



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58954 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G11C 19/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КІЛЬЦЕВИЙ ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ РЕГІСТР ЗСУВУ

1

2

(21) u201012871

(22) 29.10.2010

(24) 26.04.2011

(46) 26.04.2011, Бюл.№ 8, 2011 р.

(72) КОЖЕМ'ЯКО ВОЛОДИМИР ПРОКОПОВИЧ,
МАРТИНЮК ТЕТЯНА БОРИСІВНА, ТАРНОВСЬ-
КИЙ МИКОЛА ГЕННАДІЙОВИЧ, ДУБІНІН ЄВГЕН
ВІКТОРОВИЧ, ЗАГОРУЙКО ТЕТЯНА АНДРІЇВНА
(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Кільцевий оптоелектронний реєстр зсуву, який містить перший і другий світловипромінювачі, перші виводи яких з'єднані з шиною нульового потенціалу, і розрядні комірки, кожна з яких складається з першого та другого оптоелектронних затворів, перші виводи яких об'єднані, а другий вивід першого оптоелектронного затвора підключений до шини нульового потенціалу, фототиристора і резистора, причому анод фототиристора з'єднаний з першим виводом першого оптоелектронного затвора і першим виводом резистора, другий вивід якого підключений до шини живлення, другий вивід другого оптоелектронного затвора підключений 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, другі виводи першого та другого світловипромінювачів є відповідно керуючими входами зсуву праворуч та ліворуч реєстра, який відрізняється тим, що він містить електрично-керований модулятор світла, третій резистор, а в останню розрядну комірку - діод і другий резистор, причому у кожній розрядній комірці оптичні виходи першого та другого світловипромінювачів з'єднані з оптичними входами відповідних світлових клапанів електрично-керованого модулятора світла, оптичні виходи якого є оптичними виходами реєстра зсуву, анод фототиристора підключений до відповідних електродів світлових клапанів електрично-керованого модулятора світла, анод фототиристора останньої розрядної комірки з'єднаний з катодом діода, анод якого з'єднаний з першими виводами першого і другого оптоелектронних затворів останньої розрядної комірки, першим виводом другого резистора та інформаційним входом реєстра зсуву, другий вивід другого резистора з'єднаний з шиною живлення, перший вивід третього резистора з'єднаний із загальним електродом електрично-керованого модулятора світла, а його другий вивід з'єднаний з шиною живлення.

Корисна модель відноситься до обчислювальної та вимірювальної техніки та може бути застосована у пристроях зсуву та візуальної індикації.

Відомий оптоелектронний реєстр зсуву (а. с. СРСР № 1174990, кл. G 11 C 19/00, 1984 р., Бюл. № 31), 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 реєстра, і розрядні комірки, кожна з яких містить перший та другий фотоприймачі, перший та другий рідкокристалічні оптичні затвори і лямбда-діод, перші виводи яких є входом-виходом роз-

рядної комірки, другі виводи першого фотоприймача та першого і другого рідкокристалічних оптичних затворів з'єднані з шиною живлення, а другі виводи другого фотоприймача і лямбда-діода з'єднані з шиною нульового потенціалу, постійне джерело світла через перший рідкокристалічний оптичний затвор кожної розрядної комірки оптично зв'язане з відповідними розрядними вікнами непрозорої маски, тактовий світлодіод через другий рідкокристалічний оптичний затвор кожної розрядної комірки оптично зв'язаний з першим фотоприймачем наступної розрядної комірки, перший фотоприймач першої розрядної комірки є оптичним входом реєстра, кожна його розрядна комірка

(19) UA (11) 58954 (13) U

містить третій рідкокристалічний оптичний затвор, який включений паралельно лямбда-діоду, причому тактовий світлодіод через третій рідкокристалічний оптичний затвор кожної розрядної комірки оптично зв'язаний з другим фотоприймачем наступної розрядної комірки, другий фотоприймач першої розрядної комірки є додатковим оптичним входом регістра.

Недоліком даного пристрою є складність його структури.

Найбільш близьким за технічною суто є кільцевий оптоелектронний регістр зсуву (а. с. СРСР № 1257703, кл. G 11 C 19/00, 1986 р., Бюл. 34), який містить перший і другий світловипромінювачі, перші виводи яких з'єднані з шиною нульового потенціалу, і розрядні комірки, кожна з яких складається з першого, другого і третього оптоелектронних затворів, перші виводи яких об'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, фототиристора і резистора, причому анод фототиристора з'єднаний з першим виводом першого оптоелектронного затвора і першим виводом резистора, другий вивід якого підключений до шини живлення, другі виводи другого і третього оптоелектронних затворів 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 та другого світловипромінювачів з'єднані з оптичними входами третього оптоелектронного затвора кожної розрядної комірки, оптичні виходи якого є оптичними виходами регістра зсуву, другі виводи першого та другого світловипромінювачів є відповідно керуючими входами зсуву праворуч та ліворуч регістра, анод фототиристора останньої розрядної комірки є інформаційним входом регістра зсуву.

