



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30181 (13) U
(51) МПК (2006)
G09G 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕМЕНТ ІНДИКАЦІЇ

1

2

(21) u200712816

(22) 19.11.2007

(24) 11.02.2008

(72) КОЖЕМ'ЯКО ВОЛОДИМИР ПРОКОПОВИЧ,
UA, МАЛІНОВСЬКИЙ ВАДИМ ІГОРЕВИЧ, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Елемент індикації, який містить шину живлення, два зустрічно ввімкнені фотодіоди, анод першого з яких підключений до шини керування, і світлодіод, оптично з'єднаний з фотодіодами і включений між горизонтальною і вертикальною координатними шинами, рідкокристалічний елемент, підключений до шини живлення, резистор навантаження, перший вивід якого підключений до анода другого фотодіода і лямбда-діода, другий вивід якого підключений до шини нульового потенціалу, другий вивід резистора навантаження - до

шини живлення, який відрізняється тим, що до нього введено другий і третій над'яскраві світлодіоди, що включені послідовно, причому анод другого світлодіода з'єднаний з шиною живлення, транзистор, колектор якого з'єднаний з катодом третього світлодіода, третій фотодіод, катод якого підключений до шини живлення, а анод - до анода другого фотодіода, другого виводу резистора навантаження і бази транзистора, емітер транзистора підключений до нульової шини і до другого виходу лямбда-діода, причому другий світлодіод оптично з'єднаний з третім фотодіодом, а також має оптичний вихід, що є першим оптичним виходом елемента індикації, а третій світлодіод оптично з'єднаний з рідкокристалічним елементом, вихід якого є другим оптичним виходом елемента індикації.

Корисна модель відноситься до області інформаційної техніки, і може використовуватись в пристроях відображення інформації та візуальної індикації. Корисна модель дозволяє розширити сферу застосування елемента індикації, завдяки подвійному оптичному виходу інформації, а саме світлодіодному та виходу з рідкокристалічного елемента.

Відомий елемент індикації [А.С. СРСР №811322, М. кл. G09G3/14, опубл.07.03.81, бюл. №9], який містить шину живлення, два світлодіода, три фотодіода і транзистор, електроди першого світло діода оптично з'єданого з першим і другим фотодіодом підключені до горизонтальної і вертикальної координатним шинами відповідно, з метою спрощення елемента катоди першого і другого фотодіодів з'єднані між собою, анод першого фотодіода з'єднаний з шиною керування, а анод другого фотодіода - з базою транзистора, анод третього фотодіода оптично з'єданого з другим світло діодом, підключен до бази транзистора, а катод з'єднаний з анодом другого світлодіода і підключен до шини живлення, катод другого світлодіода з'єднаний з колектором транзистора, емі-

тер якого підключен до шини нульового потенціалу.

Недоліками даного елемента індикації є порівняно вузькі функціональні можливості, завдяки одному оптичному виходу інформації, а саме з другого світлодіода, недостатня яскравість світлодіодного виходу та висока не захищеність від завад.

Найбільш близьким до запропонованого є елемент індикації [А.С. СРСР, №1115089 А, М. кл. G09G3/14, опубл.23.09.84, б. №35, 1984], який містить шину живлення, два зустрічно ввімкнених фотодіода, анод першого з яких підключений до шини керування і світлодіод, оптично з'єднаний з фотодіодами і включений між горизонтальною і вертикальною координатними шинами відповідно, також містить рідкокристалічний елемент підключений до шини живлення і аноду другого фотодіода, послідовно з'єднані резистор навантаження, перший вивід якого підключений до аноду другого фотодіода і лямбда-діоду, другий вивід якого підключен до шини нульового потенціалу, другий вивід резистора навантаження підключений до шини живлення.

(13) U

(11) 30181

(19) UA

Недоліками даного елемента індикації є порівняно менші функціональні можливості, завдяки одному оптичному виходу інформації, а саме з рідкокристалічного елемента 10, що обумовлює необхідність додаткового його освітлення сторонніми джерелами світла, за умов відсутності стороннього освітлення (що застосовується в багатьох конструкціях рідкокристалічних індикаторів), та недостатня яскравість.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення елемента індикації, в якому за рахунок зміни конструкції досягається подвійний оптичний вихід інформації, що відображається, причому світлодіодний вихід виконаний на надяскравому світлодіоді і забезпечує підвищення яскравості відображення. А також даний елемент індикації є більш захищений: за рахунок оптичного зв'язку першого світлодіода з зустрічно включеними фотодіодами досягається гальванічна розв'язка виводів керування. За рахунок цього функціональні можливості пристрою розширюються.

