



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **118105** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
G01K 7/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

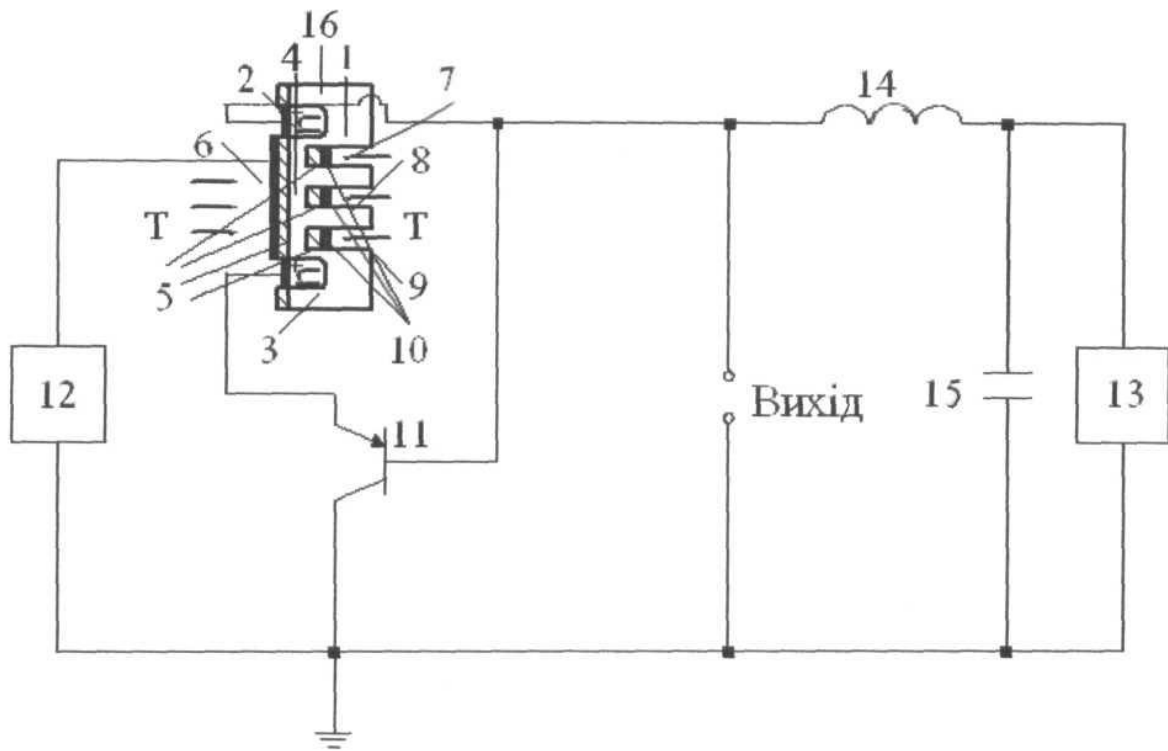
(21) Номер заявки: u 2017 00359	(72) Винахідник(и): Осадчук Олександр Володимирович (UA), Осадчук Володимир Степанович (UA), Барабан Сергій Володимирович (UA), Коваль Костянтин Олегович (UA), Щепанівський Віталій Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 13.01.2017	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.07.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2017, Бюл.№ 14	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

(54) ЧАСТОТНИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ З ТРАНЗИСТОРНИМ ПІРОЕЛЕКТРИЧНИМ ТЕМПЕРАТУРНИМ СЕНСОРОМ

(57) Реферат:

Частотний вимірювальний перетворювач з транзисторним піроелектричним температурним сенсором містить польовий транзистор, індуктивність, конденсатор, перше і друге джерело напруги, при цьому затвор польового транзистора з'єднаний з першим полюсом першого джерела напруги, а перша вихідна клемма та перший вивід індуктивності з'єднаний з стоком польового транзистора, а другий вивід 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 і другим полюсом першого джерела напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

UA 118105 U



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 Н.А. Измерительные преобразователи на основе комбинированных твердотельных структур. - Запорожье: издательство ЗГИА, 2001. - 101 с. ISBN 966-7101-36-3]. Конструкція датчика потужності випромінювань (ДПВ) наступна. ДПВ містить чутливий елемент (ЧЕ), керуючий елемент (КЕ) у вигляді півки піроелектрика і виконавчий елемент (ВЕ) у вигляді біполярного транзистора з польовим керуванням (БТГЖ).

