

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201892035** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2020.04.30

(51) Int. Cl. *H03H 9/54* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2018.10.09

(54) **МОНОЛИТНЫЙ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР**

(96) 2018000122 (RU) 2018.10.09

(72) Изобретатель:

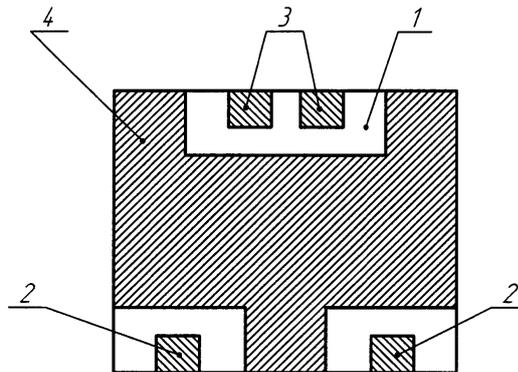
(71) Заявитель:
**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО
"МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ
КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ" (RU)**

**Виноградов Геннадий Юрьевич,
Аникина Марина Матвеевна, Бочкова
Татьяна Петровна, Уварова Людмила
Анатольевна, Шиленков Михаил
Михайлович (RU)**

(74) Представитель:

**Левчук Д.В., Ловцов С.В., Вилесов
А.С., Коптева Т.В., Ясинский С.Я.
(RU)**

(57) Изобретение относится к области пьезотехники и может быть использовано в устройствах частотной селекции, портативных устройствах связи, устройствах связи подвижных объектов, навигационных системах. Технический результат, на достижение которого направлено заявляемое изобретение, заключается в обеспечении получения гарантированного затухания сигнала от 80 дБ во всем диапазоне полосы задерживания с возможностью настройки резонаторов после монтирования пьезоэлектрических пластин в корпус, окончательной подстройки фильтра и установки согласующих конденсаторов внутри корпуса фильтра. Монолитный пьезоэлектрический фильтр содержит металлокерамический корпус (1), на котором расположены внешние контактные площадки (2) входа/выхода сигнала и внешние разделенные контактные площадки (3). На поверхность корпуса (1) нанесены слои наружной металлизации (4) и внутренней металлизации, при этом наружная металлизация (4) соединена с внутренней металлизацией и с внутренними контактными площадками заземления, образуя единый замкнутый контур. В корпус (1) монолитного пьезоэлектрического фильтра монтируется не менее двух пьезоэлектрических пластин, на рабочих гранях каждой из которых размещены акустически связанные пары электродов, образующие частотные резонаторы.



A1

201892035

201892035

A1

МОНОЛИТНЫЙ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР

Изобретение относится к области пьезотехники и может быть использовано в устройствах частотной селекции, портативных устройствах связи, устройствах связи подвижных объектов, навигационных системах.

Известен фильтр поверхностного монтажа (US 5023580, H01P1/202, H04B1/50, опубл. 22.12.1989), работающий на частотах от 21,4 до 100 МГц и выполненного в металлокерамическом корпусе для поверхностного монтажа. Известный фильтр содержит кварцевую пьезоэлектрическую пластину с четырьмя парами возбуждающих электродов, размещённых на её рабочих гранях и образующих акустически связанные резонаторы.

Несмотря на то, что фильтр удобен в настройке за счёт выполнения точек входа/выхода сигнала соседних пар резонаторов не соединёнными друг с другом, что позволяет настраивать пьезоэлектрическую пластину после монтажа её в корпус и обеспечивает возможность окончательной подстройки фильтра, существует ряд недостатков. При небольших габаритных размерах монолитный кварцевый фильтр имеет малое гарантированное относительное затухание (не более 75 дБ), причём оно обеспечивается только в нижнем частотном диапазоне полосы задерживания. Также недостаток технического решения заключается в том, что для получения необходимой амплитудно-частотной характеристики фильтра требуется дополнительная установка согласующих конденсаторов за пределами корпуса и подбор величины их ёмкости.

