



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H01P 1/205 (2018.08)

(21) (22) Заявка: 2018122402, 18.06.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.06.2018

Дата регистрации:
09.04.2019

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 18.06.2018

(45) Опубликовано: 09.04.2019 Бюл. № 10

Адрес для переписки:
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79,
ФГАОУ ВО СФУ, отдел правовой охраны и
защиты интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Беляев Борис Афанасьевич (RU),
Сержантов Алексей Михайлович (RU),
Лексиков Александр Александрович (RU),
Денисенко Валерий Сергеевич (RU),
Бальва Ярослав Федорович (RU),
Лексиков Андрей Александрович (RU),
Дмитриев Дмитрий Дмитриевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Сибирский федеральный
университет" (RU)

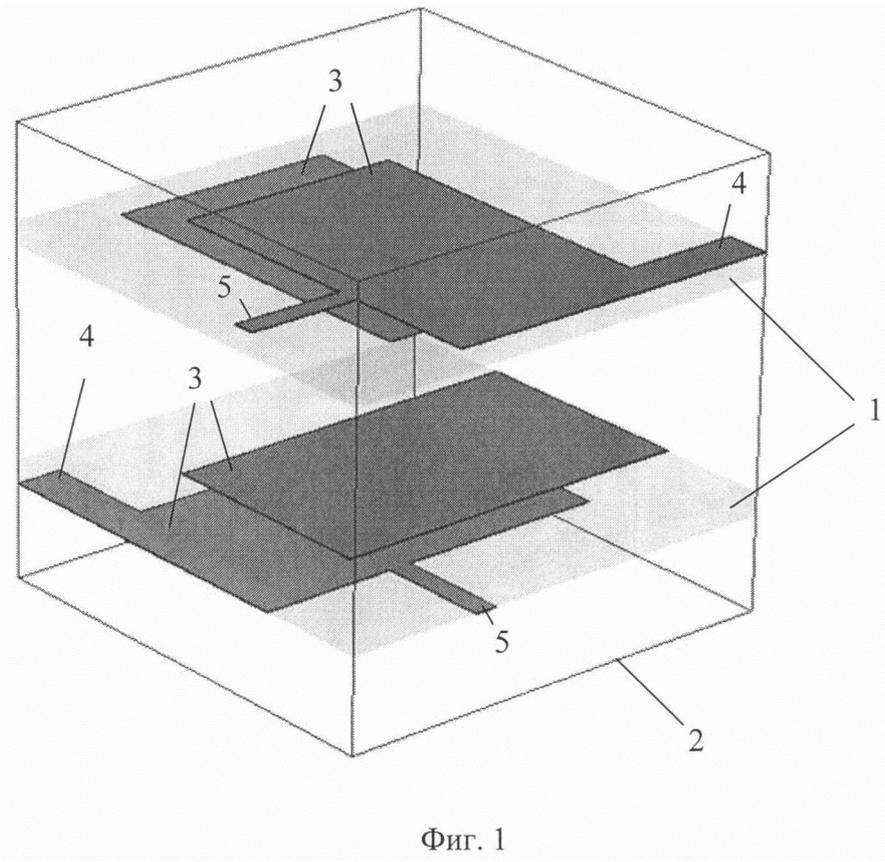
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2402121 C1, 20.10.2010. RU
2528148 C1, 10.09.2014. RU 2619137 C2,
12.05.2017. WO 2008015899 A1, 07.02.2008. US
4578656 A1, 25.03.1986. SU 1467612 A1,
23.03.1989.

(54) ПОЛОСКОВЫЙ ФИЛЬТР

(57) Реферат:

Использование: для создания полосовых фильтров. Сущность изобретения заключается в том, что полосковый полосно-пропускающий фильтр содержит две параллельные диэлектрические подложки, подвешенные между экранами корпуса 2, на обе поверхности которых нанесены полосковые металлические проводники, электромагнитно связанные между собой,

полосковые проводники, расположенные на второй подложке, ортогональны полосковым проводникам, расположенным на первой подложке, дополнительные прямоугольные полосковые проводники. Технический результат: обеспечение возможности уменьшения размеров полоскового полосно-пропускающего фильтра. 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(19) **RU** (11) **2 684 438**⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.
H01P 1/205 (2006.01)

(52) CPC
H01P 1/205 (2018.08)

(21) (22) Application: **2018122402, 18.06.2018**

(24) Effective date for property rights:
18.06.2018

Registration date:
09.04.2019

Priority:
(22) Date of filing: **18.06.2018**

(45) Date of publication: **09.04.2019** Bull. № 10

Mail address:
**660041, g. Krasnoyarsk, pr. Svobodnyj, 79, FGAOU
VO SFU, otdel pravovoj okhrany i zashchity
intelektualnoj sobstvennosti**

