



УКРАЇНА

(19) UA (11) 87584 (13) C2
(51) МПК (2009)
G01J 1/44

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ СЕНСОР ОПТИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ

1

2

(21) а200712812**(22)** 19.11.2007**(24)** 27.07.2009**(46)** 27.07.2009, Бюл.№ 14, 2009 р.**(72)** ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ,
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ІЛЬ-
ЧЕНКО ОЛЕНА МИКОЛАЇВНА, БАРАБАН СЕРГІЙ
ВОЛОДИМИРОВИЧ**(73)** ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**(56)** UA 44001, 15.01.2002

UA 95062786, 31.10.1997

UA 40238, 16.07.2001

SU 1511601, 30.09.1989

SU 911173, 10.03.1982

SU 862753, 10.05.1996

US 3790288, 05.02.1974

US 2003136915, 24.07.2003

DE 4107649, 17.09.1992

RU 2114490, 27.06.1998

(57) Мікроелектронний сенсор оптичної потужності, що містить джерело постійної напруги, МДН-фототранзистор, два конденсатори та резистор, який **відрізняється** тим, що додатково містить другий і третій МДН-фототранзистори, при цьому всі МДН-фототранзистори виконані шляхом створення зі зворотної сторони підкладки під областю каналу глибоких пазів, площа перерізу (A) кожного з яких задовольняє співвідношенню

 $A < S/n$, де

S - площа каналу,

n - кількість пазів,

та формування непрозорого затворного електрода із алюмінію, а також друге джерело постійної напруги, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з затворним електродом першого МДН-фототранзистора, стік якого підключений до першого виводу першого конденсатора, виток та затворного електрода другого МДН-фототранзистора і затворного електрода третього МДН-фототранзистора, який з'єднаний з першою вихідною клемою, при цьому виток першого МДН-фототранзистора з'єднаний з витком і підкладкою третього МДН-фототранзистора, а другий вивід першого конденсатора з'єднаний з підкладкою другого МДН-фототранзистора і першим виводом резистора, другий вивід резистора з'єднаний зі 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 другого конденсатора, стоку третього МДН-фототранзистора і другого полюса першого джерела постійної напруги через спільну шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

Винахід відноситься до галузі контрольної-вимірювальної техніки і може бути використаний як сенсор оптичної потужності в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами.

Відомий фотодатчик [Авторське свідоцтво СРСР №911173, кл. G01 J 1/44, 1982, Бюл. №9]. Конструкція фотодатчика наступна. Пристрій містить фоторезистор, з'єднаний з джерелом струму, керуючий вхід якого зв'язаний з виходом масштабного підсилювача, вхід якого зв'язаний з середньою точкою другого фоторезистора і резистора. Джерело струму включає польові і біполярний транзистор, а також резистори. Така схема дозволяє керувати струмом через фоторезистор, причому як в сторону збільшення, так і в сторону зме-

ншення. Напруга корекції формується додатковим каналом. Цей канал включає другий фоторезистор і резистор. Фоторезистор опромінюється тим же світловим потоком. При зміні температури напруга на фоторезисторі зменшується. Температура компенсації не буде повною, так як зміни будуть близькими, але не зовсім ідентичними навіть для однакових типів фоторезисторів.

Недоліком даного пристрою є невелика чутливість і точність виміру, яка пов'язана з тим, що, враховуючи дію каналу корекції і те, що його приріст протилежні основному каналу, струм через фоторезистор збільшується і напруга залишається тієї ж величини.

