



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H01Q 1/38 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019109328, 29.03.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.03.2019

Дата регистрации:
13.12.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.03.2019

(45) Опубликовано: 13.12.2019 Бюл. № 35

Адрес для переписки:

141074, Московская обл, г. Королев, ул.
Пионерская, 2, АО "НПО ИТ"

(72) Автор(ы):

Орлов Валерий Алексеевич (RU),
Скибин Сергей Эврикovich (RU),
Сулимова Галина Анатольевна (RU),
Маликов Андрей Петрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Акционерное общество
"Научно-производственное объединение
измерительной техники" (АО "НПО ИТ")
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2356136 C1, 20.05.2009. RU
2016444 C1, 15.07.1994. RU 2099832 C1,
20.12.1997. RU 2083035 C1, 27.06.1997. WO
2004047219 A, 03.06.2004.

(54) Унифицированный антенный модуль

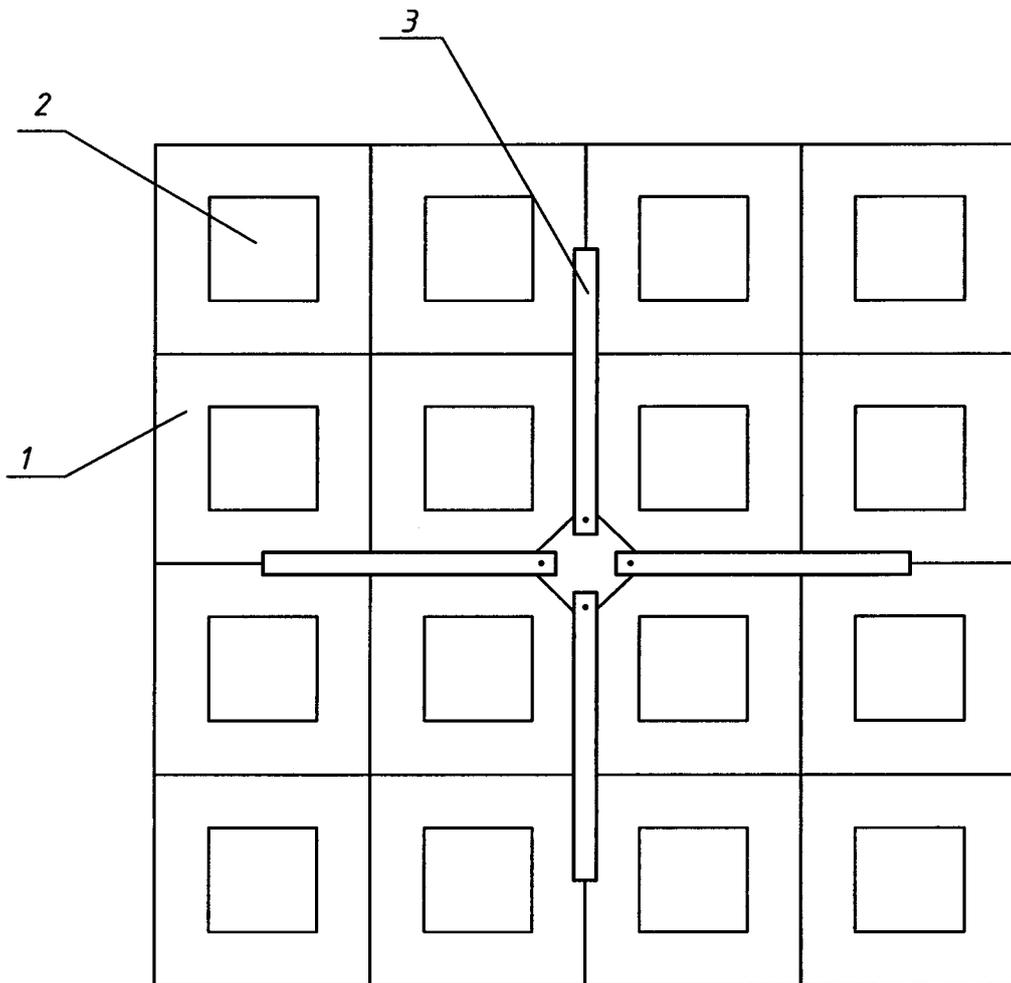
(57) Реферат:

Изобретение относится к антенной технике и может быть использовано в качестве самостоятельной двухдиапазонной и двухполяризационной антенны или как элемент антенной решетки при построении антенных комплексов повышенной эффективности, например, для телеметрии различных объектов. На плоском металлическом экране установлены излучатели высокочастотного диапазона в виде квадратных металлических пластин, снабженных четырьмя глухими пазами, перпендикулярными сторонам и расположенными в их середине, противолежащим пазам попарно подведено синфазное питание, а излучатель низкочастотного

диапазона расположен выше излучателей высокочастотного диапазона и выполнен в виде тонкого симметричного вибратора, питание к которому подведено через высокоомный четвертьволновой трансформатор и симметрирующий проводник, присоединенный к одному из плеч вибратора и внешнему проводнику входного кабеля. Технический результат заключается в упрощении конструкции за счет снижения количества излучателей в обоих диапазонах, упрощении конструкции экрана, увеличении коэффициента усиления в обоих диапазонах, расширении полосы рабочих частот. 4 ил.

RU 2 709 031 C1

RU 2 709 031 C1



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H01Q 1/38 (2019.08)

(21)(22) Application: **2019109328, 29.03.2019**

(24) Effective date for property rights:
29.03.2019

Registration date:
13.12.2019

Priority:

(22) Date of filing: **29.03.2019**

(45) Date of publication: **13.12.2019 Bull. № 35**

Mail address:

**141074, Moskovskaya obl., g. Korolev, ul.
Pionerskaya, 2, AO "NPO IT"**

(72) Inventor(s):

**Orlov Valerij Alekseevich (RU),
Skibin Sergej Evrikovich (RU),
Sulimova Galina Anatolevna (RU),
Malikov Andrej Petrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Aktsionernoe obshchestvo
"Nauchno-proizvodstvennoe obединenie
izmeritelnoj tekhniki" (AO "NPO IT") (RU)**

(54) **UNIFIED ANTENNA MODULE**

(57) Abstract:

FIELD: antenna equipment.

SUBSTANCE: invention relates to antenna engineering and can be used as an independent dual-band and two-polarization antenna or as an element of an antenna array when constructing antenna systems of high efficiency, for example for telemetry of various objects. On flat metal screen high-frequency band radiators are installed in the form of square metal plates equipped with four blind slots, perpendicular to sides and located in their center, in-phase power is supplied in pairs to opposite slots, and the low-frequency band emitter is located above the high-frequency band

