



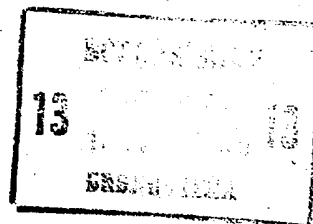
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1162003 A

4 (51) Н 01 Р 1/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

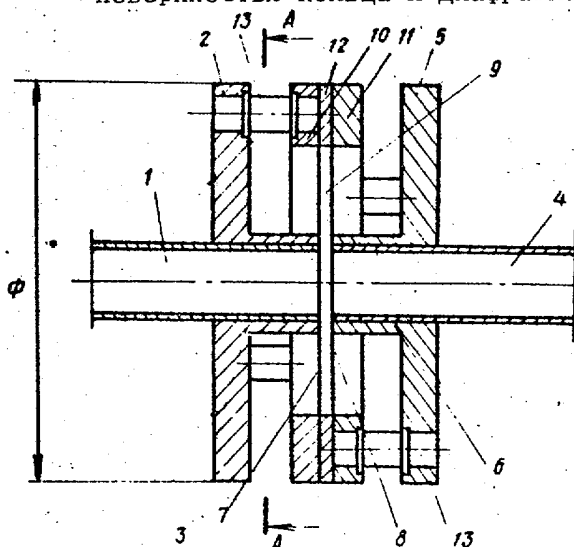


(21) 3663870/24-09
(22) 11.11.83
(46) 15.06.85. Бюл. № 22
(72) В.Е.Войток, К.Г.Никитин,
В.В.Хрулев и А.И.Чикин
(71) Горьковский ордена Трудового
Красного Знамени научно-исследо-
вательский радиофизический инсти-
тут
(53) 621.372.831.11(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 559317, кл. Н 01 Р 1/30, 1975.
2. Патент США № 4215327,
кл. Н 01 Р 1/08, 1980 (прототип).

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ВОЛ-
НОВОДОВ (ЕГО ВАРИАНТЫ).

(57) 1. Устройство для соединения
волноводов, содержащее два волново-
да, на каждом из которых установлен
фланец, две диафрагмы, выполненные
из материала с низкой теплопровод-
ностью, и дроссельную канавку, о т -

личающееся тем, что, с
целью увеличения тепловой развязки
между волноводами и уменьшения
потерь СВЧ мощности, каждый фланец
снабжен соответствующим по форме
поперечному сечению волновода высту-
пом, торец которого расположен в
плоскости торца волновода, введены
две шайбы и кольцо, расположенное
между ними, которые установлены с
осевым зазором относительно флан-
цев и радиальным зазором относитель-
но выступов, каждая диафрагма за-
креплена на торце выступа соответ-
ствующего фланца и зажата между
торцовыми поверхностями кольца и со-
ответствующей шайбы, причем каждая
шайба жестко связана с соответствующим
фланцем соединительными стержнями,
выполненными из материала с
низкой теплопроводностью, а дроссель-
ная канавка образована внутренней
поверхностью кольца и диафрагмами.



Фиг 1

(19) SU (11) 1162003 A

2. Устройство для соединения волноводов, содержащее два волновода, на каждом из которых установлен фланец, две диафрагмы, выполненные из материала с низкой теплопроводностью, и дроссельную канавку, отличающееся тем, что, с целью увеличения тепловой развязки между волноводами и уменьшения потерь СВЧ мощности, фланцы снабжены выступами, при этом выступ первого фланца соответствует по форме поперечному сечению волновода и его торец расположен в плоскости торца первого волновода, выступ второго фланца имеет внешнюю поверхность цилиндрической формы с диаметром, меньшим внешнего диаметра фланца, и расположен со стороны торца второго волновода, введены две шайбы и кольцо, расположенное между ними, которые установлены с осевым зазо-

ром относительно фланцев и радиальным зазором относительно выступов, и втулка, при этом одна из диафрагм закреплена на торце выступа первого фланца и зажата между торцовыми поверхностями кольца и первой шайбы, другая диафрагма зажата между торцовыми поверхностями кольца и второй шайбы, а также между торцовой поверхностью выступа второго фланца и одной торцовой поверхностью втулки, закрепленной на втором волноводе, торец которого расположен в плоскости другой торцовой поверхности втулки, причем каждая шайба жестко связана с соответствующим фланцем соединительными стержнями, выполненными из материала с низкой теплопроводностью, а дроссельная канавка образована внутренней поверхностью кольца, внешними поверхностями втулки и диафрагмами.

1

Изобретение относится к радиотехнике СВЧ и может быть использовано в узкополосных системах при охлаждении аппаратуры до криогенных температур.

Известно устройство соединения для охлаждаемой аппаратуры, содержащее диэлектрический вкладыш, расположенный внутри отрезка волновода, стенки которого выполнены из металлизированной ткани [1].

