



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42212 (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) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ОПТИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ НА ОСНОВІ ФОТОЧУТЛИВИХ ТРАНЗИСТОРІВ

1

2

(21) u200900893

(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) Пристрій для вимірювання оптичної потужності з частотним виходом на основі фоточутливих транзисторів, який містить перше джерело постійної напруги, перший МДН-фототранзистор, два резистори, два конденсатори, МДН-транзистор, 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 **відкривається** тим, що введено другий МДН-фототранзистор, друге джерело постійної напруги, причому перший та другий МДН-фототранзистори виконано з прозорим затворним електродом із аурому, 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 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 затвором першого МДН-фототранзистора, стік якого підключений до першого виводу першого конденсатора, затвора та витоку МДН-транзистора і затвора другого МДН-фототранзистора, який утворює першу вихідну клему, при цьому витік першого МДН-фототранзистора з'єднаний зі стоком і підкладкою другого МДН-фототранзистора, а другий вивід першого конденсатора з'єднаний з підкладкою МДН-транзистора і першим виводом другого резистора, а другий вивід другого резистора з'єднаний зі стоком МДН-транзистора, 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, витоку 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 контрольно-вимірювальної техніки і може бути використана для вимірювання оптичної потужності в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами.

Відомий фотодатчик [Авторське свідоцтво СРСР №911173, кл. G01J1/44, 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, при

чому як в сторону збільшення, так і в сторону зменшення. 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.

(19) UA (11) 42212 (13) U

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 витоку першого МДН-фототранзистора та першого виводу першого конденсатора, катод другого фотодіода підключений до першого виводу першого резистора, витоку 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 мала чутливість в області малих величин оптичного випромінювання і невелика точність виміру.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою для вимірювання оптичної потужності з частотним виходом на основі фоточутливих транзисторів, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними досягається зміна як ємності, так і індуктивності коливального контуру, що підвищує чутливість і точність виміру оптичного випромінювання.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для вимірювання оптичної потужності з частотним виходом на основі фоточутливих транзисторів, який містить перше джерело постійної напруги, перший МДН-фототранзистор, два резистори, два конденсатори, МДН-транзистор, 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 другий МДН-фототранзистор, 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 першого резистора, другий вивід першого резистора з'єднаний з затвором першого МДН-фототранзистора, стік якого підключений до першого виводу першого конденсатора, затвору та витоку МДН-транзистора і затвору другого МДН-фототранзистора, який утворює першу вихідну клему, при цьому витік першого МДН-фототранзистора з'єднаний зі сто-

ком і підкладкою другого МДН-фототранзистора, а другий вивід першого конденсатора з'єднаний з підкладкою МДН-транзистора і першим виводом другого резистора, а другий вивід другого резистора з'єднаний з стоком МДН-транзистора, 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, витоку другого МДН-фототранзистора і другого полюсу першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

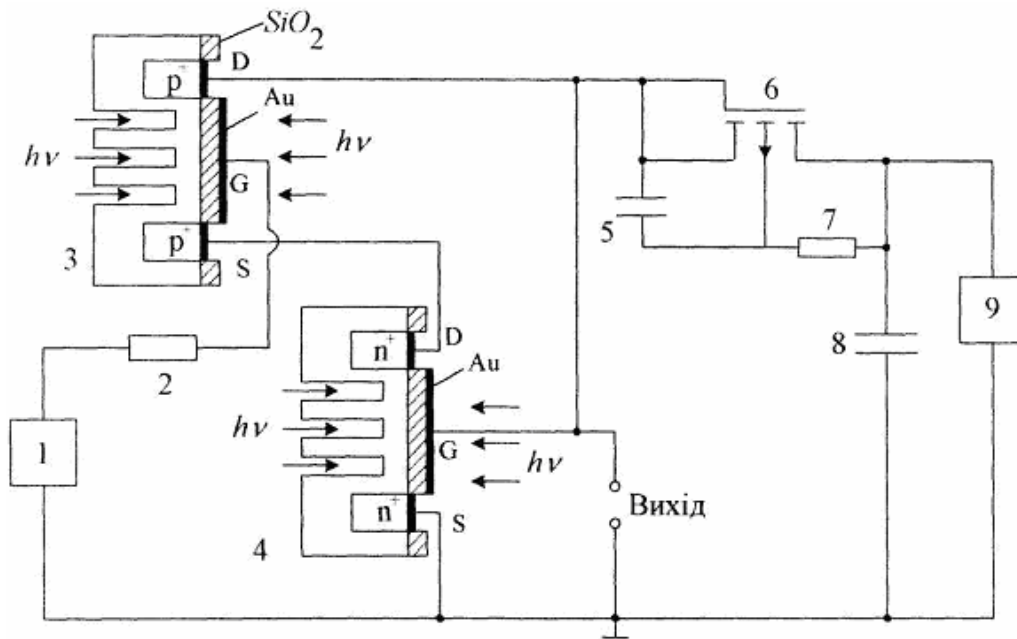
На кресленні подано схему пристрою для вимірювання оптичної потужності з частотним виходом на основі фоточутливих транзисторів.

Пристрій містить перше джерело постійної напруги 1, перший резистор 2, перший МДН-фототранзистор 3, другий МДН-фототранзистор 4, причому обидва 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, МДН-транзистор 6, 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 затвором першого МДН-фототранзистора 3, стік якого підключений до першого виводу першого конденсатора 5, затвору та витоку МДН-транзистора 6 і затвору другого МДН-фототранзистора 4, який утворює першу вихідну клемку, при цьому витік першого МДН-фототранзистора 3 з'єднаний зі стоком і підкладкою другого МДН-фототранзистора 4, а другий вивід першого конденсатора 5 з'єднаний з підкладкою МДН-транзистора 6 і першим виводом другого резистора 7, а другий вивід другого резистора 7 з'єднаний з стоком МДН-транзистора 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 другого конденсатора 8, витоку другого МДН-фототранзистора 4 і другого полюсу першого джерела постійної напруги 1, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

Пристрій для вимірювання оптичної потужності з частотним виходом на основі фоточутливих транзисторів працює таким чином. В початковий момент часу оптичне випромінювання не діє на перший і другий МДН-фототранзистори 3 і 4. Підвищення напруги першого джерела постійної напруги 1 і другого джерела постійної напруги 9 до величини, коли на електродах стоку першого МДН-фототранзистора 3 і витоку другого МДН-фототранзистора 4 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливаний в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стік - витік першого МДН-фототранзистора 3 і

другого МДН-фототранзистора 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 МДН-транзистора 6. Перший резистор 2 дозволяє керувати напругою на затворі першого МДН-фототранзистора 3. Другий конденсатор 8 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело постійної напруги 9. При наступній дії

оптичного випромінювання на перший і другий МДН-фототранзистори 3 і 4 змінюється як ємнісна складова повного опору на електродах стік - витік першого МДН-фототранзистора 3 і другого МДН-фототранзистора 4, так і індуктивна складова повного опору на електродах витік - стік МДН-транзистора 6, а це викликає ефективну зміну резонансної частоти коливального контуру.



Фіг.