



УКРАЇНА

(19) UA (11) 64315 (13) U
(51) МПК (2011.01)
H01P 3/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРОМАГНІТОКРИСТАЛІЧНИЙ ВІДБИВАЧ

1

(21) u201102535

(22) 03.03.2011

(24) 10.11.2011

(46) 10.11.2011, Бюл. № 21, 2011 р.

(72) НАЗАРЬКО АНАТОЛІЙ ІВАНОВИЧ, НЕЛІН ЄВГЕНІЙ АНДРІЙОВИЧ, ТИМОФЄЄВА ЮЛІЯ ФЕДОРІВНА

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) 1. Електромагнітокристалічний відбивач, що містить діелектричну основу, на одному боці якої виконано металізацію і розміщений в металізації і

2

в основі отвір, а на другому боці розміщено сигнальний провідник, що містить гальванічно зв'язані між собою відрізки мікросмужкових та навісного провідників, причому навісний провідник розміщено над отвором, який **відрізняється** тим, що навісний провідник виконано непрямолинійним.

2. Електромагнітокристалічний відбивач за п. 1, який **відрізняється** тим, що навісний провідник виконано з прямолинійних відрізків.

3. Електромагнітокристалічний відбивач за п. 2, який **відрізняється** тим, що навісний провідник виконано зигзагоподібним з суміщенням кутів зигзага з межами отвору.

Корисна модель належить до електромагнітних радіоелектронних пристроїв на основі мікросмужкових кристалопоподібних відбивачів і може бути використана для частотної селекції сигналів. Такі відбивачі називають електромагнітокристалічними (ЕК), а пристрої на їх основі ЕК-пристроями.

ЕК-відбивачі, як і відбивачі квантово-механічних хвиль в кристалічних ґратах природних кристалів, характеризуються високим коефіцієнтом відбиття в певній смузі частот, що забезпечує частотну вибірність сигналів. Використання декількох ЕК-відбивачів, наприклад їх періодичне розміщення, дозволяє сформувати високовибірну частотну характеристику, аналогічну зонній діаграмі кристала. Ефективність ЕК-відбивача визначається максимумом коефіцієнта відбиття І частотою, що відповідає цьому значенню, - власною частотою ЕК-відбивача. Коефіцієнт відбиття зростає зі збільшенням відношення хвильових опорів неоднорідності ЕК-відбивача та однорідної області.

Відомий ЕК-відбивач, що містить діелектричну основу, на одному боці якої виконано неоднорідність у формі двох отворів, причому з одного боку основа металізована, а на другому боці розміщено сигнальний провідник, розташований між отворами (див. Radisic V., Qian Y., Itoh T. Broad-band power amplifier using dielectric photonic bandgap structure // IEEE Microwave and Guided Wave Letters, - 1998. - Vol. 8, №1. - Р. 13-14). Недоліком такого рішення є недостатньо висока ефективність відбивача, обумовлена невисоким хвильовим опо-

ром неоднорідності.

Найбільш близьким до запропонованого є ЕК-відбивач, що містить діелектричну основу, на одному боці якої виконано металізацію і розміщений в металізації і в основі отвір, а на другому боці розміщено сигнальний провідник, що містить гальванічно зв'язані між собою відрізки мікросмужкових та навісного провідників (див. пат. України на корисну модель № 53885, МПК (2009) H01P 3/08). Розміщення сигнального провідника безпосередньо над отвором забезпечує високу ефективність ЕК-відбивача. Недоліком цього рішення є підвищення власної частоти ЕК-відбивача, обумовлене зменшенням ефективної діелектричної проникності неоднорідності ЕК-відбивача. Це призводить до збільшення розмірів ЕК-відбивача, розрахованого на задану частоту.

Задачею запропонованої корисної моделі є зменшення власної частоти ЕК-відбивача шляхом збільшення фазової довжини неоднорідності ЕК-відбивача при заданому її розмірі у напрямку поширення хвилі.