Недоліком даного пристрою є недостатньо висока точність, за рахунок виникнення похибки вимірювання вихідного сигналу у вигляді електричного струму, що при подальшому обробленні потребує додаткові пристрої, що ускладнює будову пристрою вимірювання температури, збільшує похибку вимірювання, знижує економічність.

Найбільш близьким до запропонованого пристрою є пристрій для вимірювання температури [Деклараційний патент на винахід № 33404, кл. G01K 7/00, 2001, Бюл. №1], який містить генератор електричних коливань у вигляді двох польових транзисторів, один із яких є термочутливим елементом, резистор, конденсатор, індуктивність, перше джерело напруги і друге джерело напруги, причому затвор першого польового транзистора 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 індуктивності, а другий вивід 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 недостатньо висока чутливість і точність вимірювання.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення частотного вимірювального перетворювача з транзисторним піроелектричним температурним сенсором, в якому за рахунок введення нового елемента та зв'язків між елементами досягається підвищення чутливості і можливість зменшення похибки.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для виміру теплової потужності, який містить польовий транзистор, індуктивність, конденсатор, перше і друге джерело напруги, при цьому затвор польового транзистора з'єднаний з першим полюсом першого джерела напруги, а перша вихідна клемма та перший вивід індуктивності з'єднаний з стоком польового транзистора, а другий вивід 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 і другим полюсом першого джерела напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма, польовий транзистор містить напівпровідникову підкладку з областями стоку, витоку і каналу, на якій сформовано шар піроелектрика і електрод затвору, який є чутливим до випромінювання, причому області стоку, витоку і електрод затвору розташовані на одній площині, витік зв'язаний зі стоком через канал, поверхня підкладки вільна від діелектрика і є чутливою до випромінювання, має над областю каналу пази, площа перерізу

кожного з яких задовольняє наступне співвідношення: $S_1 < \frac{S}{n}$, де S_1 - площа перерізу паза; S - площа каналу; n - число пазів, а діаметр паза і відстань між сусідніми пазами не менше, ніж на порядок перевищує довжину хвилі випромінювання, дно кожного паза покрито шаром піроелектрика і чутливим матеріалом, причому пази виконано з протилежного боку каналу у напівпровідниковій підкладці, крім того введено біполярний транзистор, при цьому витік польового транзистора і емітер біполярного транзистора з'єднані між собою, а база біполярного транзистора з'єднана зі стоком польового транзистора та першою вихідною клеммою, та першим виводом індуктивності, при цьому колектор біполярного транзистора з'єднаний з другим полюсом першого джерела напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

На кресленні наведено схему частотного вимірювального перетворювача з транзисторним піроелектричним температурним сенсором

Частотний вимірювальний перетворювач з транзисторним піроелектричним температурним сенсором містить польовий транзистор 16, який містить напівпровідникову підкладку 1, області стоку 2, витоку 3 і каналу 4, шар піроелектрика 5, електрод затвору 6, пази 7, 8, 9, причому області стоку 2, витоку 3 і електрод затвору 6 розташовані на одній площині, а пази 7, 8, 9

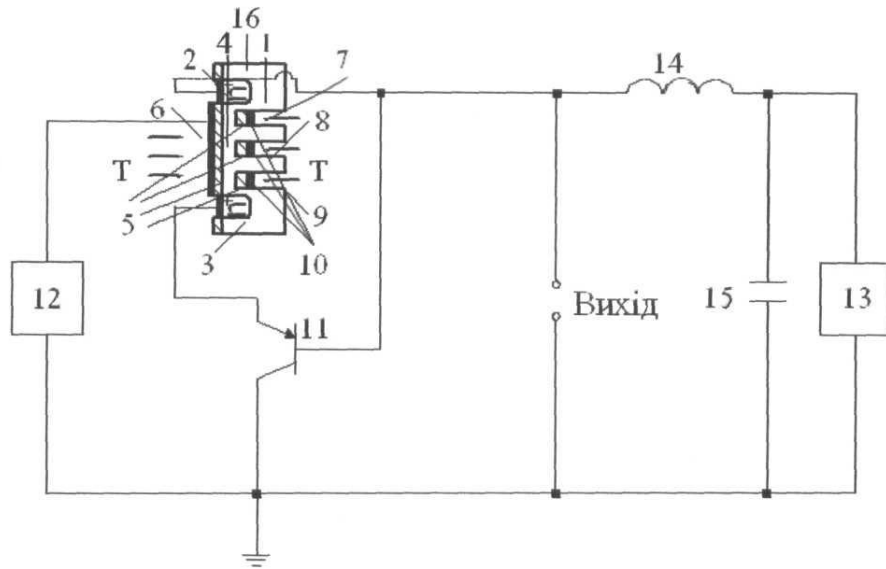
зроблені з протилежного боку каналу 4 у напівпровідниковій підкладці 1, дно кожного паза покрито шаром піроелектрика 5 і чутливим матеріалом 10, а витік 3 зв'язаний зі стоком 2 через канал 4, перше джерело напруги 12 з'єднано одним полюсом до затвору польового транзистора 16, а іншим полюсом до колектора біполярного транзистора 11, який під'єднано до заземлення, витік польового транзистора 16 з'єднаний з емітером біполярного транзистора 11, а стік польового транзистора 16 під'єднано до індуктивності 14, база біполярного транзистора 11 з'єднана зі стоком польового транзистора 16, а паралельно транзисторам з'єднано індуктивність 14 та конденсатор 15 і друге джерело напруги 13.

