



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004127898/06, 17.09.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.09.2004(30) Конвенционный приоритет:
19.09.2003 FR 03 11020

(43) Дата публикации заявки: 27.02.2006

(45) Опубликовано: 27.01.2009 Бюл. № 3

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: FR 2829796 A, 21.03.2003. FR 2825785
A, 13.12.2002. FR 2649463 A, 11.01.1991. US
5797723 A, 25.08.1998. US 6347508 A,
19.02.2002. RU 2171403 C1, 27.07.2001. RU
2084378 C1, 20.07.1997.

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр. 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. С.А.Дорофееву

(72) Автор(ы):
ЛЕПРЕТР Жилье (FR),
МОНВИЛЛЬ Бертран (FR)(73) Патентообладатель(и):
СНЕКМА (FR)(54) ВЫПОЛНЕНИЕ УПЛОТНЕНИЯ В ТРУБОРЕАКТИВНОМ ДВИГАТЕЛЕ ПРИ ПОМОЩИ
ПЛАСТИНЧАТЫХ ПРОКЛАДОК ДВОЙНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ОТБОРА ВОЗДУХА В КАБИНУ

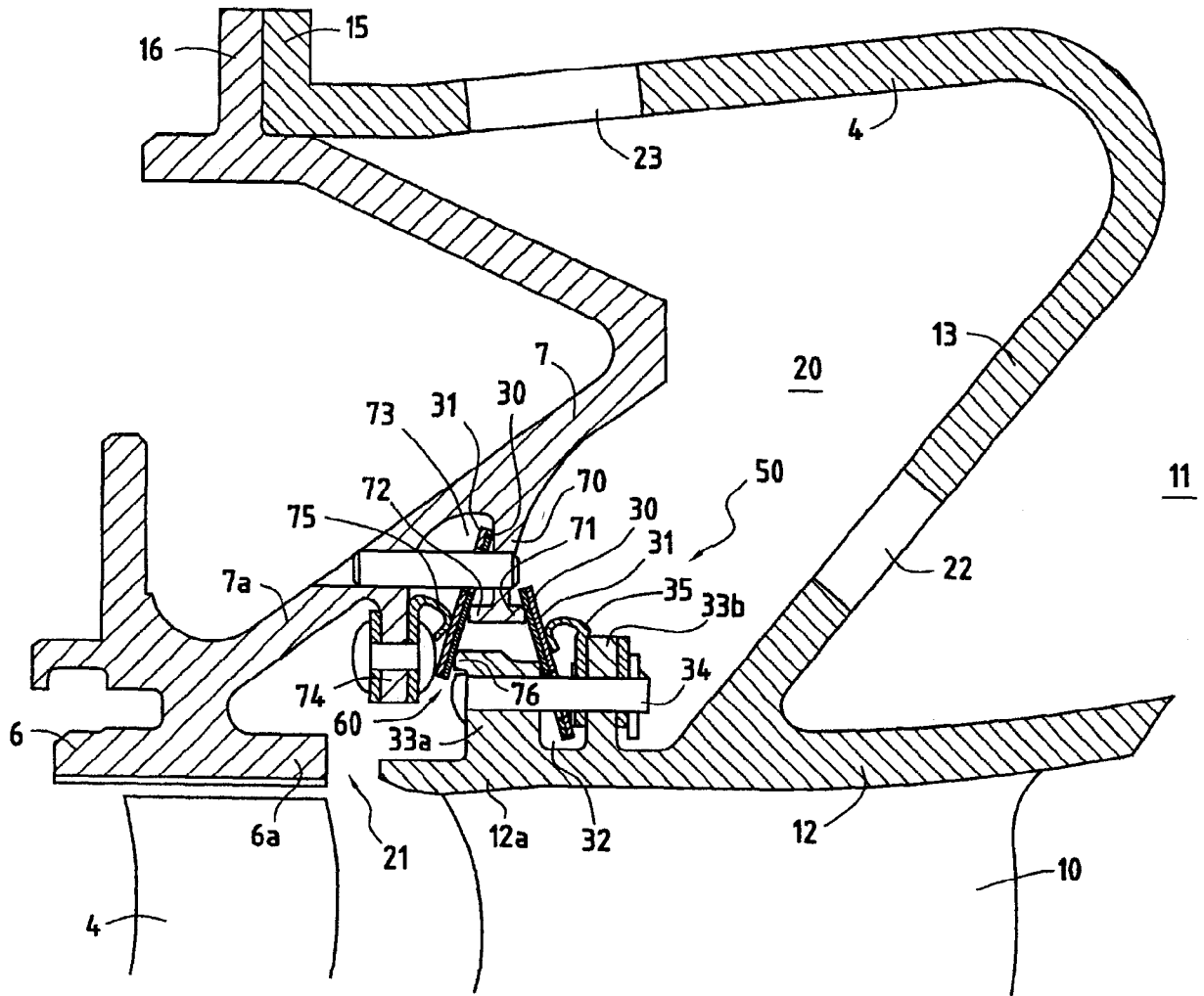
(57) Реферат:

