



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51626 (13) U
(51) МПК (2009)
H01P 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РЕЖЕКТОРНИЙ ФІЛЬТР

1

(21) u201000409

(22) 18.01.2010

(24) 26.07.2010

(46) 26.07.2010, Бюл. № 14, 2010 р.

(72) МАЙБОРОДА ДМИТРО ВОЛОДИМИРОВИЧ,
ПОГАРСЬКИЙ СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, САП-
РИКІН ІВАН ІВАНОВИЧ(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИ-
ТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА(57) 1. Режекторний фільтр, що складається з ме-
талеві основи, діелектричного стрижня, діелект-
ричної підкладки та щонайменше однієї наклад-
ки, який **відрізняється** тим, що на діелектричному
стрижні, закріпленому безпосередньо на металеві

2

основі, розміщена діелектрична підкладка, на
поверхні якої розташовані вздовж подовжньої осі
стрижня, на відстані одна від одної, щонайменше
дві діелектричні накладки, що виконані у формі
паралелепіпедів.2. Режекторний фільтр за п. 1, який **відрізняється**
тим, що одна з накладок виконана фіксованою, а
інші - з можливістю переміщення відносно першої
вздовж осі стрижня.3. Режекторний фільтр за п. 1, який **відрізняється**
тим, що діелектричні накладки виконані з шири-
ною, не більшою ширини діелектричного стрижня,
а довжиною - кратною $\lambda/2$, де λ - довжина хвилі у
лінії передачі.

Корисна модель відноситься до техніки надви-
соких частот і може бути використана у якості се-
лективного пристрою у системах радіозв'язку.

Відомий режекторний фільтр [1], який склада-
ється з діелектричного шару і мікросмужкової лінії,
що розташована на цьому шару і має хоч би один
шлейф, довжина якого визначає центральну час-
тоту смуги режекції фільтра. Недоліком є те, що в
конструкції відсутні елементи підстройки.

Відомий мікрохвильовий фільтр [2], який має
діелектричну підкладку зі смужковою лінією, у роз-
рив якої перпендикулярно до діелектричної підк-
ладки розміщується друга діелектрична підкладка
з четверть хвильовими провідниками, розташова-
ними з протилежних сторін цієї підкладки і які з'єд-
нуються зі входом та виходом з одного боку та з
заземленою площиною з другого боку смужкової
лінії. Недоліком даного технічного рішення є скла-
дність монтажу, що обумовлено необхідністю з'єд-
нання металевих провідників з заземленою пло-
щиною смужкової лінії, а звідси і нестабільність
параметрів.

В роботі [3] описується фільтр на діелектрич-
них хвильоводах, який складається з секцій пара-
льно розташованих пов'язаних прямокутних
діелектричних хвильоводів, при цьому довжина
секцій і відстань між хвильоводами визначають сму-
гу селекції частот і рівень втрат.

Недоліком даного технічного рішення є немо-
жливність підстройки характеристик при реалізації
фільтра.

Найближчим аналогом за сукупністю ознак до
пропонованого режекторного фільтра, що заявля-
ється, є режекторний фільтр [4], що складається з
металевої основи, діелектричного стрижня, діеле-
ктричної підкладки та щонайменше однієї наклад-
ки.

Недоліком зазначеного режекторного фільтра,
який виконаний на базі ізольованого діелектрично-
го хвильоводу і складається з металевої основи з
розміщеною на ній діелектричної підкладки, на якій
розташований діелектричний стрижень, вздовж
вісі якого на боку, протилежному боку, звернутому
до металевої основи установлена хоч би одна
накладка у вигляді подовжнього провідника із дов-
жиною, залежною від довжини хвилі у лінії пере-
дачі та її параметрів, є те, що для забезпечення
заданих характеристик режекторного фільтра по-
стає вимога дотримання високої точності при виго-
товленні та монтажу зазначених накладок.

В основу корисної моделі поставлено технічну
задачу створення режекторного фільтра з підви-
щеним рівнем режекції та з поліпшеними техноло-
гічними вимогами, амплітудно-частотна характе-
ристика якого забезпечувала б компенсацією
технологічних та установочних похибок, що вини-

(19) UA (11) 51626 (13) U

кають при серійному виробництві режекторних фільтрів.

Для вирішення поставленої задачі у режекторному фільтрі, що складається з металевої основи, діелектричного стрижня, діелектричної підкладки та щонайменше однієї накладки, згідно з корисною моделлю, на діелектричному стрижні, закріпленому безпосередньо на металевій основі, розміщена діелектрична підкладка, на поверхні якої розташовані вздовж подовжньої вісі стрижня, на відстані одна від одної щонайменше дві діелектричні накладки, що виконані у формі паралелепіпедів, при цьому одна з накладок виконана фіксованою, а інші - з можливістю переміщення відносно першої вздовж вісі стрижня, крім того, діелектричні накладки виконані з шириною не більшою ширини діелектричного стрижня, а довжиною - кратною $\lambda/2$, де λ - довжина хвилі у лінії передачі.