В качестве прототипа принят пьезоэлектрический фильтр (RU 2373636 С1, H03H9/54, опубл. 20.11.2009), содержащий металлокерамический корпус

для поверхностного монтажа, имеющий разъёмное соединение с крышкой, а также по крайней мере две наружные контактные площадки, выполненные на его основании, и размещённые в корпусе по крайней мере одну пару пьезоэлектрических пластин с двумя парами возбуждающих электродов каждая и по крайней мере один согласующий конденсатор. Кроме того, корпус имеет две системы внутренних контактных площадок, одна из которых предназначена для подачи высокочастотного электрического сигнала, а другая предназначена для заземления, указанные две системы внутренних контактных площадок размещены в одной плоскости в два взаимно параллельных ряда так, что в каждом ряду внутренние контактные площадки одной системы чередуются с внутренними контактными площадками другой системы, и каждая внутренняя контактная площадка одного ряда находится напротив внутренней контактной площадки другой системы из другого ряда, при этом каждая пьезоэлектрическая пластина и каждый согласующий конденсатор соединены электрически с внутренней контактной площадкой обеих систем. Корпус имеет слой металлизации, как на его наружной поверхности, так и на внутренней поверхности за исключением участков, занимаемых наружными контактными площадками и согласующими конденсаторами, при этом слой металлизации образует замкнутый контур, электрически соединённый с системой заземлённых внутренних контактных площадок.

Известный фильтр, принятый в качестве прототипа, имеет высокое гарантированное затухание (более 80 дБ) во всем диапазоне полосы задерживания, однако его конструкция требует предварительной настройки пьезоэлектрических пластин, с последующим монтированием их в корпус, поскольку соседние пьезоэлектрические пластины имеют общую точку входа/выхода сигнала, к которой дополнительно монтируется ещё и ёмкость.

Данная особенность создаёт неудобства в настройке и исключает возможность окончательной подстройки фильтра.

Технический результат, на достижение которого направленно заявляемое изобретение, заключается в обеспечении получения гарантированного затухания сигнала от 80 дБ (что говорит о высокой степени избирательности фильтра) во всём диапазоне полосы задерживания, с возможностью настройки резонаторов после монтирования пьезоэлектрических пластин в корпус, окончательной подстройки фильтра и установки согласующих конденсаторов внутри корпуса фильтра.

Указанный технический результат достигается тем, что у монолитного пьезоэлектрического фильтра, содержащего металлокерамический корпус для поверхностного монтажа, имеющий разъёмное соединение с крышкой, и размещённую в корпусе, по меньшей мере, одну пару пьезоэлектрических пластин с двумя парами возбуждающих электродов каждая, и, по меньшей мере, один согласующий конденсатор, корпус имеет две системы внутренних контактных площадок, одна из которых предназначена для передачи высокочастотного электрического сигнала, а другая предназначена для заземления, и слой металлизации со свободными от металлизации участками, как на его наружной, так и на внутренней поверхности, при этом слой металлизации образует замкнутый контур, электрически соединённый с системой заземлённых внутренних контактных площадок, точки входа/выхода сигнала двух соседних пьезоэлектрических пластин соединяются на плате при монтаже фильтра, при этом, по меньшей мере, один согласующий конденсатор устанавливается внутри металлокерамического корпуса под одной из пьезоэлектрических пластин, при этом электрически соединяясь с одной из её точек входа/выхода сигнала, расположенных на внутренних разделённых контактных площадках передачи сигнала, и с внутренней контактной площадкой заземления.

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображён вид корпуса монолитного пьезоэлектрического фильтра снизу, с расположением внешних контактных площадок входа/выхода сигнала рядом друг с другом на одной стороне корпуса (первый вариант исполнения);

на фиг. 2 – то же, с расположением внешних контактных площадок входа/выхода сигнала диагонально на противоположных сторонах корпуса (второй вариант исполнения);

на фиг. 3 – вид монолитного пьезоэлектрического фильтра с установленными в корпус пьезоэлектрическими пластинами с внутренними разделёнными контактными площадками передачи сигнала, выполненными на одной стороне корпуса (первый вариант исполнения);

на фиг. 4 – то же, с установленными в корпус пьезоэлектрическими пластинами с внутренними разделёнными контактными площадками передачи сигнала, выполненными диагонально на противоположных сторонах корпуса (второй вариант исполнения);

на фиг. 5 – корпус монолитного пьезоэлектрического фильтра с согласующим конденсатором (первый вариант исполнения);

на фиг. 6 – то же по второму варианту исполнения.

