



УКРАЇНА

(19) UA (11) 92244 (13) C2  
(51) МПК (2009)  
H01L 27/00  
G01J 1/44

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ З АКТИВНИМ ІНДУКТИВНИМ ФОТОЧУТЛИВИМ ЕЛЕМЕНТОМ

1

2

(21) а200900876

(22) 06.02.2009

(24) 11.10.2010

(46) 11.10.2010, Бюл.№ 19, 2010 р.

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

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

(56) UA 40238, 16.07.2001

SU 911173, 10.03.1982

SU 1511601, 30.09.1989

RU 2077704, 20.04.1997

US 5376813, 27.12.1994

WO 0146655, 28.06.2001

JP 2000083198, 21.03.2000

(57) Пристрій для вимірювання оптичного випромінювання з активним індуктивним фоточутливим елементом, який містить перше джерело постійної напруги, перший МДН-фототранзистор, два конденсатори, два резистори, який **відрізняється** тим, що додатково містить другий та третій МДН-фототранзистори, причому всі три МДН-фототранзистори виконані з прозорим затворним електродом із аурому, чутливим до оптичного випромінювання, а поверхня підкладки, вільна від діелектрика та чутлива до оптичного випромінювання, має над областю каналу МДН-

фототранзистора пази, площа перерізу  $A$  кожного з яких задовольняє співвідношенню:  $A < S/n$ , де  $S$  - площа каналу МДН-фототранзистора,  $n$  - число пазів, а також друге джерело постійної напруги, 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 витoku другого МДН-фототранзистора та затвора третього МДН-фототранзистора, який утворює першу вихідну клему, при цьому витік першого МДН-фототранзистора з'єднаний зі стоком та підкладкою третього МДН-фототранзистора, 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 другого конденсатора, витoku третього МДН-фототранзистора та другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

Винахід відноситься до галузі контрольно-вимірювальної техніки і може бути використаний для вимірювання оптичного випромінювання 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, 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.

(13) C2

(11) 92244

(19) UA

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, 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 винаходу поставлена задача створення пристрою для вимірювання оптичного випромінювання з активним індуктивним фоточутливим елементом, 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 оптичного випромінювання з активним індуктивним фоточутливим елементом, який містить перше джерело постійної напруги, перший МДН-фототранзистор, два конденсатора, два резистори, введено другий і третій МДН-фототранзистори, причому всі три виконано з прозорим затворним електродом із ауруму (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, друге джерело постійної напруги, 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 другого МДН-фототранзистора і затвору третього МДН-фототранзистора, який утворює першу вихідну клему, при цьому витік першого МДН-фототранзистора з'єднаний зі стоком і підкладкою третього МДН-фототранзистора, 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 другого конденсатора, витоку третього МДН-фототранзистора і другого полюсу першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

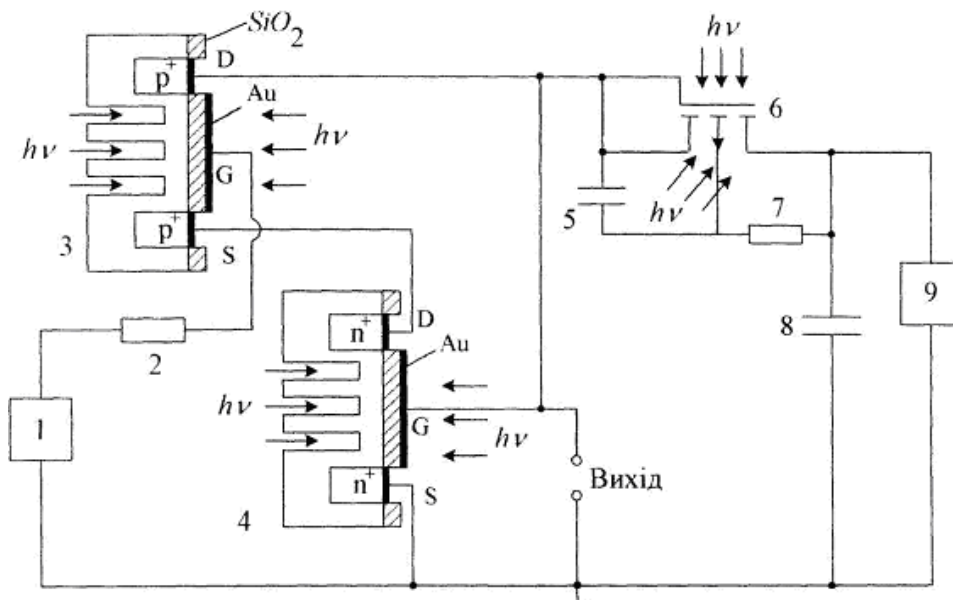
На кресленні подано схему пристрою для вимірювання оптичного випромінювання з активним індуктивним фоточутливим елементом.

Пристрій містить перше джерело постійної напруги 1, перший резистор 2, перший МДН-фототранзистор 3, другий МДН-фототранзистор 6, третій МДН-фототранзистор 4, причому всі три 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 затвором першого МДН-фототранзистора 3, стік якого підключений до першого виводу першого конденсатора 5, затвору та витоку другого МДН-фототранзистора 6 і затвору третього МДН-фототранзистора 4, який утворює першу вихідну клему, при цьому витік першого МДН-фототранзистора 3 з'єднаний зі стоком і підкладкою третього МДН-фототранзистора 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 другого конденсатора 8, витоку третього МДН-фототранзистора 4 і другого полюсу першого джерела постійної напруги 1, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Пристрій для вимірювання оптичного випромінювання з активним індуктивним фоточутливим елементом працює таким чином. В початковий момент часу оптичне випромінювання не діє на МДН-фототранзистори 3, 4, 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 витоку третього МДН-фототранзистора 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 - витік першого МДН-фототранзистора 3 і третього МДН-фототранзистора 4 та повного опору з індуктивним характером, який утворений зсувом фази електричного кола 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 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело постійної напруги 9. При наступній дії оптичного випромінювання на МДН-фототранзистори з 3, 4, 6 змінюється як ємнісна

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



Фіг.