Недоліком даного пристрою є його структурна складність.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення кільцевого оптоелектронного регістра зсуву, в якому в результаті зміни схеми пристрою досягається можливість отримання пристрою з більш простою структурою.

Поставлена задача вирішується тим, що у кільцевий оптоелектронний регістр зсуву, який містить перший і другий світловипромінювачі, перші виводи яких з'єднані з шиною нульового потенціалу, і розрядні комірки, кожна з яких складається з першого та другого оптоелектронних затворів, перші виводи яких об'єднані, а другий вивід першого оптоелектронного затвора підключений до шини нульового потенціалу, фототиристора і ре-

зистора, причому анод фототиристора з'єднаний з першим виводом першого оптоелектронного затвора і першим виводом резистора, другий вивід якого підключений до шини живлення, другий вивід другого оптоелектронного затвора підключений 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, другі виводи першого та другого світловипромінювачів є відповідно керуючими входами зсуву праворуч та ліворуч регістра, згідно корисної моделі, введено електрично-керований модулятор світла, третій резистор, а в останню розрядну комірку діод і другий резистор, причому у кожній розрядній комірці оптичні виходи першого та другого світловипромінювачів з'єднані з оптичними входами відповідних світлових клапанів електрично-керованого модулятора світла, оптичні виходи якого є оптичними виходами регістра зсуву, анод фототиристора підключений до відповідних електродів світлових клапанів електрично-керованого модулятора світла, анод фототиристора останньої розрядної комірки з'єднаний з катодом діода, анод якого з'єднаний з першими виводами першого і другого оптоелектронних затворів останньої розрядної комірки, першим виводом другого резистора та інформаційним входом регістра зсуву, другий вивід другого резистора з'єднаний з шиною живлення, перший вивід третього резистора з'єднаний із загальним електродом електрично-керованого модулятора світла, а його другий вивід з'єднаний з шиною живлення.

На фіг. 1 наведено схему кільцевого оптоелектронного регістра зсуву, на фіг. 2 - схему електрично-керованого модулятора світла.

Кільцевий оптоелектронний регістр зсуву (фіг. 1) містить перший 1 та другий 2 світловипромінювачі та розрядні комірки Z_1, \dots, Z_n . Кожна розрядна комірка Z_i , де $i = 1, \dots, n$, містить перший 4 та другий 5 оптоелектронні затвори, відповідні світлові клапани електрично-керованого модулятора світла 6, фототиристор 7 і перший резистор 8. Остання розрядна комірка Z_n містить другий резистор 9 і діод 10, а регістр зсуву містить третій резистор 11. Крім того, регістр зсуву містить тактові шини 12 і 13, керуючі входи зсуву праворуч 14 та ліворуч 15 відповідно, оптичні виходи $16_1, \dots, 16_n$, інформаційний вхід 17, шину живлення 18, електроди $19_1, \dots, 19_n$, відповідних світлових клапанів і загальний електрод 20 електрично-керованого модулятора світла 6.

Перші виводи світловипромінювачів в 1 і 2 з'єднані з шиною нульового потенціалу, а їх другі виводи з'єднані з керуючими входами зсуву праворуч 14 та ліворуч 15 відповідно. У розрядних комірках Z_1, \dots, Z_n перші виводи першого 4 та другого 5 оптоелектронних затворів об'єднані, а другі виводи

підключені до шини нульового потенціалу, оптичні виходи світловипромінювачів 1 і 2 з'єднані з оптичними входами відповідних світлових клапанів електрично-керованого модулятора світла 6, а також з оптичними входами першого 4 та другого 5 оптоелектронних затворів розрядних комірок Z_1, \dots, Z_n . В кожній розрядній комірці Z_1, \dots, Z_n анод фототиристора 7 з'єднаний з об'єднаними першими виводами першого 4 та другого 5 оптоелектронних затворів і підключений до першого виводу першого резистора 8 і до електродів $19_1, \dots, 19_n$ відповідних світлових клапанів електрично-керованого модулятора світла 6, другий вивід першого резистора 8 підключений до шини живлення 18.