Поставлена задача вирішується тим, що в ЕК-відбивачі, що містить діелектричну основу, на одному боці якої виконано металізацію і розміщений в металізації і в основі отвір, а на другому боці розміщено сигнальний провідник, що містить гальванічно зв'язані між собою відрізки мікросмужкових та навісного провідників, причому навісний провідник розміщено над отвором, новим є те, що навісний провідник виконано непрямолинійним. Новим

(13) U
(11) 64315
(19) UA

також є виконання навісного провідника з прямолінійних відрізків, найбільш ефективно з яких - зигзагоподібне з суміщенням кутів зигзага з межами отвору.

Корисна модель пояснюється кресленнями на Фіг. 1 - Фіг. 6. На Фіг. 1 показано загальний вид ЕК-відбивача, на Фіг. 2 - вид зверху по Фіг. 1, на Фіг. 3 - Фіг. 5 - варіанти виконання навісного провідника згідно п. 1 і 3 формули корисної моделі. На Фіг. 6 представлено порівняльні розрахункові частотні характеристики коефіцієнта відбиття R ЕК-відбивача конкретної реалізації для двох варіантів виконання навісного провідника (криві I та II) та його найближчого аналога (III). Значення f_I - f_{III} , відповідають власним частотам ЕК-відбивачів згідно Фіг. 4 і в та найближчого аналога.

ЕК-відбивач містить діелектричну основу 1, на одному боці якої виконано металізацію 2 і розміщений в металізації і в основі отвір 3. На другому боці основи над отвором розміщено сигнальний провідник 4. Сигнальний провідник містить гальванічно зв'язані між собою відрізки мікросмужкових 5 та навісного 6 провідників.

В основі роботи пристрою лежить процес поширення електромагнітних хвиль вздовж мікросмужкової лінії. В результаті частотнозалежної інтерференції парціальних хвиль, відбитих межами неоднорідності ЕК-відбивача, формується частотна характеристика його коефіцієнта відбиття. Власна частота ЕК-відбивача визначається фазовою довжиною неоднорідності. Непрямолінійний навісний провідник збільшує фазову довжину неоднорідності у порівнянні з прямолінійним, що забезпечує зменшення власної частоти ЕК-відбивача.

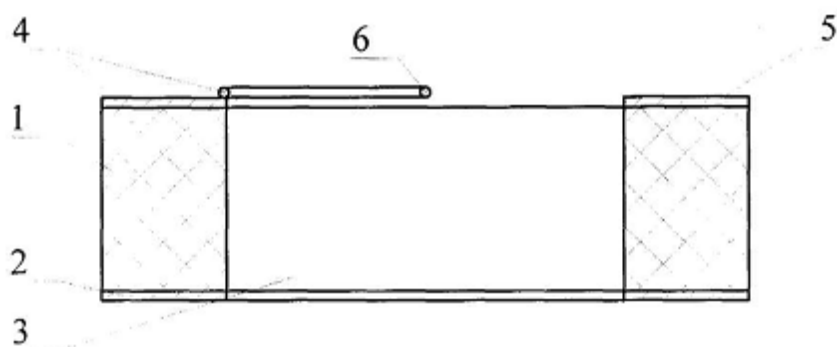
При виконанні навісного провідника ЕК-відбивача з прямолінійних відрізків за п. 2 форму-

ли корисної моделі спрощується конструкція ЕК-відбивача. Зигзагоподібний навісний провідник з суміщенням кутів зигзага з межами отвору, за п. 3 формули корисної моделі, забезпечує максимальну фазову довжину неоднорідності ЕК-відбивача і, відповідно, мінімальну власну частоту ЕК-відбивача.

