



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005105415/06, 28.02.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.02.2005

(30) Конвенционный приоритет:
04.03.2004 FR 04 02253

(43) Дата публикации заявки: 20.08.2006

(45) Опубликовано: 27.08.2009 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: EP 1225309 A1, 24.07.2002. US 5174714 A,
29.12.1992. US 5079915 A, 14.01.1992. US
4303371 A, 01.12.1981. US 4925365 A,
15.05.1990. RU 2151886 C1, 27.06.2000.

Адрес для переписки:
191186, Санкт-Петербург, а/я 230, ООО
"АРС-Патент", пат.пов. В.М.Рыбакову

(72) Автор(ы):

АМИО Дени (FR),
ЛЕФЕБВР Паскаль (FR)

(73) Патентообладатель(и):

СНЕКМА (FR)

**(54) УСТРОЙСТВО ОСЕВОЙ ФИКСАЦИИ СЕКТОРА ПЕРЕМЫЧКИ КОЛЬЦА В ТУРБИНЕ
ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ТУРБОМАШИНЫ**

(57) Реферат:

Устройство осевой фиксации сектора перемычки кольца в турбине высокого давления турбомшины, имеющего переднюю радиальную стенку и заднюю радиальную стенку, включает продольную пластину. Передняя радиальная стенка сектора перемычки снабжена внешним передним выступом, входящим в соответствующий передний паз корпуса турбины высокого давления, и внутренним передним выступом, входящим в соответствующий передний паз сектора кольца. Задняя радиальная стенка сектора перемычки снабжена внешним задним выступом, входящим в соответствующий

задний паз корпуса турбины высокого давления, и внутренним задним выступом, прикрепляемым к сектору кольца. Продольная пластина образует тепловой экран, расположена перед передней радиальной стенкой сектора перемычки на внутренней поверхности корпуса, установлена с упором в переднюю радиальную стенку сектора перемычки и прикреплена к корпусу так, чтобы обеспечить осевую фиксацию данного сектора перемычки. Изобретение позволяет обеспечить тепловую защиту корпуса турбины от теплового излучения направляющих лопаток, а также обеспечивает осевую фиксацию сектора перемычки. 3 з.п. ф-лы, 4 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

F01D 25/24 (2006.01)*F01D 11/08* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005105415/06, 28.02.2005**(24) Effective date for property rights:
28.02.2005(30) Priority:
04.03.2004 FR 04 02253(43) Application published: **20.08.2006**(45) Date of publication: **27.08.2009 Bull. 24**

Mail address:

191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230, OOO "ARS-Patent", pat.pov. V.M.Rybakovu

(72) Inventor(s):

**AMIO Deni (FR),
LEFEBVR Paskal' (FR)**

(73) Proprietor(s):

SNEKMA (FR)**(54) DEVICE FOR AXIAL FIXING SECTOR OF RING SEAL IN HIGH-PRESSURE TURBINE OF TURBOMACHINE**

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering.

SUBSTANCE: device for axial fixing a sector of ring seal in high-pressure turbine of turbomachine which ring has front radial wall and rear radial wall, includes longitudinal plate. The front radial wall of seal sector is provided with external front projection entering corresponding front groove of high-pressure turbine casing and internal front projection entering corresponding front groove of ring section. The rear radial wall of seal sector is provided with external rear projection entering corresponding rear groove of high-pressure turbine

casing and with internal rear projection attached to ring sector. The longitudinal plate forms thermal shield, is located before the front radial wall of seal sector on internal surface of casing, is installed with thrust to the front radial wall of seal sector and attached to casing so that provides axial fixation of this seal sector.

EFFECT: invention makes possible to provide thermal protection of turbine casing against thermal radiation of guiding blades and provides axial fixation of seal sector.

4 cl, 4 dwg

RU 2 365 767 C2

RU 2 365 767 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к общей области поддерживающих перемычек кольца статора турбины высокого давления турбомашин. Более конкретно, оно охватывает устройство фиксации сектора перемычки, позволяющее обеспечить осевое

5 блокирование сектора перемычки относительно статора и его термическую защиту.

Уровень техники

Ближайшим аналогом изобретения является устройство фиксации сектора перемычки кольца в турбине высокого давления турбомашин, описанное в

10 патентном документе EP 1225309 A1, МПК7 F01D 25/24, 24.07.2002. Данное известное устройство изображено в продольном разрезе (с небольшими упрощениями) на фиг.3. Как видно из фиг.3, турбина 100 высокого давления турбомашин состоит, в частности, из рабочих (подвижных) лопаток 102, расположенных в канале 105 течения

15 горячих газов, поступающих из камеры сгорания (не представлена).