Католи фототиристорів 7 непарних і парних розрядних комірок Z_1, \dots, Z_n з'єднані відповідно з тактовими шинами 12 і 13 пристрою, оптичний вихід першого 4 оптоелектронного затвора кожної розрядної комірки Z_i з'єднаний з оптичним входом фототиристора 7 наступної розрядної комірки Z_{i+1} , де $i = 1, \dots, n$, оптичний вихід другого 5 оптоелектронного затвора кожної розрядної комірки Z_i з'єднаний з оптичним входом фототиристора 7 попередньої розрядної комірки Z_{i-1} . Оптичний вихід першого 4 оптоелектронного затвора старшої розрядної комірки Z_n з'єднаний з оптичним входом фототиристора 7 першої розрядної комірки Z_1 , оптичний вихід другого 5 оптоелектронного затвора якої з'єднаний з оптичним входом фототиристора 7 старшої розрядної комірки Z_n .

Оптичний вихід світлового клапана електрично-керованого модулятора світла 6 розрядної комірки Z_i є відповідним оптичним виходом 16_i пристрою. Катод діода 10 старшої розрядної комірки Z_n з'єднаний з анодом фототиристора 7, першим виводом першого резистора 8 та з відповідним електродом 19_n світлового клапана електрично-керованого модулятора світла 6, анод діода 10 з'єднаний з першими об'єднаними виводами першого 4 та другого 5 оптоелектронних затворів, першим виводом другого резистора 9 старшої розрядної комірки Z_n та інформаційним входом 17 пристрою, другий вивід другого резистора 9 підключений до шини живлення 18. Перший вивід третього резистора 11 підключений до загального електрода 20 електрично-керованого модулятора світла 6, а його другий вивід підключений до шини живлення 18.

Електрично-керований модулятор світла 6 (фіг. 2) представляє собою тонкий шар електрооптичного матеріалу 21. Світлові клапани 22 утворюються прозорими відповідними електродами $19_1, \dots, 19_n$ і загальним електродом 20, які розмішуються по обох сторонах електрично-керованого модулятора світла 6, при цьому по одній стороні міститься загальний електрод 20, орієнтований вздовж довшої сторони електрично-керованого модулятора світла 6, а по інший бік - n електродів $19_1, \dots, 19_n$, кількість яких дорівнює кількості комірок і які орієнтовані перпендикулярно до довшої сторони електрично-керованого модулятора світла 6.

Кільцевий оптоелектронний реєстр зсуву (фіг. 1) працює таким чином.

В режимі зсуву праворуч позитивна напруга подається на керуючий вхід зсуву праворуч 14, а на керуючому вході зсуву ліворуч 15 присутній нульовий потенціал. В початковому стані на тактовій шині 12 присутній нульовий потенціал, а на тактовій шині 13 - позитивний потенціал. Фототиристори 7 розрядних комірок Z_1, \dots, Z_n неосвітлені та знаходяться в безпровідному стані, перший 4 та другий 5 оптоелектронні затвори та електрично-керований модулятор світла 6 закриті для випромінювання, що надходить. Напруга на аноді фототиристора 7 кожної розрядної комірки Z_1, \dots, Z_n приблизно дорівнює напрузі живлення на шині живлення 18.

Перед початком роботи перша розрядна комірка Z_1 встановлюється у робочий стан. Це досягається, наприклад, шляхом подачі на інформаційний вхід 17 короткочасного нульового рівня напруги (в інший час на вхід 17 напруга не подається). Оскільки діод 10 знаходиться зсунутих у зворотному напрямі, потенціал на аноді фототиристора 7 старшої розрядної комірки Z_n є позитивним і відповідний світловий клапан електрично-керованого модулятора світла 6 старшої розрядної комірки знаходиться у закритому стані, оскільки на його електроді 19_n присутній позитивний потенціал, а перший оптоелектронний затвор 4 розрядної комірки Z_n знаходиться у відкритому стані і буде пропускати оптичний сигнал і тим самим включити фототиристор 7 першої розрядної комірки Z_1 .

Після вмикання фототиристора 7 першої розрядної комірки Z_1 на його аноді встановлюється низька напруга, близька до нуля. При цьому перший оптоелектронний затвор 4 першої розрядної комірки Z_1 та відповідний світловий клапан електрично-керованого модулятора світла 6 будуть пропускати випромінювання від світловипромінювача 1, оскільки на електроді 19_1 присутній нульовий потенціал, фототиристор 7 другої розрядної комірки Z_2 буде освітлений та підготовлений до вмикання. Вмикання фототиристора 7 другої розрядної комірки Z_2 відбудеться після подачі на тактову шину 13 позитивної напруги, а на тактову шину 12 - нульової. При цьому перша розрядна комірка Z_1 буде вимкненою, а буде підготовлена до вмикання третя розрядна комірка Z_3 . Третя розрядна комірка Z_3 буде ввімкнена, а друга розрядна комірка Z_2 буде вимкненою при наступній зміні напруги на тактових шинах 12 і 13, потім буде ввімкнена четверта розрядна комірка Z_4 і т. д.