Викладена технічна суть корисної моделі пояснюється кресленнями,

Фіг.1 - схема режекторного фільтру; вид збоку, осьовий переріз,

Фіг.2 - схема режекторного фільтру, вид зверху,

Фіг.3 - діаграма залежності центральної частоти смуг режекції f від параметра зміщення накладок S

Фіг.4 - діаграма залежності загасання α від параметра зміщення накладок S

Фіг.5 - діаграма залежності загасання α від частоти f - амплітудно-частотна характеристика (АЧХ) запропонованого режекторного фільтру з заданими параметрами і $S=5$ мм

На Фіг.1 та Фіг.2. позначено: 1 - металева основа, 2 - діелектричний стрижень, 3 - діелектрична підкладка, 4, 5 - діелектричні накладки, 6,7 - відрізки прямокутних хвильоводів (вхід 6, вихід 7).

Ширина діелектричних накладок не перевищує ширини діелектричного стрижня, а довжина накладок кратна $\lambda/2$, де λ - довжина хвилі у інвертованому смужковому діелектричному хвильоводі, який створюється елементами режекторного фільтру 1-3 і збуджується прямокутними хвильоводами 6, 7.

Внесення діелектричних накладок 4, 5 на певній відстані (параметр зміщення) S одна від одної призводить до виникнення поверхневих хвиль, в наслідок чого виникають резонансні поглинання на частотах, які визначаються розмірами діелектричних накладок, їх діелектричною проникністю та параметром зміщення S між ними, що обумовлює виникнення смуг режекції. Змінення параметра зміщення S забезпечує настройку запропонованого фільтру на заданій частоті. Запропонована корисна модель працює наступним чином.

Електромагнітні хвилі різних частот, що поступають на вхід режекторного фільтру 6, частково поглинаються накладками 4, 5 на певних частотах, а хвилі інших частот проходять на вихід режекторного фільтру 7. Змінюючи положення діелектрич-

ної накладки 5 відносно накладки 4 досягаємо певних характеристик, після того фіксуємо положення діелектричних накладок відомими засобами.

Враховуючи всі ознаки запропонованої корисної моделі був виготовлений та експериментально досліджений макет режекторного фільтру з параметрами: стрижень розміром 6.8×3 мм виконаний з полістиролу з діелектричною проникністю $\epsilon=2.56$, підкладка з розмірами $60 \times 48 \times 1$ мм з ситалу СТ32-1, діелектричні накладки з ситалу СТ32-1 розмірами $6.8 \times 6 \times 1$ мм.

Результати експериментальних досліджень наведені на Фіг.3, Фіг.4, Фіг.5.

На Фіг.3 наведена залежність центральної частоти смуг режекції, а на Фіг.4 - залежність режекції запропонованого фільтру на центральних частотах смуг режекції від частоти при варіації розміру S (Фіг.2).

Амплітудно-частотна характеристика (АЧХ) запропонованого режекторного фільтру з заданими параметрами і $S=5$ мм наведена на Фіг.5.

Як настає з наведених даних (Фіг.3, 4) виконання ознак запропонованої моделі приводить до виникнення смуг режекції на певних частотах, при цьому перестройка по частоті в залежності від параметра S досягає 10%, при варіації величини загасання 16 ± 30 дБ. Як настає з Фіг.3 та 4, варіація параметра зміщення S однієї накладки відносно другої вздовж подовжньої вісі стрижня призводить до виникнення другої смуги загасання на великих відстанях між діелектричними накладками при $S > \lambda$.

Таким чином, спираючись на наведені дані констатуємо, що використання запропонованої корисної моделі дозволяє одержати режекторний фільтр з перестройкою по частоті, яка досягає 10%, що забезпечує компенсацію технологічних та установочних похибок при високому рівні режекції.

Настройка режекторного фільтру проводиться наступним чином.

Під'єднуємо макет запропонованого режекторного фільтру до вимірювального тракту (вхід 6, вихід 7), фіксуємо положення однієї з накладок відомими засобами, наприклад клеєм з малими втратами у заданому діапазоні хвиль, переміщуючи другу накладку вздовж подовжньої вісі діелектричного стрижня одержуємо задану амплітудно-частотну характеристику фільтру, після чого фіксуємо положення другої накладки.

При потребі у змінній АЧХ забезпечуємо механічне переміщення другої накладки відносно першої відомими засобами.