(72) Inventor(s):
**Belyaev Boris Afanasevich (RU),
Serzhantov Aleksej Mikhajlovich (RU),
Leksikov Aleksandr Aleksandrovich (RU),
Denisenko Valerij Sergeevich (RU),
Balva Yaroslav Fedorovich (RU),
Leksikov Andrej Aleksandrovich (RU),
Dmitriev Dmitriy Dmitrievich (RU)**

(73) Proprietor(s):
**Federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Sibirskij federalnyj universitet"
(RU)**

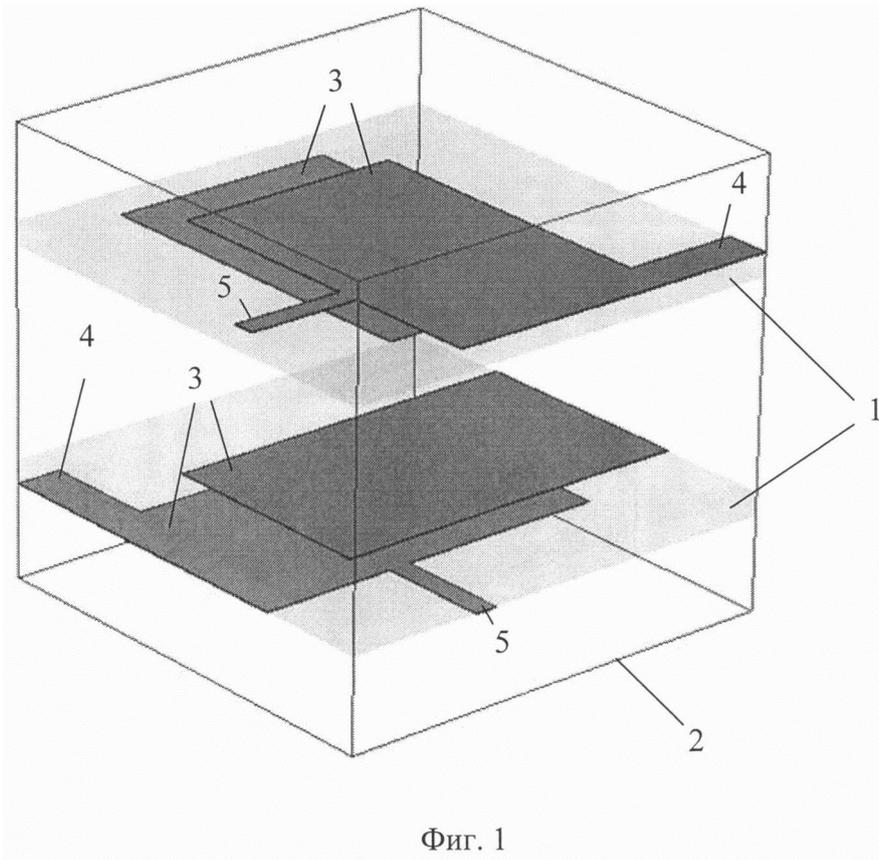
(54) **STRIP-LINE FILTER**

(57) Abstract:
FIELD: physics.
SUBSTANCE: use to create bandpass filters.
Essence of the invention is that the strip-line bandpass filter comprises two parallel dielectric substrates suspended between screens of housing 2, on both surfaces of which there are strip-shaped metal

conductors electromagnetically connected to each other, stripline conductors located on the second substrate are orthogonal to strip conductors located on the first substrate, additional rectangular strip conductors.
EFFECT: reduced size of strip-line bandpass filter.
1 cl, 2 dwg

RU 2 684 438 C 1

RU 2 684 438 C 1



Фиг. 1

Изобретение относится к технике высоких и сверхвысоких частот и предназначено для создания на его основе частотно-селективных устройств, например, полосовых фильтров.

Известна конструкция полоскового фильтра [Патент РФ №2237320, МПК7 H01P 1/203, опубл. 27.09.2004, Бюл. №27], в котором резонаторы выполнены на подвешенной диэлектрической подложке, на одну сторону которой нанесен короткозамкнутый на экран с одного торца подложки полосковый проводник, а на вторую сторону подложки вместо заземляемого основания также нанесен короткозамкнутый на экран с другого торца подложки полосковый проводник. Преимуществом резонаторов такой конструкции является их меньшая длина по сравнению с традиционными полосковыми резонаторами. Недостатком конструкции является то, что при реализации устройства с узкой полосой пропускания приходится значительно увеличивать расстояния между резонаторами, а тем самым и размеры фильтра, вследствие чего вышеуказанное преимущество значительно утрачивается.