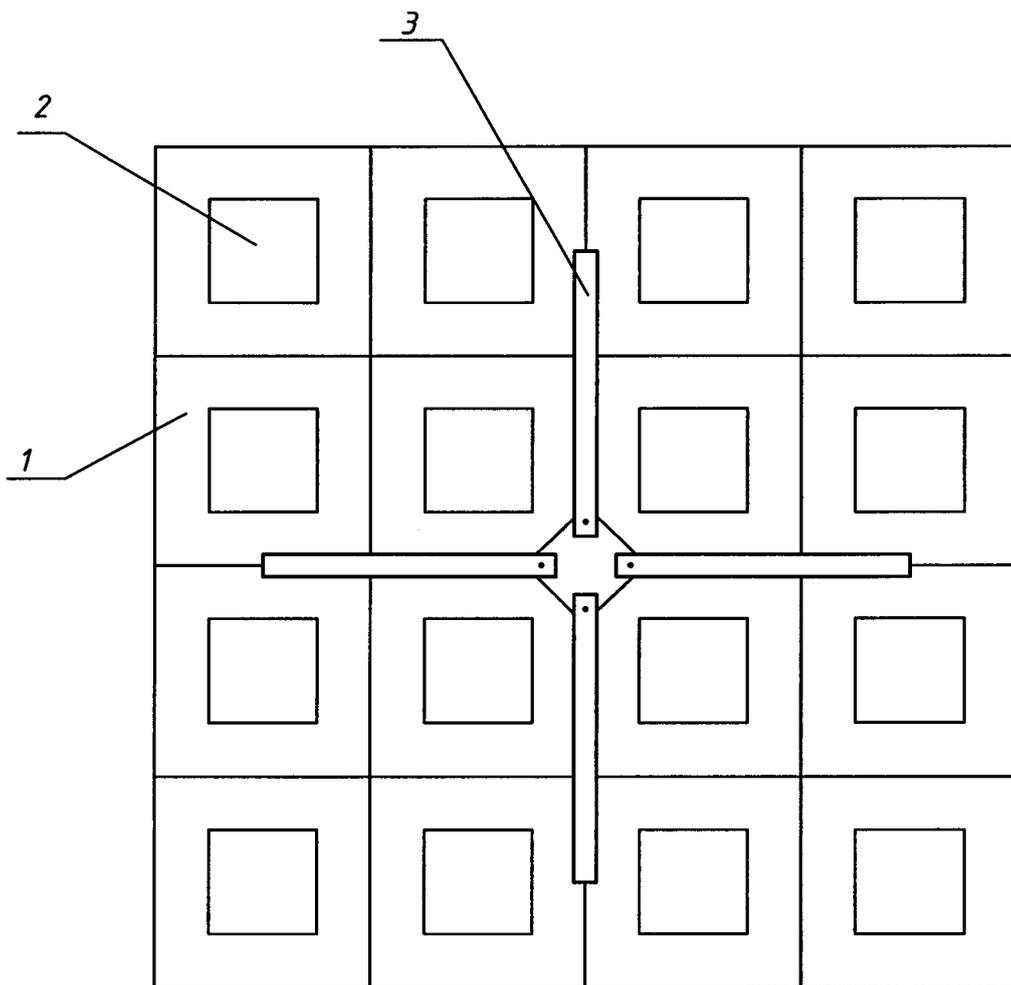
radiators and is in form of a thin symmetrical vibrator, power supply to which is connected through a high-resistance quarter-wave transformer and a balancing conductor connected to one of the vibrator arms and the outer conductor of the input cable.

EFFECT: technical result consists in simplifying the design by reducing the number of emitters in both ranges, simplifying the design of the screen, increasing the gain in both bands, enlarging the band of operating frequencies.

1 cl, 4 dwg

RU 2 709 031 C1

RU 2 709 031 C1



Фиг.1

Изобретение относится к антенной технике и может быть использовано в качестве самостоятельной двухдиапазонной и двухполяризационной антенны или как элемент антенной решетки при построении антенных комплексов повышенной эффективности, например, для телеметрии различных объектов.

5 Известны в общем виде, без конкретизации конструктивных признаков, двухчастотные, (двухдиапазонные) совмещенные антенные решетки. (Л.И. Пономарев, В.Н. Степаненко. Сканирующие многочастотные совмещенные антенные решетки. Изд. «Радиотехника». Москва 2009 г., стр. 18, рис. 1.3а и др.) В известной антенне нет возможности работы на двух поляризациях, и, исходя из известных свойств примененных
10 в ней излучателей, она недостаточно широкополосна.

Известен антенный комплекс «Жемчуг-М» (БЫ1.000.002), в котором излучатели высокочастотного (дециметрового) диапазона выполнены в виде открытого конца шестиугольного волновода, а широкополосность в длинноволновом (метровом) диапазоне достигается увеличением толщины вибраторов этого диапазона. Антенна
15 конструктивно и технологически очень сложна.

Известен унифицированный антенный модуль (патент RU №2356136 НО1Q 01/38 от 20.05.2009 г.) (прототип). Он содержит металлический коробчатый экран с открытой верхней плоскостью, на нижней плоскости которого установлены излучатели дециметрового диапазона, выполненные в виде квадратных металлических пластин,
20 установленных вплотную друг к другу с малым зазором между ними, а излучатели метрового диапазона выполнены в виде 4-х стержней, установленных параллельно нижней плоскости коробчатого экрана между его боковыми стенками выше излучателей дециметрового диапазона. Недостатками этого известного решения являются пониженные коэффициенты усиления в обоих диапазонах из-за использования
25 коробчатой формы экрана, увеличенное затенение излучения дециметрового диапазона излучателями метрового диапазона, пониженный коэффициент усиления в дециметровом диапазоне из-за плотного расположения излучателей этого диапазона и их увеличенного затенения излучателями метрового диапазона, сложность из-за увеличенного количества излучателей обоих диапазонов.

