



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43000 (13) A

(51) 7 H01L27/00, G01R21/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

### ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

#### (54) ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ПОТУЖНОСТІ НА НВЧ

(21) 2000116379

(22) 10.11.2000

(24) 15.11.2001

(33) UA

(46) 15.11.2001, Бюл. № 10, 2001 р.

(72) Кісельов Єгор Миколайович, Костенко Віталій Леонідович

(73) ЗАПОРІЗЬКА ДЕРЖАВНА ІНЖЕНЕРНА АКАДЕМІЯ, UA

(57) Вимірювальний перетворювач потужності на НВЧ, що включає кремнієву рамку з виконаним у

ній підсилювальним елементом, діелектричну основу з розташованими на ній керуючим елементом із нижнім і верхнім електродами, чутливим елементом і міжелементні з'єднання між підсилювальним і керуючими елементами, який **відрізняється** тим, що діелектрична основа з керуючим елементом із нижнім і верхнім електродами і чутливим елементом розташовані послідовно над підсилювальним елементом, а міжелементні з'єднання знаходяться у вікні, виконаному в діелектричній основі.

Винахід відноситься до мікроелектронних приладів, зокрема, до вимірювальних перетворювачів, і може бути використаний у воєнній техніці - реєстрація сигналів радіолокаційних станцій, системи раннього виявлення, оповіщення і розпізнавання, прилади мобільного та супутникового зв'язку, а також у НВЧ-мікроелектроніці, вимірювальній техніці, автоматичі і медико-біологічних дослідженнях.

Найближчим за сукупністю ознак і досягаємому результату є перетворювач потужності на НВЧ, що містить кремнієву рамку, виконаний у ній підсилювальний елемент, діелектричну основу з розташованими над нею керуючим елементом, нижнім і верхнім електродами до керуючого елемента, чутливий елемент і міжелементні з'єднання між підсилювальним і керуючими елементами, що являють собою доріжки з провідного матеріалу (див. Костенко В.Л. Твердотельный измерительный преобразователь мощности на СВЧ // Измерительная техника, № 2, 1997 г., с. 13-14). При цьому діелектрична основа розташована на кремнієвій рамці поруч із підсилювальним елементом.

Недоліком такого вимірювального перетворювача потужності є невисока швидкодія, викликана тим, що підсилювальний елемент розташований окремо від керуючого елемента, унаслідок чого виникають паразитні індуктивності проміжелементних з'єднань, що призводять до збільшення часу затримки поширення сигналів.

Швидкодія відомого вимірювального перетворювача потужності складає 1,43-1,67 мкс, що обмежує його застосування у швидкодіючих системах обробки інформації.

В основу винаходу поставлено завдання створення вимірювального перетворювача потужності

на НВЧ, у якому за рахунок нового розташування елементів забезпечується підвищення швидкодії.

Для вирішення поставленого завдання у вимірювальному перетворювачі потужності на НВЧ, що містить кремнієву рамку, виконаний у ній підсилювальний елемент, діелектричну основу з розташованими на ній керуючим елементом, нижнім і верхнім електродами до керуючого елемента, чутливим елементом і міжелементні з'єднання між підсилювальним і керуючими елементами, згідно з винаходом, діелектрична основа з керуючим елементом із нижнім і верхнім електродами і чутливим елементом розташовані послідовно над підсилювальним елементом, а міжелементні з'єднання знаходяться у вікні, виконаному в діелектричній основі.

Винахід пояснюється кресленням (фіг.). Вимірювальний перетворювач потужності містить кремнієву рамку 1, у якій виконаний підсилювальний елемент 2 (ПЕ) - напівпровідникова структура. Поверх розташовується діелектрична основа 3, що розділяє ПЕ і керуючий елемент 4 (КЕ) - шар піроелектрика, нижній електрод 5 якого з'єднується з ПЕ через вікно 6 у діелектричній основі. Над КЕ знаходиться чутливий елемент 7 (ЧЕ) - плівка металовуглецевого композиту - і верхній електрод 8, що розташовується між ними.