Направляющие (неподвижные) лопатки 104 направляющего аппарата высокого давления также расположены в канале 105 течения газов перед рабочими лопатками 102 турбины относительно направления течения газов.

Рабочие лопатки 102 турбины окружены кольцом статора, образованным

20 кольцевыми секторами 106 кольца. Секторы 106 кольца прикреплены к корпусу 108 турбины секторами 110 перемычки.

Секторы 106 кольца ограничивают зазор J, который отделяет их от торцов 102а рабочих лопаток 102 турбины и уменьшение которого необходимо для повышения

25 к.п.д. турбины.

С этой целью вокруг корпуса 108 турбины устанавливают устройство 112 регулировки зазора J. Это устройство 112 регулировки состоит, в частности, из кольцевых каналов 114 циркуляции воздуха, которые обеспечивают возможность нагнетания воздуха на кольцевые ребра 116 корпуса 108 для изменения его

30 температуры.

В соответствии с требуемой регулировкой зазора J изменение температуры ребер 116 вызывает термическое расширение или сжатие корпуса 108, которое приводит к увеличению или уменьшению диаметра кольца статора.

Такая конструкция турбины высокого давления имеет некоторые недостатки,

35 связанные с нагревом корпуса 108 и осевой фиксацией секторов 110 перемычки.

Как оказывается на практике, часть корпуса 108, находящаяся перед ребрами 116 относительно направления течения газов, нагревается под воздействием теплового излучения направляющих лопаток 104 направляющего аппарата высокого давления.

Это тепловое излучение, проиллюстрированное стрелками 118, порождается

40 высокой температурой газов сгорания, которая за счет образования температурного градиента распространяется через направляющие лопатки 104 направляющего аппарата высокого давления вплоть до корпуса. Нагревание корпуса негативно сказывается, в частности, на длительности срока службы турбины.

Также возникает проблема осевой фиксации секторов 110 перемычки. В частности, не обеспечивается осевая фиксация секторов перемычки относительно корпуса 108 в направлении, противоположном направлению течения газов. В результате возникает опасность нарушения радиальной фиксации секторов перемычки.

Раскрытие изобретения

Таким образом, задача, на решение которой направлено настоящее изобретение, заключается в устранении указанных недостатков созданием устройства осевой фиксации сектора перемычки турбины высокого давления, позволяющего

одновременно ограничить нагревание корпуса и зафиксировать сектор перемычки в аксиальном направлении.

Для решения поставленной задачи предлагается устройство осевой фиксации сектора перемычки кольца в турбине высокого давления турбомашин, который имеет переднюю радиальную стенку, снабженную внешним передним выступом, входящим в соответствующий передний паз корпуса турбины высокого давления, и внутренним передним выступом, входящим в соответствующий передний паз сектора кольца. Данный сектор имеет также заднюю радиальную стенку, снабженную внешним задним выступом, входящим в соответствующий задний паз корпуса турбины высокого давления, и внутренним задним выступом, прикрепляемым к сектору кольца. Устройство фиксации по изобретению содержит продольную пластину, образующую тепловой экран и расположенную перед передней радиальной стенкой сектора перемычки на внутренней поверхности корпуса, и характеризуется тем, что пластина упирается в переднюю радиальную стенку сектора перемычки и прикреплена к корпусу так, чтобы обеспечить осевую фиксацию данного сектора.

Таким образом, продольная пластина, образующая тепловой экран защиты от теплового излучения направляющих лопаток направляющего аппарата высокого давления, позволяет также обеспечить осевую фиксацию сектора перемычки.

В оптимальном варианте устройство осевой фиксации сектора перемычки может дополнительно содержать теплоизолирующий элемент, расположенный между внутренней поверхностью корпуса и продольной пластиной. Этот теплоизолирующий элемент позволяет повысить эффективность тепловой защиты корпуса от теплового излучения.

Также с целью ограничения нагревания корпуса устройство осевой фиксации сектора перемычки может, кроме того, содержать отражающее покрытие, нанесенное на внутреннюю поверхность продольной пластины.

Краткое описание чертежей

Другие свойства и достоинства настоящего изобретения станут ясны из нижеследующего описания, содержащего ссылки на прилагаемые чертежи, которые иллюстрируют пример осуществления изобретения. На чертежах:

- фиг.1 изображает в продольном разрезе часть турбины высокого давления турбомашин и демонстрирует расположение устройства по изобретению;
- на фиг.2А и 2В представлены два возможных варианта осуществления устройства по изобретению;
- фиг.3 изображает в продольном разрезе турбину высокого давления, соответствующую уровню техники.