30 Технический эффект изобретения состоит в упрощении конструкции за счет снижения количества излучателей в обоих диапазонах, упрощения конструкции экрана, увеличении коэффициента усиления в обоих диапазонах, расширении полосы рабочих частот.

Технический эффект достигается тем, что в известном унифицированном антенном модуле, содержащем металлический экран, на котором установлены излучатели
35 высокочастотного (например, дециметрового) диапазона в виде квадратных металлических пластин, соединенных отрезками коаксиального кабеля равной длины с входами многоканальных делителей (сумматоров) мощности, установленных на металлическом экране, и излучатели низкочастотного (например, метрового) диапазона, установленные над экраном выше излучателей высокочастотного диапазона,
40 металлический экран выполнен в виде квадратной пластины со стороной около половины длины волны низкочастотного диапазона, квадратные пластины излучателей высокочастотного диапазона имеют размер стороны не менее 0,3 длины максимальной волны высокочастотного диапазона, они снабжены узкими пазами длиной до 0,4 стороны излучателя высокочастотного диапазона, расположенными в середине каждой
45 стороны квадратной пластины перпендикулярно ей, к узким пазам через отрезки равной длины коаксиального кабеля, присоединен входной коаксиальный кабель, выведенный через центр квадратной пластины к металлическому экрану и присоединенный к одному из выходов делителя, расстояние между центрами излучателей высокочастотного

диапазона составляет $(0,4 \div 1,0)$ максимальной длины волны высокочастотного диапазона, излучатели низкочастотного диапазона выполнены в виде тонкого симметричного разрезного вибратора, к которому входной коаксиальный кабель присоединен через высокоомный четвертьволновой трансформатор и симметрирующее устройство в виде проводника длиной около четверти длины волны низкочастотного диапазона, присоединенного одним концом к плечу тонкого разрезного вибратора, к которому присоединен центральный проводник высокоомного четвертьволнового трансформатора, а другим концом к внешнему проводнику входного коаксиального кабеля и расположенного параллельно ему на расстоянии от него не менее $1/20$ длины проводника.

На чертежах изображено:

Фиг. 1 - вид сверху унифицированного антенного модуля.

Фиг. 2 - вид сбоку унифицированного антенного модуля.

Фиг. 3 - излучатель высокочастотного диапазона - вид сверху.

Фиг. 4 - излучатель низкочастотного диапазона - вид сбоку.

На чертежах обозначено:

1 - металлический экран;

2 - излучатель высокочастотного диапазона;

3 - излучатель низкочастотного диапазона;

4 - квадратная металлическая пластина излучателя высокочастотного диапазона;

5 - узкие пазы;

6 - отрезки коаксиального кабеля равной длины;

7 - входной коаксиальный кабель излучателя высокочастотного диапазона;

8 - плечо излучателя низкочастотного диапазона;

9 - высокоомный четвертьволновой трансформатор;

10 - входной коаксиальный кабель излучателя низкочастотного диапазона;

11 - симметрирующий проводник.

В тексте дано описание устройства антенного модуля для одной поляризации в каждом диапазоне. Построение антенного модуля для второй ортогональной поляризации, совмещенной в одном раскрыве с первой, выполняется аналогично.

Взаимовлияние поляризаций друг на друга отсутствует.

Унифицированный антенный модуль содержит металлический экран 1, на котором установлены излучатели высокочастотного диапазона 2 и излучатели низкочастотного диапазона 3.

Излучатели высокочастотного диапазона 2 могут быть установлены на металлической трубе, расположенной в его центре, или на изоляторах.

Излучатели низкочастотного диапазона 3 могут быть установлены на двух металлических стойках, расположенных около их середины или на изоляционных стойках. Крепежные элементы на фигурах условно не показаны.