Поставлена задача досягається тим, що в елемент індикації, який містить шину живлення, два зустрічно ввімкненні фотодіода, анод першого з яких підключений до шини керування, і світлодіод оптично з'єднаний з фото діодами і включений між горизонтальною і вертикальною координатними шинами, рідкокристалічний елемент, підключений до шини живлення і анода другого світлодіода, і послідовно з'єднані резистор навантаження, перший вивід якого підключений до аноду другого фотодіода і лямбда-діода, другий вивід якого підключений до шини нульового потенціалу, другий вивід резистора навантаження до шини живлення, введено другий і третій надяскраві світлодіода, що включені послідовно, причому анод другого світлодіода з'єднаний з шиною живлення, транзистор, колектор якого з'єднаний з катодом третього надяскравого світлодіода, третій фотодіод, катод якого підключений до шини живлення, а анод до анода другого фотодіода, другого виводу резистора навантаження і бази транзистора, емітер транзистора підключений до нульової шини і до другого виводу лямбда-діода, причому другий світлодіод оптично з'єднаний з третім фотодіодом, а також має оптичний вихід, що є першим оптичним виходом елемента індикації, а третій світлодіод оптично з'єднаний з рідкокристалічним елементом, вихід якого є другим оптичним виходом елемента індикації.

На кресленні зображено схему даного елемента індикації.

Пристрій містить горизонтальну 1 і вертикальну 2 координатні шини, шину керування 3 і шину нульового потенціалу 4 та шину живлення 11, перший 6, другий 7 і третій 12 фотодіоди, перший 5, другий 13 та третій 14 світлодіода, причому другий 13 і третій 14 світлодіоди є надяскравими, з яскравістю понад 1000мКд. Крім того, елемент індикації містить транзистор 15 структури n-p-n, та резистор навантаження 9, а також лямбда-діод 8 та рідкокристалічний елемент 10. Оптичні виходи даного елемента індикації: світлодіодний - Опт.вих.1 та рідкокристалічний оптичний вихід - Опт.вих.2. Причому елементи третій фотодіод 12, другий 13 і третій 14 надяскраві світлодіоди, а також транзис-

тор 15 утворюють регенеративний оптрон, перший 6 і другий 7 фотодіоди утворюють фотоприймач, а перший світлодіод 5 - керуючий світлоелемент.

Елемент індикації працює наступним чином.

При подачі наруги живлення $E_{жив}$ на шину живлення 11 відносно шини нульового потенціалу 4, ячейка на лямбда-діоді 8, резисторі 9 і рідкокристалічному елементі 10 встановлюються в усталений стан, ячейка регенеративного оптрона на третьому фотодіоді 12, світлодіодах 13 і 14 і транзисторі 15 також знаходяться в усталеному стані: транзистор 15 при цьому закритий (так як його базовий струм малий), другий і третій надяскраві світлодіоди 13 і 14 при цьому не випромінюють. Напруга живлення $E_{жив}$ повинна бути більшою за напругу відсічки лямбда-діода, яка знаходиться в межах 2.5-12В і залежить від напруги відсічки польових транзисторів, з яких складається лямбда-діод. Напруга на рідкокристалічному елементі при цьому приблизно дорівнює напрузі живлення $E_{жив}$. Також слід відзначити, що напруга живлення має бути вибрана таким чином, щоб у ячейці регенеративного оптрона був встановлений усталений режим, при якому струм третього фотодіода 12 відповідає базовому струму закритого стану транзистора 15. Якщо величина $E_{жив}$ вибрана більше порогової напруги для рідкокристалічної речовини, то рідкокристалічний елемент 10 буде непрозорим для випромінювання, що проходить через нього (закритим), завдяки відомим ефектам у рідких кристалах. Тобто елемент індикації не випромінює світло, знаходячись у закритому стані. Якщо підключити шину керування 3 до шини живлення 11, то опір резистора 9 стає зашунтованим опором першого і другого фотодіодів 6 і 7, який є великим у не збудженому стані першого світлодіода 5, а тому не впливає на стан ні ячейки регенеративного оптрона, ні на стан ячейки на рідкокристалічному елементі.