Изобретение относится к уплотнению полости для забора воздуха в кабину, ограниченной с одной стороны наружным кольцом компрессора, кольцевой конструкцией, сопряженной с кольцом, и с другой стороны - наружным картером решетки диффузора, опорной конструкцией, сопряженной с указанным наружным картером и с наружным кольцом картера двигателя, закрепленным на кольцевой конструкции. Первую прокладку устанавливают в первый паз, выполненный вокруг передней части наружного картера решетки диффузора, при этом пластины этой первой

прокладки опираются на задний конец первого выступа, выполненного заодно с кольцевой конструкцией. Вторую прокладку устанавливают во второй паз, выполненный под указанной кольцевой конструкцией, при этом пластины этой второй прокладки опираются на передний конец второго выступа, выполненного заодно с указанной кольцевой конструкцией, и на конец третьего выступа, выполненного на передней части наружного картера диффузора. Такое выполнение уплотнения позволит обеспечить полную герметичность между полостью и контуром первичного потока. 3 з.п. ф-лы, 7 ил.

RU 2 345 233 C2

RU 2 345 233 C2



ФИГ. 6



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2004127898/06, 17.09.2004**

(24) Effective date for property rights: **17.09.2004**

(30) Priority:
19.09.2003 FR 03 11020

(43) Application published: **27.02.2006**

(45) Date of publication: **27.01.2009 Bull. 3**

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str. 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. S.A.Dorofeevu**

(72) Inventor(s):
**LEPRETR Zhill' (FR),
MONVILL' Bertran (FR)**

(73) Proprietor(s):
SNEKMA (FR)

(54) **SEALING TURBOJET ENGINE BY PLATE DOUBLE-ACTION GASKETS FOR AIR INTAKE TO CABIN**

(57) Abstract:

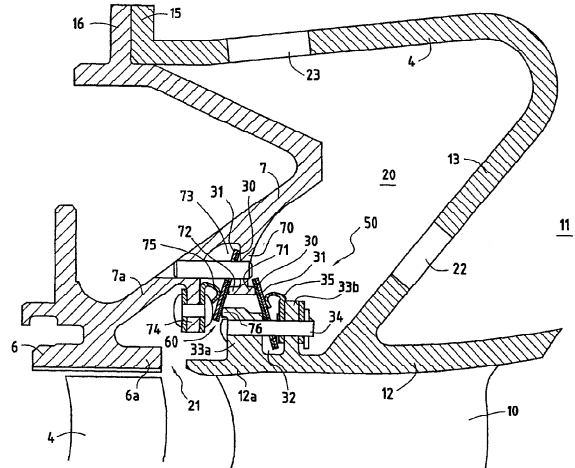
FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: invention is related to sealing of cavity for air intake to cabin, which is limited on one side by external ring of compressor, annular structure adjacent to ring, and on the other side - by external tray of diffuser grid, support structure adjacent to specified external tray and external ring of engine tray, which is fixed on annular structure. The first gasket is installed in the first slot provided around front part of diffuser grid external tray, at that plates of this first gasket rest on back end of the first flange provided together with annular structure. The second gasket is installed in the second slot arranged under specified annular structure, at those plates of this second gasket rest on the front end of the second flange made together with specified annular structure, and to the end of the third flange made on front part of

diffuser external tray.

EFFECT: provision of complete tightness between cavity and primary flow circuit.

7 dwg



ФИГ. 6

RU 2 3 4 5 2 3 3 C 2

RU 2 3 4 5 2 3 3 C 2

Настоящее изобретение относится к турбореактивному двигателю, содержащему от передней части к задней части, определяемых по направлению циркуляции первичного потока, компрессор высокого давления, решетку диффузора и камеру сгорания, при этом компрессор высокого давления содержит наружное кольцо, ограничивающее в радиальном направлении контур первичного потока и сопряженное с кольцевой конструкцией, выполненной радиально в наружном направлении, решетка диффузора содержит в осевом продолжении указанного наружного кольца компрессора наружный картер, сопряженный с конической опорной конструкцией, направленной в сторону задней части и ограничивающей спереди дно указанной камеры сгорания, при этом опорная конструкция сопрягается с наружным кольцом картера, выполненным в переднем направлении и закрепленным на указанной кольцевой конструкции при помощи крепежных средств, а опорная конструкция, наружное кольцо картера и кольцевая конструкция формируют полость вокруг указанной решетки диффузора, причем в опорной конструкции выполнены воздухозаборные отверстия для соединения дна камеры с указанной полостью, наружное кольцо картера содержит воздухозаборники, и между кольцевой конструкцией и наружным картером решетки диффузора выполнены средства уплотнения для изолирования указанной полости от контура первичного потока.

