



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42211 (13) U
(51) МПК (2009)
H01L 27/00
G01J 1/44

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ВИМІРЮВАЧ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ**

1

2

(21) u200900892

(22) 06.02.2009

(24) 25.06.2009

(46) 25.06.2009, Бюл.№ 12, 2009 р.

(72) ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ,
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ІЛЬ-
ЧЕНКО ОЛЕНА МИКОЛАЇВНА(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Мікроелектронний вимірювач оптичного випромінювання з частотним виходом, який містить перше джерело постійної напруги, перший МДН-фототранзистор, перший і другий конденсатори, перший і другий резистори, загальну шину, причому затвор першого МДН-фототранзистора підключений до другого виводу першого резистора, другий вивід другого конденсатора і другий полюс першого джерела постійної напруги підключені до загальної шини, який **відрізняється** тим, що введено біполярний транзистор, другий МДН-фототранзистор, друге джерело постійної напруги, причому перший і другий МДН-фототранзистори виконано з прозорим затворним електродом із ауруму, що є чутливим до випромінювання, а поверхня підкладки вільна від діелектрика, чутлива до випромінювання і має над областю каналу па-

зи, площа перерізу кожного з яких А задовольняє наступне співвідношення: $A < S/n$, де S - площа каналу, n - число пазів, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом першого резистора, другий вивід першого резистора з'єднаний з прозорим затворним електродом із ауруму першого МДН-фототранзистора, стік якого підключений до першого виводу першого конденсатора, затвора та витоку другого МДН-фототранзистора і бази біполярного транзистора, яка утворює першу вихідну клему, при цьому витік першого МДН-фототранзистора з'єднаний з емітером біполярного транзистора, а другий вивід першого конденсатора з'єднаний з підкладкою другого МДН-фототранзистора і першим виводом другого резистора, а другий вивід другого резистора з'єднаний з стоком другого МДН-фототранзистора, першим виводом другого конденсатора і першим полюсом другого джерела постійної напруги, при цьому другий полюс другого джерела постійної напруги підключений до другого виводу конденсатора, колектора біполярного транзистора і другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

Корисна модель відноситься до галузі контрольно-вимірювальної техніки і може бути використана для вимірювання оптичного випромінювання в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами.

Відомий напівпровідниковий оптичний давач [Патент РФ №2114490, 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 випромінюван-

ня, тому що при цьому різко знижується залежність опору фоторезистора від оптичного випромінювання.

За прототип обрано датчик теплового і оптичного випромінювання [Авторське свідоцтво СРСР №1511601, кл. G01 J 1/44, 1989, Бюл. №36], який містить перший і другий фотодіоди, реактивний МДН-фототранзистор, в подальшому перший МДН-фототранзистор, МДН-транзистор, перший і другий конденсатори, перший, другий і третій резистори та джерело напруги, в подальшому перше джерело постійної напруги, причому анод другого фотодіода підключений до аноду першого фотодіода, катод якого підключений до витоку першого МДН-фототранзистора та першого виводу першого конденсатора, катод другого фотодіода підключений до першого виводу першого резистора, ви-

(19) UA (11) 42211 (13) U

току МДН-транзистора та стоку першого МДН-фототранзистора, затвор якого підключений до затвору МДН-транзистора, першого виводу другого резистора, першого виводу другого конденсатора та першого полюсу першого джерела постійної напруги, стік МДН-транзистора підключений до другого виводу другого резистора та першого виводу третього резистора, другі виводи першого і другого конденсаторів, першого і третього резисторів і другий полюс першого джерела постійної напруги підключені до загальної шини.

Недоліком такого пристрою є невелика чутливість і точність виміру, яка пов'язана з тим, що зміна освітленості каналу МДН-фототранзистора призводить до невеликої зміни напруги на затворі, а це в свою чергу призводить до невеликої зміни струму стоку.

В основу корисної моделі поставлена задача створення мікроелектронного вимірювача оптичного випромінювання з частотним виходом, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними досягається можливість розширення функціональних можливостей, що призводить до підвищення чутливості і точності вимірювання оптичного випромінювання.

