки, оптичні виходи якого є оптичними виходами пристрою, другі виводи першого та другого світловипромінювачів є відповідно керуючими входами зсуву вправо і вліво реєстра, анод фототиристора останньої розрядної комірки є інформаційним входом реєстра зсуву, який **відрізняється** тим, що в нього введено блок вводу та вибірки комірки відображення інформації, а в кожну розрядну комірку пристрою введено лазерний діод відображення, причому лазерний діод відображення оптично пов'язаний з третім оптоелектронним затвором в кожній розрядній комірці, оптичний вихід лазерного діода відображення, що проходить через третій оптоелектронний затвор, є оптичним виходом кожної розрядної комірки, анод лазерного діода відображення в кожній розрядній комірці з'єднаний з першим виводом першого оптоелектронного затвора і першим виводом резистора, катод лазерного діода відображення в кожній розрядній комірці послідовно з'єднаний з анодом фототиристора, блок вводу та вибірки комірки відображення інформації містить порт введення, що складається з 1-N розрядів, входу синхронізації, який є входом синхронізації реєстра, причому перший і другий інформаційні виходи блока вводу та вибірки комірки відображення інформації з'єднані з першим і другим тактовими входами, а третій інформаційний вихід з'єднаний з інформаційним входом комірок відображення.

Корисна модель відноситься до області обчислювальної техніки та систем відображення і виводу оптичної інформації, і може бути використана для побудови пристроїв індикації, відображення та виводу візуальної оптичної інформації, наприклад, при побудові операційних екранів та відео-екранів в лазерному телебаченні та рекламній галузі.

Відомий реєстр зсуву (А.С. СРСР №637871 А1, М.кл. G11C19/00, опубл. 14.12.76, бюл. №46),

який містить дві групи електронно-оптичних елементів пам'яті, які в кожній групі електрично з'єднані послідовно, шину установлення в початковий стан, підключену до нульовим та одиничним входам електронно-оптичних елементів пам'яті першої та другої груп. Нульовий вхід та одиничний вихід кожного електронно-оптичного елемента пам'яті першої групи оптично з'єднані з одиничним

UA (19) 55481 (13) U

виходом та нульовим входом кожного електронно-оптичного елемента пам'яті другої групи.

Недоліками даного пристрою є відносно висока функціональна складність та відсутність можливості процесорного керування через тактові входи, а також відсутність можливості ефективного виводу оптичної інформації для відображення з відносно високим рівнем оптичної інтенсивності.

Відомий оптоелектронний реєстр зсуву (А.С. СРСР, №1174990, М.кл. G11C19/00, опубл. 30.03.84, бюл. №31, 1984), який містить постійне джерело світла, тактовий світлодіод, анод якого є тактовим входом реєстра, а катод підключений до шини нульового потенціалу, оптичний формувач у вигляді непрозорої маски з розрядними вікнами, які є оптичними виходами реєстру, та розрядні комірки, кожна з яких містить перший та другий фотоприймачі, перший і другий рідкокристалічні оптичні затвори та лямбда-діод, перші виводи яких є входом-виходом розрядної комірки, другі виводи першого фотоприймача і першого і другого оптоелектронних затворів з'єднані з шиною живлення, а другі виводи другого фотоприймача і лямбда-діода з'єднані з шиною нульового потенціалу, світловипромінювач через перший оптоелектронний затвор кожної розрядної комірки оптично з'єднаний з відповідними розрядними вікнами непрозорої маски, і тактовий світлодіод через другий оптоелектронний затвор кожної розрядної комірки оптично з'єднаний з першим фотоприймачем наступної розрядної комірки, перший фотоприймач першої розрядної комірки є оптичним входом реєстра, причому в кожну його розрядну комірку введено третій оптоелектронний затвор, який ввімкнений паралельно лямбда-діода, причому тактовий світлодіод через третій оптоелектронний затвор кожної розрядної комірки оптично з'єднаний з другим фотоприймачем наступної розрядної комірки, другий фотоприймач першої розрядної комірки є додатковим оптичним входом реєстру.