Забор воздуха, необходимого для кабины самолета, оборудованного, по меньшей мере, одним турбореактивным двигателем, осуществляют со дна камеры сгорания в зоне, где он наименее всего сказывается на общей производительности двигателя. Забор воздуха проводится через отверстия опорной конструкции, что позволяет легко устанавливать воздухозаборники. Такая конструкция требует обеспечения относительной герметичности между контуром компрессора высокого давления и полостью, расположенной над решеткой диффузора.

Такую герметичность достаточно сложно обеспечить по причине относительных смещений между решеткой диффузора и наружным кольцом компрессора, которые могут составлять значение порядка 1,5 мм в осевом направлении и практически значение такого же порядка в радиальном направлении и которые вызваны термическими и механическими напряжениями различных деталей, расположенных в окружающем пространстве и подвергающихся воздействию высокого давления, которое может достигать 30 бар, и высокой температуры, которая может достигать 650°C.

Современная технология, применяемая для обеспечения уплотнения между компрессором и наружным картером решетки, состоит в использовании пластинчатой прокладки и контрпрокладки, находящихся под действием давления пружины. Такая технология действительно обеспечивает достаточно свободное перемещение между двумя деталями.

Известное техническое решение показано на фиг.1, на которой изображена последняя ступень компрессора высокого давления 1 турбореактивного двигателя, содержащего, начиная от передней части в сторону задней части по направлению первичного потока F1, колесо неподвижных лопаток 2, выполненных радиально во внутреннюю сторону, начиная от наружного картера 3, далее колесо подвижных лопаток 4, установленных по периферии рабочего колеса 5 компрессора в направлении наружной стороны вплоть до наружного кольца 6 компрессора, радиально ограничивающего вместе с наружным картером 3 контур первичного потока, при этом наружное кольцо 6 сопрягается с кольцевой конструкцией 7, имеющей сечение V-образной формы в плоскости, содержащей ось турбореактивного двигателя, и направленной радиально наружу, будучи одновременно закрепленной на наружном картере двигателя при помощи болтового соединения.

На выходе компрессора 1 установлена решетка 10 диффузора, на которую от компрессора 1 подается сжатый воздух, направляемый в камеру сгорания 11. В осевом продолжении наружного кольца 6 компрессора 1 решетка 10 содержит наружный картер 12, сопрягающийся с конической опорной конструкцией 13, направленной в сторону задней части турбореактивного двигателя, при этом указанная опорная конструкция 13 определяет переднюю стенку дна камеры сгорания 11 и сопрягается в своей радиально

наружной зоне с наружным кольцом 14 картера, которое ориентировано в сторону передней части и содержит передний фланец 15, предназначенный для крепления при помощи болтового соединения узла, образованного камерой сгорания и диффузором, к радиально наружному фланцу 16 кольцевой конструкции 7.

5 Таким образом окружающая решетку 10 диффузора полость ограничена в осевом направлении кольцевой конструкцией 7 и опорной конструкцией 13, радиально снаружи наружным кольцом 14 картера и радиально внутри задним участком 6а наружного кольца 6 компрессора и передним участком 12а наружного картера 12, при этом указанные два участка отделены друг от друга промежуточным пространством 21.

10 Опорная конструкция 13 содержит отверстия 22 для забора воздуха на дне камеры, а наружное кольцо 14 картера содержит воздухозаборники 23 для подачи воздуха с целью вентиляции кабины самолета и охлаждения других элементов турбореактивного двигателя.

Как показано на фиг.2, уплотнение между контуром компрессора и полостью 20 обеспечивается сегментной пластинчатой прокладкой 30 и подложенными под нее пластины 15 контрпрокладками 31, установленной по контуру переднего участка 12а наружного картера 12 решетки диффузора. Для этой цели указанный передний участок 12а содержит по своему контуру кольцевую выточку 32, ограниченную двумя фланцами, передним 33а и задним 33b, которые содержат сквозные отверстия для клепочного соединения 34.