Частотний вимірювальний перетворювач з транзисторним піроелектричним температурним сенсором працює наступним чином. В початковий момент часу температура не діє на електрод затвору 6 і чутливий матеріал 10. Підвищення напруги джерел напруги 12 і 13 до величини, коли на електродах стік - колектор польового транзистора 16 і біполярного транзистора 11 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, утвореному послідовним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стоку польового транзистора 16 і колектору біполярного транзистора 11 та індуктивним опором індуктивності 14. Конденсатор 15 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело напруги 13. При наступній дії температури вона поглинається електродом затвору 6 і чутливим матеріалом 10 і передається на шар піроелектрика 5. Теплова дія потужності випромінювання W викликає зміну температури ΔT піроелектрика ($W \rightarrow \Delta T$), зміна температури ΔT зумовлює появу зарядів ΔQ на електродах піроелектрика ($\Delta T \rightarrow \Delta Q$), заряд ΔQ на електродах піроелектрика створює різницю потенціалів $U(\Delta Q \rightarrow U)$, яка додається до напруги, що існує на електродах затвор-витік польового транзистора 16 і змінює значення ємності коливального контуру, утвореного послідовним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стоку польового транзистора 16 і колектору біполярного транзистора 11 та індуктивним опором індуктивності 14, а це викликає зміну резонансної частоти коливального контуру. Напівпровідникова підкладка 1 служить для виконання транзисторної структури, область стоку 2, витоку 3, затвору 6, каналу 4, пази 7, 8, 9 є складовими цієї структури.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Частотний вимірювальний перетворювач з транзисторним піроелектричним температурним сенсором, що містить польовий транзистор, індуктивність, конденсатор, перше і друге джерело напруги, при цьому затвор польового транзистора з'єднаний з першим полюсом першого джерела напруги, а перша вихідна клемма та перший вивід індуктивності з'єднаний з стоком польового транзистора, а другий вивід 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 і другим полюсом першого джерела напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма, який **відрізняється** тим, що польовий транзистор містить напівпровідникову підкладку з областями стоку, витоку і каналу, на якій сформовано шар піроелектрика і електрод затвору, який є чутливим до випромінювання, причому області стоку, витоку і електрод затвору розташовані на одній площині, витік зв'язаний зі стоком через канал, поверхня підкладки вільна від діелектрика і є чутливою до випромінювання, має над областю каналу пази, площа перерізу кожного з яких задовольняє наступне співвідношення: $S_1 < \frac{S}{n}$, де S_1 - площа перерізу паза; S - площа каналу; n - число

пазів, а діаметр паза і відстань між сусідніми пазами не менше, ніж на порядок перевищує довжину хвилі випромінювання, дно кожного паза покрито шаром піроелектрика і чутливим матеріалом, причому пази виконано з протилежного боку каналу у напівпровідниковій підкладці, крім того введено біполярний транзистор, при цьому витік польового транзистора і емітер біполярного транзистора з'єднані між собою, а база біполярного транзистора з'єднана зі стоком польового транзистора та першою вихідною клеммою та першим виводом індуктивності, при цьому колектор біполярного транзистора з'єднаний з другим полюсом першого джерела напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601