Недостатком известного устройства является то, что оно имеет значительные потери СВЧ мощности, вызванные неоднородностью диэлектрического вкладыша.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является устройство для соединения волноводов, содержащее два волновода, на каждом из которых установлен фланец, две диафрагмы, выполненные из материала с низкой теплопроводностью, и дроссельную канавку, при этом диафрагмы выполнены в виде труб, охватывающих один из волноводов [2].

Это устройство не обеспечивает достаточной тепловой развязки между

2

волноводами из-за большого поперечного сечения диафрагм, которое становится особенно значительным при большом поперечном сечении волноводов, например, в дециметровом диапазоне. Кроме того, наблюдаются большие потери СВЧ мощности, поступающей через зазор между фланцами в пространство между диафрагмами.

Цель изобретения - увеличение тепловой развязки между волноводами и уменьшение потерь СВЧ мощности.

Согласно первому варианту поставленная цель достигается тем, что в устройстве для соединения волноводов, содержащем два волновода, на каждом из которых установлен фланец, две диафрагмы, выполненные из материала с низкой теплопроводностью, и дроссельную канавку, каждый фланец снабжен соответствующим по форме поперечному сечению волновода выступом, торец которого расположен в плоскости торца волновода, введены две шайбы и кольцо, расположенное между ними, которые установлены с осевым зазором относительно фланцев и

радиальным зазором относительно выступов, каждая диафрагма закреплена на торце выступа соответствующего фланца и зажата между торцовыми поверхностями кольца и соответствующей шайбы, причем каждая шайба жестко связана с соответствующим фланцем соединительными стержнями, выполненными из материала с низкой теплопроводностью, а дроссельная канавка образована внутренней поверхностью кольца и диафрагмами.

Согласно второму варианту в устройстве для соединения волноводов, содержащем два волновода, на каждом из которых установлен фланец, две диафрагмы, выполненные из материала с низкой теплопроводностью, и дроссельную канавку, фланцы снабжены выступами, при этом выступ первого фланца соответствует по форме поперечному сечению волновода и его торец расположен в плоскости торца первого волновода, выступ второго фланца имеет внешнюю поверхность цилиндрической формы с диаметром, меньшим внешнего диаметра фланца, и расположен со стороны торца второго волновода, введены две шайбы и кольцо, расположенное между ними, которые установлены с осевым зазором относительно фланцев и радиальным зазором относительно выступов, и втулка, при этом одна из диафрагм закреплена на торце выступа первого фланца и зажата между торцовыми поверхностями кольца и первой шайбы, другая диафрагма зажата между торцовыми поверхностями кольца и второй шайбы, а также между торцовой поверхностью выступа второго фланца и одной торцовой поверхностью втулки, закрепленной на втором волноводе, торец которого расположен в плоскости другой торцовой поверхности втулки, причем каждая шайба жестко связана с соответствующим фланцем соединительными стержнями, выполненными из материала с низкой теплопроводностью, а дроссельная канавка образована внутренней поверхностью кольца, внешними поверхностями втулки и диафрагмами.

На фиг.1 схематически представлено предлагаемое устройство для соединения волноводов, выполненное согласно первому варианту, общий вид; на фиг.2 - разрез А-А на фиг.1;

на фиг.3 - устройство, выполненное согласно второму варианту, общий вид; на фиг.4 - разрез Б-Б на фиг.3.

Устройство для соединения волноводов, выполненное согласно первому варианту, содержит волновод 1, на котором установлен фланец 2, снабженный выступом 3, волновод 4, на котором установлен фланец 5, снабженный выступом 6, диафрагмы 7 и 8, выполненные из материала с низкой теплопроводностью, и дроссельную канавку 9. Выступ 3 фланца 2 соответствует по форме поперечному сечению волновода 1, и торец выступа 3 расположен в плоскости торца волновода 1. Выступ 6 фланца 5 соответствует по форме поперечному сечению волновода 4, и торец выступа 6 расположен в плоскости торца волновода 4. Кроме того, устройство содержит две шайбы 10 и 11 и кольцо 12, расположенное между ними, которые установлены с осевым зазором относительно фланцев 2 и 5 с радиальным зазором относительно выступов 3 и 6. Диафрагма 7 закреплена (припаяна или приклеена) на торцовой поверхности выступа 3 фланца 2, а диафрагма 8 закреплена на торцовой поверхности выступа 6 фланца 5. Диафрагмы 7 и 8 имеют в центре вырез или электрическое окно (отсутствие металлизации), соответствующие размеры волноводов имеют в центре вырез или электрическое окно (отсутствие металлизации), соответствующие размерам волноводов 1 и 4. Вместе с тем диафрагма 7 зажата между торцовыми поверхностями кольца 12 и шайбы 10, а диафрагма 8 - между торцовыми поверхностями шайбы 11 и кольца 12. Шайбы 10 и 11 жестко связаны с соответствующими фланцами 2 и 5 соединительными стержнями 13, которые выполнены из материала с низкой теплопроводностью. Дроссельная канавка 9 образована внутренней поверхностью кольца 12 и диафрагмами 7 и 8, расстояние между которыми (высота кольца 12) определяется конструктивными и технологическими соображениями и равно 0,5-1 мм. Диаметр дроссельной канавки 9 равен $b + n\lambda$, где b - расстояние между широкими стенками волновода; λ - длина волны в свободном пространстве.