15 Пластины 30 и контрпрокладки 31 удерживаются в опорном положении на задней 20 стороне переднего фланца 33а при помощи пружин 32 и закреплены заклепками 34. Пружины 35 также закреплены при помощи заклепок 34. Радиально внутренний участок кольцевой конструкции содержит кольцевой выступ 40, выполненный в осевом направлении в сторону полости 20, при этом его конец находится над передним фланцем 33а при отсутствии осевого перемещения между наружным кольцом 6 компрессора 1 и 25 наружным картером 12 диффузора, как показано на фиг.2.

Пружины 35 давят на прокладки в кольцевой зоне, разделяющей выступ 40 и передний фланец 33а. С другой стороны, давление воздуха в полости 20 несколько превышает давление в контуре на уровне промежуточного пространства 21.

Опорные поверхности прокладок 30 со стороны выступа 40 и со стороны переднего 30 фланца 33а содержат выпуклости. Совместные усилия от пружин 35 и разности давления, действующие на обе стороны прокладок 30, прижимают пластины 30, выполненные плоскими, к выпуклым поверхностям в показанном на фиг.2 положении, что и обеспечивает уплотнение.

В некоторых фазах полета в опорном положении между пластинами 30 и выступом 40 35 остаются зазоры, в частности, когда выступ 40 перемещается над кольцевой выточкой 32, как показано на фиг.4 и 5. Между двумя последовательно расположенными пружинами пластины 30 отходят от выступа, и появлению зазора может помешать только разность давления между двумя сторонами, которая является довольно незначительной. В этом случае происходит утечка через зазор 41 между пластинами и концом выступа 40.

40 Когда же решетка 10 диффузора удаляется от компрессора 1, как показано на фиг.3, усилие за счет разности давления и действия пружин 35 обеспечивает нормальное уплотнение благодаря деформации пластин 30.

Двойными стрелками на фиг.2 показаны относительные перемещения в осевом и радиальном направлениях между задним концом наружного кольца 6 компрессора и 45 передним концом наружного картера 12 решетки 10 диффузора.

Необходимо также отметить, что конструкция уплотнения на наружном картере 12 обеспечивает монтаж узла из камеры сгорания и диффузора на компрессоре путем относительного осевого перемещения указанного узла по отношению к компрессору и затем с помощью болтового соединения наружных фланцев 15 и 16.

50 Задачей настоящего изобретения является обеспечение полной герметичности между полостью и контуром первичного потока, независимо от изменений размеров промежуточного пространства и от колебаний разности давления между двумя сторонами уплотненной зоны.

Поставленная задача решается тем, что в турбореактивном двигателе, содержащем в направлении от передней части к задней части, определяемых по направлению циркуляции первичного потока, компрессор высокого давления, решетку диффузора и камеру сгорания, при этом компрессор высокого давления содержит наружное кольцо, ограничивающее в радиальном направлении контур первичного потока и сопряженное с кольцевой конструкцией, выполненной радиально в наружном направлении, при этом решетка диффузора содержит в осевом продолжении наружного кольца компрессора наружный картер, сопряженный с конической опорной конструкцией, направленной в сторону задней части и ограничивающей спереди дно камеры сгорания, а коническая опорная конструкция сопрягается с наружным кольцом картера, выполненным в переднем направлении и закрепленным на кольцевой конструкции при помощи крепежных средств, причем коническая опорная конструкция, наружное кольцо картера и кольцевая конструкция формируют полость вокруг решетки диффузора, и в опорной конструкции выполнены воздухозаборные отверстия для соединения дна камеры с полостью, при этом наружное кольцо картера содержит воздухозаборники, а между кольцевой конструкцией и наружным картером решетки диффузора предусмотрены средства уплотнения для изолирования полости от контура первичного потока, средства уплотнения содержат первую и вторую прокладки типа сегментных пластинчатых прокладок с подложенными под них контрпрокладками, на которые действуют усилия пружин, при этом указанную первую прокладку устанавливают в первый паз, выполненный вокруг передней части наружного картера решетки диффузора, причем пластины первой прокладки опираются на задний конец первого выступа, выполненного заодно с кольцевой конструкцией, а указанную вторую прокладку устанавливают во второй паз, выполненный под указанной кольцевой конструкцией, при этом пластины этой второй прокладки опираются на передний конец второго выступа, выполненного заодно с указанной кольцевой конструкцией, и на передний конец третьего выступа, выполненного заодно с указанной передней частью наружного картера.

Установка второй прокладки обратного действия обеспечивает реагирование на все изменения направления разности давления, а также способствует усилению всей системы, дополнительно затрудняя переход при очень слабых градиентах благодаря наличию шлюза между двумя прокладками.

Первый паз ограничен передним фланцем и задним фланцем, при этом первая прокладка и первые пружины удерживаются на месте заклепками, закрепленными на указанных фланцах, а третий выступ выполнен на передней стороне указанного переднего фланца.