Поставлена задача досягається тим, що в мікроелектронний вимірювач оптичного випромінювання з частотним виходом, який містить перше джерело постійної напруги, перший МДН-фототранзистор, перший і другий конденсатори, перший і другий резистори, загальну шину, причому затвор першого МДН-фототранзистора підключений до другого виводу першого резистора, другий вивід другого конденсатора і другий полюс першого джерела постійної напруги підключені до загальної шини, введено біполярний транзистор, другий МДН-фототранзистор, друге джерело постійної напруги, причому перший і другий МДН-фототранзистори виконано з прозорим затворним електродом із аурому (Au), що є чутливим до випромінювання, а поверхня підкладки вільна від діелектрика, чутлива до випромінювання і має над областю каналу пази, площа перерізу кожного з яких A задовольняє наступне співвідношення: $A < S/n$, де S - площа каналу, n - число пазів, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом першого резистора, другий вивід першого резистора з'єднаний з прозорим затворним електродом із Au першого МДН-фототранзистора, стік якого підключений до першого виводу першого конденсатора, затвору та витоку другого МДН-фототранзистора і бази біполярного транзистора, яка утворює першу вихідну клему, при цьому витік першого МДН-фототранзистора з'єднаний з емітером біполярного транзистора, а другий вивід першого конденсатора з'єднаний з підкладкою другого МДН-фототранзистора і першим виводом другого резистора, а другий вивід другого резистора з'єднаний з стоком другого МДН-фототранзистора, першим виводом другого конденсатора і першим полюсом другого джерела постійної напруги, при цьому другий полюс другого джерела постійної напруги підключений до другого виводу конденсатора, колектора біполярного транзистора і другого полюсу

першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

На кресленні подано схему мікроелектронного вимірювача оптичного випромінювання з частотним виходом.

Мікроелектронний вимірювач оптичного випромінювання з частотним виходом містить перше джерело постійної напруги 1, перший резистор 2, перший МДН-фототранзистор 3, біполярний транзистор 4, другий МДН-фототранзистор 6, причому перший і другий МДН-фототранзистори 3 і 6 виконано з прозорим затворним електродом із Au, що є чутливим до випромінювання, а поверхня підкладки вільна від діелектрика, чутлива до випромінювання і має над областю каналу пази, площа перерізу кожного з яких A задовольняє наступне співвідношення: $A < S/n$, де S - площа каналу, n - число пазів, перший конденсатор 5, другий резистор 7, другий конденсатор 8, друге джерело постійної напруги 9, причому перший полюс першого джерела постійної напруги 1 з'єднаний з першим виводом першого резистора 2, другий вивід першого резистора 2 з'єднаний з прозорим затворним електродом із Au першого МДН-фототранзистора 3, стік якого підключений до першого виводу першого конденсатора 5, затвору та витоку другого МДН-фототранзистора 6 і бази біполярного транзистора 4, яка утворює першу вихідну клему, при цьому витік першого МДН-фототранзистора 3 з'єднаний з емітером біполярного транзистора 4, а другий вивід першого конденсатора 5 з'єднаний з підкладкою другого МДН-фототранзистора 6 і першим виводом другого резистора 7, а другий вивід другого резистора 7 з'єднаний з стоком другого МДН-фототранзистора 6, першим виводом другого конденсатора 8 і першим полюсом другого джерела постійної напруги 9, при цьому другий полюс другого джерела постійної напруги 9 підключений до другого виводу конденсатора 8, колектора біполярного транзистора 4 і другого полюсу першого джерела постійної напруги 1, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Мікроелектронний вимірювач оптичного випромінювання з частотним виходом працює таким чином. В початковий момент часу оптичне випромінювання не діє на перший і другий МДН-фототранзистори 3 і 6. Підвищенням напруги першого джерела постійної напруги 1 і другого джерела постійної напруги 9 до величини, коли на електродах стоку першого МДН-фототранзистора 3 і колектора біполярного 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 стік - колектор першого МДН-фототранзистора 3 і біполярного транзистора 4 та повного опору з індуктивним характером, який утворений зсувом фази електричного кола першого конденсатора 5 і другого резистора 7, що існує на електродах витік - стік другого МДН-фототранзистора 6. Перший резистор 2 дозволяє керувати напругою на затворі першого МДН-фототранзистора 3. Другий конденсатор 8 запобі-

гає проходженню змінного струму через друге джерело постійної напруги 9. При наступній дії оптичного випромінювання на перший і другий МДН-фототранзистори 3 і 6, змінюється як ємнісна складова повного опору на електродах стік - коле-

ктор першого МДН-фототранзистора 3 і біполярного транзистора 4, так і індуктивна складова повного опору на електродах витік - стік другого МДН-фототранзистора 6, а це викликає ефективну зміну резонансної частоти коливального контуру.

