



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F01D 25/30 (2018.08); F02C 7/20 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2015123480, 17.06.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.06.2015

Дата регистрации:
11.09.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
18.06.2014 EP 14173014.3

(43) Дата публикации заявки: 10.01.2017 Бюл. № 1

(45) Опубликовано: 11.09.2019 Бюл. № 26

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

МИХАЛИЧ Игорь (НР),
МИХЕЛИЧ Мирьяна (НР),
МАТАН Младен (НР),
МИЛАНКОВИЧ Педья (НР),
ПАХОЛЛЕК Юрген (СН),
КРОЙТЛЕ Кристиан Йорг (СН)

(73) Патентообладатель(и):

АНСАЛДОЭНЕРДЖИА СВИТЗЕРЛЭНД
АГ (СН)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EP 2565400 A2, 06.03.2013. US 2014/
0003931 A1, 02.01.2014. US 2013/0318979 A1,
05.12.2013. US 6045310 A, 04.04.2000. US 2008/
0178465 A1, 31.07.2008. RU 2399775 C2,
20.09.2010.

(54) ВЫХЛОПНОЙ КОЖУХ ДЛЯ ОТРАБОТАВШЕГО ГАЗА ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ И
ГАЗОТУРБИННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ С ТАКИМ ВЫХЛОПНЫМ КОЖУХОМ ДЛЯ ОТРАБОТАВШЕГО
ГАЗА

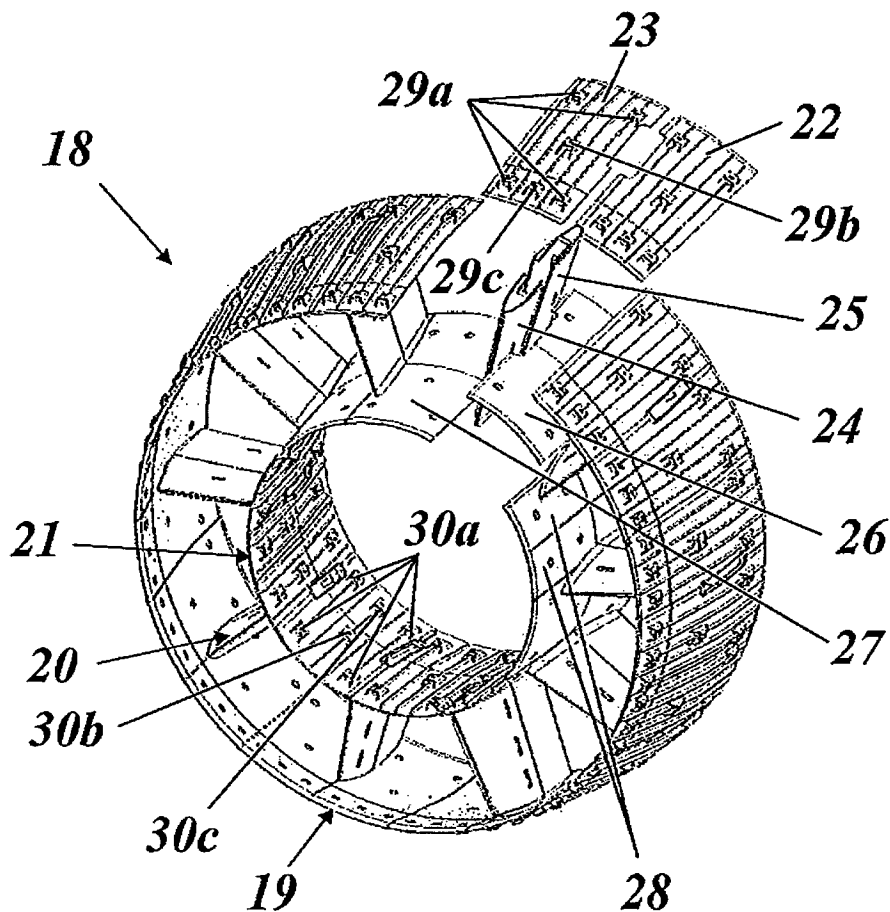
(57) Реферат:

Выхлопной кожух для отработавшего газа газотурбинного двигателя содержит кольцевые внутренний и внешний корпуса, соединенные посредством множества радиальных стоек, чтобы образовать между ними кольцевой канал для отработавшего газа. Внутренний и/или внешний корпус состоит из множества сегментов, прикрепленных к опорной конструкции. Сегменты прикреплены к опорной конструкции в распределенных по площади сегментов точках крепления, включающих центральную точку крепления, боковые точки крепления и направляющую в осевом направлении точку крепления, расположенную на осевой центральной линии упомянутых сегментов. Сегменты прикреплены в центральной точке крепления посредством крепежного болта, ввинченного через держатель на обратной

стороне сегментов в крепежный штифт, закрепленный на опорной конструкции. Сегменты прикреплены в боковых точках крепления посредством крепежного болта, ввинченного через держатель на обратной стороне сегментов, обращенной к опорной конструкции, в крепежный штифт, закрепленный на опорной конструкции, в результате чего упомянутый держатель содержит вытянутое отверстие, наклоненное относительно осевого и тангенциального направлений. Сегменты прикреплены в направляющей в осевом направлении точке крепления посредством осевого направляющего штифта, который прикреплен к держателю на обратной стороне сегментов и зацепляет в скользящем радиальном направлении крепежный штифт, закрепленный на опорной конструкции. Другое изобретение группы относится к

газотурбинному двигателю, содержащему указанный выше выхлопной кожух. Группа изобретений позволяет обеспечить компенсацию

теплового расширения сегментов при их устойчивости к динамическим нагрузкам. 2 н. и 8 з.п. ф-лы, 19 ил.



ФИГ. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

F01D 25/30 (2018.08); F02C 7/20 (2018.08)(21)(22) Application: **2015123480, 17.06.2015**(24) Effective date for property rights:
17.06.2015Registration date:
11.09.2019

Priority:

(30) Convention priority:
18.06.2014 EP 14173014.3(43) Application published: **10.01.2017 Bull. № 1**(45) Date of publication: **11.09.2019 Bull. № 26**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**MIKHALICH Igor (HR),
MIKHELICH Miryana (HR),
MATAN Mladen (HR),
MILANKOVICH Pedyu (HR),
PAKHOLLEK Yurgen (CH),
KROJTLE Kristian Jorg (CH)**

(73) Proprietor(s):

**ANSALDO ENERDZHIA SVITZERLEND
AG (CH)**

(54) **EXHAUST CASING FOR EXHAUST GAS OF GAS TURBINE ENGINE AND GAS TURBINE ENGINE WITH SUCH EXHAUST CASING FOR EXHAUST GAS**

(57) Abstract:

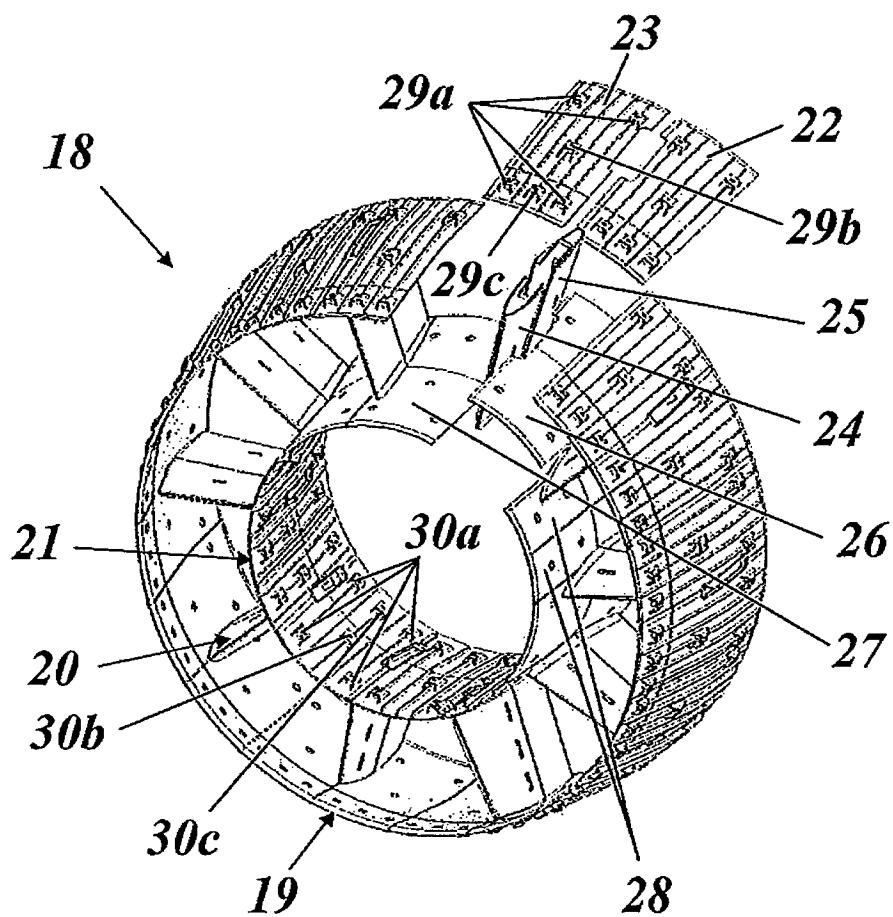
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: exhaust housing for exhaust gas of gas turbine engine comprises annular inner and outer bodies connected by means of a plurality of radial posts to form an annular channel for exhaust gas therebetween. Inner and/or outer housing consists of multiple segments attached to support structure. Segments are attached to the support structure in the areas of fastening distributed over the area of the segments, including the central point of attachment, lateral attachment points and the guide point in the axial direction, which is located on the axial central line of the above segments. Segments are attached at the central attachment point by means of a fastening bolt screwed through the holder on the rear side of the segments into a fastening pin fixed on the support structure. Segments are attached in side attachment points by means of a

fastening bolt screwed through the holder on the reverse side of the segments facing the support structure, into the fastening pin fixed on the support structure, as a result of which said holder comprises elongated hole inclined relative to axial and tangential directions. Segments are fixed in guide in axial direction attachment point by means of axial guide pin, which is attached to holder on reverse side of segments and engages in the sliding radial direction the fastening pin fixed on the support structure. Another invention of the group relates to gas turbine engine containing above described exhaust casing.

EFFECT: group of inventions makes it possible to provide compensation of thermal expansion of segments at their resistance to dynamic loads.

10 cl, 19 dwg



ФИГ. 2

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к технологии газотурбинных двигателей. Оно относится к выхлопному кожуху для отработавшего газа газотурбинного двигателя согласно ограничительной части пункта 1 формулы изобретения.

5 Оно дополнительно относится к газотурбинному двигателю с таким выхлопным кожухом для отработавшего газа.

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Документ ЕР 2565400 А2 раскрывает газовый канал для газотурбинного двигателя, причем газовый канал образован концентрическими внутренним кожухом и внешним
10 кожухом, который концентрически охватывает внутренний кожух на расстоянии, и через который отработавшие газы отводятся из газотурбинного двигателя наружу. Внутренний кожух и внешний кожух соединены посредством множества радиальных опорных стоек. Опорные стойки, внешний кожух и внутренний кожух снабжены в каждом случае жаропрочной обкладкой для защиты от горячего отработавшего газа.
15 Легкая доступность и экстенсивное снижение тепловых напряжений достигается обкладками опорных стоек внешнего кожуха и внутреннего кожуха, разделенными в каждом случае на множество отдельных сегментов, которые закреплены на опорной конструкции таким образом, что возможно отдельное тепловое расширение отдельных сегментов.

20 Однако для крепления сегментов используются несущие балки. Эти несущие балки и специальная «звездообразная» форма внутреннего/наружного фланцев подвержены воздействию высоких температур и напряжений в установившемся режиме и, следовательно, некоторые параметры малоциклового усталости (LCF) и пластической деформации опорной конструкции не выполняются.

25 Более того, соединительные болты подвержены воздействию основного газового потока. Высокая температура болтов и соединяемых частей и изменения температуры как в переходном, так и в установившемся режиме может привести к пластической деформации материала болта и, следовательно, к потере предварительного натяжения болта.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

30 Задачей настоящего изобретения является обеспечение новой конструкции выхлопного кожуха для отработавшего газа, которая исключает недостатки известной конструкции, и которая компенсирует тепловое расширение и устойчива к динамическим нагрузкам.

35 Дополнительной задачей настоящего изобретения является обеспечение газотурбинного двигателя с таким выхлопным кожухом для отработавшего газа.

Эти и другие задачи достигаются выхлопным кожухом для отработавшего газа по п.1 и газотурбинным двигателем по п.15.

40 Выхлопной кожух для отработавшего газа газотурбинного двигателя согласно изобретению содержит кольцевой внутренний корпус и кольцевой внешний корпус, которые расположены концентрически вокруг оси машины упомянутого газотурбинного двигателя, чтобы образовать между ними кольцевой канал для отработавшего газа, в результате чего упомянутый внутренний корпус и/или упомянутый внешний корпус состоят из множества сегментов, которые прикреплены к опорной конструкции.

45 Она отличается тем, что упомянутые сегменты прикреплены к упомянутой опорной конструкции в некоторых точках крепления, которые распределены по площади упомянутых сегментов, так что упомянутые сегменты прикреплены к упомянутой опорной конструкции в течение всего термического цикла двигателя, не препятствуя

тепловому расширению.