Недоліками даного реєстра є функціональна складність при апаратній реалізації та вузькі функціональні можливості, зокрема відсутність можливості процесорного керування та відсутність можливості ефективного виводу оптичної інформації для відображення.

Найбільш близьким до запропонованого є кільцевий оптоелектронний реєстр зсуву [Патент України, №19376, М.кл. G11C19/00, опубл. 15.12.2006, бюл. №12, 2006], який містить перший світловипромінювач, перший вивід якого з'єднаний з шиною нульового потенціалу, і розрядні комірки, кожна з яких складається із першого, другого і третього оптоелектронних затворів, перші виводи яких об'єднані, а другий вивід першого оптоелектронного затвору підключений до шини нульового потенціалу, оптичний вихід першого світловипромінювача з'єднаний з першим оптичним входом третього оптоелектронного затвору кожної розрядної комірки, другий світловипромінювач, перший вивід якого з'єднаний з шиною нульового потенціалу та в кожній розрядній комірці фототиристор і резистор, причому анод фототиристора з'єднаний з першим виводом першого оптоелектронного затвору і першим виводом резистора, другий вивід

якого підключений до шини живлення, другі виводи другого і третього оптоелектронного затвору підключені до шини нульового потенціалу, катоди фототиристорів непарних і парних розрядних комірок є відповідно першим і другим тактовими входами реєстра зсуву, оптичний вихід першого світловипромінювача через перший оптоелектронний затвор кожної розрядної комірки з'єднаний з оптичним входом фототиристора наступної розрядної комірки, оптичний вихід другого світловипромінювача через другий оптоелектронний затвор кожної розрядної комірки з'єднаний з оптичним входом фототиристора попередньої розрядної комірки, оптичні виходи першого і другого світловипромінювачів з'єднані з оптичними входами третього оптоелектронного затвору кожної розрядної комірки, оптичні виходи якого є оптичними виходами реєстра зсуву, другі виводи першого та другого світловипромінювачів є відповідно керуючими входами зсуву вправо і вліво реєстру, анод фототиристора останньої розрядної комірки є інформаційним входом реєстра зсуву.

Недоліками даного реєстра є вузькі функціональні можливості за рахунок відсутності можливості процесорного керування та відсутності ефективного виводу оптичної інформації для відображення з високими фотометричними показниками: оптичної інтенсивності, монохроматичності, малим тілесним кутом розходження  $2\theta$  оптичного випромінювання при відображенні інформації.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення лазерного оптико-електронного кільцевого реєстру відображення інформації, в якому за рахунок введення лазерного діоду відображення в кожну розрядну комірку та їх оптичних зв'язків з іншими оптоелектронними елементами пристрою забезпечується можливість процесорного керування та ефективний вивід оптичної інформації з високими фотометричними показниками: оптичної інтенсивності, монохроматичності та малим тілесним кутом розходження  $2\theta$  оптичного випромінювання при відображенні інформації, що призводить до розширення функціональних можливостей пристрою. На основі запропонованого пристрою можливою є побудова сучасних лазерних панелей оптичного відображення інформації з високими роздільною здатністю та фотометричними показниками, що можуть використовуватись в галузі сучасного лазерного телебачення високої якості.

Поставлена задача досягається тим, що в лазерний оптико-електронний кільцевий реєстр відображення інформації, який складається з першого світловипромінювача, перший вивід якого з'єднаний з шиною нульового потенціалу та з розрядних комірок, кожна з яких складається із першого, другого і третього оптоелектронних затворів, перші виводи яких з'єднані, а другий вивід першого оптоелектронного затвору підключений до шини нульового потенціалу, оптичний вихід першого світловипромінювача з'єднаний з першим оптичним входом третього оптоелектронного затвору кожної розрядної комірки, другого світловипромінювача, перший вивід якого з'єднаний з шиною нульового потенціалу, фототиристора і резистора у кожній розрядній комірці, другий вивід резистора