На чертежах введены следующие обозначения: 1 – металлокерамический корпус, 2 – внешние контактные площадки входа/выхода сигнала, 3 – внешние разделённые контактные площадки, 4 – слой наружной металлизации корпуса, 5 – пьезоэлектрические пластины, 6 – внутренние контактные площадки входа/выхода сигнала, 7 – внутренние контактные площадки заземления, 8 – внутренние разделённые контактные площадки передачи сигнала, 9 – токопроводящий элемент крепления, 10 – участки, свободные от металлизации, 11 – согласующий конденсатор, 12 – слой внутренней металлизации корпуса, 13, 15 – пары электродов входа, 14, 16 – пары электродов выхода.

Монолитный пьезоэлектрический фильтр содержит металлокерамический корпус 1 (см. фиг. 1), на котором расположены внешние контактные площадки 2 входа/выхода сигнала и внешние разделённые контактные площадки 3. На поверхность корпуса 1 нанесены слои наружной металлизации 4 и внутренней металлизации 12, при этом наружная металлизация 4 соединена с внутренней металлизацией 12 и с внутренними контактными площадками заземления 7, образуя единый замкнутый контур.

В корпус 1 монолитного пьезоэлектрического фильтра монтируется не менее двух пьезоэлектрических пластин 5 (см. фиг. 2). На рабочих гранях каждой пьезоэлектрической пластины 5 размещены акустически связанные пары электродов, образующие частотные резонаторы. На одну рабочую грань каждой пьезоэлектрической пластины 5 нанесён первый электрод, на вторую рабочую грань каждой пьезоэлектрической пластины 5 – второй. Таким образом формируются пара электродов 13 входа, пара электродов 14 выхода первой пьезоэлектрической пластины 5 и пара электродов 15 входа, пара электродов 16 выхода второй пьезоэлектрической пластины 5 (13, 15 – пары электродов входа, 14, 16 – пары электродов выхода). Контактные площадки пар электродов 13-16 с помощью токопроводящих элементов крепления 9, которые выполнены, например, из токопроводящего клея (на фиг. 3, 4, 5, 6 изображены в виде черных точек на контактных площадках), смонтированы на внутренние контактные площадки входа/выхода сигнала 6, внутренние контактные площадки заземления 7 и внутренние разделённые контактные площадки передачи сигнала 8. На внутренней поверхности корпуса 1 выполнены свободные от металлизации участки 10, разрывающие передаточную связь между соседними пьезоэлектрическими пластинами 5. Внешние контактные площадки входа/выхода сигнала 2 и внутренние разделённые контактные площадки передачи сигнала 8 являются точками входа/выхода сигнала, с помощью которых он подается на вход и выход

монолитного пьезоэлектрического фильтра.

За счёт наличия слоёв наружной металлизации 4 и внутренней металлизации 12 корпус 1 монолитного пьезоэлектрического фильтра обладает максимально большой площадью покрытия металлом, что позволяет получать высокую величину гарантированного затухания сигнала (от 80 дБ и выше).

Установка, по меньшей мере, одного согласующего конденсатора 11 внутри корпуса 1 (см. фиг. 3) под одной из пьезоэлектрических пластин 5, соединяя его только с одной из точек входа/выхода сигнала, расположенных на внутренних разделённых контактных площадках передачи сигнала 8, и с внутренней контактной площадкой заземления 7, позволяет осуществлять настройку резонаторов и окончательную подстройку монолитного пьезоэлектрического фильтра после монтирования пьезоэлектрических пластин в корпус.