Согласно варианту выполнения оригинального выхлопного кожуха для отработавшего газа, все сегменты содержат центральную точку крепления, где упомянутые сегменты прикреплены к упомянутой опорной конструкции, так что
5 предотвращается перемещение упомянутых сегментов в осевом, радиальном и тангенциальном направлениях.

Конкретно, упомянутые сегменты прикреплены в упомянутой центральной точке крепления посредством крепежного болта, который ввинчен через держатель на обратной стороне упомянутых сегментов в крепежный штифт, закрепленный на
10 упомянутой опорной конструкции.

Более конкретно, упомянутый крепежный штифт закреплен на упомянутой опорной конструкции посредством крепежной трубки, которая прикреплена одним концом к упомянутой опорной конструкции и принимает на другом конце упомянутый крепежный штифт.

Согласно другому варианту выполнения изобретения все сегменты содержат направляющую в осевом направлении точку крепления, расположенную на осевой линии упомянутых сегментов, где упомянутые сегменты закреплены на упомянутой опорной конструкции, так что предотвращается перемещение упомянутых сегментов в тангенциальном направлении.

Конкретно, упомянутые сегменты прикреплены в упомянутой направляющей в осевом направлении точке крепления посредством осевого направляющего штифта, который закреплен на держателе с обратной стороны упомянутых сегментов и скользяще зацепляет крепежный штифт, закрепленный на упомянутой опорной конструкции.

Более конкретно, упомянутый крепежный штифт закреплен на упомянутой опорной конструкции посредством крепежной трубки, которая прикреплена одним концом к упомянутой опорной конструкции и принимает на другом конце упомянутый крепежный штифт.

Согласно дополнительному варианту выполнения изобретения упомянутый выхлопной кожух для отработавшего газа может быть разделен на две части по линии разъема, и все упомянутые сегменты, за исключением этих сегментов с линией разъема упомянутого внутреннего корпуса, опирающихся на упомянутую линию разъема, содержат четыре боковые точки крепления, расположенные на четырех кромках упомянутых сегментов, где упомянутые сегменты закреплены на упомянутой опорной
30 конструкции, так что предотвращается перемещение упомянутых сегментов в радиальном направлении, но обеспечивается возможность теплового расширения, состоящего из осевого и тангенциального компонентов.

Конкретно, упомянутые сегменты прикреплены в упомянутых боковых точках крепления посредством крепежного болта, который ввинчен через держатель на
40 обратной стороне упомянутых сегментов в крепежный штифт, закрепленный на упомянутой опорной конструкции, в результате чего упомянутый держатель содержит вытянутое отверстие с определенной ориентацией и длиной.

Более конкретно, упомянутый крепежный штифт закреплен на упомянутой опорной конструкции посредством крепежной трубки, которая прикреплена одним концом к
45 упомянутой опорной конструкции и принимает на другом конце упомянутый крепежный штифт.

Согласно еще одному варианту выполнения изобретения упомянутый внутренний корпус и внешний корпус соединены посредством множества радиальных стоек, и

каждая из упомянутых стоек содержит радиальное ребро, которое закрыто передним и задним сегментами стойки, имеющими переднюю кромку и заднюю кромку, которые каждый передний и задний сегменты стоек закреплены на упомянутом радиальном ребре во множестве точек крепления, распределенных вдоль упомянутых передних и задних кромок.

Конкретно, каждый из упомянутых переднего и заднего сегментов стойки имеет три точки крепления, содержащие среднюю точку крепления, точку крепления со стороны втулки и точку крепления со стороны вершины.

Более конкретно, в средней точке крепления переднего сегмента стойки крепежный болт используется для крепления упомянутого переднего сегмента стойки в радиальном, осевом и тангенциальном направлениях, в то время как в точках крепления со стороны втулки и вершины обеспечена возможность теплового расширения в радиальном направлении.

Более конкретно, в средней точке крепления заднего сегмента стойки используется фиксатор для крепления упомянутого заднего сегмента стойки, таким образом обеспечивая возможность теплового расширения только в осевом направлении, в то время как в точках крепления со стороны втулки и вершины обеспечена возможность теплового расширения в радиальном и осевом направлениях.

Газотурбинный двигатель согласно изобретению содержит компрессор, по меньшей мере одну камеру сгорания и одну турбину, и выхлопной кожух для отработавшего газа, через который горячие отработавшие газы выходят из упомянутого газотурбинного двигателя.

Она отличается тем, что выхлопной кожух для отработавшего газа является выхлопным кожухом для отработавшего газа согласно изобретению.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Теперь настоящее изобретение подлежит более подробному описанию посредством различных вариантов выполнения и со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Фиг. 1 показывает частичное сечение газотурбинного двигателя типа GT24/26, которая может использовать выхлопной кожух для отработавшего газа настоящего изобретения;

Фиг. 2 показывает на виде в перспективе различные сегменты (с их точками крепления) выхлопного кожуха для отработавшего газа согласно варианту выполнения изобретения;

Фиг. 3 показывает точки крепления (в этом примере, шесть) сегмента внутреннего выхлопного кожуха для отработавшего газа согласно Фиг. 2;

Фиг. 4 показывает точки крепления (в этом примере, шесть) сегмента внешнего выхлопного кожуха для отработавшего газа согласно Фиг. 2;

Фиг. 5 и 6 показывают конфигурацию центрального средства крепления сегмента внутренней с Фиг. 3, которое закрепляет сегмент в радиальном, осевом и тангенциальном (или периферическом) направлениях;

Фиг. 7 показывает конфигурацию расположенного на четырех кромках средства крепления сегмента внутренней с Фиг. 3, которое закрепляет сегмент в радиальном направлении, но обеспечивает возможность теплового расширения как в осевом, так и тангенциальном направлениях;

Фиг. 8 и 9 показывают конфигурацию направляющего в осевом направлении средства крепления сегмента внутренней с Фиг. 3, которое закрепляет сегмент в тангенциальном (или периферическом) направлении, но обеспечивает возможность теплового расширения в радиальном и осевом направлениях;

Фиг. 10 показывает верхнюю половину опорной конструкции, используемой для поддержания сегментов выхлопного кожуха для отработавшего газа согласно Фиг. 2;

Фиг. 11 показывает стойку выхлопного кожуха для отработавшего газа согласно Фиг. 2 с его передним и задним сегментами и их точками крепления (в этом случае, три);

Фиг. 12 показывает конфигурацию центрального средства крепления заднего сегмента с Фиг. 11, которое закрепляет сегмент в периферическом направлении, но обеспечивает возможность теплового расширения в радиальном и осевом направлениях;

Фиг. 13 показывает конфигурацию центрального средства крепления переднего сегмента с Фиг. 11, которое закрепляет сегмент в периферическом, радиальном и осевом направлениях; и

