



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42780 (13) U  
(51) МПК (2009)  
G01K 7/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ПІРОЕЛЕКТРИЧНИЙ СЕНСОР ТЕМПЕРАТУРИ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ

1

2

(21) u200815042

(22) 26.12.2008

(24) 27.07.2009

(46) 27.07.2009, Бюл.№ 14, 2009 р.

(72) ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ,  
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, БА-  
РАБАН СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Мікроелектронний піроелектричний сенсор температури з частотним виходом, який містить польовий транзистор, пасивну індуктивність, конденсатор, перше і друге джерела напруги, загальну шину, причому до стоку польового транзистора підключена перша вихідна клемма та перший вивід пасивної індуктивності, другий вивід пасивної індуктивності з'єднаний з першим виводом конденсатора і першим полюсом другого джерела напруги, а другий вивід конденсатора з'єднаний з другим полюсом другого джерела напруги, другим полюсом першого джерела напруги і загальною шиною, до якої підключена друга вихідна клемма, який **від-  
різняється** тим, що на затвор польового транзистора напилено плівку піроелектрика і поглинач випромінювання, введено біполярний транзистор з

напиленими на базу плівкою піроелектрика і поглиначем випромінювання, конденсатор з плівкою піроелектрика, причому затвор польового транзистора з напиленими плівкою піроелектрика і поглиначем випромінювання з'єднаний з першим полюсом першого джерела напруги, а другий полюс першого джерела напруги з'єднаний із колектором біполярного транзистора з напиленими на базу плівкою піроелектрика і поглиначем випромінювання, при цьому витік польового транзистора з напиленими на затвор плівкою піроелектрика і поглиначем випромінювання і емітер біполярного транзистора з напиленими на базу плівкою піроелектрика і поглиначем випромінювання з'єднані між собою, а база біполярного транзистора з напиленими плівкою піроелектрика і поглиначем випромінювання з'єднана зі стоком польового транзистора з напиленими на затвор плівкою піроелектрика і поглиначем випромінювання, до якого підключена перша клемма конденсатора з плівкою піроелектрика, при цьому друга клемма конденсатора з плівкою піроелектрика з'єднана з колектором біполярного транзистора з напиленими на затвор плівкою піроелектрика і поглиначем випромінювання і загальною шиною.

Корисна модель відноситься до галузі контрольно-вимірювальної техніки і може бути використаний для вимірювання температури.

Відомий мікроелектронний датчик потужності випромінювання [Костенко В.Л., Швець Е.Я., Киселев Е.Н., Омельчук Н.А. Измерительные преобразователи на основе комбинированных твердотельных структур. - Запорожье, издательство ЗГИА, 2001, - 101с. ISBN 966-7101-36-3]. Конструкція датчика потужності випромінювань (ДПВ) наступна. ДПВ містить чутливий елемент (ЧЕ), керуючий елемент (КЕ) у вигляді плівки піроелектрика і виконавчий елемент (ВЕ) у вигляді біполярного транзистора з польовим керуванням (БТПК). Робота ДПВ супроводжується зміною вихідного параметра ВЕ в результаті зміни потенціалу на одному з електродів БТПК, електрично з'єднаному з піроелектриком. Нагрівання піроелектрика відбувається за

рахунок перетворення потужності сигналу в теплоту за допомогою ЧЕ.

Недоліком даного пристрою є вихідний сигнал у вигляді електричного струму, що при подальшому обробленні потребує додаткові пристрої, що ускладнює будову пристрою, збільшує похибку вимірювання, знижує економічність.

Найбільш близьким до запропонованого пристрою є пристрій для вимірювання температури [Деклараційний патент на винахід №33404, кл. G01K7/00, 2001, Бюл. №1]. Пристрій для вимірювання температури містить генератор електричних коливань у вигляді двох польових транзисторів, один із яких є термочутливим елементом, резистор, конденсатор, пасивну індуктивність, перше джерело напруги і друге джерело напруги, причому затвор першого польового транзистора через резистор з'єднаний з першим полюсом першого

(13) U

(11) 42780

(19) UA

джерела напруги, а другий полюс першого джерела напруги з'єднаний із стоком другого польового транзистора, при цьому витік першого і другого польового транзисторів з'єднані між собою, а затвор другого польового транзистора з'єднаний із стоком першого польового транзистора, до якого підключена перша вихідна клемма та перший вивід пасивної індуктивності, а другий вивід пасивної індуктивності з'єднаний з першим виводом конденсатора і першим полюсом другого джерела напруги, при цьому другий вивід конденсатора з'єднаний з другим полюсом другого джерела напруги, стоком польового транзистора і другим полюсом першого джерела напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Недоліком даного пристрою є невисока чутливість і точність вимірювання.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення мікроелектронного піроелектричного сенсора температури з частотним виходом, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків між ними досягається підвищення чутливості і точності вимірювання.

