



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55474 (13) U  
(51) МПК (2009)  
H01L 27/00  
G01J 1/44

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

ОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ЧАСТОТНИЙ СЕНСОР ОПТИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ

1

2

(21) u201008378

(22) 05.07.2010

(24) 10.12.2010

(46) 10.12.2010, Бюл.№ 23, 2010 р.

(72) ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ,  
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ІЛЬ-  
ЧЕНКО ОЛЕНА МИКОЛАЇВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Мікроелектронний частотний сенсор оптичної потужності, який містить перше джерело постійної напруги, перший МДН-транзистор, резистор, конденсатор, загальну шину, причому затвор першого МДН-транзистора 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-транзистор, пасивну індуктивність, друге джерело постійної напруги, соняч-

ний елемент, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом резистора, другий вивід резистора з'єднаний з затвором першого МДН-транзистора, стік якого підключений до першого виводу пасивної індуктивності і анода сонячного елемента, який утворює першу вихідну клему, при цьому витік першого МДН-транзистора з'єднаний з витком і підкладкою другого МДН-транзистора, затвор якого підключений до катода сонячного елемента, 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-транзистора і другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

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 підсилувача. Фотодіод складається з напівпровідникової р-і-п структури, в якій тонкі провідні шари, р- і п-типу розділені областю нелегованого високоомного кремнію (і). 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, МДН-транзистор, в подальшому перший 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 витку першого МДН-фототранзистора та першого виводу першого конденсатора, катод другого фотодіода підключений до першого виводу першого резистора, витку МДН-транзистора та стоку першого МДН-фототранзистора, затвор якого підключений до затвору МДН-транзистора, першого виводу друго-

(13) U

(11) 55474

(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 частотного сенсора оптичної потужності, 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 частотний сенсор оптичної потужності, який містить перше джерело постійної напруги, перший МДН-транзистор, резистор, конденсатор, загальну шину, причому затвор МДН-транзистора підключений до другого виводу резистора, другий вивід конденсатора і другий полюс першого джерела постійної напруги підключені до загальної шини, введено другий МДН-транзистор, пасивну індуктивність, друге джерело постійної напруги, сонячний елемент, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом резистора, другий вивід резистора з'єднаний з затвором першого МДН-транзистора, стік якого підключений до першого виводу пасивної індуктивності і аноду сонячного елемента, який утворює першу вихідну клему, при цьому витік першого МДН-транзистора з'єднаний з витокком і підкладкою другого МДН-транзистора, затвор якого підключений до катоду сонячного елемента, 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-транзистора і другого полюсу першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

На кресленні подано схему мікроелектронного частотного сенсора оптичної потужності.

Пристрій містить перше джерело постійної напруги 1, резистор 2, перший МДН-транзистор 3, другий МДН-транзистор 4, сонячний елемент 5,

пасивну індуктивність 6, конденсатор 7, друге джерело постійної напруги 8, причому перший полюс першого джерела постійної напруги 1 з'єднаний з першим виводом резистора 2, другий вивід резистора 2 з'єднаний з затвором першого МДН-транзистора 3, стік якого підключений до першого виводу пасивної індуктивності 6 і аноду сонячного елемента 5, який утворює першу вихідну клему, при цьому витік першого МДН-транзистора 3 з'єднаний з витокком і підкладкою другого МДН-транзистора 4, затвор якого підключений до катоду сонячного елемента 5, а другий вивід пасивної індуктивності 6 з'єднаний з першим виводом конденсатора 7 і першим полюсом другого джерела постійної напруги 8, при цьому другий полюс другого джерела постійної напруги 8 підключений до другого виводу конденсатора 7, стоку другого МДН-транзистора 4 і другого полюсу першого джерела постійної напруги 1, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Мікроелектронний частотний сенсор оптичної потужності працює таким чином. В початковий момент часу оптичне випромінювання не діє на сонячний елемент 5. Підвищенням напруги першого джерела постійної напруги 1 і другого джерела постійної напруги 8 до величини, коли на електродах стоку першого МДН-транзистора 3 і стоку другого МДН-транзистора 4 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений послідовним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стік-стік першого і другого МДН-транзисторів 3 і 4 та індуктивним опором пасивної індуктивності 6. Резистор 2 дозволяє керувати напругою на затворі МДН-транзистора 3. Конденсатор 7 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело постійної напруги 8. При наступній дії оптичного випромінювання на сонячний елемент 5 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах стік-стік першого і другого МДН-транзисторів 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 ємнісного елемента коливального контуру на основі першого і другого МДН-транзисторів. При дії оптичного випромінювання на сонячний елемент змінюється ємність коливального контуру, що викликає зміну резонансної частоти.