Фиг. 14 показывает конфигурацию средства крепления переднего сегмента со стороны втулки и вершины с Фиг. 11, которое закрепляет сегмент в периферическом и осевом направлениях, но обеспечивает возможность теплового расширения в радиальном направлении.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Фиг. 1 показывает частичное сечение газотурбинного двигателя типа GT24/26, которая может использовать выхлопной кожух для отработавшего газа настоящего изобретения. Газотурбинный двигатель 10 с Фиг. 1 является типом с промежуточным перегревом пара, содержащая последующее сжигание. Она имеет ротор 11, который окружен кожухом 12 и вращается вокруг оси А машины. Компрессор 13 сжимает воздух, который используется в первой камере 14 сгорания для сжигания топлива, для того чтобы создать горячий газ. Горячий газ из первой камеры 14 сгорания, который по-прежнему содержит кислород, приводит в движение турбину 15 высокого давления (ВД) и затем используется для сжигания топлива во второй камере 16 сгорания. Перегретый горячий газ второй камеры 16 сгорания затем приводит в движение турбину 17 низкого давления (НД) и, в конечном счете, выходит из газотурбинного двигателя 10 через выхлопной кожух 18 для отработавшего газа.

Выхлопной кожух 18 для отработавшего газа соосно с осью А машины содержит (Фиг. 2) внутренний корпус 21 и внешний корпус 19, которые соединены множеством радиальных стоек 20 и равномерно распределены по окружности.

Настоящее изобретение теперь рассматривает принцип крепления различных кольцевых сегментов (22, 23 и 26, 27 и 28 на Фиг. 2) и спрямляющих поток стоек (24, 25 на Фиг. 2) к кожуху и его опорной конструкции (см. Фиг. 10). Конструкция средства крепления различных сегментов должна компенсировать тепловое расширение и быть устойчивой к динамическим нагрузкам.

В общем, различные сегменты внутреннего и внешнего корпуса 19, 21 и стоек 20 прикреплены к опорной конструкции контролируемым предварительным натяжением болта в холодном состоянии. Согласно настоящему изобретению, части закреплены в течение всего термического цикла двигателя, но по-прежнему обеспечивается возможность их свободного теплового расширения.

Как показано в варианте выполнения с Фиг. 2, имеется десять стоек 20. Одна стойка расположена в положении на 6 часов. Каждая стойка 20 имеет левый и правый сегменты 22, 23 внешней, левый и правый сегменты 26, 27 внутренней, и передний и задний сегменты 24, 25 стойки.

Каждый сегмент (внутренней и внешней) имеет в общей сложности шесть точек 29а-с

и 30а-с крепления/соединения (см. Фиг. 3 и 4) с опорной конструкцией, за исключением сегментов 28 с линией разъема на внутреннем корпусе 21, которые достаточно узкие и не содержат пространства для полного комплекта креплений, но взамен используют три точки крепления.

5 Сегменты 23, 27 присоединены в их шести точках 29а-с и 30а-с крепления/соединения к опорной конструкции (31 на Фиг. 10) по следующему принципу крепления сегментов и способностью к тепловому расширению:

1. Центральное крепление (точка крепления) 29b или 30b (см. Фиг. 5 и 6) предотвращает перемещение во всех трех направлениях (х: осевом, R: радиальном и
10 Ф: тангенциальном; смотри соответствующие обозначения на Фиг. 5 и 6).

2. Боковые крепления 29а, 30а (смотри Фиг. 3, 4 и 7) предотвращают перемещение в радиальном направлении, но обеспечивают возможность теплового расширения сегментов 23, 27, состоящего из осевого и тангенциального компонентов (х и Ф; Фиг. 7(с)). Поскольку разница температур на одном сегменте (среднее по времени в осевом
15 направлении по сравнению с тангенциальным направлением) не такое значительное, температурные деформации в обоих направлениях считаются одновременными и линейно зависимыми от средней температуры сегмента. Свобода перемещения достигнута вытянутым отверстием (54 на Фиг. 7(с)) на держателе 33а сегмента с определенной ориентацией и длиной. Болтовое соединение (крепежный болт 35а) с
20 контролируемым предварительным натяжением гарантирует контакт между сегментом и креплением в течение всего термического цикла, создавая силу трения, противодействующую тепловому расширению/увеличению.

3. Осевая направляющая шпонка (30с на Фиг. 3, 8 и 9) предотвращает перемещение в тангенциальном направлении (Ф). Направляющая с осевым направляющим штифтом
25 35с, расположенная на осевой линии сегмента, должна удерживать сегменты в симметричных положениях во время термического цикла, что важно для удержания под контролем изменения размеров межсегментных зазоров во время цикла.

В центральной точке 29b, 30b (1) крепления держатель 33b приварен к обратной стороне сегмента 27 непосредственно под отверстием 32b (Фиг. 5, 6). Опорная пластина
30 34b усиливает основание держателя 33b. Крепежный болт 35b ввинчен через канал в держателе 33b и опорной пластине 34b в крепежный штифт 36b. Крепежный штифт 36b принят в и приварен к крепежной трубке 37b, которая закреплена на опорной конструкции 31. Высота крепежного штифта 36b может быть отрегулирована путем его смещения относительно крепежной трубки 37b до сварки. Фиг. 6 показывает сечение
35 вдоль линии А1-А1 на Фиг. 5.

В боковых точках 29а, 30а (2) крепления держатель 33а приварен к обратной стороне сегмента 27 непосредственно под отверстием 32а (Фиг. 7). Опорная пластина 34а усиливает основание держателя 33а. Крепежный болт 35а ввинчен через канал вытянутого отверстия 54 в держателе 33а и опорной пластине 34а в крепежный штифт
40 36а. Крепежный штифт 36а принят в и приварен к крепежной трубке 37а, которая закреплена на опорной конструкции 31. Высота крепежного штифта 36а может быть отрегулирована путем его смещения относительно крепежной трубки 37а до сварки. Фиг. 7(b) и Фиг. 7(с) показывают сечения вдоль линии А2-А2 и А3-А3 на Фиг. 7(a).

В направляющей в осевом направлении точке 29с, 30с (3) крепления держатель 33с приварен к обратной стороне сегмента 27 непосредственно под отверстием 32с (Фиг. 8 и 9). Опорная пластина 34с усиливает основание держателя 33с. Осевой направляющий штифт 35с скользяще зацепляет крепежный штифт 36с. Крепежный штифт 36с принят в и приварен к крепежной трубке 37с, которая закреплена на опорной конструкции 31.

Высота крепежного штифта 36с может быть отрегулирована путем его смещения относительно крепежной трубки 37с до сварки. Фиг. 9 показывает сечение вдоль линии А4-А4 на Фиг. 8.

Стойки 20 закрыты передним (передняя кромка LE) и задним (задняя кромка TE) сегментами 24, 25 стоек, которые в конечном счете (после сборки с опорной конструкцией) привариваются посередине стойки. Каждый сегмент 24 и 25 имеет три точки 40-42 и 43-45 крепления (Фиг. 11). Все точки крепления кожуха стойки лежат в одной плоскости.