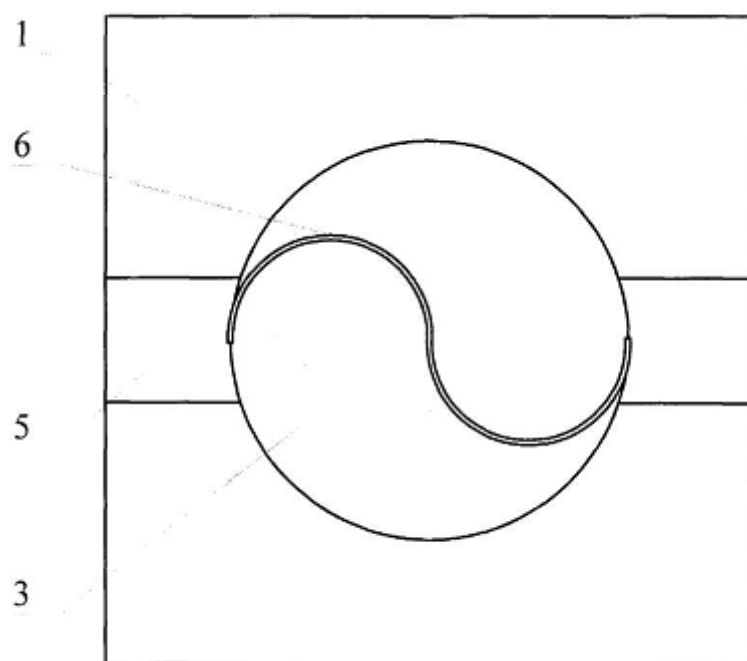
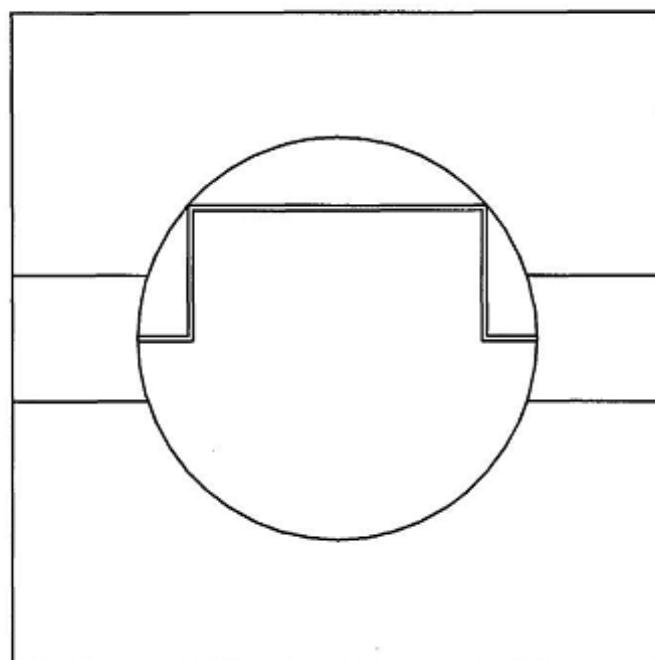
Розглянемо варіанти виконання ЕК-відбивача. Отвір виконано круглим, діаметром 8 мм, ширина відрізків мікросмужкового провідника 2,5 мм, товщина мідної фольги 50 мкм, товщина діелектрика 2,1 мм, відносна діелектрична проникність діелектрика 7, тангенс кута діелектричних втрат 0,0025 на частоті 10 ГГц. Навісний провідник виконано круглим дрововим провідником діаметром 0,1 мм і гальванічно зв'язано з відрізками мікросмужкового провідника.