Керування елементом здійснюється по наступним шинам: шині керування 3, вертикальній координатній 2, горизонтальній координатній 1. Всі потенціали подаються відносно шини нульового потенціалу 4, яка є загальною нульовим провідником в даній схемі. При збудженні відповідними сигналами на шини 1 і 2 першого світлодіода 5, опір першого і другого фотодіодів 6 і 7 зменшується, що призводить до того що обидві ячейки і на рідкокристалічному елементі і ячейка регенеративного оптрона переходять в інший усталений стан. Так по відомим ефектам у лямбда-діоді 8, напруга на ньому стає рівною напрузі живлення $E_{дв} = E_{жив}$, а напруга на затвор зменшується до нуля, тим самим роблячи його прозорим для оптичного випромінювання. Цей усталений стан зберігається скільки завгодно довго, навіть при зникненні світлового сигналу з першого світлодіода 5. На ячейці регенеративного оптрона транзистор 15 при зменшенні опорів першого і другого фотодіодів 6 та 7 відкривається, струм його колектора при цьому зростає і напруга на другому і третьому над-яскравих світлодіодах 13 і 14 зростає до величини $E_{жив} - E_{ке}$ ($E_{ке}$ - величина падіння напруги на переході колектор-емітер транзистора 15). За таких умов другий і третій світлодіоди починають випромінювати, при цьому забезпечуючи оптичний вихід даного еле-

мента індикації. Так як рідкокристалічний елемент відкритий для випромінювання з третього надяскравого світлодіода 14 проходить крізь нього і утворює оптичний вихід Опт.вих.2 з елемента індикації. Потік випромінювання від другого над-яскравого світлодіода 13 розділяється: частина його утворює оптичний вихід Опт.вих.1 з елемента індикації, а друга частина освітлює третій фотодіод 12, який забезпечує позитивний зворотній зв'язок ячейки регенеративного оптрона. Так при освітленні третього фотодіода 12, опір його зменшується, тим самим збільшуючи базовий струм транзистора 15, і навіть при зникненні оптичного сигналу на першому світлодіоді 5, базовий струм через третій фотодіод 12 все одно підтримує транзистор 15 у відкритому стані, що забезпечує відкритий стан ячейки регенеративного оптрона. Отже як і рідкокристалічна ячейка, ячейка регенеративного оптрона може знаходитись у відкритому стані скільки завгодно довго після зникнення оптичного сигналу з першого світлодіода 5.

Для перемикання елемента у незбуджений стан слід подати на шину керування 3 від'ємний потенціал, що призведе до того, що при збудженому першому світлодіоді 5, при низькому опорі першого і другого фотодіодів 6 та 7 напруга на лямбда-діоді 8 зменшиться. Якщо воно зменшиться хоча б на напругу відсічки, то відбудеться перемикання рідкокристалічної ячейки в не збуджений стан. При подачі від'ємного потенціалу на шину керування 3, на базі транзистора 15 також виникне негативний потенціал, що призведе до закриття транзистора 15, струм колектора на ньо-

му зменшиться відповідно другий і третій надяскраві світлодіоди 13 і 14 погаснуть, а опір третього фотодіода 12 збільшиться зменшивши струм бази транзистора 15 через фотодіод до величини не достатньої для відкриття цього транзистора. Таким чином ячейка регенеративного оптрона також перейде в не збуджений стан.

Отже весь елемент індикації при подачі від'ємного потенціалу на шину керування 3 переходить в усталений не збуджений стан. Оптичні виходи Опт.вих.1 і Опт.вих.2 при цьому гасяться.

Таким чином, збудження і погашення елементів індикації здійснюється по одним і тим же шинам керування. Режим роботи елементів індикації задається по шині керування 3.

Так як допустимий рівень завад на лямбда-діоді вище рівня завад транзистора, значно підвищується завадостійкість елемента індикації.

Крім того в даному елементі індикації передбачено два оптичних виходи, один з яких виконано через рідкокристалічний елемент, та встановлені надяскраві світлодіоди, даний елемент індикації здатен відображати інформації з вищим рівнем контрастності і яскравості, а також працювати як рідкокристалічний елемент з підсвіткою, колір якої може бути вибраний шляхом підбору довжин хвиль випромінювання третього над-яскравого світлодіода 14. Цим і обумовлено розширення функціональних можливостей.

До переваг такого елемента індикації можна також віднести необмежену в часі можливість збереження інформаційного стану при відсутності сигналів керування.