Принцип крепления с учетом теплового расширения состоит в следующем:

1. Точка крепления размещается на LE стороне (сегмента 24 стойки), посередине газового канала, заставляя кожух стойки равномерно расширяться в радиальном направлении по направлению к втулке и вершине. Крепежный болт 51 (Фиг. 13) размещается на LE (сегмент 24) посередине стойки 20 (точка 41 крепления), чтобы предотвратить осевое, радиальное и тангенциальное перемещение (х, R и Φ). Фиг. 13 (b) сечение вдоль линии А5-А5 на Фиг. 13(a). Крепежный болт 51 ввинчен через канал в соединительной пластине 50 сегмента 24 стойки в крепежный штифт 52, который ввинчен в и приварен к ребру 39 опорной конструкции 31 или 38.

2. Крепления на LE со стороны втулки и вершины (точки 40 и 42 крепления) обеспечивают возможность теплового расширения в радиальном направлении (R, с трением, вызванным предварительным натяжением болта), но предотвращают перемещение в осевом и тангенциальном направлениях (х и Φ). Конфигурация показана на Фиг. 14. Свобода перемещения достигнута вытянутым отверстием 54' на сегменте, ориентированном радиально (Фиг. 14(a)). Крепежный болт 48 ввинчен через вытянутое отверстие 54' в соединительной пластине 47 сегмента 24 стойки в крепежный штифт 52, который ввинчен в и приварен к ребру 39 опорной конструкции 31 или 38. Во всех случаях для болта используется шайба 53.

3. Крепежный штифт посередине (точка 44 крепления) TE (сегмент 25) совпадает по радиальному положению с точкой крепления на стороне LE (сегмент 24) и обеспечивает возможность теплового перемещения только в осевом направлении.

4. Крепежные штифты (46 на Фиг. 12) TE (сегмент 25) стороны втулки и вершины (точки 43 и 45 крепления) обеспечивают возможность теплового расширения в радиальном и осевом направлениях (R и х). Крепежный штифт 46 ввинчен в или приварен к ребру 39. Он продолжается через радиальное вытянутое отверстие 54' в соединительной пластине 47 сегмента 25 стойки. Фиг. 12(b) сечение Фиг. 12(a).

СПИСОК ССЫЛОЧНЫХ ПОЗИЦИЙ

10 газотурбинный двигатель (например, GT26)

11 ротор

12 кожух

13 компрессор

14, 16 камера сгорания

15 турбина высокого давления (HP)

17 турбина низкого давления (LP)

18 выхлопной кожух для отработавшего газа

19 внешний корпус

20 стойка

21 внутренний корпус

22, 23 сегмент (внешний корпус) или внешний сегмент

24, 25 сегмент стойки

- 26, 27 сегмент (внутренний корпус) или внутренний сегмент
 28 сегмент с линией разъема
 29а-с точка крепления (соединения) (внешний сегмент)
 30а-с точка крепления (соединения) (внутренний сегмент)
 5 31 опорная конструкция
 32а-с отверстие
 33а-с держатель
 34а-с опорная пластина
 35а, b крепежный болт
 10 35с осевой направляющий штифт
 36а-с крепежный штифт
 37а-с крепежная трубка
 38 половина опорной конструкции
 39 ребро (стойка)
 15 40-42 точка крепления (передняя кромка LE)
 43-45 точка крепления (задняя кромка TE)
 46 крепежный штифт
 47 соединительная пластина
 48 крепежный болт
 20 49 крепежный штифт
 50 соединительная пластина
 51 крепежный болт
 52 крепежный штифт
 53 шайба
 25 54, 54' вытянутое отверстие
 А ось машины

(57) Формула изобретения

1. Выхлопной кожух (18) для отработавшего газа газотурбинного двигателя (10),
 30 содержащий кольцевой внутренний корпус (21) и кольцевой внешний корпус (19),
 которые расположены концентрически вокруг оси (А) газотурбинного двигателя (10)
 и соединены посредством множества радиальных стоек (20), чтобы образовать между
 ними кольцевой канал для отработавшего газа, причем внутренний корпус (21) и/или
 внешний корпус (19) состоят из множества сегментов (22, 23; 26, 27; 28), которые
 35 прикреплены к опорной конструкции (31, 38), причем сегменты (22, 23; 26, 27; 28)
 прикреплены к опорной конструкции (31, 38) в точках (29а-с; 30а-с) крепления, которые
 распределены по площади сегментов (22, 23; 26, 27; 28), причем все сегменты (22, 23;
 26, 27; 28) содержат центральную точку (29b, 30b) крепления, боковые точки (29а, 30а)
 крепления и направляющую в осевом направлении точку (29с, 30с) крепления,
 40 расположенную на осевой центральной линии упомянутых сегментов; отличающийся
 тем, что упомянутые сегменты (22, 23; 26, 27; 28) прикреплены в упомянутой центральной
 точке (29b, 30b) крепления посредством крепежного болта (35b), который ввинчен через
 держатель (33b) на обратной стороне упомянутых сегментов (22, 23; 26, 27; 28) в
 крепежный штифт (36b), закрепленный на упомянутой опорной конструкции (31, 38);
 45 упомянутые сегменты (22, 23; 26, 27; 28) прикреплены в упомянутых боковых точках
 (29а, 30а) крепления посредством крепежного болта (35а), который ввинчен через
 держатель (33а) на обратной стороне упомянутых сегментов (22, 23; 26, 27; 28),
 обращенной к опорной конструкции (31, 38), в крепежный штифт (36а), закрепленный

на упомянутой опорной конструкции (31, 38), в результате чего упомянутый держатель (33a) содержит вытянутое отверстие (54), наклоненное относительно осевого и тангенциального направлений;

упомянутые сегменты (22, 23; 26, 27; 28) прикреплены в упомянутой направляющей в осевом направлении точке (29с, 30с) крепления посредством осевого направляющего штифта (35с), который прикреплен к держателю (33с) на обратной стороне упомянутых сегментов (22, 23; 26, 27; 28) и зацепляет в скользящем радиальном направлении крепежный штифт (36с), закрепленный на упомянутой опорной конструкции (31, 38).

2. Выхлопной кожух для отработавшего газа по п.1, отличающийся тем, что упомянутый крепежный штифт (36b) закреплен на упомянутой опорной конструкции (31, 38) посредством крепежной трубки (37b), которая прикреплена одним концом к упомянутой опорной конструкции (31, 38) и принимает на другом конце упомянутый крепежный штифт (36b).

3. Выхлопной кожух для отработавшего газа по п.1, отличающийся тем, что упомянутый крепежный штифт (36с) закреплен на упомянутой опорной конструкции (31, 38) посредством крепежной трубки (37с), которая закреплена одним концом на упомянутой опорной конструкции (31, 38) и принимает на другом конце упомянутый крепежный штифт (36с).