Монолитный пьезоэлектрический фильтр работает следующим образом. При подаче сигнала по цепи на вход фильтра, выполненного в виде внешней контактной площадки входа 2, сигнал поступает на пару электродов входа 13 пьезоэлектрической пластины 5, при этом в под электродной области возникают колебания с частотой, соответствующей основному колебанию сдвига по толщине, и устанавливается сдвиговая стоячая волна. За счёт акустической связи, определяемой величиной зазора между частотными резонаторами, образованными парами электродов, сдвиговые колебания входного частотного резонатора, образованного парой электродов входа 13, передаются в под электродную область выходного частотного резонатора, образованного парой электродов выхода 14. Выходной высокочастотный сигнал с первой пьезоэлектрической пластины 5 проходит через согласующий конденсатор 11 на вторую пьезоэлектрическую пластину 5, и далее – с помощью частотного резонатора, образованного парой электродов входа 15, и частотного резонатора, образованного парой

электродов выхода 1б, через внутренние контактные площадки входа/выхода сигнала 6 и внешние контактные площадки входа/выхода сигнала 2 – направляется на выход пьезоэлектрического фильтра и далее по цепи, в которой он установлен.

В предложенной конструкции монолитного пьезоэлектрического фильтра такая передача сигнала возможна только после внешнего соединения (например, с помощью перемычек или токопроводящего клея) внутренних разделённых контактных площадок передачи сигнала 8 либо в контактном устройстве для замера параметров фильтра (механическое замыкание), либо после его монтажа на плату, например, с помощью токопроводящего клея или паяного соединения (на фигуре монтаж на плату не показан). Такой разрыв связи позволяет осуществить точную настройку пьезоэлектрических пластин 5 уже после их монтажа в корпус 1.

Традиционно при изготовлении пьезоэлектрических фильтров настройку резонаторов отдельных пьезоэлектрических пластин осуществляют вручную или с помощью различных установок (например, ионно-плазменного травления). Затем настроенные элементы вклеиваются в корпус пьезоэлектрического фильтра (на контактные площадки), туда же монтируются и согласующие конденсаторы. Затем следуют операции сушки и термотренировки, после чего проверяются параметры пьезоэлектрического фильтра. Как правило, после всех проведённых операций, связанных с монтажом пьезоэлектрических пластин в корпус, частотные параметры резонаторов изменяются, вследствие чего требуется их подстройка. В традиционной конструкции корпуса, когда соседние пьезоэлектрические пластины связаны между собой через общую точку входа/выхода сигнала и общий согласующий конденсатор, такой процесс подстройки крайне затруднён и носит интуитивный характер из-за взаимного влияния связанных между собой соседних пьезоэлектрических пластин, что искажает измеряемые параметры.

В заявленной конструкции монолитного пьезоэлектрического фильтра за счёт того, что связь соседних пьезоэлектрических пластин в корпусе разорвана, появляется возможность подстройки резонаторов уже смонтированных в корпус пьезоэлектрических пластин с точным контролем их параметров.

Конструкция монолитного пьезоэлектрического фильтра позволяет устанавливать согласующие конденсаторы внутри корпуса, а сам корпус подходит для поверхностного монтажа. При этом монолитный пьезоэлектрический фильтр обеспечивает гарантированное затухание сигнала от 80 дБ во всём диапазоне полосы задерживания и возможность настройки резонаторов после монтирования пьезоэлектрических пластин в корпус.

