



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42205 (13) U
(51) МПК (2009)
H01L 27/00
G01J 1/44МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ СЕНСОР ОПТИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ

1

2

(21) u200900874

(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 сенсор оптичної потужності з частотним виходом, який містить перше джерело постійної напруги, перший МДН-фототранзистор, резистор, конденсатор, загальну шину, причому затвор першого МДН-фототранзистора підключений до другого виводу резистора, другий вивід конденсатора і другий полюс першого джерела постійної напруги підключені до загальної шини, який відрізняється тим, що введено другий МДН-фототранзистор, пасивну індуктивність, друге джерело постійної напруги, причому перший та другий МДН-фототранзистори виконані 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 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 резистора, другий вивід резистора з'єднаний з затвором першого МДН-фототранзистора, стік якого підключений до першого виводу пасивної індуктивності і затвора другого МДН-фототранзистора, який утворює першу вихідну клему, при цьому витік першого МДН-фототранзистора з'єднаний з витком і підкладкою другого МДН-фототранзистора, а другий вивід пасивної індуктивності з'єднаний з першим виводом конденсатора і першим полюсом другого джерела постійної напруги, при цьому другий полюс другого джерела постійної напруги підключений до другого виводу конденсатора, стоку другого МДН-фототранзистора і другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

Корисна модель відноситься до галузі контролю-вимірювальної техніки і може бути використана для вимірювання оптичної потужності в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами.

Відомий пристрій для виміру освітленості [див.: Виглеб Г. Датчики. - М.: Мир, 1989. - С.132-137], який складається з фотодіода, джерела постійної напруги, резистора і операційного підсилювача. Фотодіод складається з напівпровідникової р-і-n структури, в якій тонкі провідні шари р-і-n-типу розділені областю делегованого високоомного кремнію (i). При дії на р-і перехід світлових променів виникає фотострум, величина якого змінюється лінійно в залежності від інтенсивності падаючого світла.

Проте такий пристрій має малу чутливість, особливо в області малих освітленостей, тому що

при цьому різко знижується швидкість оптичної генерації носіїв заряду.

За прототип обрано датчик теплового і оптичного випромінювання [Авторське свідоцтво СРСР №1511601, кл. G01J1/44, 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 витoku першого МДН-фототранзистора та першого виводу першого конденсатора, катод другого фотодіода підключений до першого виводу першого резистора, витoku МДН-транзистора та стоку першого МДН-фототранзистора, затвор якого підключений до затвора МДН-транзистора, першого виводу друго-

(13) U

(11) 42205

(19) UA

го 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 мала чутливість в області малих величин оптичного випромінювання і невелика точність виміру.

В основу корисної моделі поставлена задача створення мікроелектронного сенсора оптичної потужності 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 оптичної потужності.

Поставлена задача досягається тим, що в мікроелектронний сенсор оптичної потужності з частотним виходом, який містить перше джерело постійної напруги, перший МДН-фототранзистор, резистор, конденсатор, загальну шину, причому затвор МДН-фототранзистора підключений до другого виводу резистора, другий вивід конденсатора і другий полюс першого джерела постійної напруги підключені до загальної шини, введено другий МДН-фототранзистор, пасивну індуктивність, друге джерело постійної напруги, причому перший та 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 резистора, другий вивід резистора з'єднаний з затвором першого МДН-фототранзистора, стік якого підключений до першого виводу пасивної індуктивності і затвору другого МДН-фототранзистора, який утворює першу вихідну клему, при цьому витік першого МДН-фототранзистора з'єднаний з витоком і підкладкою другого МДН-фототранзистора, а другий вивід пасивної індуктивності з'єднаний з першим виводом конденсатора і першим полюсом другого джерела постійної напруги, при цьому другий полюс другого джерела постійної напруги підключений до другого виводу конденсатора, стоку другого МДН-фототранзистора і другого полюсу першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клема.