4. Выхлопной кожух для отработавшего газа по п.1, отличающийся тем, что упомянутый выхлопной кожух (18) для отработавшего газа может быть разделен на две части по линии разъема, у данной линии разъема внутренний корпус 21 содержит сегменты 28 линии разъема более узкие, чем другие сегменты (22, 23; 26, 27; 28); и тем, что все упомянутые сегменты (22, 23; 26, 27; 28), за исключением тех сегментов (28), которые расположены у упомянутой линии разъема, содержат четыре боковые точки (29а, 30а) крепления, расположенные на четырех кромках упомянутых сегментов, причем упомянутые сегменты (22, 23; 26, 27; 28) закреплены на упомянутой опорной конструкции (31, 38), так что предотвращается перемещение упомянутых сегментов (22, 23; 26, 27; 28) в радиальном направлении (R), но обеспечивается тепловое расширение, состоящее из осевого и тангенциального компонентов.

5. Выхлопной кожух для отработавшего газа по п.1, отличающийся тем, что упомянутый крепежный штифт (36а) закреплен на упомянутой опорной конструкции (31, 38) посредством крепежной трубки (37а), которая закреплена одним концом на упомянутой опорной конструкции (31, 38) и принимает на другом конце упомянутый крепежный штифт (36а).

6. Выхлопной кожух для отработавшего газа по п.1, отличающийся тем, опорная конструкция содержит радиальное ребро (39), которое покрыто передним и задним сегментами (24, 25) стойки, имеющими переднюю кромку и заднюю кромку, причем каждый передний и задний сегменты (24, 25) стойки прикреплены к упомянутому радиальному ребру (39) во множестве точек (40-42; 43-45) крепления, распределенных вдоль упомянутых передней и задней кромок.

7. Выхлопной кожух для отработавшего газа по п. 6, отличающийся тем, что каждый из упомянутых переднего и заднего сегментов (24, 25) стойки имеет три точки (40-42; 43-45) крепления, содержащие среднюю точку (41, 44) крепления, точку (42, 45) крепления со стороны втулки и точку (40, 43) крепления со стороны вершины.

8. Выхлопной кожух для отработавшего газа по п.7, отличающийся тем, что передний сегмент (24) стойки прикреплен к радиальному ребру (39) в средней точке (41) крепления посредством крепежного болта (51), ввинченного через канал в крепежный штифт 52, который ввинчен в и приварен к ребру 39 опорной конструкции 31 или 38.

9. Выхлопной кожух для отработавшего газа по п.7, отличающийся тем, что задний сегмент (25) стойки прикреплен к радиальному ребру (39) в средней точке (44) крепления посредством крепежного болта (48), ввинченного через вытянутое отверстие (54'), радиально ориентированное.

- 5 10. Газотурбинный двигатель (10), содержащий компрессор (13), по меньшей мере одну камеру (14, 16) сгорания и одну турбину (15, 17) и выхлопной кожух (18) для отработавшего газа, через который горячий отработавший газ выходит из газотурбинного двигателя (10), отличающийся тем, что выхлопной кожух (18) для отработавшего газа является выхлопным кожухом для отработавшего газа согласно
- 10 одному из пп.1-9.

15

20

25

30

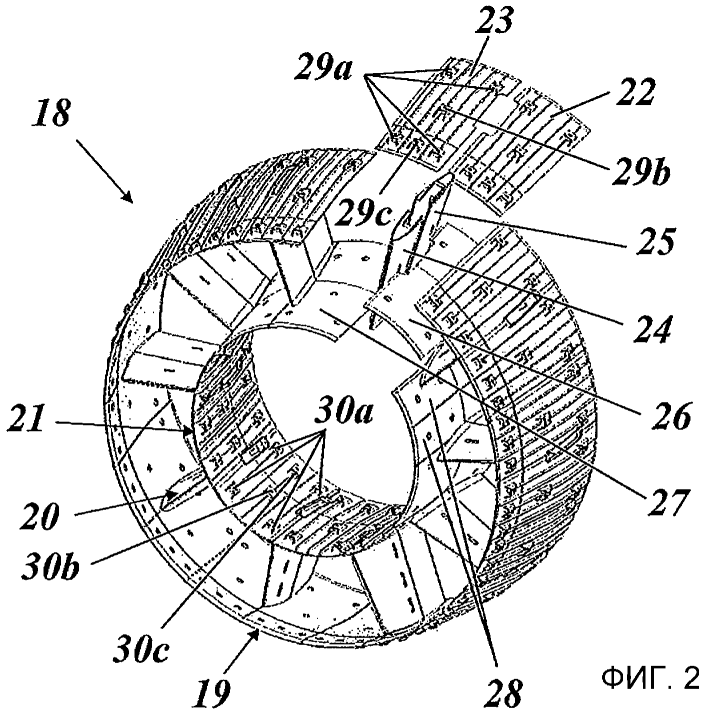
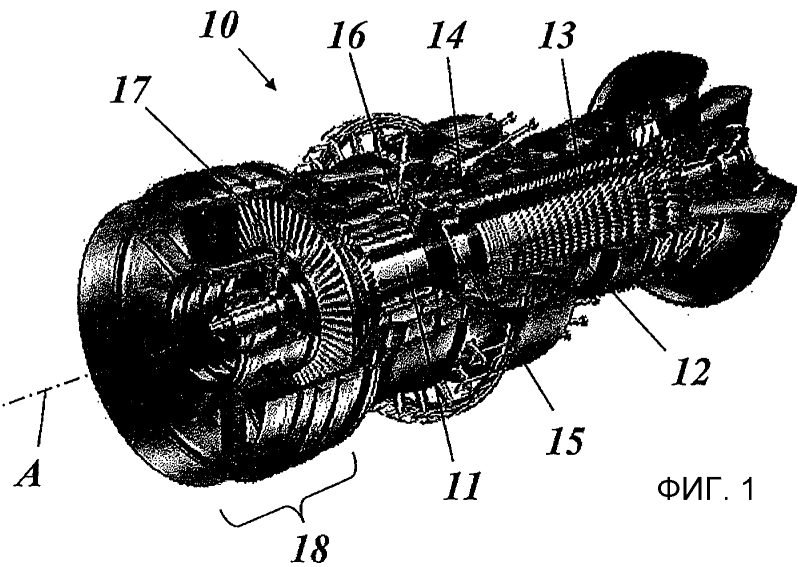
35