Кольцевая конструкция содержит радиально внутреннюю часть, направленную в сторону выхода, и второй паз ограничен указанной частью и третьим фланцем, находящимся над передним фланцем, при этом первый выступ направлен в заднюю сторону, начиная от радиально внутреннего конца указанного третьего фланца, при этом указанный конец дополнительно содержит второй выступ, направленный в переднюю сторону, на который опирается вторая прокладка. Вторые пружины закреплены на лапках, выполненных на кольцевой конструкции, независимо от крепления штифтами пластин и контрпрокладок второй прокладки во втором пазу.

Другие преимущества и отличительные признаки настоящего изобретения будут более очевидны из нижеследующего описания, представленного в качестве примера, со ссылками на прилагаемые чертежи, в числе которых:

фиг.1-5 представляют технические решения из предшествующего уровня техники.

Фиг.1 представляет изображение в полуразрезе по плоскости, содержащей ось турбореактивного двигателя, задней части компрессора и диффузора, иллюстрирующее вариант выполнения полости, сообщающейся с дном камеры, на котором происходит отбор воздуха для кабины самолета, и вариант установки известной из предшествующего уровня техники уплотнительной прокладки между указанной полостью и контуром первичного потока.

Фиг.2 изображает в увеличенном масштабе конструкцию уплотнительной прокладки из предшествующего уровня техники.

Фиг.3 иллюстрирует деформацию прокладки в случае увеличения промежуточного пространства между наружным кольцом компрессора и наружным картером решетки диффузора.

Фиг.4 иллюстрирует деформацию этой же прокладки в случае уменьшения этого промежуточного пространства.

Фиг.5 изображает в перспективе уплотнительную прокладку в случае уменьшения промежуточного пространства при появлении утечки через образовавшийся зазор.

Фиг.6 изображает уплотнительную систему в соответствии с настоящим изобретением, предназначенную для изолирования воздухозаборной полости от контура первичного потока.

Фиг.7 изображает способ крепления между корпусом компрессора и узлом «диффузор-камера сгорания».

Фиг.1-5, иллюстрирующие известные технические решения, были подробно описаны в преамбуле описания изобретения и не нуждаются в дополнительных разъяснениях.

На фиг.6 показана уплотнительная система в соответствии с настоящим изобретением, предназначенная для изолирования полости 20 от контура первичного потока F1. На данной фигуре различные элементы, ограничивающие полость 20, обозначены теми же позициями, что и идентичные им элементы на фиг.1-5.

Уплотнительная система содержит первую уплотнительную прокладку 50, установленную по периферии переднего участка 12а наружного картера 12 решетки 10 диффузора. При этом данная уплотнительная прокладка аналогична известной из предшествующего уровня техники прокладке, показанной на фиг.2, и вторая уплотнительная прокладка 60, расположенная перед первой прокладкой 50, выполнена также в виде пластинчатой прокладки и установлена на радиально внутренней части 7а кольцевой конструкции 7 компрессора.

Для этого указанная часть 7а, расположенная практически параллельно опорной конструкции 13, содержит над передним фланцем 33а третий фланец 70, ориентированный радиально в сторону внутреннего объема, и его радиально внутренний конец содержит первый выступ 71, ориентированный в направлении выхода, и второй выступ 72, ориентированный в сторону входа.

Пластины 30 первой прокладки 50 опираются на свободный конец первого выступа 71. Эти пластины удерживаются в пазу 32, отделяющем передний фланец 33а от заднего фланца 33b, при помощи заклепок 34 и опираются на заднюю сторону переднего фланца 33а и на свободный конец первого выступа 71 за счет действия пружин 35, которые также удерживаются заклепками 34 и опираются на переднюю сторону заднего фланца 33b.

Вместе с частью 7а кольцевой конструкции третий фланец 70 ограничивает кольцевую выточку 73, выполняющую функцию паза 32. Установленные в третьем фланце 70 штифты удерживают радиально наружные зоны пластин 30 и контрпрокладки 31 второй уплотнительной прокладки 60.

Перед третьим фланцем часть 7а содержит также лапки 74, обеспечивающие удержание вторых пружин 75 при помощи клепочного соединения, при этом указанные вторые пружины давят на контрпрокладки 31 и пластины 30 второй прокладки 60 таким образом, что эти пластины опираются с одной стороны на передний конец второго выступа 72 и на третий выступ 76, выполненный по периферии передней стороны переднего фланца 33а.

Каждая из двух описанных выше прокладок 50 и 60 действует так же, как и известная из предшествующего уровня техники прокладка, описанная со ссылками на фиг.1-5, но в противоположных направлениях.

