



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30180 (13) U
(51) МПК (2006)
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 ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРУ ОПТИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ

1

2

(21) u200712810

(22) 19.11.2007

(24) 11.02.2008

(72) ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ, UA,
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,
ІЛЬЧЕНКО ОЛЕНА МИКОЛАЇВНА, UA, БАРАБАН
СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Мікроелектронний пристрій для виміру оптичної потужності, який містить джерело постійної напруги, перший МДН-фототранзистор, конденсатор, який **відрізняється** тим, що введено другий МДН-фототранзистор, причому перший та другий МДН-фототранзистори виконано з непрозорим затворним електродом із алюмінію, із зворотної сторони підкладки яких під областю каналу виконані глибокі пази, площа перерізу кожного з яких А задовольняє наступне співвідношення: $A < S/n$, де S - площа каналу, n - число пазів, пасивну індуктив-

ність, друге джерело постійної напруги, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з непрозорим затворним електродом із алюмінію першого МДН-фототранзистора, стік якого підключений до першого виводу пасивної індуктивності і непрозорого затворного електрода із алюмінію 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 клемма.

Корисна модель відноситься до галузі контрольно-вимірювальної техніки і може бути використана для вимірювання потужності оптичного випромінювання 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-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 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 перше 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 витку першого МДН-фототранзистора, катод другого фотодіода підключений до першого виводу резистора, витку 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.

(13) U

(11) 30180

(19) UA

Недоліком такого пристрою є мала чутливість в області малих величин оптичного випромінювання і невелика точність виміру.

В основу корисної моделі поставлена задача створення мікроелектронного пристрою для виміру 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 пристрій, який містить джерело постійної напруги, перший МДН-фототранзистор, конденсатор, введено другий МДН-фототранзистор, причому перший та другий МДН-фототранзистори виконано з непрозорим затворним електродом із А1, у яких зі зворотної сторони підкладки під областю каналу виконані глибокі пази, площа перерізу кожного з яких А задовольняє наступне співвідношення: $A < S/n$, де S - площа каналу, n - число пазів, пасивну індуктивність, друге джерело постійної напруги, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з непрозорим затворним електродом із А1 першого МДН-фототранзистора, стік якого підключений до першого виводу пасивної індуктивності і непрозорого затворного електрода із А1 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 полюсу першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клема.

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-фототранзисторів з непрозорим затворним електродом із А1. При дії оптичного випромінювання на перший і другий МДН-фототранзистори з непрозорим затворним електродом із А1 змінюється ємність коливального контуру, що викликає зміну резонансної частоти. Лінеаризація функції перетворення проводиться шляхом вибору величини напруги живлення.

На кресленні подано схему мікроелектронного пристрою для виміру оптичної потужності.

Пристрій містить перше джерело постійної напруги 1, перший МДН-фототранзистор 2, другий МДН-фототранзистор 3, причому перший та другий МДН-фототранзистори виконано з непрозорим затворним електродом із А1, у яких зі зворотної сторони підкладки під областю каналу виконані глибокі пази, площа перерізу кожного з яких А задовольняє наступне співвідношення: $A < S/n$, де S - площа каналу, n - число пазів, пасивну індуктивність 4, конденсатор 5, друге джерело постійної напруги 6, причому перший полюс першого джерела постійної напруги 1 з'єднаний з непрозорим затворним електродом із А1 першого МДН-фототранзистора 2, стік якого підключений до першого виводу пасивної індуктивності 4 і непрозорого затворного електрода із А1 другого МДН-фототранзистора 3, який утворює першу вихідну клему, при цьому витік першого МДН-фототранзистора 2 з'єднаний з витком і підкладкою другого МДН-фототранзистора 3, а другий вивід пасивної індуктивності 4 з'єднаний з першим виводом конденсатора 5 і першим полюсом другого джерела постійної напруги 6, при цьому другий полюс другого джерела постійної напруги 6 підключений до другого виводу конденсатора 5, стоку другого МДН-фототранзистора 3 і другого полюсу першого джерела постійної напруги 1, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клема.

Мікроелектронний пристрій для виміру оптичної потужності працює таким чином. В початковий момент часу оптичне випромінювання не діє на перший і другий МДН-фототранзистори 2 і 3. Підвищенням напруги першого джерела постійної напруги 1 і другого джерела постійної напруги 6 до величини, коли на електродах стоку першого МДН-фототранзистора 2 і стоку другого МДН-фототранзистора 3 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-фототранзисторів 2 і 3 та індуктивним опором пасивної індуктивності 4. Конденсатор 5 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело постійної напруги 6. При наступній дії оптичного випромінювання на перший та другий МДН-фототранзистори 2 і 3 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах стік-стік першого і другого МДН-фототранзисторів 2 і 3, а це викликає ефективну зміну резонансної частоти коливального контуру.