Устройство для соединения, выполненное согласно второму варианту, со-

держит волновод 1, на котором установлен фланец 2, снабженный выступом 3, волновод 4, на котором установлен фланец 5, снабженный выступом 6, диафрагмы 7 и 8, выполненные из материала с низкой теплопроводностью, и дроссельную канавку 9. Выступ 3 фланца 2 соответствует по форме поперечному сечению волновода 1, торец выступа 3 расположен в плоскости торца волновода 1. Выступ 6 фланца 5 имеет внешнюю поверхность цилиндрической формы с диаметром, меньшим внешнего диаметра фланца 5, и расположен со стороны торца волновода 4.

Кроме того устройство по второму варианту содержит две шайбы 10 и 11 и кольцо 12, расположенное между ними, которые установлены с осевым зазором относительно фланцев 2 и 5 и с радиальным зазором относительно выступов 3 и 6, а также втулку 13.

Диафрагмы 7 и 8 имеют в центре вырез или окно (отсутствие металлизации), соответствующие размерам волноводов 1 и 4. Диафрагма 7 закреплена на торце выступа 3 (припаяна или приклеена) и зажата между торцовыми поверхностями шайбы 10 и кольца 12, диафрагма 8 зажата между торцовыми поверхностями кольца 12 и шайбы 11, а также между торцовой поверхностью выступа 6 фланца 5 и одной торцовой поверхностью втулки 13, закрепленной на волноводе 4, торец которого расположен в плоскости другой торцовой поверхности втулки 13. Шайбы 10 и 11 жестко связаны с соответствующими фланцами 2 и 5 соединительными стержнями 14, которые выполнены из материала с низкой теплопроводностью. Дроссельная канавка 9 образована внутренней поверхностью кольца 12, внешними поверхностями втулки 13 и диафрагмами 7 и 8. Расстояние между диафрагмами 7 и 8 (высота кольца 12) равна $\lambda/4$, внутренний диаметр кольца 12 равен $b + \lambda/2 + h$, где b - расстояние между широкими стенками волновода; λ - длина волны в свободном пространстве; h - ширина коаксиальной части дроссельной канавки 9.

Устройство для соединения волноводов работает следующим образом.

Диафрагмы 7 и 8 выполнены из диэлектрического материала с малой те-

плопроводностью, на который нанесен тонкий слой металла, имеющего высокую адгезию к этому материалу. Например, может быть использована металлизированная лавсановая пленка марки ПЭТФ-0А ТУ 6-05-1579-78 или металлизированная ткань (артикул 21-926). Соединительные стержни (13 для первого варианта, 14 для второго) также выполнены из материала с низкой теплопроводностью, например из стали Х18Н10Т ГОСТ 5632-72, из стеклотекстолита марки СВАН-ЭРС ТУ 301.4362-65 или титановых сплавов ВТЗ-1, ВР16 ГОСТ 19807-74.

Кроме того, между диафрагмами 7 и 8 имеется воздушный зазор, представляющий собой эффективный теплоизолятор. Тепловой поток при прохождении от волновода 1 к волноводу 4 будет сильно ослабляться, так как встречает на своем пути элементы с большим тепловым сопротивлением.

Потери СВЧ мощности в обоих вариантах устройства для соединения волноводов снижены по сравнению с прототипом за счет того, что дроссельная канавка 9 выполнена замкнутой.