Наиболее близким по совокупности существенных признаков аналогом является полосно-пропускающий фильтр [Патент на полезную модель РФ №99248, МПК7 H01P 7/08, опубл. 10.11.2010, Бюл. №31 (Прототип)]. Фильтр содержит полосковые резонаторы, каждый из которых образован двумя подвешенными параллельными диэлектрическими подложками, на обе поверхности которых нанесены короткозамкнутые с одного конца полосковые проводники. Такая конструкция полоскового резонатора на двойной подвешенной подложке позволяет повысить собственную добротность и уменьшить размеры. Недостатком фильтра, как и в случае первого аналога, является то, что при реализации узких полос пропускания необходимо существенно увеличивать расстояния между резонаторами, вследствие чего увеличиваются размеры всего устройства.

Техническим результатом изобретения является уменьшение размеров полоскового полосно-пропускающего фильтра.

Указанный технический результат достигается тем, что в полосковом полосно-пропускающем фильтре, содержащем подвешенные параллельные диэлектрические подложки, на поверхности которых нанесены короткозамкнутые с одного конца полосковые проводники, новым является то, что полосковые проводники на первой подложке расположены ортогонально полосковым проводникам на второй подложке, а также наличием дополнительных проводников связи.

Изобретение поясняется чертежами: фиг. 1 - конструкция заявляемого полоскового фильтра второго порядка; фиг. 2 - амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) заявляемого фильтра второго порядка (сплошная линия 1) и АЧХ фильтра-прототипа (штрихи 2).

Заявляемый полосковый полосно-пропускающий фильтр (фиг. 1), содержит две параллельные диэлектрические подложки 1, подвешенные между экранами корпуса 2, на обе поверхности которых нанесены полосковые металлические проводники резонаторов 3, электромагнитно связанные между собой и имеющие, например, форму прямоугольника. Полосковые проводники, расположенные на второй подложке ортогональны полосковым проводникам, расположенным на первой подложке. Для регулировки величины электромагнитной связи резонаторов в заявляемой конструкции присутствуют дополнительные прямоугольные полосковые проводники 4, каждый из которых соединен одним концом с проводником соответствующего резонатора, а другим концом и смежной стороной замкнут на экран. Входная и выходная линии передачи 5 гальванически подключены к проводникам резонаторов.

Фильтр работает следующим образом. Расстояние от заземленных концов полосковых проводников резонаторов до точек подключения внешних линий передачи определяется заданным уровнем отражений в полосе пропускания фильтра. Сигналы, частоты которых попадают в полосу пропускания, проходят на выход фильтра с минимальными потерями, в то время как на частотах вне полосы пропускания происходит отражение сигналов от входа устройства.

Как известно, относительная ширина полосы пропускания фильтра пропорциональна коэффициенту связи его резонаторов. Без дополнительных полосковых проводников 4 в заявляемой конструкции полоскового фильтра связь между ортогонально расположенными резонаторами отсутствует даже при малых расстояниях между резонаторами, что проявляется как нуль коэффициента передачи на АЧХ в области полосы пропускания. Введение в полосковую структуру элементов связи 4 (фиг. 1) позволяет организовать взаимодействие резонаторов на частотах полосы пропускания, причем величина этого взаимодействия определяется размером элементов. Таким образом, при фиксированном расстоянии между подложками в заявляемом фильтре коэффициент связи резонаторов, а, следовательно, и относительная ширина полосы пропускания будет существенно меньше по сравнению с фильтром-прототипом при прочих равных условиях. На фиг. 2 представлена АЧХ заявляемого фильтра второго порядка (сплошная линия 1) и АЧХ фильтра-прототипа (штрихи 2), рассчитанные в программе электродинамического анализа при следующих конструктивных параметрах: ширина прямоугольных полосковых проводников фильтров составила 3.5 мм, относительная диэлектрическая проницаемость подложек $\epsilon=80$, толщина подложек 0.25 мм, расстояние от поверхности подложек до экрана равнялось 2 мм, расстояние между подложками 1 мм, длина полосковых проводников равнялась 6 мм, подложки имели размеры 6.5 мм×6.5 мм. Заявляемый фильтр отличается от фильтра-прототипа ориентацией полосковых проводников и наличием дополнительных проводников связи 4 (фиг. 1), которые имели размеры 0.75 мм×1.5 мм. Для указанных конструктивных параметров относительная ширина полосы пропускания заявляемого фильтра по уровню -3 дБ составила $\Delta f/f_0=3.5\%$, в то время как для фильтра-прототипа она составила $\Delta f/f_0=44\%$, что в 12 раз больше. Размеры корпуса в обоих случаях были одинаковы и составили 6.5 мм×6.5 мм×5.5 мм≈232 мм.

