



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 44001

(13) A

(51) B H01L27/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ОПТИЧНИЙ ДАВАЧ

1

2

(21) 2001010073

(22) 03 01 2001

(24) 15 01 2002

(46) 15 01 2002, Бюл. № 1, 2002 р.

(72) Осадчук Володимир Степанович, Осадчук
Олександр Володимирович(73) ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІ-
ВЕРСИТЕТ (ВДТУ)

(57) Мікроелектронний оптичний давач, який містить два джерела постійної напруги, фоторезистор, польовий транзистор і ємність, який відрізняється тим, що введені два оптично чутливих біполярних транзистори, резистор, друга ємність, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом фоторезистора, а другий вивід фоторезистора з'єднаний із базою першого оптично чутливого біполярного транзистора, колектор якого підключений до пер-

шого виводу першої ємності, емітера другого оптично чутливого біполярного транзистора і затвору польового транзистора, який утворює першу вихідну клему, при цьому емітер першого оптично чутливого біполярного транзистора з'єднаний з витком і підкладкою польового транзистора, а другий вивід першої ємності з'єднаний з базою другого оптично чутливого біполярного транзистора і першим виводом резистора, а другий вивід резистора з'єднаний з колектором другого оптично чутливого біполярного транзистора, першим виводом другої ємності і першим полюсом другого джерела постійної напруги, при цьому другий полюс другого джерела постійної напруги підключений до другого виводу другої ємності, стоку польового транзистора і другого полюсу першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка

Винахід належить до області контрольованого вимірювальної техніки і може бути використаний як оптичний давач в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами

Відомий пристрій для виміру оптичного випромінювання складається з фотоелектричного перетворювача, конструкція якого містить високоомну напівпровідникову підкладку, на якій розташований канал з малою концентрацією легуючих домішок. На каналі сформовані області стоку і витoku з високою концентрацією домішок, які мають протилежний тип провідності відносно підкладки. Поверх каналу розташована n-накопичувальна область затвору з типом провідності підкладки. n-накопичувальна область збирає заряди, які виникають при дії оптичного випромінювання на поверхню приладу. Величина струму, який протікає між витком і стоком через накопичувальну область, змінюється пропорційно з її потенціалом (див. Патент США № 5085206 з кл. H 01 L 27/14, 1991)

Недоліком такого пристрою є невелика чутливість і точність виміру, яка пов'язана з тим, що зміна інтенсивності оптичного випромінювання каналу польового транзистора приводить до невеликої

зміни напруги на затворі, а це в свою чергу приводить до невеликої зміни струму стоку

За прототип обрано напівпровідниковий оптичний давач (див. патент РФ №2114490 з кл. H01 L 31/08, 1998, Бюл. №18), який складається з двох джерел постійної напруги, двох фоторезисторів, двох польових транзисторів, пасивної індуктивності і ємності. При дії оптичного випромінювання на фоторезистори змінюється ємнісна складова повного опору на електродах стоків польових транзисторів, яка є ємністю коливального контуру генератора, а це викликає зміну частоти генерації пристрою.

Недоліком такого пристрою є мала чутливість в області малих величин оптичного випромінювання, тому що при цьому різко знижується залежність опору фоторезистора від оптичного випромінювання.

В основу винаходу поставлена задача створення мікроелектронного оптичного давача, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків між ними досягається зміна як ємності, так і індуктивності коливального контуру, що підвищує чутливість і точність виміру оптичного випромінювання.

Поставлена задача вирішується тим, що в

(13) A

(11) 44001

(19) UA

пристрій який містить два джерела постійної напруги, фоторезистор, польовий транзистор і ємність, введено два оптично чутливих біполярних транзистора, резистор і другу ємність, що дало змогу змінювати як ємність так і індуктивність коливального контуру генератора при дії оптичного випромінювання у запропонованому пристрої на відміну від відомого, в якому тільки змінювалась ємність, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом фоторезистора, а другий вивід фоторезистора з'єднаний із базою першого оптично чутливого біполярного транзистора, колектор якого підключений до першого виводу першої ємності, емітера другого оптично чутливого біполярного транзистора і затвору польового транзистора, який утворює першу вихідну клему, при цьому емітер першого оптично чутливого біполярного транзистора з'єднаний з витком і підкладкою польового транзистора, а другий вивід ємності з'єднаний з базою другого оптично чутливого біполярного транзистора і першим виводом резистора, а другий вивід резистора з'єднаний з колектором другого оптично чутливого біполярного транзистора, першим виводом другої ємності і першим полюсом другого джерела постійної напруги, при цьому другий полюс другого джерела постійної напруги підключений до другого виводу другої ємності, стоку польового транзистора і другого полюсу першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка

Використання запропонованого пристрою для виміру оптичного випромінювання суттєво підвищує чутливість і точність виміру інформативного параметру за рахунок виконання ємнісного елемента коливального контуру на основі першого оптично чутливого біполярного транзистора і польового транзистора, так і індуктивного елемента коливального контуру на основі другого оптично чутливого біполярного транзистора з послідовним колом з першої ємності і резистора. При дії оптичного випромінювання на оптично чутливі перший, другий біполярні транзистори і фоторезистор змінюється як ємність так й індуктивність коливально-

го контуру, що викликає зміну резонансної частоти. Лінеаризація функції перетворення проводиться шляхом вибору величини напруги живлення.

На кресленні подано схему мікроелектронного оптичного давача.

Пристрій містить джерело постійної напруги 1, фоторезистор 2, оптично чутливий біполярний транзистор 3 і польовий транзистор 4. Послідовне коло, яке утворено ємністю 5 і резистором 7, підключено паралельно емітеру і колектору оптично чутливого біполярного транзистора 6. Ємність 8 підключена паралельно другому джерелу постійної напруги 9. Вихід пристрою утворений затвором польового транзистора 4 і загальною шиною.

Мікроелектронний оптичний давач працює таким чином.

В початковий момент часу оптичне випромінювання не діє на фоторезистор 2 і оптично чутливі біполярні транзистори 3 і 6. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 1 і джерела постійної напруги 9 до величини, коли на електродах колектора оптично чутливого біполярного транзистора 3 і стоку польового транзистора 4 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах колектор-стік оптично чутливого біполярного транзистора 3 і польового транзистора 4 та повного опору з індуктивним характером на електродах емітер-колектор оптично чутливого біполярного транзистора 6. Ємність 8 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 9. При наступній дії оптичного випромінювання на фоторезистор 2 і оптично чутливі біполярні транзистори 3 і 6 змінюється як ємнісна складова повного опору на електродах колектор-стік оптично чутливого біполярного транзистора 3 і польового транзистора 4, так і індуктивна складова повного опору на електродах емітер-колектор оптично чутливого польового транзистора 6, а це викликає ефективну зміну резонансної частоти коливального контуру.