Излучатель высокочастотного диапазона 2 выполнен в виде квадратной металлической пластины 4, в которой выполнены узкие пазы 5. К ним через отрезки коаксиального кабеля 6 равной длины подведено по входному коаксиальному кабелю 7 питающее напряжение. Излучатель высокочастотного диапазона 2 установлен над экраном 1 на высоте до четверти длины рабочей волны высокочастотного диапазона. При указанных размерах излучателя высокочастотного диапазона 2 и расстояниях между ними достигается увеличение коэффициента усиления антенного модуля при уменьшении количества излучателей высокочастотного диапазона. Многоканальный делитель (сумматор) и кабели, соединяющие его с излучателями высокочастотного

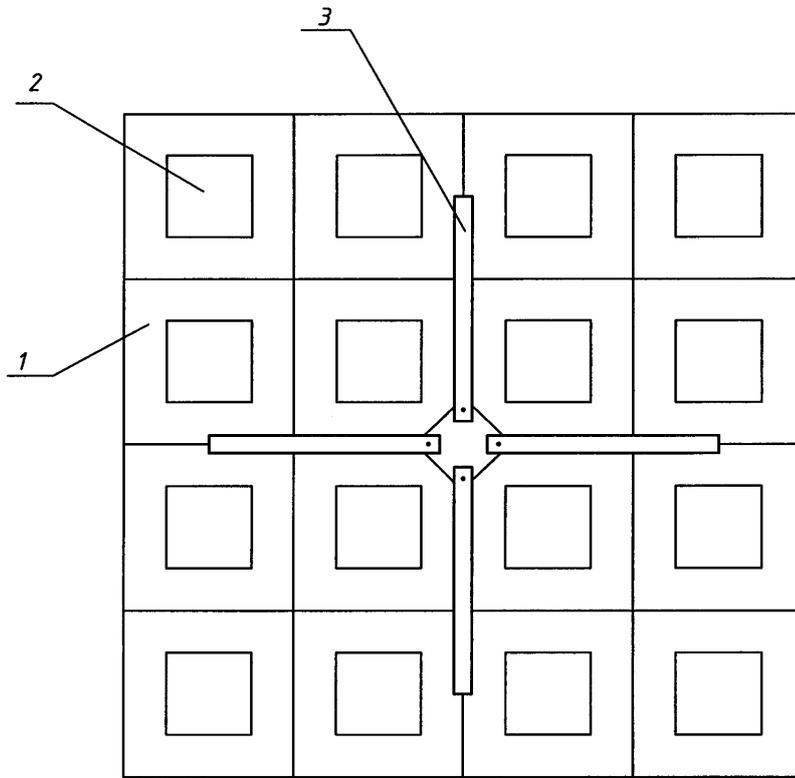
диапазона 2 (на фигурах условно не показаны).

Излучатель низкочастотного диапазона 3 содержит два плеча 8, к которым подключен высокоомный четвертьволновой трансформатор 9 и входной коаксиальный кабель 10, а так же симметрирующий проводник 11. При размере экрана 1 около 5 половины длины волны низкочастотного диапазона на его площади достаточно иметь один излучатель низкочастотного диапазона 3, чтобы получить полный коэффициент усиления в низкочастотном диапазоне, соответствующий площади экрана 1, что уменьшает затенение и рассеяние энергии высокочастотного диапазона излучателем 10 низкочастотного диапазона 3. Дополнительно снижение затенения достигается использованием тонкого вибратора, а расширение его рабочего диапазона 10 обеспечивается введением высокоомного четвертьволнового трансформатора 9. Проводник 11 симметрирует коаксиальный трансформатор 9 и входной кабель 10 для их присоединения к симметричному излучателю 3.