Осуществление изобретения

На фиг.1 изображена в продольном разрезе турбина высокого давления турбомашин с продольной осью Х-Х.

Турбина 2 высокого давления, в частности, содержит рабочие (подвижные) лопатки 4, расположенные в канале 6 течения горячих газов, поступающих из камеры сгорания (не представлена) турбомашин.

Рабочие лопатки 4 расположены относительно направления 10 течения горячих газов в канале 6 течения газов после направляющих (неподвижных) лопаток 8. Эти направляющие лопатки 8, составляющие, таким образом, направляющий аппарат высокого давления, установлены между верхними платформами 9 и нижними платформами (не представлены).

Рабочие лопатки 4 турбины 2 высокого давления окружены угловыми секторами

кольца 12, которые расположены по окружности вокруг оси Х-Х турбины и образуют непрерывную кольцевую поверхность.

Секторы кольца 12 прикреплены к кольцевому корпусу 14 турбины высокого давления, также имеющему продольную ось Х-Х, при помощи угловых секторов 16 перемычки, обеспечивающих их поддержку.

Каждый из секторов 16 перемычки имеет переднюю радиальную стенку 18, снабженную внешним передним выступом 20, который должен входить в аксиальном направлении в соответствующий ему передний паз 22 корпуса 14. Передняя радиальная стенка 18 снабжена также внутренним передним выступом 24, который должен входить в аксиальном направлении в соответствующий ему передний паз 26 соответствующего сектора кольца 12.

Каждый из секторов 16 перемычки содержит также заднюю радиальную стенку 28, оборудованную внешним задним выступом 30, который должен входить в аксиальном направлении в соответствующий ему задний паз 32 корпуса 14, и внутренним задним выступом 34, который должен прикрепляться к соответствующему сектору кольца 12.

Точнее, внутренний задний выступ 34 задней радиальной стенки 28 прикрепляется к соответствующему сектору кольца 12 при помощи фиксатора 36, который представляет собой С-образный зажим. Фиксатор 36 образует, таким образом, паз, в который входит внутренний задний выступ 34.

С целью повышения к.п.д. турбины 2 высокого давления предусмотрено регулировочное устройство 38, позволяющее уменьшить зазор J между внутренней поверхностью 12а секторов кольца 12 и торцами 4а рабочих лопаток 4, насколько это возможно.

Регулировочное устройство 38 содержит кожух 40 циркуляции воздуха, окружающий корпус 14 турбины высокого давления и соединенный с кольцевыми каналами 42. Эти каналы 42 нагнетают воздух на кольцевые ребра, или выступы 44 корпуса 14, выступающие в радиальном направлении наружу от наружной поверхности этого корпуса.

В соответствии с изобретением предусмотрено устройство осевой фиксации каждого сектора 16 перемычки. Это устройство осевой фиксации содержит, в частности, продольную пластину 46, расположенную перед передней радиальной стенкой 18 сектора 16 перемычки, на внутренней поверхности корпуса 14.

Помимо осевой фиксации сектора 16 перемычки, эта пластина 46 позволяет также создать тепловой экран. Действительно, высокая температура газов сгорания, текущих в канале 6, порождает тепловое излучение, распространяющееся через направляющие лопатки 8 и их верхние платформы 9 вплоть до корпуса 14. Пластина 46 позволяет, таким образом, обеспечить защиту от подобного теплового излучения, которое, в частности, негативно сказывается на длительности срока службы турбины.

Продольная пластина 46 устройства осевой фиксации сектора 16 перемычки представляет собой металлическую деталь, покрывающую в аксиальном направлении расстояние, по меньшей мере, равное длине верхних поддерживающих платформ 9 направляющих лопаток 8 в направлении оси. Однако ее длина может варьироваться в зависимости от конкретных требований, например, для обеспечения полной защиты от теплового излучения, воздействующего на корпус со стороны направляющего аппарата высокого давления.

Кроме того, продольная пластина 46 устройства осевой фиксации сектора 16 перемычки упирается в осевом направлении в переднюю радиальную стенку 18

сектора 16 перемычки. При этом она прикреплена к корпусу 14 таким образом, чтобы обеспечить осевую фиксацию этого сектора перемычки.

Как показано на чертежах, задний край 46а пластины 46 упирается в переднюю радиальную стенку 18 сектора 16 перемычки.