підключений до шини живлення, другі виводи другого і третього оптоелектронного затвору підключені до шини нульового потенціалу, катоди фототиристорів непарних і парних розрядних комірок є відповідно першим і другим тактовими входами регістра зсуву, оптичний вихід першого світловипромінювача через перший оптоелектронний затвор кожної розрядної комірки з'єднаний з оптичним входом фототиристора наступної розрядної комірки, оптичний вихід другого світловипромінювача через другий оптоелектронний затвор кожної розрядної комірки з'єднаний з оптичним входом фототиристора попередньої розрядної комірки, оптичні виходи першого і другого світловипромінювачів з'єднані з оптичними входами третього оптоелектронного затвору кожної розрядної комірки, оптичні виходи якого є оптичними виходами пристрою, другі виводи першого та другого світловипромінювачів є відповідно керуючими входами зсуву вправо і вліво регістру, анод фототиристора останньої розрядної комірки є інформаційним входом регістра зсуву, введено блок вводу та вибірки комірки відображення інформації, а в кожну розрядну комірку пристрою введено лазерний діод відображення, причому лазерний діод відображення оптично пов'язаний з третім оптоелектронним затвором в кожній розрядній комірки, оптичний вихід лазерного діода відображення, що проходить через третій оптоелектронний затвор є оптичним виходом кожної розрядної комірки, анод лазерного діода відображення в кожній розрядній комірці з'єднаний з першим виводом першого оптоелектронного затвору і першим виводом резистора, катод лазерного діода відображення в кожній розрядній комірці послідовно з'єднаний з анодом фототиристора, блок вводу та вибірки комірки відображення інформації містить порт введення, що складається з 1-N - розрядів, входу синхронізації, який є входом синхронізації регістру, причому перший і другий інформаційні виходи блоку вводу та вибірки комірки відображення інформації з'єднані з першим і другим тактовими входами, а третій інформаційний вихід з'єднаний з інформаційним входом комірок відображення.

Накресленні зображено схему оптоелектронного кільцевого регістру.

Пристрій містить перший 1 і другий 2 світловипромінювачі та розрядні комірки  $3_1-3_n$ . Кожна розрядна комірка складається з першого 4, другого 5 і третього 6 оптоелектронних затворів, фототиристора 7 і резистора 8. Крім того, пристрій містить перший 9 і другий 10 тактові входи, керуючі входи зсуву вправо 11 і вліво 12, оптичні виходи 13 та інформаційний вхід 14, лазерний діод відображення 15 у кожній розрядній комірці  $3_1-3_n$ , блок вводу та вибірки комірки відображення інформації 16, який містить: порт введення 17, що складається з 1-N - розрядів; вхід синхронізації 18; перший 19 і другий 20 та третій 21 інформаційні виходи. Розряд пристрою складають дві сусідні розрядні комірки  $3_i$  та  $3_{i+1}$ ,  $i=1...n$ , що входять до загального набору розрядних комірок  $3_1-3_n$ , з оптичними виходами 22 лазерного випромінювання у кожній розрядній комірці.