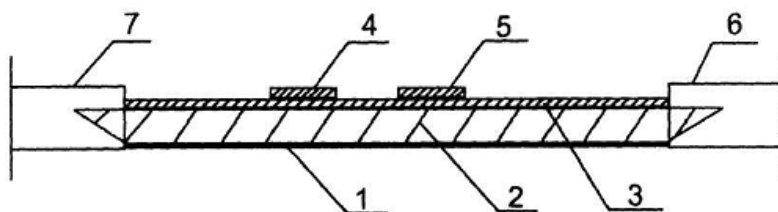
Джерела інформації:

1. IPC H01P 1/203, WO/2006/064192 Band stop filter.

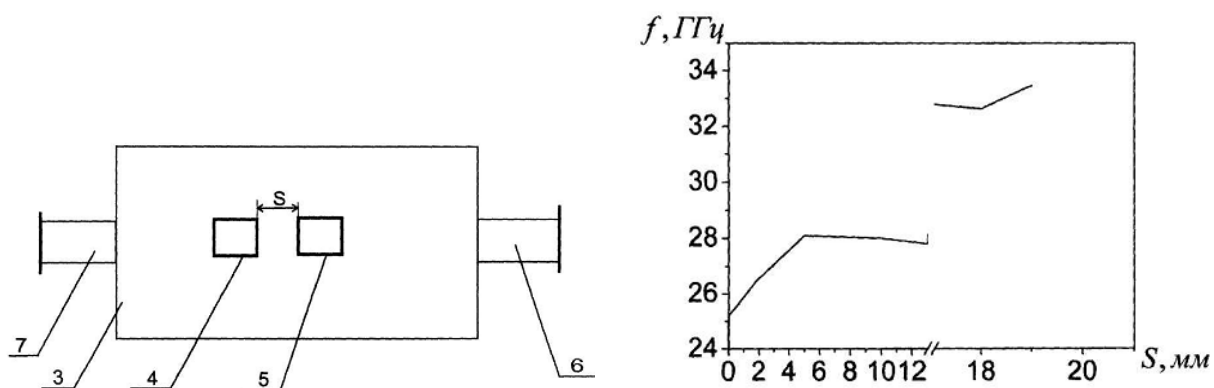
2. IntCl⁴. HO1 P/203, HO P 7/08, US Patent, 4,757,286 Microwave filter device.

3. IntCl². HO1P/18, HOP1/20, US Patent, 3, 896,402 Dielectric waveguide filter.

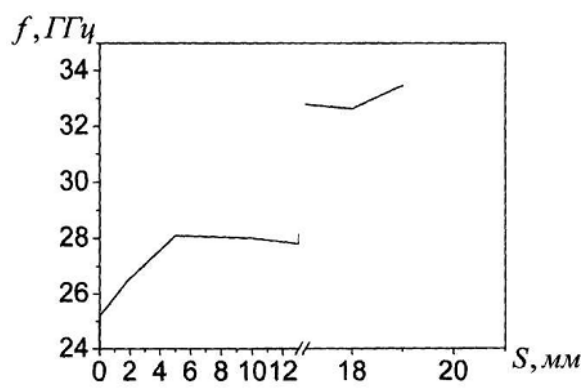
4. Авторское свидетельство СССР №1807535, H01P1/203, Режекторный фильтр.



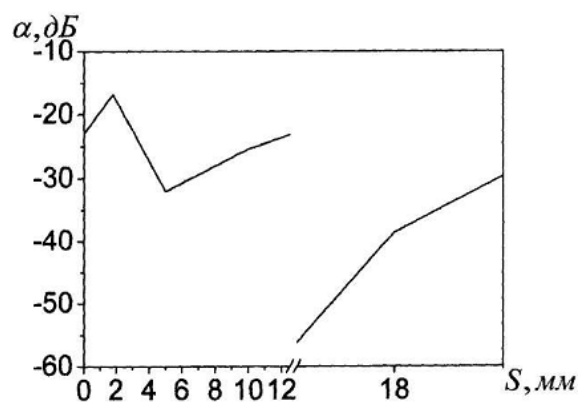
Фиг. 1



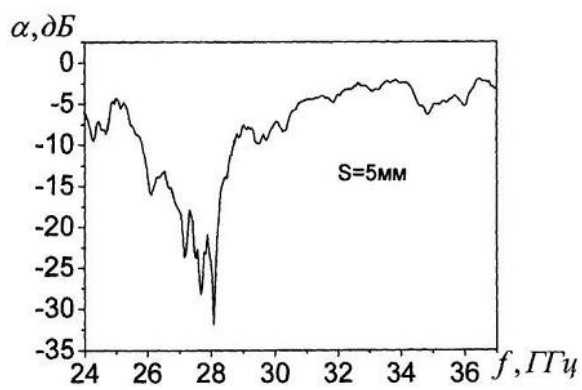
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5