40

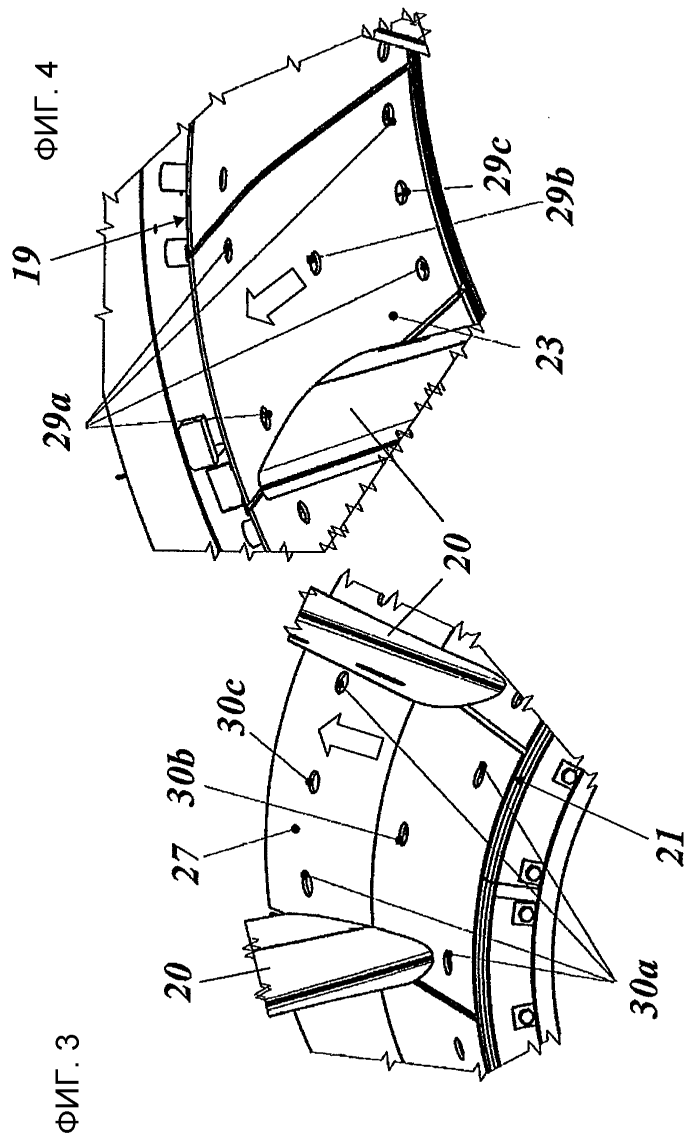
45

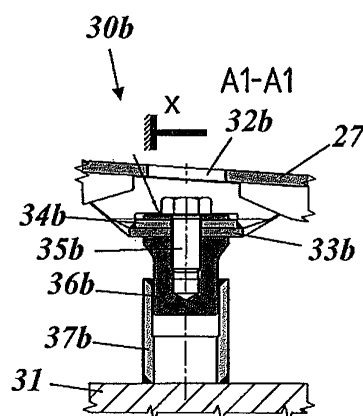
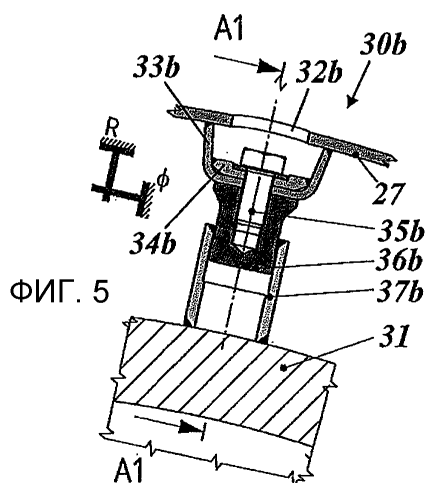
1

1/7

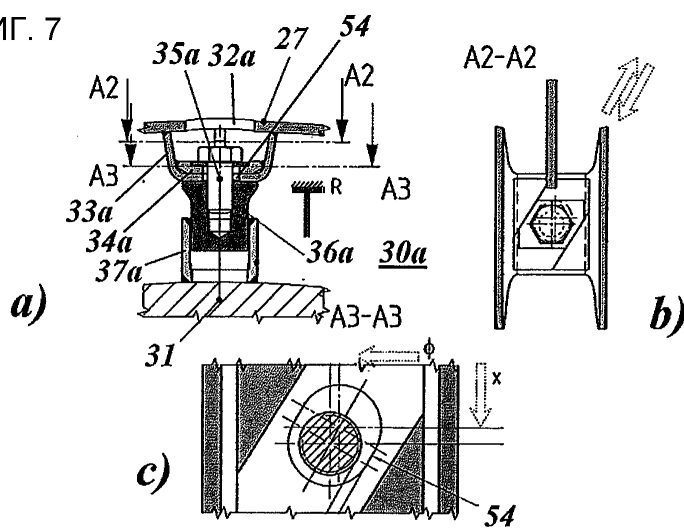


2

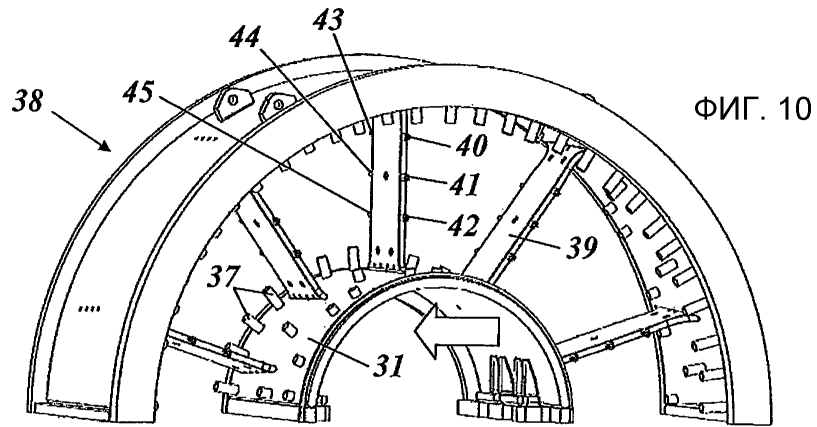
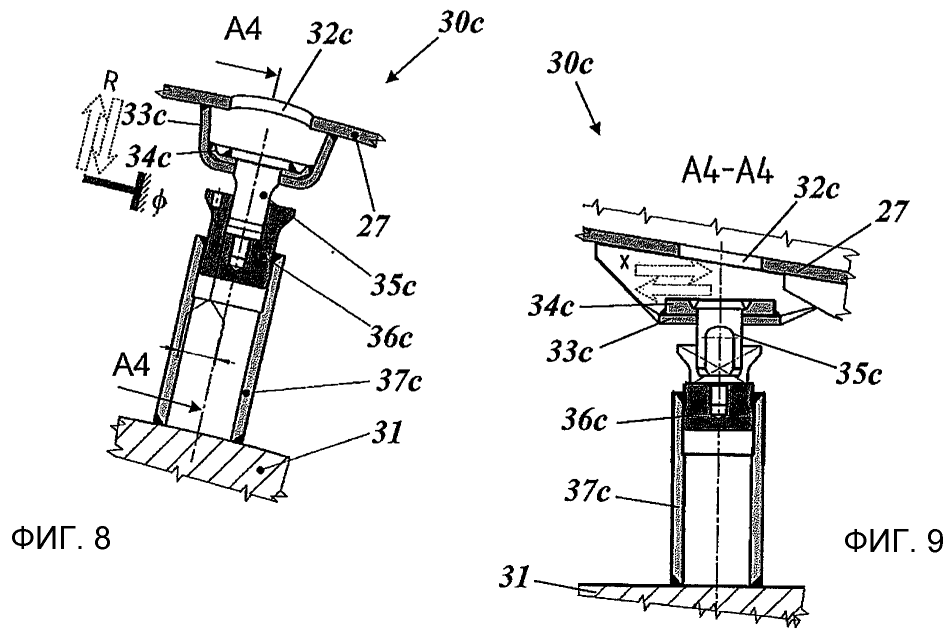