Пристрій працює наступним чином. Розглянемо режим зсуву вправо. В цьому режимі позитивна напруга подається на керуючий вхід зсуву вправо 11. На керуючому вході зсуву вліво 12 - нульовий потенціал. Блок вводу та вибірки комірки відображення інформації 16 отримує інформацію від зовнішнього процесора керування на вході 1-N - розрядів порту введення 17 та вхід синхронізації 18, у відповідності до отриманих даних формує відповідні сигнали керування і вибірки на перший 9 і другий 10 тактові входи та відповідно на інформаційний вхід 14 у кожній комірці. В початковому стані блок вводу та вибірки комірки відображення інформації 16 на першому тактовому вході 9 встановлює нульовий потенціал, а на другому тактовому вході 10 - позитивну напругу. Фототиристори 7 розрядних комірок неосвітлені і знаходяться в непровідному стані, оптоелектронні затвори 4-6 закриті для проходження випромінювання, в тому числі випромінювання від лазерного діода відображення 15 у кожній розрядній комірці  $3_1-3_n$ , який є оптичним виходом кожної розрядної комірки. Напруга на аноді фототиристора 7 кожної розрядної комірки приблизно рівна напрузі живлення  $E_{жив}$ , а струм в закритому стані менший за струм лазерної інжекції (накачування)  $I < I_{пор LD}$  лазерного діода відображення 15, який знаходиться у вимкненому стані. При цьому можливим є присутність деякої незначної частки випромінювання від лазерного діода відображення 15 у кожній розрядній комірці  $3_1-3_n$ , яке має некогерентний характер і не може бути виведено через оптичні виходи кожної розрядної комірки, оскільки їх треті затвори 6 знаходяться в закритому стані. В такому режимі лазерний оптико-електронний кільцевий регістр відображення інформації знаходиться у вимкненому стані (стан очікування).

Перед початком роботи одна з комірок  $3_1-3_n$  (на кресленні - перша зліва) встановлюється у стан підведення. Це досягається, наприклад, шляхом подачі на інформаційний вхід 14 короткочасного нульового рівня напруги (в інший робочий час напруга не подається), яка формується блоком вводу та вибірки комірки відображення інформації 16 через його третій інформаційний вихід 21. Після вмикання фототиристора 7 першої розрядної комірки на його аноді встановлюється низька напруга, близька до 0. При цьому перший 4 і третій 6 оптоелектронні затвори першої розрядної комірки будуть пропускати випромінювання від першого світловипромінювача 1. Фототиристор 7 другої розрядної комірки буде освітлений і підготовлений до вмикання. Вмикання фото тиристора 7 відбувається після подачі від блоку вибірки та відображення інформації 16 на другий тактовий вхід 10 позитивного рівня напруги, а на першому тактовому вході 9 - нульовий потенціал. Напруга на аноді фототиристора 7 кожної розрядної комірки дещо менша за напругу живлення  $E_{жив}$ , а струм в відкритому стані є більшим за струм лазерної інжекції  $I > I_{пор LD}$  лазерного діода відображення 15, що передбачає лазерну генерацію випромінювання лазерним діодом відображення 15 відповідної розрядної комірки та вивід оптичного випромінювання через третій оптоелектронний затвор 6, оскільки

останній є також відкритим. Перший оптоелектронний затвор 4 кожної розрядної комірки виконує функцію порогової фільтрації і блокування некогерентного випромінювання, яке виникає, коли пристрій знаходиться у вимкненому стані (в стані очікування).

При цьому перша розрядна комірка  $3_1$  буде вимкнена і буде підготовлена до вмикання третьої розрядної комірки  $3_3$ . Третя розрядна комірка  $3_3$  буде включена при наступній зміні напруги на першому 9 та другому 10 тактових входах. Після чого вмикається четверта розрядна комірка  $3_4$  і т.д. Для зсуву вліво керуюча напруга подається на керуючий вхід зсуву вліво 12. При цьому кожен раз до вмикання буде підготовлюватись попередня

комірка, оскільки світловий потік від другого світловипромінювача 2 проходить крізь другий оптоелектронний затвор 5 розрядної комірки, що ввімкнена.

Процесорне керування забезпечується шляхом виводу інформації від зовнішнього процесора на порт введення 17 та вхід синхронізації 18 блоку вводу та вибірки комірки відображення інформації 16, який формує відповідні сигнали керування лазерним оптико-електронним кільцевим регістром відображення інформації на своїх інформаційних виходах: першому 19, другому 20 та третьому 21. Розряд регістру складають дві сусідні розрядні комірки  $3_i$  та  $3_{i+1}$ ,  $i=1 \dots n$ , що входять до загального набору розрядних комірок  $3_1-3_n$ .