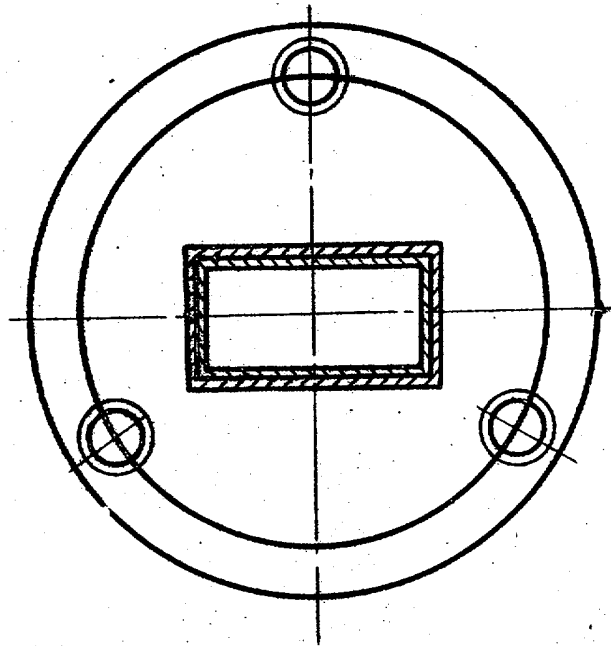
Таким образом, в обоих вариантах выполнения устройства для соединения волноводов реализована воздушная изоляция между фланцами 2 и 5, при этом фланцы 2 и 5 соединены между собой конструктивными элементами, обладающими низкой теплопроводностью, а дроссельная канавка 9 выполнена замкнутой, что позволило уменьшить мощность теплоток, пропускаемого переходным устройством при одновременном снижении потерь СВЧ мощности.

С увеличением сечения волноводов 1 и 4 мощность теплоток, пропускаемого устройством, увеличивается значительно медленнее, чем в устройстве-прототипе. Так, например, при сечении волновода 292·146 мм первый вариант переходного устройства при $\Pi=1$ снижает мощность теплоток, проходящего через него, в 5 раз по сравнению с прототипом. Для дальнейшего уменьшения мощности теплоток возможно увеличение радиальных размеров дроссельной канавки 9 ($h>1$).

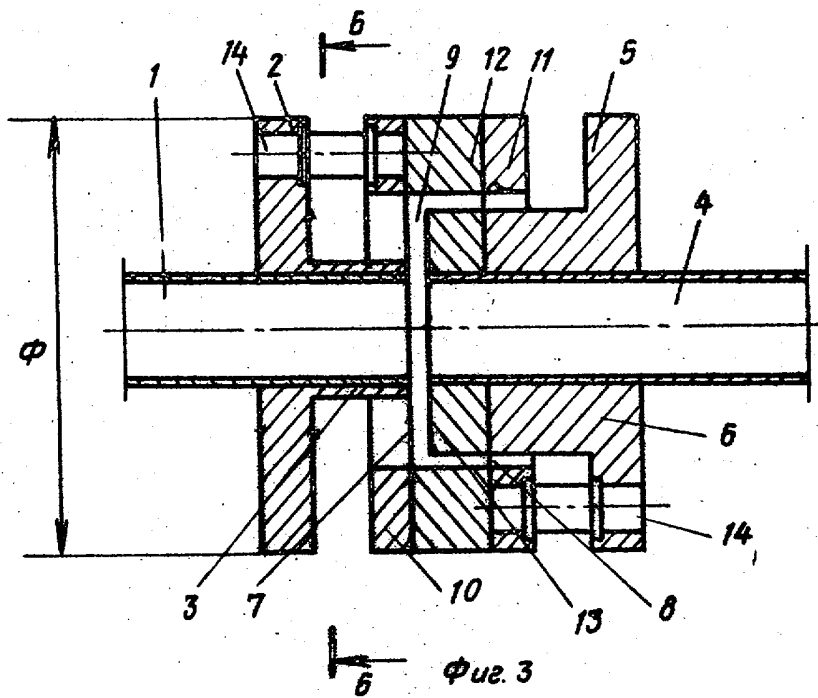
Достоинством второго варианта устройства для соединения волноводов являются меньшие радиальные габариты.

1162003

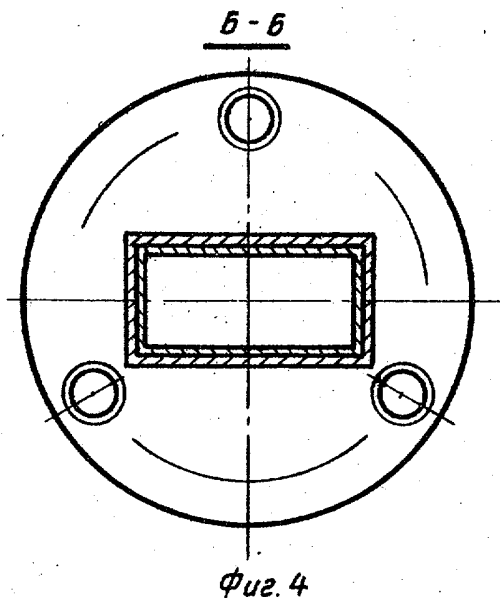
A - A



Фиг. 2



Фиг. 3



Составитель Д.Разинов

Редактор Л.Алексеев

Техред А.Бабинев

Корректор М.Максимишинев

Заказ 3974/53

Тираж 638

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4