Для того чтобы помешать одной из прокладок занять положение, показанное на фиг.4 и 5, первый 71 и второй 72 выступы имеют такие размеры, при которых эти выступы всегда находятся над передним фланцем 33а, независимо от осевых относительных перемещений этих двух элементов во время работы. Таким образом, расстояние между концами первого

выступа 71 и второго выступа 72 имеет значение, меньшее значения суммы толщины переднего фланца 33а и длины третьего фланца 76.

На фиг.7 показано положение первой прокладки 50 на узле, образованном диффузором и камерой сгорания, и положение второй прокладки на компрессоре перед монтажом этих двух деталей.

Эти две детали расположены в осевом направлении на расстоянии друг от друга таким образом, чтобы при их сближении в осевом направлении, показанном стрелками М, первая прокладка 50 опиралась на первый выступ 71, а вторая прокладка 60 опиралась на третий выступ 76. Когда фланец 16 кольцевой конструкции 7 и фланец 15 наружного кольца картера 14 находятся в положении взаимного контакта, их можно закрепить при помощи болтового соединения. Таким образом монтаж осуществляют вслепую.

Формула изобретения

1. Турбореактивный двигатель, содержащий в направлении от передней части к задней части, определяемых по направлению циркуляции первичного потока, компрессор (1) высокого давления, решетку (10) диффузора и камеру сгорания, при этом компрессор высокого давления содержит наружное кольцо (6), ограничивающее в радиальном направлении контур первичного потока и сопряженное с кольцевой конструкцией (7), выполненной радиально в наружном направлении, при этом решетка диффузора содержит в осевом продолжении наружного кольца (6) компрессора наружный картер (12), сопряженный с конической опорной конструкцией (13), направленной в сторону задней части и ограничивающей спереди дно камеры сгорания, а коническая опорная конструкция сопрягается с наружным кольцом картера (14), выполненным в переднем направлении и закрепленным на кольцевой конструкции (7) при помощи крепежных средств, причем коническая опорная конструкция, наружное кольцо картера и кольцевая конструкция формируют полость (20) вокруг решетки (10) диффузора, и в опорной конструкции (13) выполнены воздухозаборные отверстия (22) для соединения дна камеры с полостью (20), при этом наружное кольцо картера содержит воздухозаборники (23), а между кольцевой конструкцией (7) и наружным картером (12) решетки диффузора предусмотрены средства уплотнения для изолирования полости (20) от контура первичного потока, отличающийся тем, что средства уплотнения содержат первую (50) и вторую (60) прокладки типа сегментных пластинчатых прокладок с подложенными под них контрпрокладками, на которые действуют усилия пружин, при этом указанную первую прокладку (50) устанавливают в первый паз (32), выполненный вокруг передней части (12а) наружного картера (12) решетки диффузора, пластины первой прокладки опираются за счет действия первых пружин (35) на задний конец первого выступа (71), выполненного заодно с кольцевой конструкцией (7), а вторую прокладку (60) устанавливают во второй паз (73), выполненный под кольцевой конструкцией (7), причем пластины второй прокладки опираются за счет действия вторых пружин (75) на передний конец второго выступа (72), выполненного заодно с кольцевой конструкцией, и на передний конец третьего выступа (76), выполненного заодно с передней частью (12а) наружного картера.

2. Турбореактивный двигатель по п.1, отличающийся тем, что первый паз (32) ограничен передним фланцем (33а) и задним фланцем (33b), при этом первая прокладка и первые пружины удерживаются при помощи заклепок (34), закрепленных на указанных фланцах, а третий выступ (76) выполнен на передней стороне переднего фланца (33а).

3. Турбореактивный двигатель по п.2, отличающийся тем, что кольцевая конструкция (7) содержит радиально внутреннюю часть (7а), направленную в сторону выхода, и второй паз (73) ограничен указанной частью (7а) и третьим фланцем (70), находящимся над передним фланцем (33а), при этом первый выступ (71) направлен в сторону выхода, начиная от радиально внутреннего конца третьего фланца (70), причем указанный радиально внутренний конец третьего фланца дополнительно содержит второй выступ (72), который направлен в сторону входа и на который опирается вторая прокладка (60).

4. Турбореактивный двигатель по п.3, отличающийся тем, что вторые пружины (75) закреплены на лапках (74), выполненных на кольцевой конструкции (7), независимо от крепления штифтами пластин и контрпрокладок второй прокладки (60) во втором пазу (73).