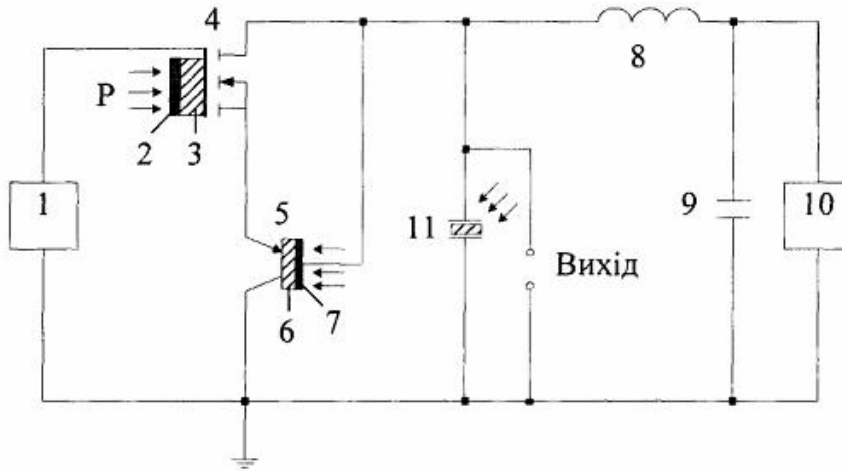
Поставлена задача досягається тим, що в мікроелектронний піроелектричний сенсор температури з частотним виходом, який містить польовий транзистор, пасивну індуктивність, конденсатор, перше і друге джерела напруги, загальну шину, причому до стоку польового транзистора підключена перша вихідна клемма та перший вивід пасивної індуктивності, другий вивід пасивної індуктивності з'єднаний з першим виводом конденсатора і першим полюсом другого джерела напруги і другим полюсом першого джерела напруги, і загальною шиною, до якої підключена друга вихідна клемма, на затвор польового транзистора напилено плівку піроелектрика і поглинач випромінювання, введено біполярний транзистор з напиленими на базу плівкою піроелектрика і поглиначем випромінювання, конденсатор з плівкою піроелектрика, причому затвор польового транзистора з напиленими плівкою піроелектрика і поглиначем випромінювання з'єднаний з першим полюсом першого джерела напруги, а другий полюс першого джерела напруги з'єднаний із колектором біполярного транзистора з напиленими на базу плівкою піроелектрика і поглиначем випромінювання, при цьому витік польового транзистора з напиленими на затвор плівкою піроелектрика і поглиначем випромінювання і емітер біполярного транзистора з напиленими на базу плівкою піроелектрика і поглиначем випромінювання з'єднані між собою, а база біполярного транзистора з напиленими плівкою піроелектрика і поглиначем випромінювання з'єднана зі стоком польового транзистора з напиленими на затвор плівкою піроелектрика і поглиначем випромінювання, до якого підключена перша клемма конденсатора з плівкою піроелектрика, при цьому друга клемма конденсатора з плівкою піроелектрика з'єднана з колектором біполярного транзистора з напиленими на затвор плівкою піроеле-

ктрика і поглиначем випромінювання і загальною шиною.

На кресленні наведено схему мікроелектронного піроелектричного сенсора температури з частотним виходом.

Пристрій містить перше джерело напруги 1, що з'єднано одним полюсом до затвору польового транзистора 4 з напиленими плівкою піроелектрика 3 і поглиначем випромінювання 2, а іншим полюсом до колектора біполярного транзистора 5, який під'єднано до заземлення, витік польового транзистора 4 з'єднаний з емітером біполярного транзистора 5, а стік польового транзистора 4 через конденсатор з плівкою піроелектрика 11 під'єднано до пасивної індуктивності 8, база біполярного транзистора 5 з напиленими плівкою піроелектрика 6 і поглиначем випромінювання 7 з'єднана зі стоком польового транзистора 4, а паралельно транзисторам з'єднано конденсатор з плівкою піроелектрика 11, пасивну індуктивність 8 та конденсатор 9 і друге джерело напруги 10.

Пристрій працює наступним чином. В початковий момент часу температура не діє на поглиначі випромінювання 2, 7 і конденсатор з плівкою піроелектрика 11. Підвищення напруги джерел напруги 1 і 10 до величини, коли на електродах стік - колектор польового транзистора 4 і біполярного транзистора 5 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, утвореному послідовним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стік - колектор польового транзистора 4 і біполярного транзистора 5 та індуктивним опором пасивної індуктивності 8. Конденсатор 9 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело напруги 10. При наступній дії теплового випромінювання воно поглинається поглиначами випромінювання 4, 5 і передається на напилени на затвор польового транзистора 4 і базу біполярного транзистора 5 плівки піроелектрика 3 і 6. Теплове випромінювання також поглинається плівкою піроелектрика конденсатора 11. Теплова дія потужності випромінювання  $W$  викликає зміну температури  $\Delta T$  піроелектрика ( $W \rightarrow \Delta T$ ), зміна температури  $\Delta T$  зумовлює появу зарядів  $\Delta Q$  на електродах піроелектрика ( $\Delta T \rightarrow \Delta Q$ ), заряд  $\Delta Q$  на електродах піроелектрика створює різницю потенціалів  $U(\Delta Q \rightarrow U)$ , яка додається до напруги, що існує на електродах затвор-витік польового транзистора 4 і база-емітер біполярного транзистора 5 і змінює значення ємності коливального контуру, утвореного послідовним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стік - колектор польового транзистора 4 і біполярного транзистора 5 та індуктивним опором пасивної індуктивності 8, а це викликає зміну резонансної частоти коливального контуру. Теплова дія потужності випромінювання  $W$  аналогічним способом збільшує напругу між клеммами конденсатора з плівкою піроелектрика 11, а це змінює значення ємності коливального контуру, що робить даний пристрій більш чутливим до дії температури.



Фіг.