Для зсуву ліворуч керуюча напруга подається на керуючий вхід зсуву ліворуч 15 пристрою. При цьому кожний раз до ввімкнення буде готуватися попередня розрядна комірка Z_{i-1} , оскільки світовий потік від випромінювача 2 проходить через другий оптоелектронний затвор 5 розрядної комірки Z_i , що ввімкнена, де $i = 1, \dots, n$.

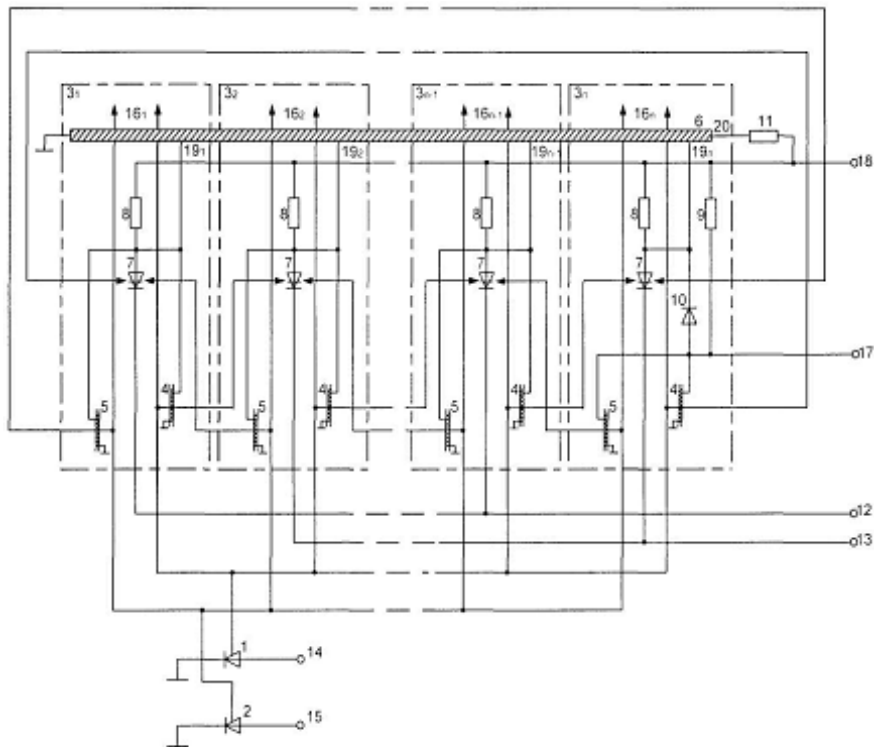
Електрично-керований модулятор світла 6 (фіг. 2) працює таким чином.

За допомогою прикладення керуючої електричної напруги до електродів $19_1, \dots, 19_n$, які розташовані на поверхні електрооптичного матеріалу 21, відбувається подача електричних сигналів (імпульсів) на всі елементи $1, \dots, n$ рядка, що складається

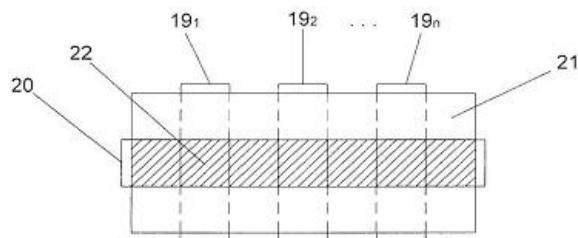
ся з n світлових клапанів 22. Комірка має максимальне пропускання, коли різниця потенціалів на неї дорівнює нулю і знаходиться в закритому стані (має нульове пропускання), коли прикладена напруга відрізняється від нуля. Для забезпечення цих умов загальний електрод 20, який орієнтований вздовж довшої сторони електрично-керованого модулятора світла 6, підключається до шини нульового потенціалу. На інші електроди $19_1, \dots, 19_n$ подається напруга керування. При цьому, якщо значення напруги керування на певному електроді 19_i , де $i = 1, \dots, n$, відрізняється від нуля, то відповідний світловий клапан 22 знаходиться у

закритому стані. Переведення клапану в режим пропускання забезпечується подачею напруги керування нульового потенціалу, в результаті чого прикладена до клапану 22 різниця потенціалів стає нульовою і клапан 22 переходить в режим максимального пропускання.

Запропонований кільцевий оптоелектронний реєстр зсуву має спрощену структуру за рахунок введення електрично-керованого модулятора світла з n світловими клапанами замість оптоелектронного затвора у кожній з n розрядних комірок пристрою.



Фіг. 1



Фіг. 2