



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36243 (13) A

(51) 6 G09G3/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ЕЛЕМЕНТ ІНДИКАЦІЇ З ПАМ'ЯТТЮ

(21) 99116354

(22) 23.11.1999

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Кожем'яко Володимир Прокопович, Лисенко Геннадій Леонідович, Вербицький Ігор Анатолійович

(73) Вінницький державний технічний університет

(57) Елемент індикації з пам'яттю, що містить транзистор, база якого з'єднана з анодами першого та другого фотодіодів, а колектор – з катодом першого світлодіода, оптично зв'язаного з першим фотодіодом, другий світлодіод, третій фотодіод, причому катод першого фотодіода з'єднаний з шиною живлення, два резистори, одні виводи яких з'єднані з шиною живлення, а другі – з анодами першого та другого світлодіодів відповідно, анод другого

світлодіода з'єднаний з одним із виводів другого резистора та з колектором транзистора, катод третього фотодіода з'єднаний з базою транзистора, з анодом першого фотодіода та з анодом другого фотодіода, катод якого з'єднаний з шиною живлення, анод третього фотодіода являється керуючим входом елемента, емітер транзистора та катод другого світлодіода з'єднані з шиною нульового потенціалу, оптичні входи другого та третього фотодіодів являються відповідно першим та другим оптичними входами елемента, а оптичні виходи першого та другого світлодіодів – першим та другим оптичними виходами елемента відповідно, який **відрізняється** тим, що в схему введений зв'язок, за рахунок якого анод другого світлодіода з'єднаний з колектором транзистора та з одним із виводів другого резистора, а також з катодом першого світлодіода.

Винахід відноситься до інформаційної та обчислювальної техніки, та може бути використаний при побудові пристрою відображення інформації та вузлів обчислювальних пристроїв.

Відомий елемент індикації (а. с. СССР № 811322, кл. G09G 3/14, бюл. № 9, 1981), що містить шину живлення, світлодіод, три фотодіоди та транзистор, катоди першого та другого фотодіодів з'єднані між собою, анод першого фотодіода з'єднаний з керуючою шиною, а анод другого фотодіода з'єднаний з базою транзистора, анод третього фотодіода, оптично зв'язаного зі світлодіодом, підключений до бази транзистора, а катод з'єднаний з анодом світлодіода та підключений до шини живлення, катод світлодіода з'єднаний з колектором транзистора, емітер підключений до шини нульового потенціалу.

Недоліками цього елемента індикації являється необхідність комутації на керуючу шину додатної та від'ємної напруги, що приводить до гальванічного зв'язку кола керування та елемента індикації, що знижує завадостійкість, та недостатні функціональні можливості, так як при проектуванні, конструюванні оптоелектронних вузлів обчислювальних пристроїв з використанням елемента індикації, що має один оптичний вихід, в якості елемента пам'яті (наприклад, тригера) для побудови

тригера з двома оптичними виходами (прямим та інверсним) необхідно два елемента індикації.

За прототип обрано елемент індикації з пам'яттю (а. с. СССР № 1133616, кл. G09G 3/14, бюл. № 1, 1985), що містить перший фотодіод, перший світлодіод, підключені відповідно анодом до бази та катодом до колектора транзистора, причому другий фотодіод та третій фотодіод анодом та катодом відповідно під'єднані до бази транзистора, перший резистор першим виводом підключений до анода першого світлодіода, другий резистор першим виводом підключений до анодів другого світлодіода та діода, катод якого підключений до колектора транзистора, а катод другого світлодіода сумісно з емітером транзистора під'єднаний до шини нульового потенціалу, перший (одиночний) оптичний вхід та другий (нульовий) оптичний вхід, перший (одиночний) та другий (нульовий) оптичні виходи елемента, дві шини живлення.