Пристрій працює таким чином. Падаюче на ЧЕ НВЧ-випромінювання, перетворюється в теплову енергію, що нагріває поверхню КЕ. Інтенсивність НВЧ-хвилі

$$W = \frac{\lambda \cdot (T_n - T_{oc}) \cdot S_2}{(1 - R_{эф}) \cdot r_b \cdot S_1}$$

де  $T_n$  - температура поверхні КЕ;

UA (11) 43000 (13) A

$T_{oc}$  - температура навколишнього середовища;  
 $S_1, S_2$  - площі поглинаючої і повної зовнішньої поверхні перетворювача;

$\lambda$  - коефіцієнт теплопровідності середовища;  
 $r_b$  - середня відстань від поверхні перетворювача до стінки хвилеводу;

$R_{эф}$  - ефективний коефіцієнт відбиття ЧЕ.

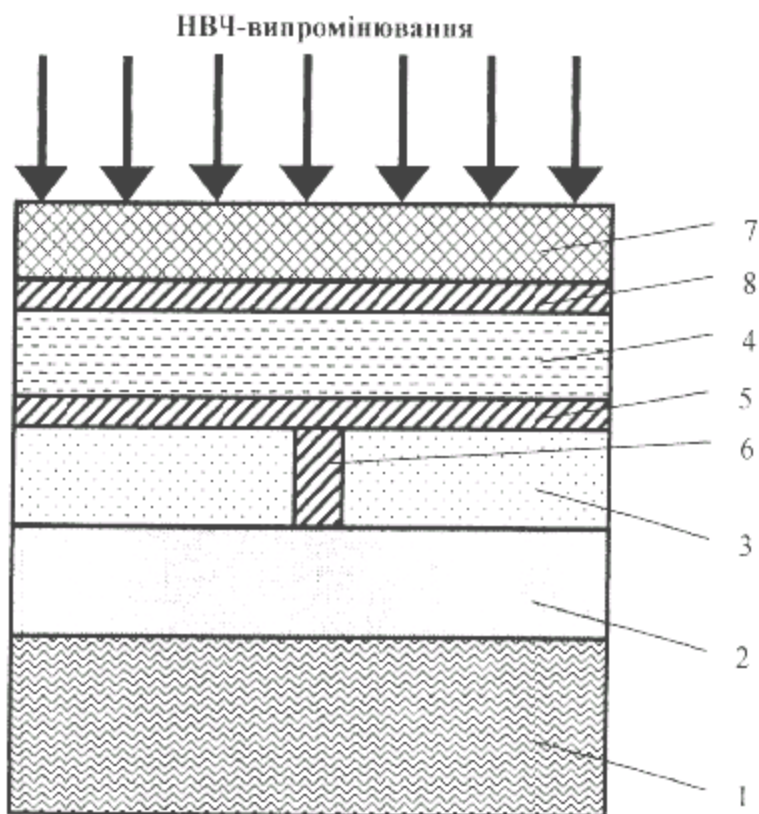
Результатом зміни температури КЕ є поява на його нижньому електроді додаткового електричного потенціалу, що прикладається до ПЕ через вікно в діелектричній основі. Це призводить до зміни вихідного струму ПЕ в діапазоні 1–100 мА.

У запропонованій конструкції відсутні міжелементні струмопровідні доріжки, контакт між КЕ й

ПЕ здійснюється безпосередньо. Таким чином, швидкодія підвищується не менше ніж на порядок через відсутність паразитних індуктивностей між-елементних з'єднань.

Собівартість запропонованого вимірювального перетворювача потужності, у порівнянні з відомим, збільшилася незначно, тому що при його виготовленні використовуються відомі основні операції інтегральної мікроелектронної технології, що застосовуються для виготовлення прототипу.

Перевагою вимірювального перетворювача потужності є також менші габаритні розміри, що досягається за рахунок вертикальної інтеграції його елементів.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2002 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22