



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2008124155/06**, 11.06.2008(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.06.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
13.06.2007 FR 07 55736(43) Дата публикации заявки: **20.12.2009** Бюл. № 35(45) Опубликовано: **10.02.2013** Бюл. № 4(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 5020318 A**, 04.06.1991. **US 6358001 B1**, 19.03.2002. **US 2002182058 A1**, 05.12.2002. **US 2003235502 A1**, 25.12.2003. **RU 2002118216 A**, 27.01.2004. **SU 848706 A1**, 23.07.1981.

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Мицу, рег.№ 364**

(72) Автор(ы):

**БАДЕР Валентин (FR),
МАРНА Лоран Пьер Элизе Гастон (FR),
ПОММЬЕ Николя (FR),
ШНЕЛЛЬ Кристиан Рене (FR)**

(73) Патентообладатель(и):

СНЕКМА (FR)**(54) СТУПИЦА В СБОРЕ ВЫПУСКНОГО КАРТЕРА, ВЫПУСКНОЙ КАРТЕР, ТУРБИНА И
ТУРБОМАШИНА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к ступице в сборе, входящей в состав задней опоры турбины низкого давления. Ступица в сборе выпускного картера содержит ступицу, переднюю и заднюю щеки и множество манжет. Передняя и задняя щеки расположены по одну и другую сторону от ступицы. Манжеты расположены на ступице и образуют угол, заключенный между касательной к ступице и радиальным направлением для ступицы. По меньшей мере, одно ребро жесткости сформировано на основании каждой манжеты в месте под критической зоной напряжений в манжете. Другим объектом настоящего изобретения

является выпускной картер, в состав которого входят ступица в сборе, описанная выше, а также множество манжет, кольцо, окружающее ступицу, рычаги. Рычаги образуют угол между касательной к ступице и радиальным направлением для ступицы в пределах от 10° до 80°, предпочтительно от 15° до 75°. При этом рычаги приварены между кольцом и каждой манжетой. Также объектами изобретения являются турбина и турбомашина, содержащие описанный выше выпускной картер. Изобретение позволяет повысить срок службы задних стоек турбины. 4 н. и 5 з.п. ф-лы, 4 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

F01D 25/30 (2006.01)*F02C 7/20* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2008124155/06, 11.06.2008**(24) Effective date for property rights:
11.06.2008

Priority:

(30) Convention priority:
13.06.2007 FR 07 55736(43) Application published: **20.12.2009 Bull. 35**(45) Date of publication: **10.02.2013 Bull. 4**

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364**

(72) Inventor(s):

**BADER Valentin (FR),
MARNA Loran P'er Ehlyze Gaston (FR),
POMME' Nikolja (FR),
ShNELL' Kristian Rene (FR)**

(73) Proprietor(s):

SNEKMA (FR)**(54) OUTPUT CASING HUB ASSEMBLY, OUTPUT CASING, TURBINE AND TURBO-MACHINE**

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: hub assembly of output casing contains hub, front and rear cheeks and multiple cups. Front and rear cheeks are located on both sides of the hub. The cups are located on the hub and form an angle between tangent to the hub and radial direction for the hub. At least one reinforcement rib is formed on the base of each cup in place under critical stress zone in cup. The other object of the present invention is output casing that includes hub

assembly, described above, as well as multiple cups, ring surrounding the hub, levers. The levers form an angle between tangent to the hub and radial direction for the hub within from 10° to 80°, preferably from 15° to 75°. Note that the levers are welded between the ring and each cup. Also the objects of the invention are turbine and turbo-machine containing the output casing described above.

EFFECT: invention allows increasing service life of turbine rear supports.

9 cl, 4 dwg

RU 2 474 700 C2

RU 2 474 700 C2

Область техники

Настоящее изобретение касается ступицы в сборе выпускного картера, содержащей собственно ступицу, переднюю и заднюю щеки, расположенные по одну и другую сторону от указанной ступицы, причем каждая щека заканчивается фланцем, а также множество расположенных на ступице манжет, образующих угол между касательной и радиальным направлением по отношению к ступице.

Предшествующий уровень техники

Авиационные турбореактивные двигатели содержат выпускной картер, расположенный за турбиной низкого давления. Выпускной картер предназначен для подвешивания двигателя под крылом, а также для прокладки ограничительных труб и для компенсации усилий, возникающих при потере лопатки.

Выпускной картер часто изготавливается с применением механических и сварочных операций и состоит из ступицы, содержащей манжеты, расположенные практически в радиальном направлении по отношению к указанной ступице, и рычагов, приваренных к манжетам. Специальные детали приварены к концам указанных рычагов таким образом, что образуют в совокупности наружное кольцо. В заявке US 2005/026847 представлен выпускной картер подобного типа.