Недоліком цього елемента індикації є велика потужність споживання та низька швидкодія.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення елемента індикації з пам'яттю, в якому за рахунок введення нових зв'язків між елементами досягається підвищення швидкодії та зменшення потужності споживання.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрої, який містить транзистор, база якого з'єд-

(19) UA (11) 36243 (13) A

нана з анодами першого та другого фотодіодів, а колектор – з катодом першого світлодіода, оптичне зв'язане з першим фотодіодом, другий світлодіод, третій фотодіод, причому катод першого фотодіода з'єднаний з шиною живлення, два резистори, одні виводи яких з'єднані з шиною живлення, а другі. – з анодами першого та другого світлодіодів відповідно, анод другого світлодіода з'єднаний з одним із виводів другого резистора та з колектором транзистора, катод третього фотодіода з'єднаний з базою транзистора, з анодом першого фотодіода та з анодом другого фотодіода, катод якого з'єднаний з шиною живлення, анод третього фотодіода являється керуючим входом елемента, емітер транзистора та катод другого світлодіода з'єднані з шиною нульового потенціалу, оптичні входи другого та третього фотодіодів являються відповідно першим та другим оптичними входами елемента, а оптичні виходи першого та другого світлодіодів – першим та другим оптичними виходами елемента відповідно, введений зв'язок, за рахунок якого анод другого світлодіода з'єднаний з колектором транзистора та з одним із виводів другого резистора, а також з катодом першого світлодіода.

На кресленні представлена принципова схема елемента індикації з пам'яттю (фіг.).

Елемент індикації з пам'яттю містить перший фотодіод 1, перший світлодіод 2, підключені відповідно анодом до бази та катодом до колектора транзистора 3, причому другий фотодіод 4 та третій фотодіод 5 анодом та катодом відповідно під'єднані до бази транзистора, перший резистор 6 першим виводом підключений до анода першого світлодіода 2, другий резистор 7 першим виводом підключений до анодів другого світлодіода 8 та колектора транзистора 3, а катод другого світлодіода 8 сумісно з емітером транзистора 3 під'єднаний до шини нульового потенціалу, перший (одиночний) оптичний вхід 9 та другий (нульовий) оптичний вхід 10, перший (одиночний) 11 та другий (нульовий) 12 оптичні виходи елемента, шини 13 та 14 живлення.

Резистори 6 та 7 обираються такими, що задовольняють наступним співвідношенням

де  $U_{F1}$  – напруга запалення першого світлодіода 2;

$U_{F2}$  – напруга запалення другого світлодіода 8;

$U_{ke\ set}$  – напруга насичення транзистора 3;

$I_{F1}$  – струм першого світлодіода 2;

$I_{F2}$  – струм другого світлодіода 8;

$I_{Kmax}$  – максимально допустимий струм транзистора 3.

Пристрій працює таким чином.

При появі світлового потоку на першому (одиночному) оптичному вході 10 другого фотодіода 4 транзистор відкривається, струм через другий резистор 7 збільшується, потенціал колектора знижується та при виконанні умови  $I_{пор}R_6 + U_{F1} = U_{жув} - U_{ке}$ , де  $I_{пор} \leq I_{F1}$  – порогове значення струму світлодіода 2, запалюється перший світлодіод 2, та на оптичному одиночному виході 11 з'являється світловий сигнал, який завдяки додатному зворотному (ЗДЗ) знаходиться в збудженому стані при зникненні одиночного світлового потоку на вході 9, тобто елемент індикації запам'ятовує одиницю інформації. Додатний зворотний зв'язок реалізується оптичним зв'язком: перший світлодіод 2 - перший фотодіод 1.

При появі світлового потоку на нульовому оптичному вході 11 третього фотодіода 5, транзистор 3 закривається, струм через резистори 6 та 7 зменшується, потенціал колектора підвищується та гаситься перший світлодіод 2, розривається коло додатного зворотного зв'язку, запалюється другий світлодіод 8 та на оптичному нульовому виході 12 з'являється світловий потік. При зникненні нульового світлового потоку на виході 10 другий світлодіод 8 продовжує знаходитися в збудженому стані, тобто запам'ятовується нуль інформації.