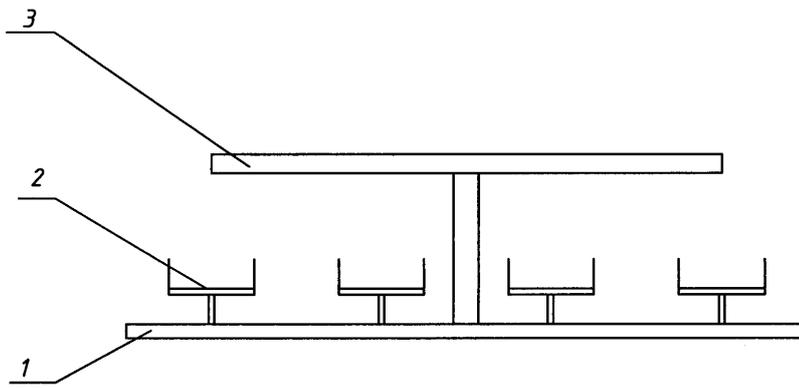
(57) Формула изобретения

15 Унифицированный антенный модуль, содержащий металлический экран, на котором установлены излучатели высокочастотного диапазона в виде квадратных металлических пластин, соединенных отрезками коаксиального кабеля равной длины с входами многоканального делителя (сумматора) мощности, установленного на металлическом 20 экране, и излучатели низкочастотного диапазона, установленные над металлическим экраном выше излучателей высокочастотного диапазона, отличающийся тем, что металлический экран выполнен в виде квадратной пластины со стороной около половины длины волны низкочастотного диапазона, квадратные металлические пластины излучателей высокочастотного диапазона имеют размер стороны не менее 25 0,3 длины максимальной волны высокочастотного диапазона, снабжены узкими пазами длиной до 0,4 длины стороны квадратной металлической пластины высокочастотного диапазона, расположенными в середине каждой стороны квадратной металлической пластины перпендикулярно ей, к двум противоположным узким пазам через отрезки коаксиального кабеля равной длины присоединен входной коаксиальный кабель, 30 выведенный через центр квадратной металлической пластины к металлическому экрану и присоединенный к одному из выходов делителя (сумматора), расстояние между центрами излучателей высокочастотного диапазона составляет $(0,4 \div 1,0)$ максимальной длины волны высокочастотного диапазона, а излучатели низкочастотного диапазона выполнены в виде тонкого симметричного разрезного вибратора, к которому входной 35 коаксиальный кабель присоединен через высокоомный четвертьволновой трансформатор и симметрирующее устройство в виде проводника длиной около четверти длины волны низкочастотного диапазона, присоединенного одним концом к плечу тонкого разрезного симметрирующего вибратора, к которому присоединен центральный проводник высокоомного четвертьволнового трансформатора, а другим концом к 40 внешнему проводнику входного коаксиального кабеля и расположенного параллельно ему на расстоянии не менее $1/20$ длины проводника.

1

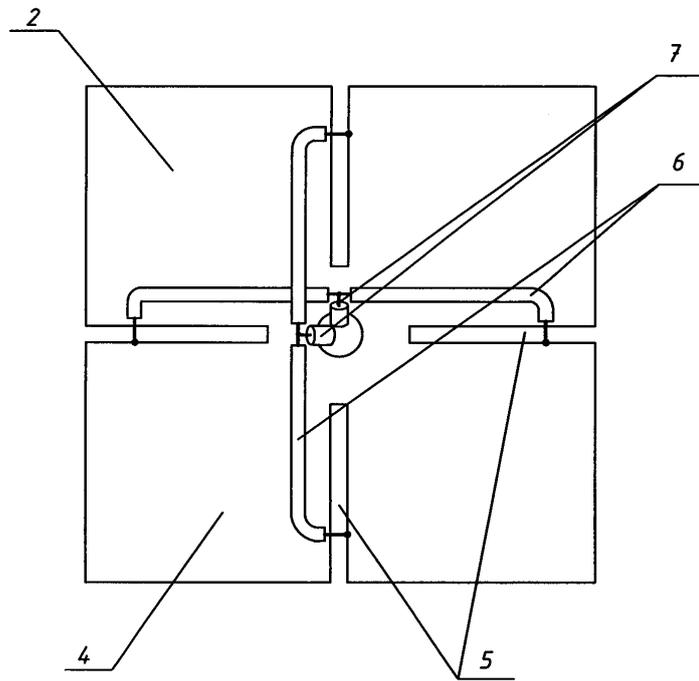


Фиг.1

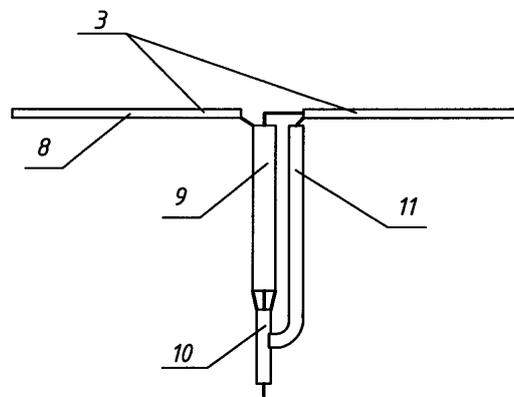


Фиг.2

2



Фиг.3



Фиг.4