



УКРАЇНА

(19) UA (11) 31510 (13) U  
(51) МПК (2006)  
G01K 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

ОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ СЕНСОР ТЕМПЕРАТУРИ

1

2

(21) u200714163

(22) 17.12.2007

(24) 10.04.2008

(46) 10.04.2008, Бюл.№ 7, 2008 рік

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

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Мікроелектронний сенсор температури, який містить польовий транзистор, резистор, конденсатор, перше і друге джерело напруги, при цьому затвор польового транзистора з'єднаний з першим полюсом першого джерела напруги, а другий вивід другого конденсатора - з другим полюсом другого джерела напруги, який **відрізняється** тим, що введено перший біполярний транзистор, конденсатор з напиленою плівкою піроелектрика, другий біполярний транзистор і другий конденсатор, причому другий полюс першого джерела напруги з'єднаний із колектором першого біполярного транзистора,

при цьому витік польового транзистора і емітер першого біполярного транзистора з'єднані між собою, а база першого біполярного транзистора з'єднана зі стоком польового транзистора, до якого підключений перший вивід конденсатора з напиленою плівкою піроелектрика та перша вихідна клемма, а також емітер другого біполярного транзистора і перший вивід першого конденсатора, при цьому база другого біполярного транзистора з'єднана з другим виводом першого конденсатора і першим виводом резистора, а колектор другого біполярного транзистора з'єднаний з другим виводом резистора і першим виводом другого конденсатора та першим полюсом другого джерела напруги, при цьому другий вивід другого конденсатора з'єднаний з другим виводом конденсатора з напиленою плівкою піроелектрика, колектором першого біполярного транзистора і другим полюсом першого джерела напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Корисна модель належить до галузі контрольно-вимірювальної техніки і може бути використана для вимірювання температури.

Відомий мікроелектронний датчик потужності випромінювань [Костенко В.Л., Швець Е.Я., Киселев Е.Н., Омельчук НА. Измерительные преобразователи на основе комбинированных твердотельных структур. -Запорожье, издательство ЗГИА, 2001, - 101с. ISBN 966-7101-36-3], який використовується для вимірювання температури. 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).

Недоліком даного пристрою є невисока чутливість і точність вимірювання температури, які зумовлені вихідним сигналом пристрою у вигляді електричного струму, що при подальшому обробленні сигналу потребує додаткові пристрої.

Найбільш близьким до запропонованого пристрою є пристрій для вимірювання температури [Деклараційний патент України на винахід №33404, кл. G01K7/00, 2001, Бюл. №1], який 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

(13) U

(11) 31510

(19) UA

через обмежувальний резистор з'єднаний з першим полюсом першого джерела напруги, а другий полюс першого джерела напруги з'єднаний із стоком другого польового транзистора, при цьому витоки 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 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 пристрою для виміру температури, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків між ними досягається можливість отримання на виході пристрою частотного сигналу, що підвищує чутливість і точність вимірювання.

Поставлена задача досягається тим, що в мікроелектронний сенсор температури, який містить польовий транзистор, резистор, конденсатор, перше і друге джерело напруги введено перший і другий біполярний транзистор, конденсатор з напиленою плівкою піроелектрика і другий конденсатор, причому затвор польового транзистора з'єднаний з першим полюсом першого джерела напруги, а другий полюс першого джерела напруги з'єднаний із колектором першого біполярного транзистора, при цьому витік польового транзистора і емітер першого біполярного транзистора з'єднанні між собою, а база першого біполярного транзистора з'єднана зі стоком польового транзистора, до якого підключений перший вивід конденсатора з напиленою плівкою піроелектрика та перша вихідна клемма, та емітер другого біполярного транзистора і перший вивід першого конденсатора, при цьому база другого біполярного транзистора з'єднана з другим виводом першого конденсатора і першим виводом резистора, а колектор другого біполярного транзистора з'єднаний з другим виводом резистора і першим виводом другого конденсатора та першим полюсом другого джерела напруги, при цьому другий вивід другого конденсатора з'єднаний з другим полюсом другого джерела напруги, другим виводом конденсатора з напиленою плівкою піроелектрика, колектором першого біполярного

транзистора і другим полюсом першого джерела напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

На кресленні наведено схему мікроелектронного сенсора температури. Пристрій містить перше джерело постійної напруги 1, що з'єднано одним полюсом до затвору польового транзистора 2, а іншим полюсом до колектора першого біполярного транзистора 3, який під'єднано до заземлення, витік польового транзистора 2 з'єднаний з емітером першого біполярного транзистора 3, а стік польового транзистора під'єднано до емітера другого біполярного транзистора 5, база біполярного транзистора 3 з'єднана зі стоком польового транзистора 2, а паралельно транзисторам 2 і 3 з'єднано конденсатор з напиленою плівкою піроелектрика 4. Перший конденсатор 6 і резистор 7 підключені паралельно емітеру і колектору другого біполярного транзистора 5, колектор якого підключений до другого конденсатора 8, до якого паралельно під'єднано друге джерело напруги 9.

Пристрій працює наступним чином.

В початковий момент часу температура не діє на пластину піроелектрика, напилену на конденсатор 4. Підвищення напруги джерел постійної напруги 1 і 9 до величини, коли на електродах стік-колектор польового транзистора 2 і першого біполярного транзистора 3 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, утвореному паралельним з'єднанням повного опору з ємнісним характером на електродах стік - колектор польового транзистора 4 і першого біполярного транзистора 5 та повним опором з індуктивним характером на електродах емітер-колектор другого біполярного транзистора 5. Другий конденсатор 8 залобігає проходженню змінного струму через друге джерело постійної напруги 9. При наступній дії температури теплова дія  $W$  викликає зміну температури  $\Delta T$  піроелектрика ( $W \rightarrow \Delta T$ ), зміна температури  $\Delta T$  зумовлює появу зарядів  $\Delta Q$  на електродах піроелектрика ( $\Delta T - \Delta Q$ ), заряд  $\Delta Q$  на електродах піроелектрика створює різницю потенціалів  $U(\Delta Q - U)$ , яка додається до напруги, що існує між обкладинками конденсатора 4 і змінює значення ємності конденсатора 4. Оскільки конденсатор 4 ввімкнений між електродами стік - колектор польового транзистора 2 і першого біполярного транзистора 3, змінюється ємнісна складова повного опору на електродах стік-колектор польового транзистора 2 і біполярного транзистора 3, а це, викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.