5

10

15

20

25

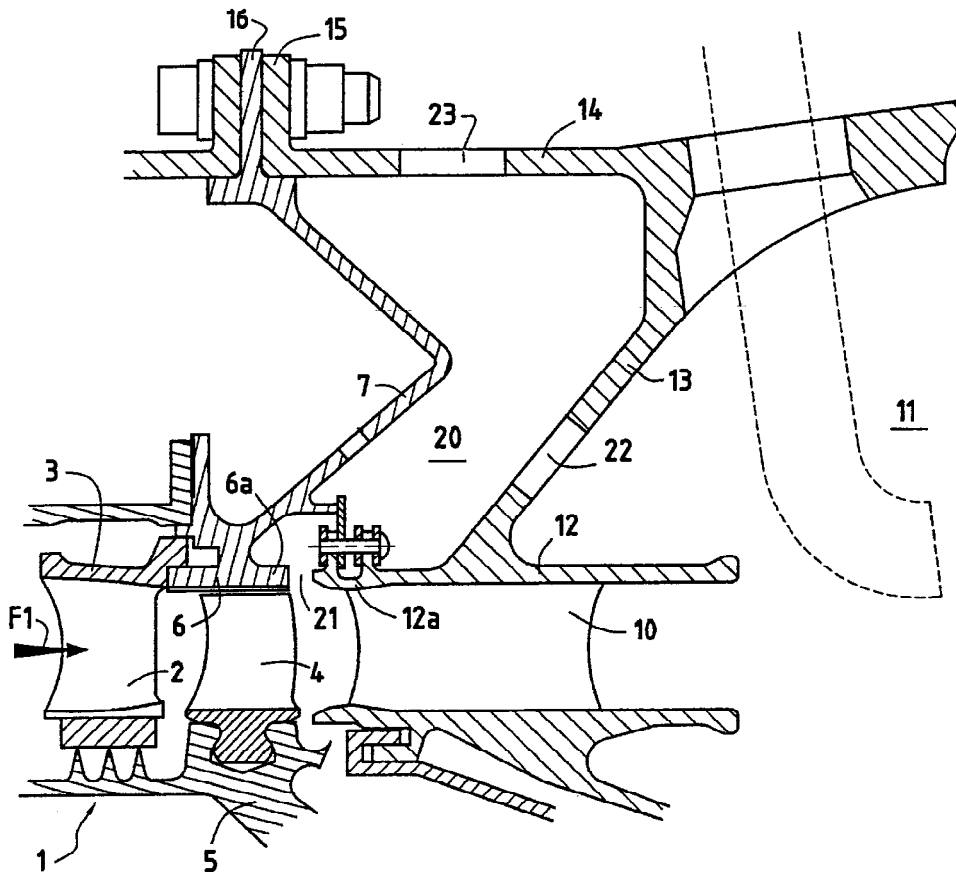
30

35

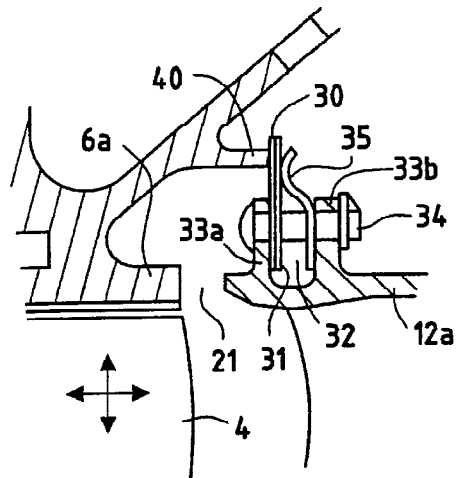
40

45

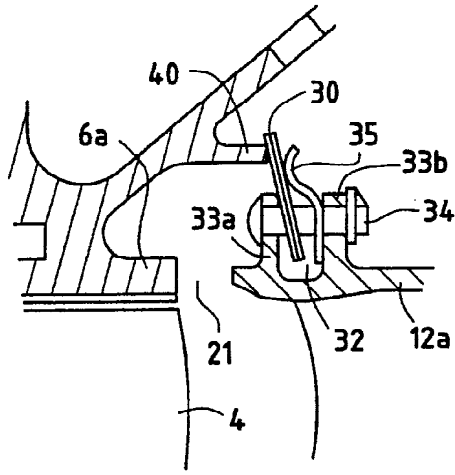
50