Прикрепление пластины 46 к корпусу 14 одновременно позволяет зафиксировать пластину 46 относительно внутренней поверхности корпуса и зафиксировать ее задний край 46а относительно передней радиальной стенки 18 сектора 16 перемычки.

Крепление может быть осуществлено при помощи одного или нескольких крепежных устройств 48 типа болт/гайка.

Поскольку обеспечивается упор пластины 46 в сектор 16 перемычки, этот сектор перемычки оказывается зафиксированным в своем положении и не может смещаться в осевом направлении. В частности, поскольку выступы 20, 24, 30 и 34 сектора 16 перемычки повернуты в направлении течения газов, пазы 22, 26, 32 и 36, в которые они входят, исключают любое смещение сектора перемычки в этом направлении. Продольная пластина 46, упирающаяся в осевом направлении в переднюю стенку 18 сектора перемычки, исключает и любое смещение сектора 16 перемычки против направления течения газов.

Таким образом, устройство осевой фиксации сектора 16 перемычки имеет двойную функцию: во-первых, оно позволяет добиться аксиальной фиксации сектора 16 перемычки, а во-вторых, оно образует тепловой экран защиты от теплового излучения направляющего аппарата высокого давления.

В соответствии с одним из оптимальных вариантов осуществления изобретения, проиллюстрированным на фиг.2А, устройство осевой фиксации каждого сектора 16 перемычки может также содержать теплоизолирующий элемент 50, расположенный между внутренней поверхностью корпуса 14 и продольной пластиной 46.

Теплоизолирующий элемент 50 позволяет повысить эффективность теплового экрана, образованного продольной пластиной 46. Он может быть изготовлен, например, из волокон (например, сотканых) или изолирующего агломерата, обладающих низкой теплопроводностью.

В соответствии с другим оптимальным вариантом осуществления изобретения, проиллюстрированным на фиг.2В, устройство осевой фиксации каждого сектора 16 перемычки может дополнительно содержать отражающее покрытие 52, нанесенное на внутреннюю поверхность продольной пластины 46.

Так же, как и теплоизолирующий элемент, отражающее покрытие 52, расположенное непосредственно на пути распространения теплового излучения направляющего аппарата высокого давления, повышает эффективность теплового экрана, образованного продольной пластиной 46. Это покрытие может быть изготовлено, например, из керамического материала, обладающего низкой теплопроводностью и/или высокой теплоотражающей способностью.

Следует также отметить, что теплоизолирующий элемент 50 и отражающее покрытие 52 могут быть использованы для повышения эффективности теплового экрана 46 независимо друг от друга или же совместно.

Формула изобретения

1. Устройство осевой фиксации сектора (16) перемычки кольца (12) в турбине (2) высокого давления турбомшины, причем у сектора (16) перемычки имеются:

передняя радиальная стенка (18), снабженная внешним передним выступом (20), входящим в соответствующий передний паз (22) корпуса (14) турбины (2) высокого

давления, и внутренним передним выступом (24), входящим в соответствующий передний паз (26) сектора кольца (12);

и задняя радиальная стенка (28), снабженная внешним задним выступом (30), входящим в соответствующий задний паз (32) корпуса (14) турбины высокого