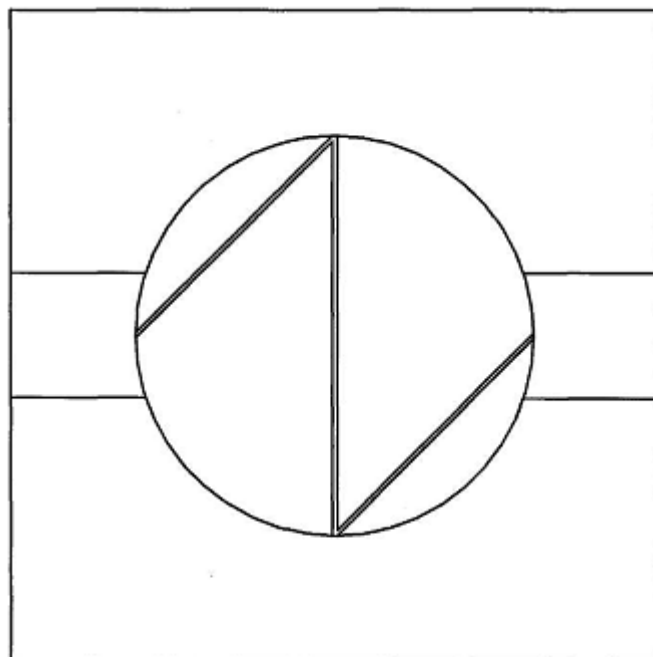
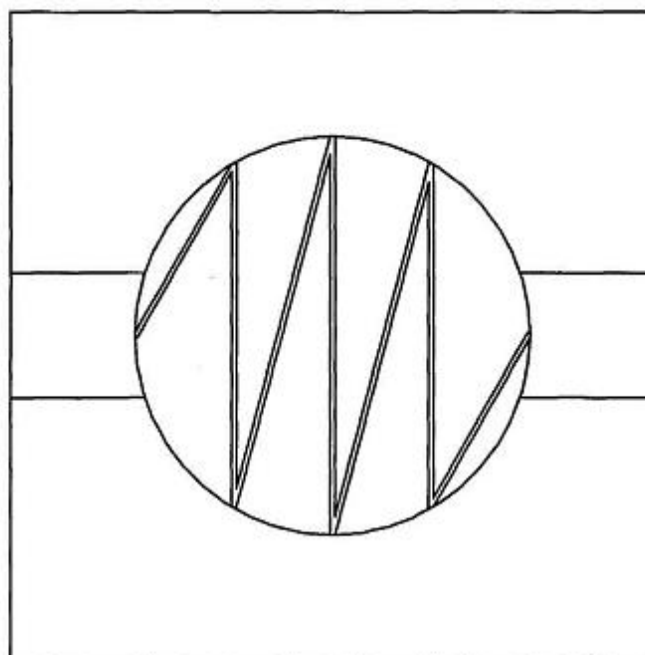
При виконанні ЕК-відбивача згідно п. 1 формули корисної моделі з навісним провідником хвилеподібної форми, утвореної суміщенням двох напівкіл з радіусом напівкіл, вдвічі меншим радіуса отвору неоднорідності (Фіг 1 та Фіг 2), власна частота відбивача дорівнює 6,49 ГГц. Власна частота ЕК-відбивача найближчого аналога $f_{III}=7,54$ ГГц. Власна частота ЕК-відбивача запропонованої конструкції менша на 14 %.

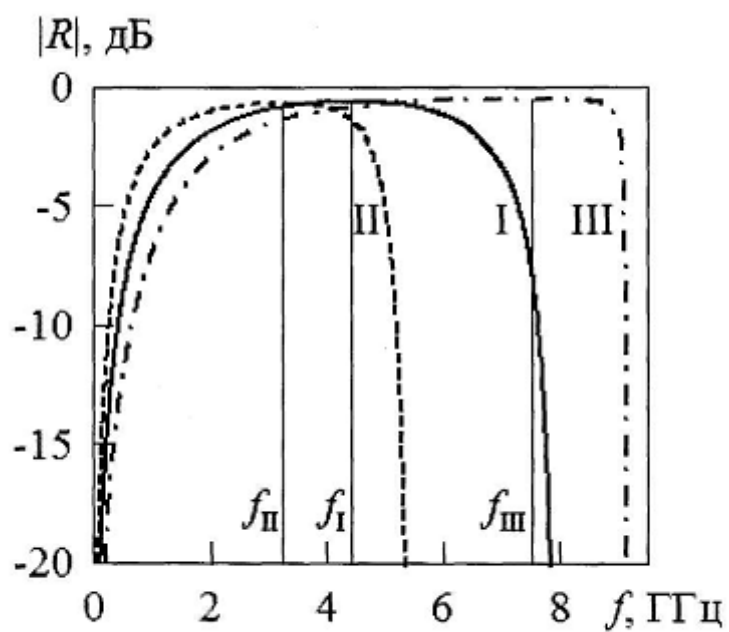
Залежності на Фіг. 6 відповідають розрахунковим частотним характеристикам коефіцієнта відбиття ЕК-відбивача згідно п. 3 формули корисної моделі з навісним провідником по Фіг. 4 (крива I), Фіг. 5 (II), та його найближчого аналога (III). Власні частоти f_I і f_{II} дорівнюють 4,42 ГГц і 3,23 ГГц. У порівнянні з найближчим аналогом ці частоти менші 41 % і 57 %. Відповідно на стільки-ж зменшаться розміри ЕК-відбивача, розрахованого на задану частоту.



Фіг. 1

**Fig. 2****Fig. 3**

**Fig. 4****Fig. 5**



Фиг. 6