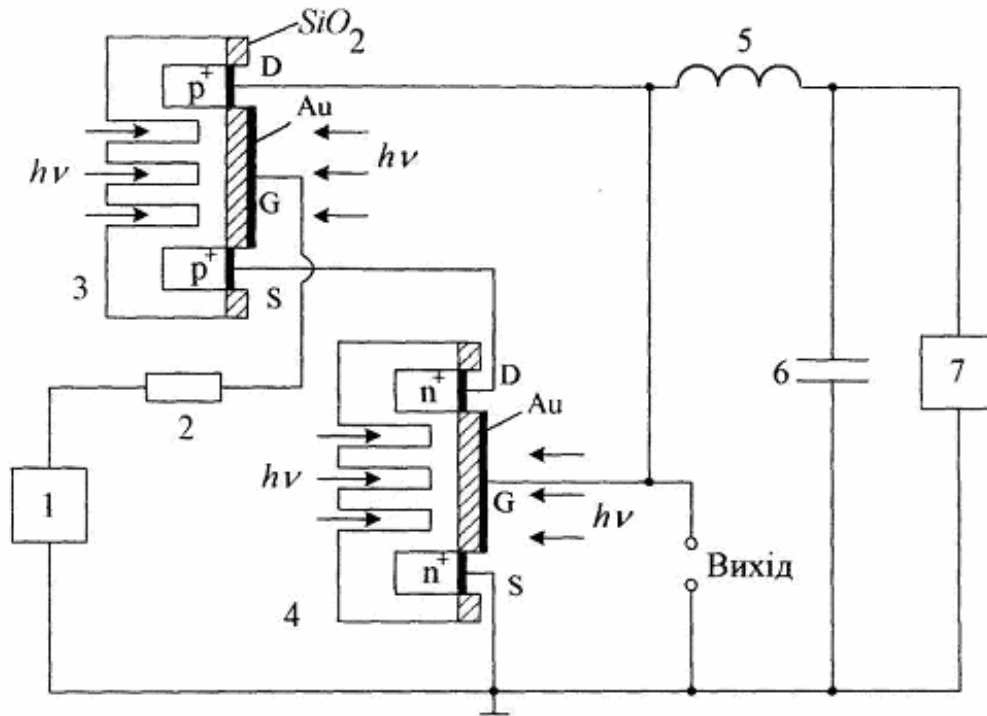
На кресленні подано схему мікроелектронного сенсора оптичної потужності з частотним виходом.

Пристрій містить перше джерело постійної напруги 1, резистор 2, перший МДН-фототранзистор 3, другий МДН-фототранзистор 4, причому перший та другий МДН-фототранзистори виконані з прозо-

рим 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, пасивну індуктивність 5, конденсатор 6, друге джерело постійної напруги 7, причому перший полюс першого джерела постійної напруги 1 з'єднаний з першим виводом резистора 2, другий вивід резистора 2 з'єднаний затвором першого МДН-фототранзистора 3, стік якого підключений до першого виводу пасивної індуктивності 5 і затвору другого МДН-фототранзистора 4, який утворює першу вихідну клему, при цьому витік першого МДН-фототранзистора 3 з'єднаний з витоком і підкладкою другого МДН-фототранзистора 4, а другий вивід пасивної індуктивності 5 з'єднаний з першим виводом конденсатора 6 і першим полюсом другого джерела постійної напруги 7, при цьому другий полюс другого джерела постійної напруги 7 підключений до другого виводу конденсатора 6, стоку другого МДН-фототранзистора 4 і другого полюсу першого джерела постійної напруги 1, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клема.

Мікроелектронний сенсор оптичної потужності з частотним виходом працює таким чином. В початковий момент часу оптичне випромінювання не діє на перший і другий МДН-фототранзистори 3 і 4. Підвищенням напруги першого джерела постійної напруги 1 і другого джерела постійної напруги 7 до величини, коли на електродах стоку першого МДН-фототранзистора 3 і стоку другого МДН-фототранзистора 4 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений послідовним включенням повного опору з емнісним характером на електродах стік - стік першого і другого МДН-фототранзисторів 3 і 4 та індуктивним опором пасивної індуктивності 5. Резистор 2 дозволяє керувати напругою на затворі МДН-фототранзистора 3. Конденсатор 6 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело постійної напруги 7. При наступній дії оптичного випромінювання на перший та другий МДН-фототранзистори 3 і 4 змінюється емнісна складова повного опору на електродах стік-стік першого і другого МДН-фототранзисторів 3 і 4, а це викликає ефективну зміну резонансної частоти коливального контуру.

Використання запропонованого пристрою для виміру оптичної потужності суттєво підвищує точність виміру інформативного параметру за рахунок виконання емнісного елемента коливального контуру на основі першого і другого МДН-фототранзисторів, що виконані з прозорим затворним електродом із Au. При дії оптичного випромінювання на перший і другий МДН-фототранзистори змінюється емність коливального контуру, що викликає зміну резонансної частоти.



Фіг.