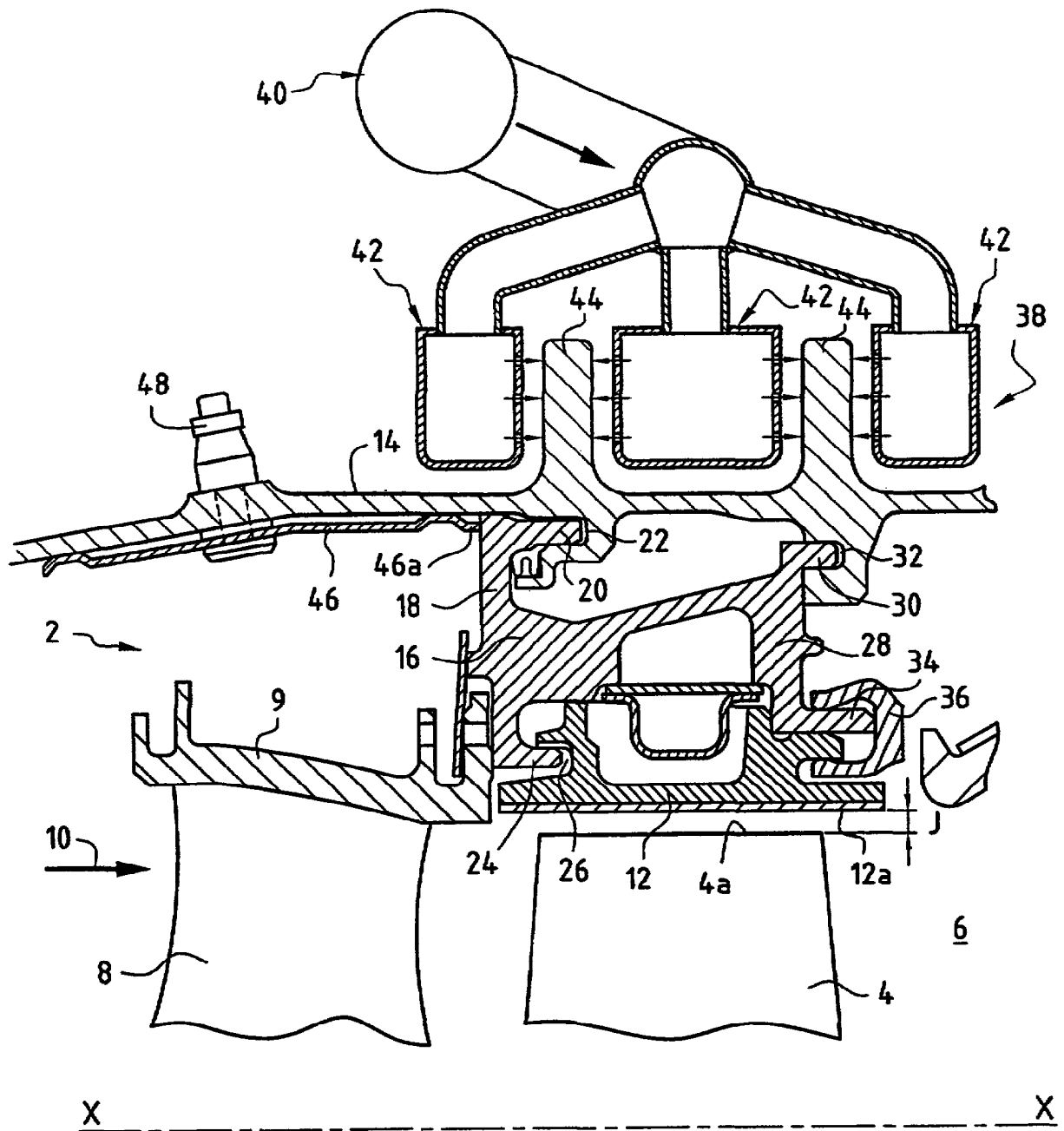
давления, и внутренним задним выступом (34), прикрепляемым к сектору кольца (12);
причем устройство содержит продольную пластину (46), образующую тепловой экран и расположенную перед передней радиальной стенкой (18) сектора (16) перемычки на внутренней поверхности корпуса (14),

отличающееся тем, что пластина (46) установлена с упором в переднюю радиальную стенку (18) сектора (16) перемычки и прикреплена к корпусу (14) так, чтобы обеспечить осевую фиксацию данного сектора перемычки.

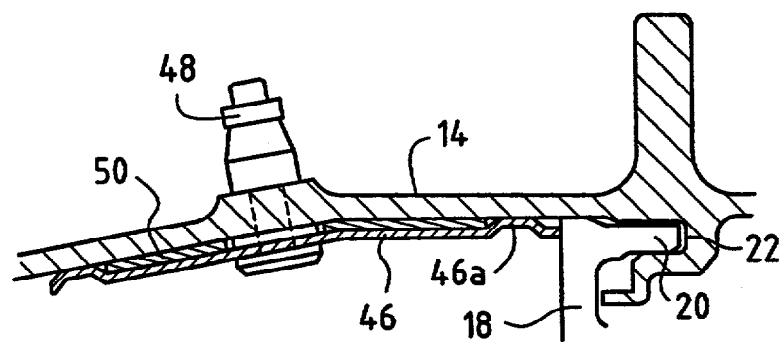
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что дополнительно содержит теплоизолирующий элемент (50), расположенный между внутренней поверхностью корпуса (14) и продольной пластиной (46).

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что дополнительно содержит отражающее покрытие (52), нанесенное на внутреннюю поверхность продольной пластины (46).

4. Устройство по любому из пп.1-3, отличающееся тем, что продольная пластина (46) прикреплена к корпусу (14), по меньшей мере, одним крепежным устройством (48) из болта и гайки.



ФИГ. 1



ФИГ. 2А