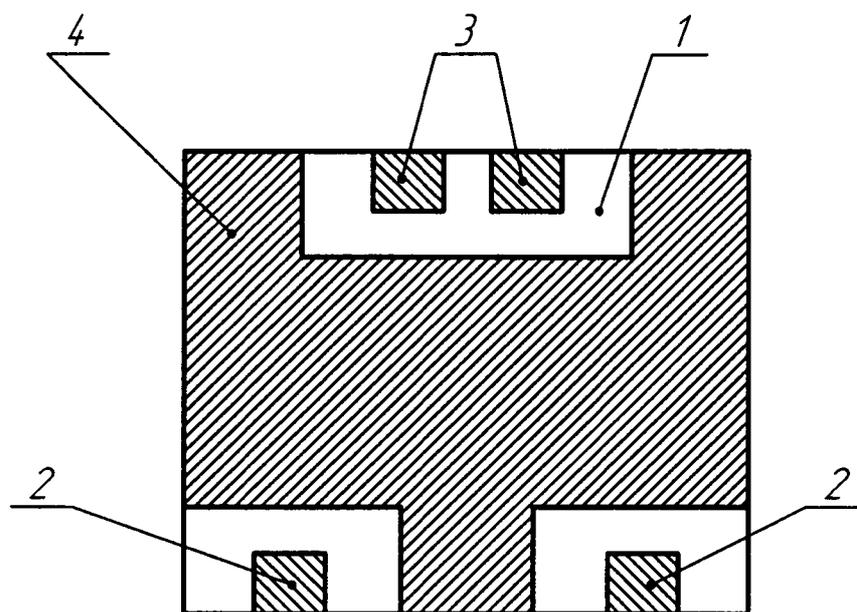
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Монолитный пьезоэлектрический фильтр, содержащий металлокерамический корпус для поверхностного монтажа, имеющий разъёмное соединение с крышкой, и размещённую в корпусе, по меньшей мере, одну пару пьезоэлектрических пластин с двумя парами возбуждающих электродов каждая, и, по меньшей мере, один согласующий конденсатор, при этом корпус имеет две системы внутренних контактных площадок, одна из которых предназначена для передачи высокочастотного электрического сигнала, а другая – для заземления, и слой металлизации со свободными от металлизации участками, как на его наружной, так и на внутренней поверхности, при этом слой металлизации образует замкнутый контур, электрически соединённый с системой заземлённых внутренних контактных площадок, **отличающийся тем, что** точки входа/выхода сигнала двух соседних пьезоэлектрических пластин соединяются на плате при монтаже фильтра, при этом, по меньшей мере, один согласующий конденсатор устанавливается внутри металлокерамического корпуса под одной из пьезоэлектрических пластин, электрически соединяясь с одной из её точек входа/выхода сигнала, расположенных на внутренних разделённых контактных площадках передачи сигнала, и с внутренней контактной площадкой заземления.

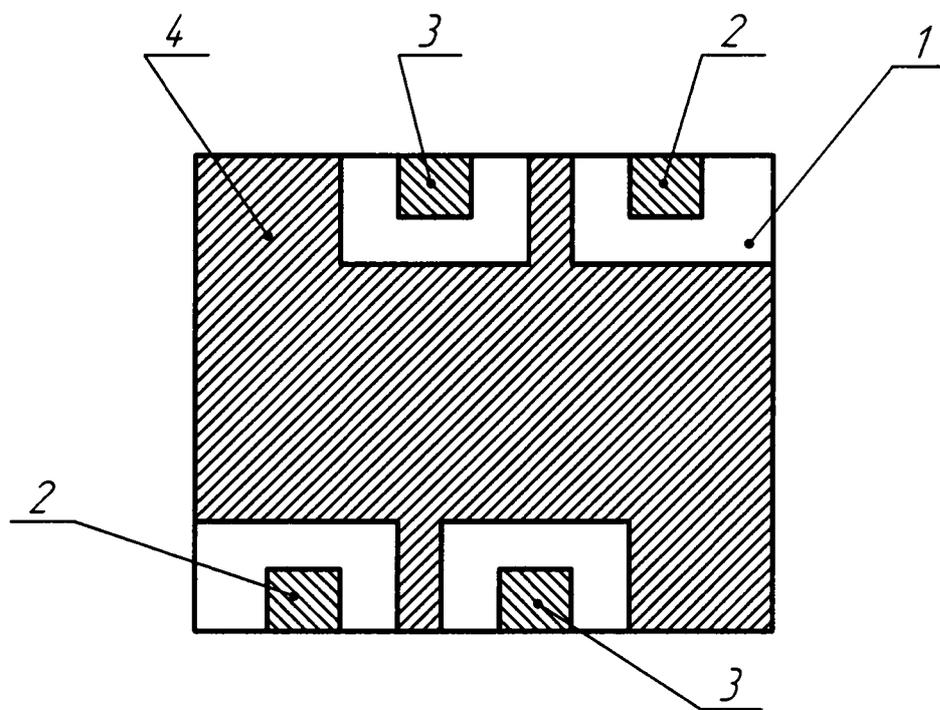
2. Фильтр по п. 1, отличающийся тем, что точки входа/выхода сигнала двух соседних пьезоэлектрических пластин расположены рядом друг с другом на одной стороне.