За прототип обрано датчик теплового і оптичного випромінювання [Авторське свідоцтво СРСР

(13) C2**(11) 87584****(19) UA**

№1511601, кл. G01 J 1/44, 1989, Бюл. №36], який містить два зустрічно ввімкнених фотодіода, перший конденсатор і індуктивний елемент, підключений паралельно фотодіодам, аноди яких з'єднані, при цьому катод першого фотодіода підключений до першого виводу першого конденсатора, другий вивід якого підключений до загальної шини пристрою, а також містить МДН-транзистор, другий конденсатор, джерело напруги, в подальшому джерело постійної напруги, і резистор, а індуктивний елемент виконаний у вигляді реактивного МДН-фототранзистора, в подальшому перший МДН-фототранзистор, причому катод першого фотодіода підключений до витоку першого МДН-фототранзистора, катод другого фотодіода підключений до першого виводу резистора, витоку МДН-транзистора і стоку першого МДН-фототранзистора, затвор якого підключений до стоку і затвору МДН-транзистора, першого виводу другого конденсатора і першого полюсу джерела постійної напруги, другі виводи другого конденсатора, резистора і другий полюс джерела постійної напруги підключений до загальної шини.

Недоліком такого пристрою є мала чутливість, особливо в області малих величин оптичного випромінювання, тому що при цьому різко знижується швидкість оптичної генерації носіїв заряду.

В основу винаходу поставлена задача створення мікроелектронного сенсора оптичної потужності, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними досягається зміна якємності, так і індуктивності коливального контуру, що підвищує чутливість і точність виміру оптичного випромінювання.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій, який містить перше джерело постійної напруги, перший МДН-фототранзистор, два конденсатора, резистор, введено другий і третій МДН-фототранзистори, причому всі три виконано з непрозорим затворним електродом із А1, у яких зі зворотньої сторони підкладки під областю каналу виконані глибокі пази, площа перерізу кожного з яких А задовільняє наступне співвідношення: $A < S/n$, де S - площа каналу, n - число пазів, друге джерело постійної напруги, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з непрозорим затворним електродом із А1 першого МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1, стік якого підключений до першого виводу першого конденсатора, непрозорого затворного електрода із А1 другого МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1 і непрозорого затворного електрода із А1 третього МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1, який утворює першу вихідну клему, при цьому витік першого МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1 з'єднаний з витоком і підкладкою третього МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1, а другий вивід першого конденсатора з'єднаний з підкладкою другого МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1 і першим виводом резистора, а

другий вивід резистора з'єднаний з стоком другого МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1, першим виводом другого конденсатора і першим полюсом другого джерела постійної напруги, при цьому другий полюс другого джерела постійної напруги підключений до другого виводу другого конденсатора, стоку третього МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1 і другого полюсу першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

На кресленні подано схему мікроелектронного сенсора оптичної потужності.

Пристрій містить перше джерело постійної напруги 1, перший МДН-фототранзистор з непрозорим затворним електродом із А1 2, третій МДН-фототранзистор з непрозорим затворним електродом із А1 3. Послідовне коло, яке утворено конденсатором 4 і резистором 6, підключено паралельно витоку і стоку другого МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1 5. Конденсатор 7 підключений паралельно другому джерелу постійної напруги 8. Вихід пристрою утворений непрозорим затворним електродом із А1 третього МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1 3 і загальною шиною.

Мікроелектронний сенсор оптичної потужності працює таким чином. В початковий момент часу оптичне випромінювання не діє на МДН-фототранзистори з непрозорим затворним електродом із А1 2, 3, 5.

Підвищенням напруги першого джерела постійної напруги 1 і другого джерела постійної напруги 8 до величини, коли на електродах стоку МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1 2 і стоку МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1 3 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливальних контурів, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стік - стік МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1 2 і МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1 3 та повного опору з індуктивним характером, який утворений зсувом фази електричного кола конденсатора 4 і резистора 6, що існує на електродах витік - стік МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1 5. Конденсатор 7 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 8. При наступній дії оптичного випромінювання на МДН-фототранзистори з непрозорим затворним електродом із А1 2, 3, 5 змінюється як ємнісна складова повного опору на електродах стік - стік МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1 2 і МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1 3, так і індуктивна складова повного опору на електродах витік - стік МДН-фототранзистора з непрозорим затворним електродом із А1 5, а це викликає ефективну зміну резонансної частоти коливального контуру.