Таким образом, заявляемый полосно-пропускающий фильтр при прочих равных условиях позволяет реализовывать существенно более узкие относительные полосы пропускания по сравнению с фильтром-прототипом. Для получения в фильтре-прототипе такой же узкой полосы пропускания, как и в заявляемом фильтре, требуется существенно увеличивать расстояние между его подложками, что приводит к значительному увеличению габаритов. Так при указанных выше конструктивных параметрах для получения такой же узкой относительной ширины полосы пропускания расстояние между подложками в фильтре-прототипе должно составлять не 1 мм, а в семь раз больше. Это приводит к тому, что размеры фильтра-прототипа будут составлять уже 6.5 мм×6.5 мм×11.5 мм≈485 мм. В результате заявляемый фильтр при прочих равных условиях имеет более чем в два раза меньшие размеры по сравнению с фильтром-прототипом, что подтверждает заявляемый технический результат.

(57) Формула изобретения

Полосковый полосно-пропускающий фильтр, содержащий подвешенные параллельные диэлектрические подложки, на поверхности которых нанесены короткозамкнутые с одного конца полосковые проводники, отличающийся тем, что

полосковые проводники на первой подложке расположены ортогонально полосковым проводникам на второй подложке, а также наличием дополнительных проводников связи.

5

10

15

20

25

30

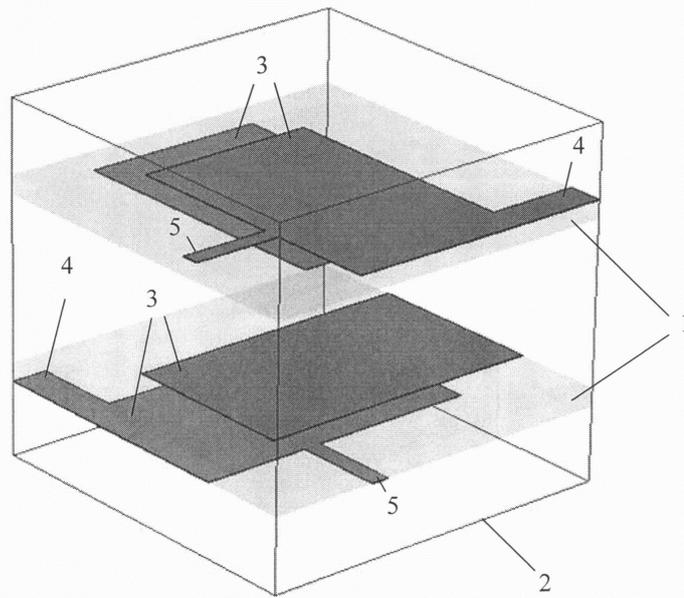
35

40

45

1

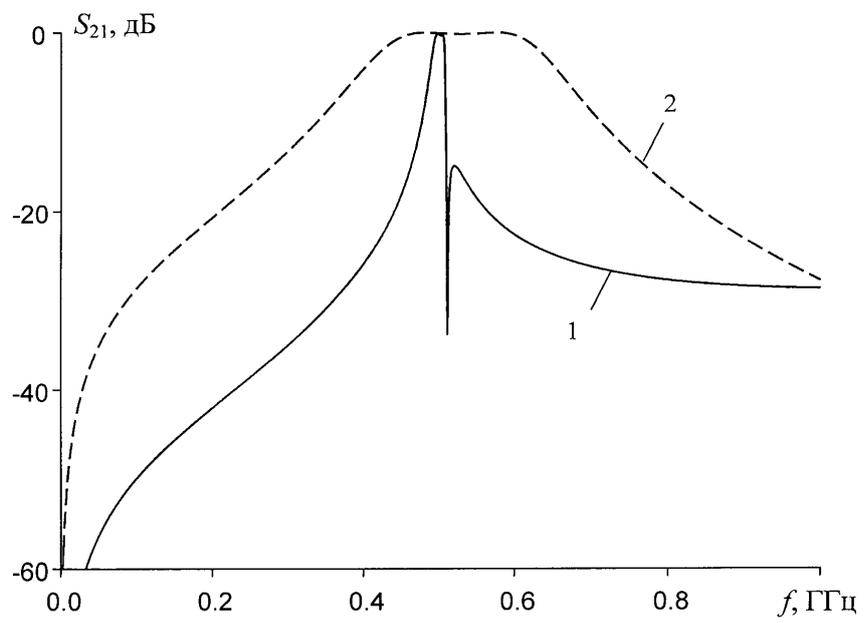
ПОЛОСКОВЫЙ ФИЛЬТР



Фиг. 1

2

ПОЛОСКОВЫЙ ФИЛЬТР



Фиг. 2