3. Фильтр по п. 1, отличающийся тем, что точки входа/выхода сигнала двух соседних пьезоэлектрических пластин расположены диагонально на противоположных сторонах.

МОНОЛИТНЫЙ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР

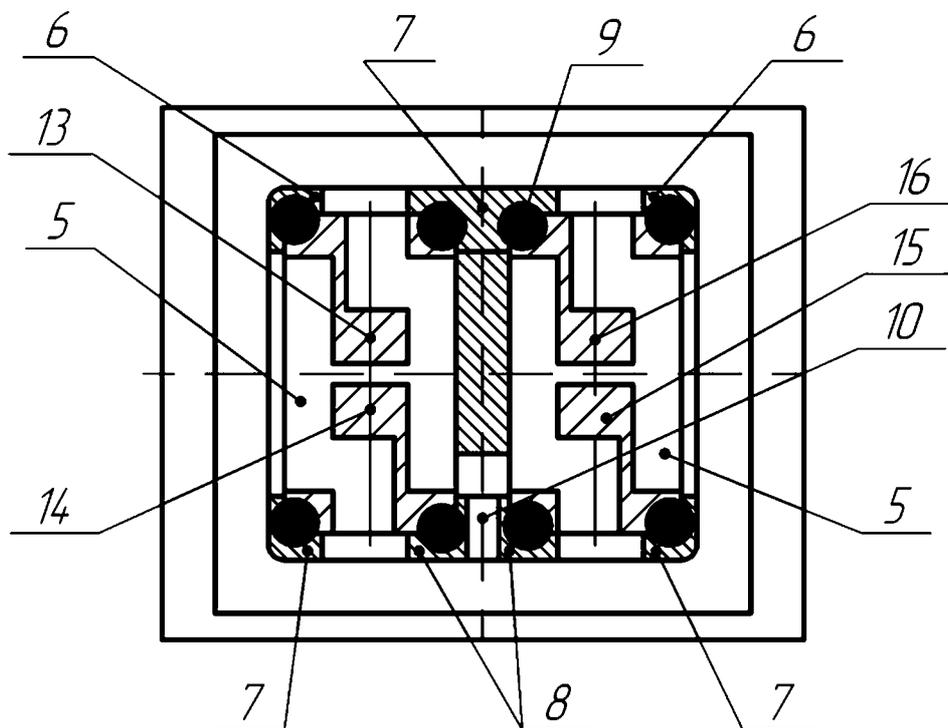


Фиг. 1

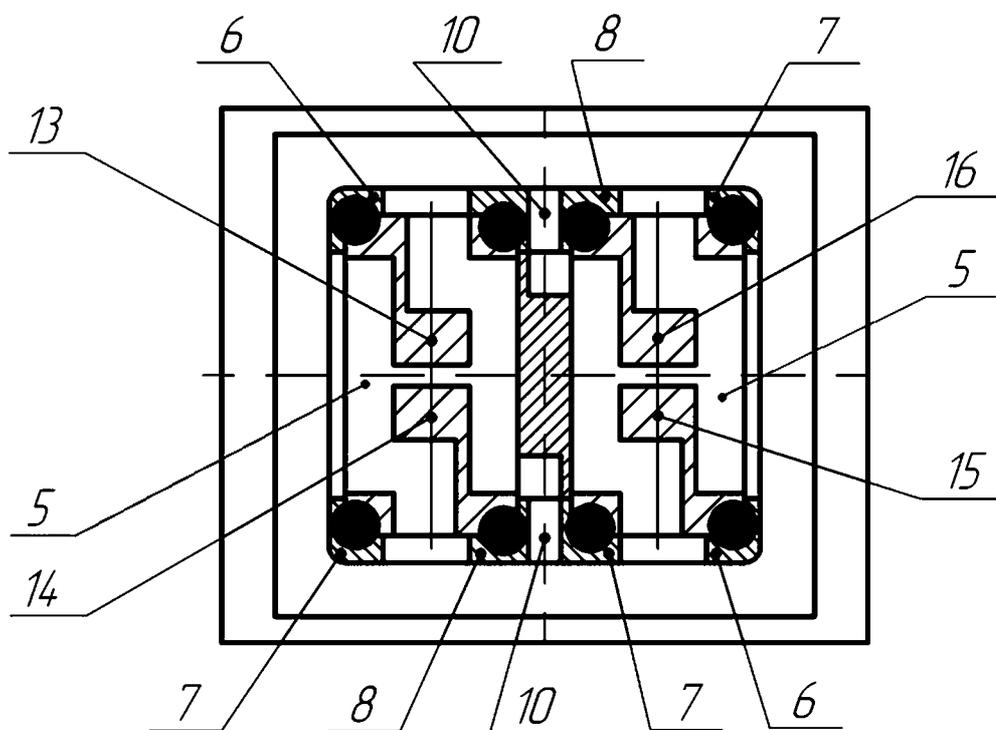


Фиг. 2

МОНОЛИТНЫЙ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР

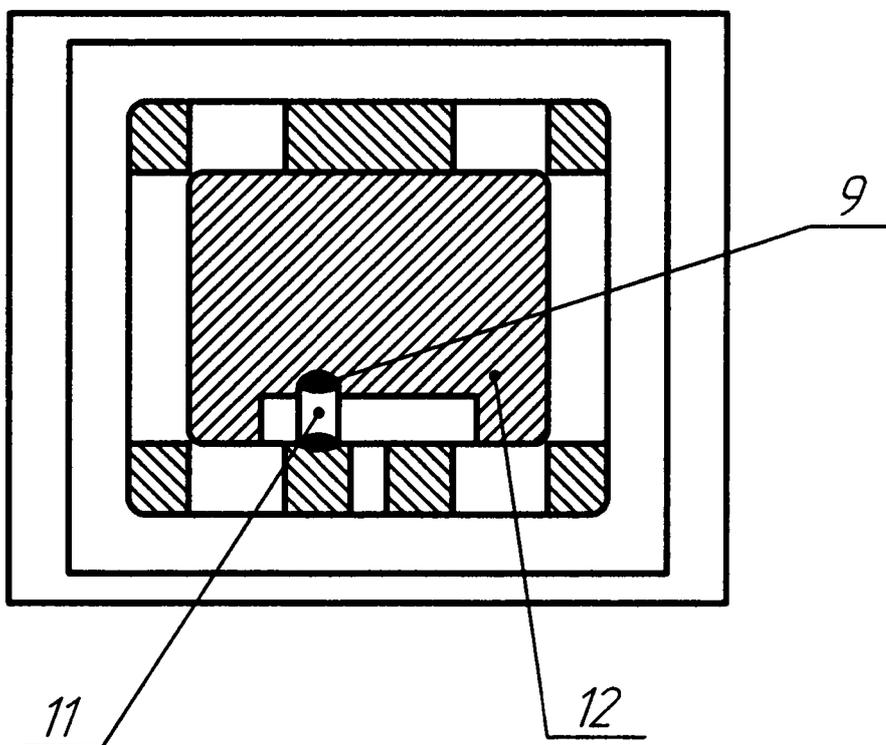


Фиг. 3

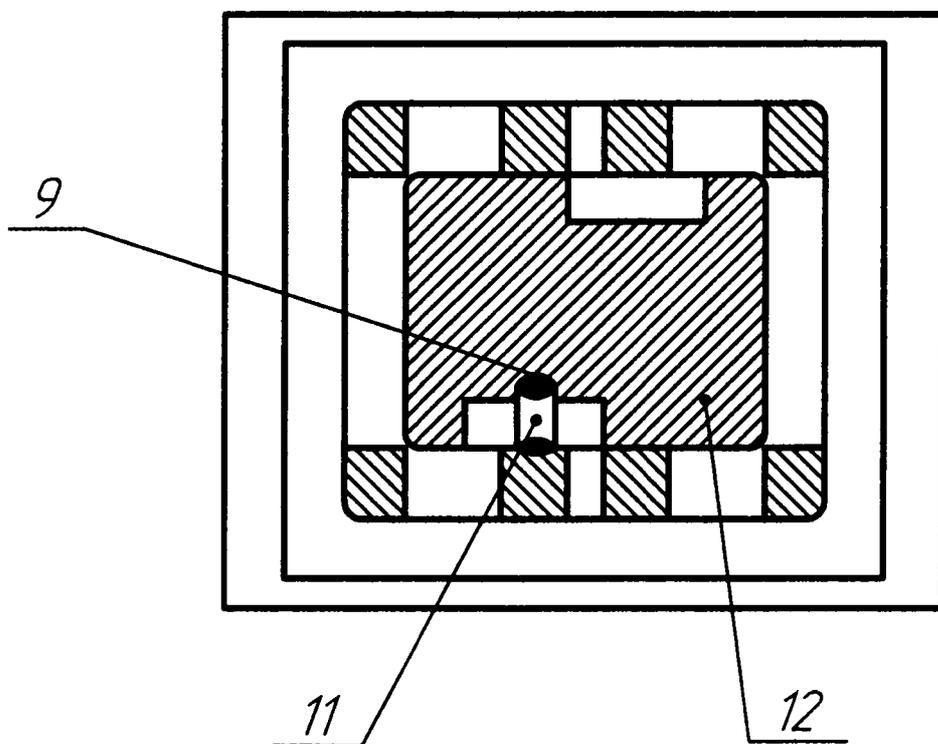


Фиг. 4

МОНОЛИТНЫЙ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР



Фиг. 5



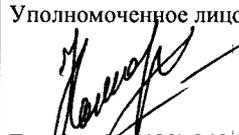
Фиг. 6

ЕВРАЗИЙСКОЕ ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ
ПОИСКЕ(статья 15(3) ЕАПК и правило 42
Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

201892035

Дата подачи: 09 октября 2018 (09.10.2018) Дата испрашиваемого приоритета:		
Название изобретения: Монолитный пьезоэлектрический фильтр		
Заявитель: ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ"		