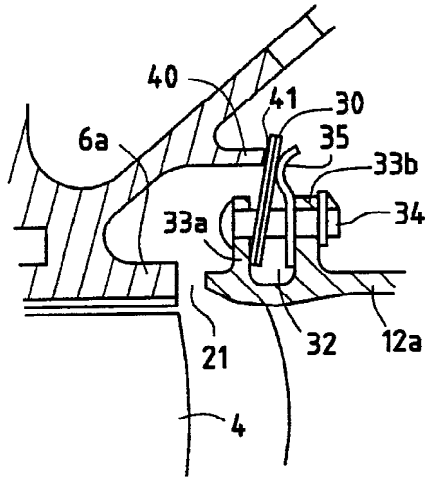
ФИГ. 1



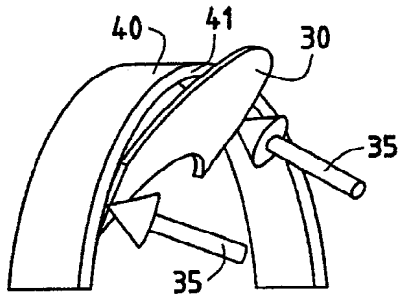
ФИГ. 2



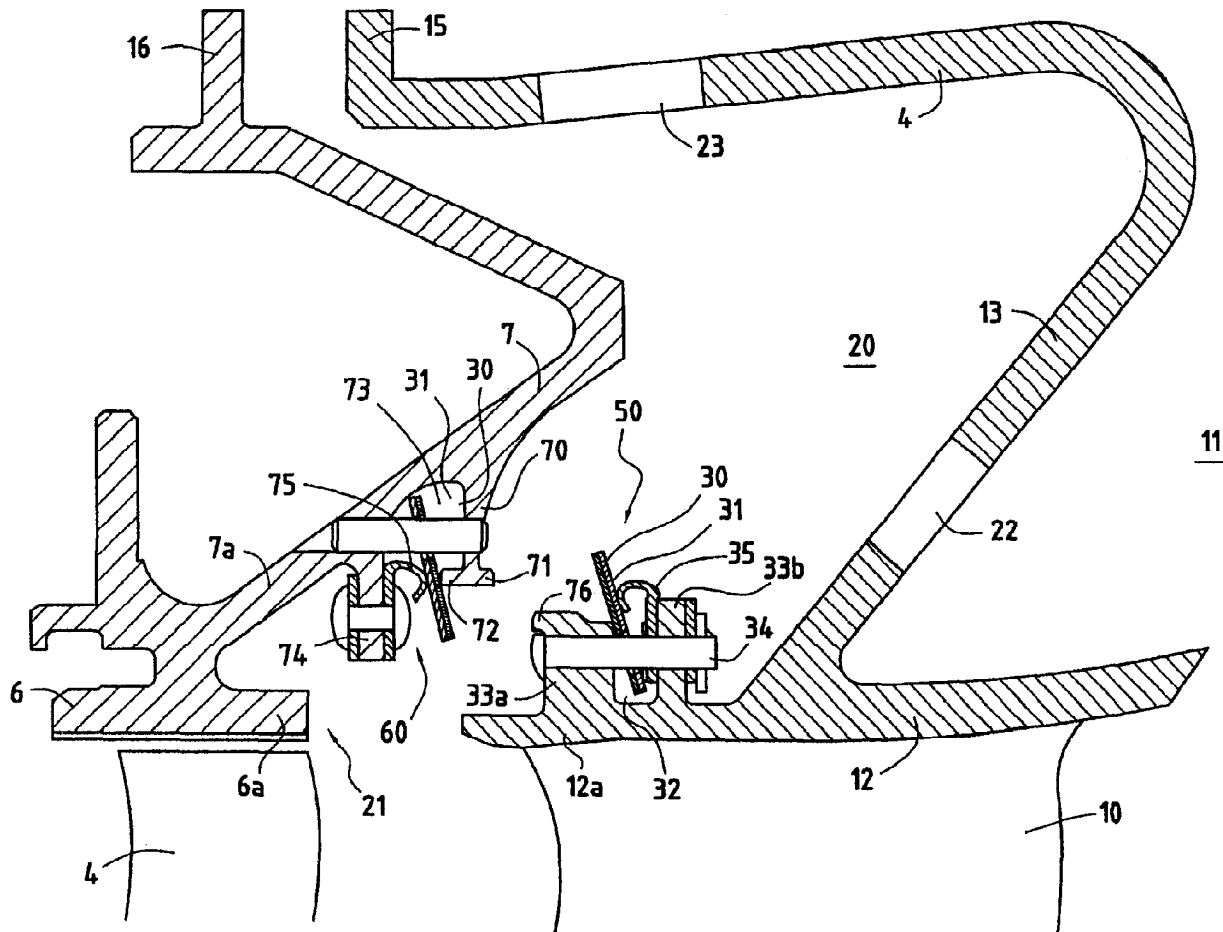
ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 7