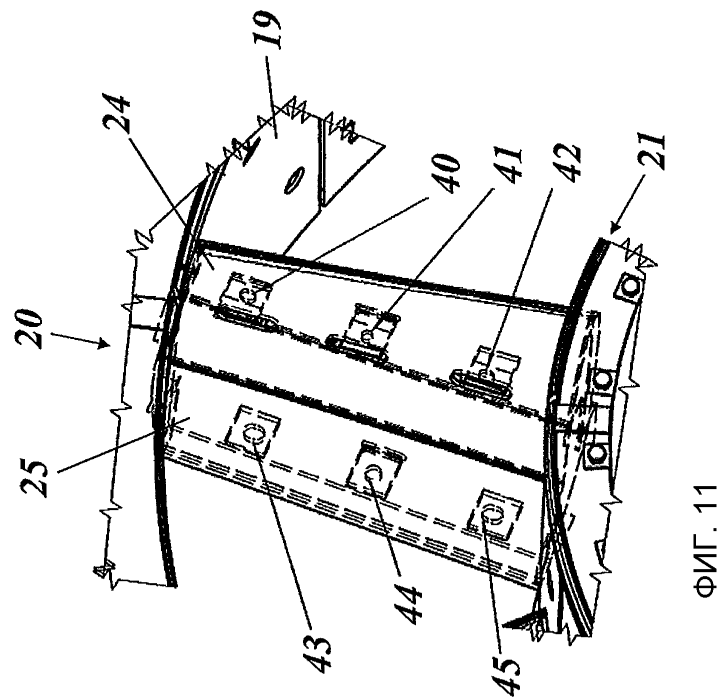


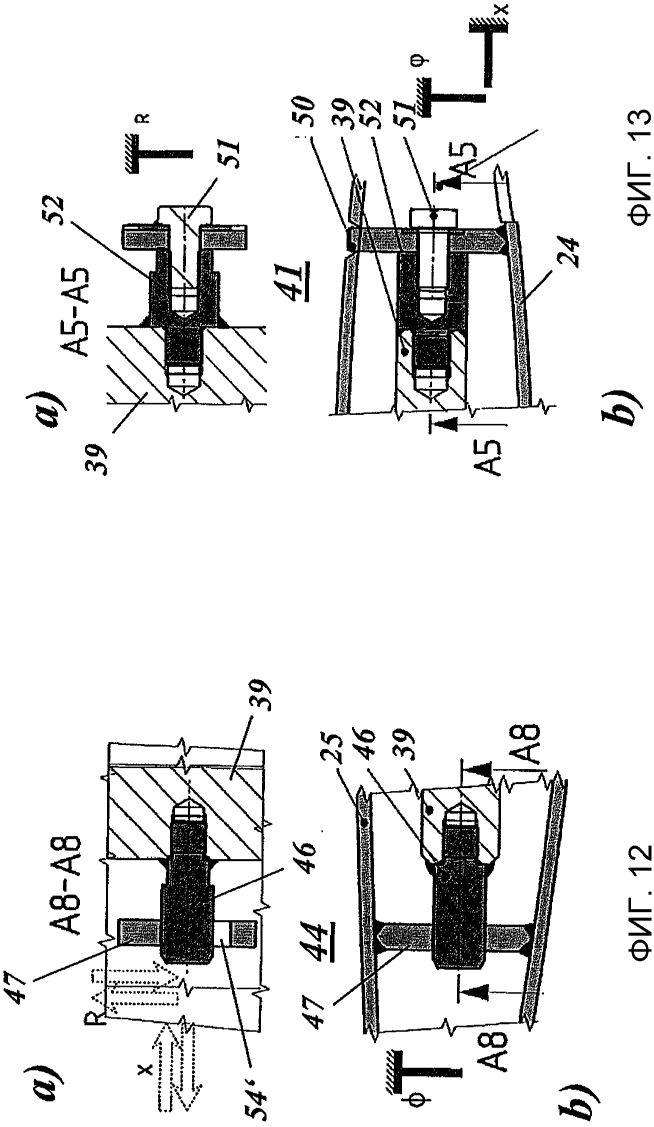
ФИГ. 7

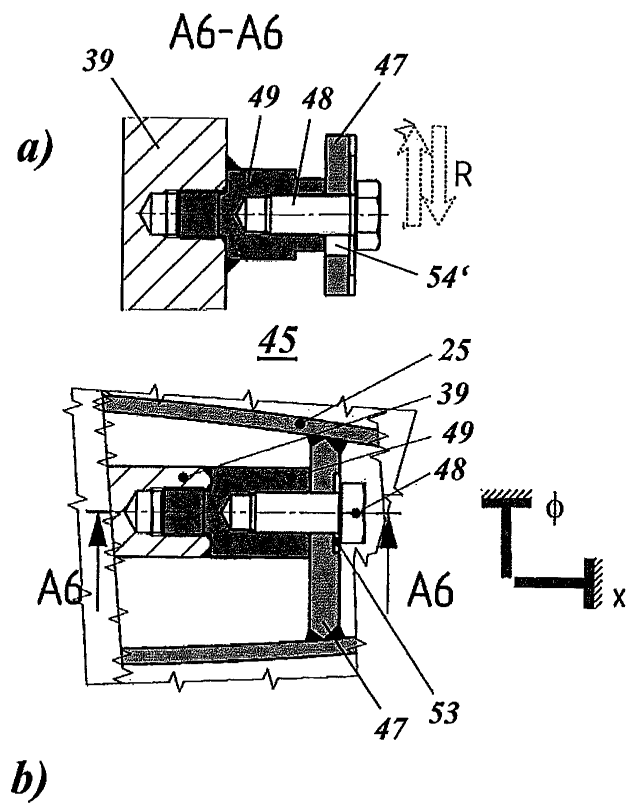


4/7









ФИГ. 14