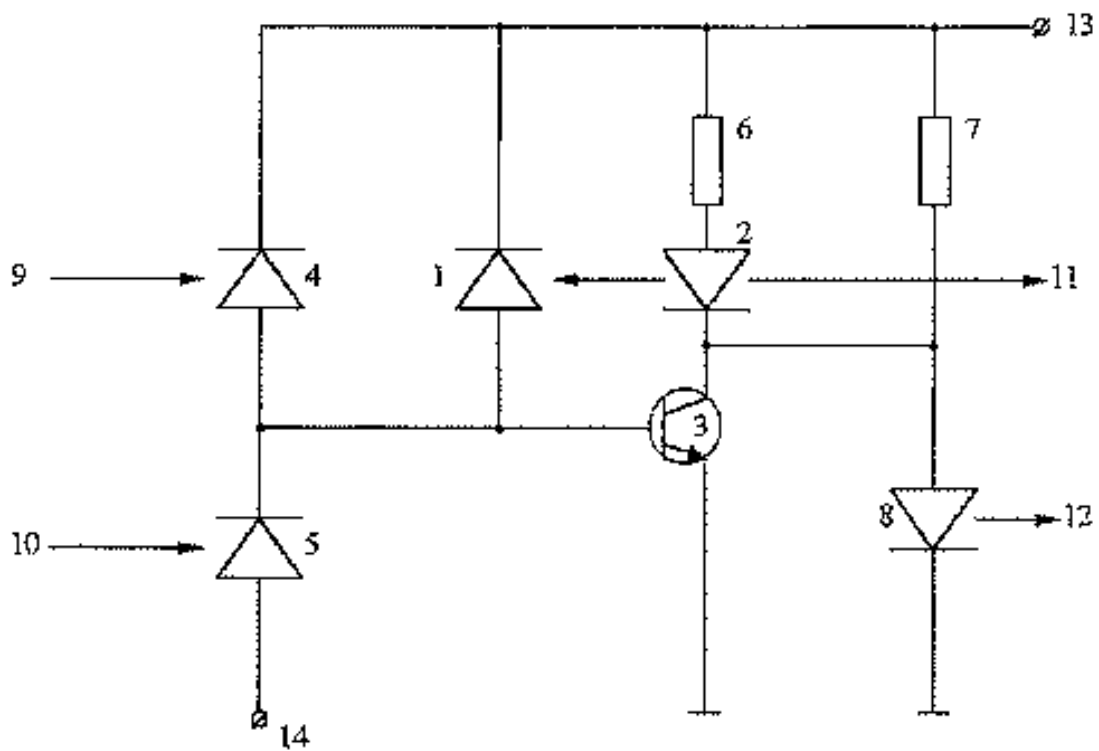
Таким чином, занесення нулів та одиниць в елемент індикації з пам'яттю відбувається по нульовим та одиночним оптичним входам. Описаний елемент індикації з пам'яттю працює як RS-тригер.

Для оптимальної роботи пристрою напруга живлення повинна відповідати наступним умовам  $U_{F1} + R_6 \cdot I_{F1} + U_{ke\ set} \leq U_{жув} < 2U_{F1}$  та  $U_{F2} + R_7 \cdot I_{F2} \leq U_{жув} < 2U_{F2}$ .

Якщо необхідно з елементом індикації з пам'яттю працювати як з R-тригером, то напруга на шині 14 обирається такої величини, що подаючи на одиночний та нульовий входи одночасно світлові потоки, транзистор 3 запирається, тобто на нульовому оптичному виході 12 присутній світловий потік, так як в елементі індикації з пам'яттю записався нуль.

Якщо необхідно з елементом індикації з пам'яттю працювати як з S-тригером, то на шину 14 подається така напруга, що при подачі на одиночний та нульовий входи одночасно світлових потоків транзистор 3 переходить в збуджений стан та збуджує світлодіод 2, тобто на одиночному оптичному виході 11 присутній світловий потік, так як в елементі індикації з пам'яттю записалася одиниця.

Запропонований елемент індикації з пам'яттю, в порівнянні з відомими, дозволяє розширити гаузь застосуванням, так як елемент індикації з пам'яттю може працювати як RS-тригер, R-тригер, S-тригер з прямим та інверсним входами та виходами.



Фіг.

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22

---