<input type="checkbox"/> Некоторые пункты формулы не подлежат поиску (см. раздел I дополнительного листа) <input type="checkbox"/> Единство изобретения не соблюдено (см. раздел II дополнительного листа)		
А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:		
МПК: H03H 9/54 (2006.01)	СПК: H03H 9/562 (2013-01)	
Согласно Международной патентной классификации (МПК) или национальной классификации и МПК		
Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:		
Минимум просмотренной документации (система классификации и индексы МПК) H04B 7/00, 7/02, 7/04, 7/06, 7/08		
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в область поиска:		
В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ		
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2373636 C1 (ТИСЛЕНКО ИГОРЬ АЛЕКСАНДРОВИЧ) 20.11.2009	1-3
A	RU 175578 U1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НПП "МЕТЕОР-КУРС") 11.12.2017	1-3
A	US 5747857 B1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 05.05.1998	1-3
A	US 6379987 B1 (U.S. PHILIPS CORPORATION) 30.04.2002	1-3
A	WO 2010/114602 A1 (SAND9, INC.) 07.10.2010	1-3
<input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы В		<input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении
* Особые категории ссылочных документов:		"Т" более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
"А" документ, определяющий общий уровень техники		"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности
"Е" более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее		"У" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории
"О" документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.		"&" документ, являющийся патентом-аналогом
"Р" документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета		"L" документ, приведенный в других целях
"D" документ, приведенный в евразийской заявке		
Дата действительного завершения патентного поиска:		01 февраля 2019 (01.02.2019)
Наименование и адрес Международного поискового органа:	Уполномоченное лицо :	
Федеральный институт промышленной собственности		
РФ, 125993, Москва, Г-59, ГСП-3, Бережковская наб., д. 30-1. Факс: (499) 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА	А.Р. Комарова	
	Телефон № (499) 240-25-91	