Известные конструкции задних стоек турбины имеют, однако, ограниченный срок службы по причине концентрации напряжений в манжетах ступицы. Указанные напряжения могут достигать 75 Нбар, в связи с чем срок службы задней опоры турбины низкого давления ограничивается 6000-10000 циклами. Чтобы избежать необходимости менять задние опоры турбины низкого давления по истечении указанных периодов времени, практикуется проведение соответствующих инспекционных проверок. Проведение таких инспекционных проверок обходится воздушным компаниям достаточно дорого, так как это связано с необходимостью проведения работ под крылом самолета и вызванной этим обстоятельством необходимостью снятия его с рейсов на время выполнения проверок.

Краткое изложение сущности изобретения

Согласно настоящему изобретению предлагается применить ступицу задней опоры турбины низкого давления, а также и саму заднюю опору турбины низкого давления таких конструкций, которые позволят устранить указанные недостатки и, в частности, повысить срок службы задних стоек турбины.

Поставленная задача согласно изобретению решена путем применения, по меньшей мере, одного ребра жесткости, установленного в основании каждой из манжет в месте, расположенном под критической зоной возникновения напряжений в соответствующей манжете, причем указанное ребро жесткости присоединено к задней щеке своим задним концом, а к передней щеке - своим передним концом.

В одном из вариантов реализации изобретения ступица задней опоры турбины низкого давления содержит лишь одно ребро жесткости. В другом варианте реализации изобретения ступица содержит переднее ребро жесткости, присоединенное к передней щеке, и заднее ребро жесткости, присоединенное к задней щеке.

Согласно другому варианту реализации изобретения ступица в сборе, входящая в состав задней опоры турбины низкого давления, выполнена таким образом, что длина манжет ступицы может варьироваться, благодаря чему последние могут доходить до самой большой передней или задней щеки, а сама ступица в сборе приобретает возможность непосредственно соединяться с кольцом, причем все это без использования дополнительного рычага.

Изобретение касается также задней опоры турбины низкого давления, содержащей

ступицу в сборе, содержащую, в свою очередь, множество манжет, образующих угол между касательной и радиальным направлением по отношению к указанной ступице, причем величина этого угла находится в диапазоне от 10° до 80° , а предпочтительно в диапазоне от 15° до 75° . Задняя опора турбины низкого давления содержит также

5 кольцо, окружающее ступицу, и рычаги, приваренные между кольцом и каждой манжетой ступицы. Конструкция ступицы соответствует рассматриваемому изобретению.

Изобретение касается также турбины, которая содержит заднюю опору турбины

10 низкого давления, соответствующую настоящему изобретению.

И, наконец, настоящее изобретение касается турбомашин, которая содержит заднюю опору турбины низкого давления, конструкция которой соответствует настоящему изобретению.

Краткое описание чертежей

15 Другие характеристики или преимущества настоящего изобретения станут хорошо понятными после ознакомления с описанием, приведенным ниже в качестве одного из возможных примеров, не носящего какого-либо ограничительного характера, проиллюстрированным прилагаемыми чертежами, на которых:

20 Фиг.1 изображает общий вид задней опоры турбины низкого давления, согласно изобретению;

Фиг.2 и 3 - вид сверху и вид сбоку на ступицу задней опоры турбины низкого давления, согласно изобретению;

25 Фиг.4 - вид спереди на конструкцию, соответствующую одному из вариантов реализации изобретения.

Описание предпочтительных вариантов воплощения изобретения

На фиг.1 показана задняя опора 2 турбины низкого давления, согласно изобретению. Задняя опора 2 турбины низкого давления содержит ступицу 4.

30 Ступица 4 содержит центральную часть 6, по обе стороны от которой расположены передняя 8 и задняя щеки 10, заканчивающиеся фланцами 12. Манжеты 14 установлены в центральной части ступицы 6. В представленном примере реализации изобретения количество указанных манжет равно шестнадцати. Ступица 4 выполнена из чугуна. Рычаг 16 приварен к концу каждой из манжет 14. В рассматриваемом

35 примере реализации изобретения имеется шестнадцать рычагов. Кольцеобразные элементы 18 в количестве, равном числу рычагов, приварены к концам рычагов 16, чтобы обеспечивалась возможность образования кольцеобразной детали, дополняющей собой заднюю опору турбины низкого давления.

40 На фиг.2 и 3 представлены, соответственно, вид сверху и вид сбоку на ребро 20 жесткости, расположенное в центральной части задней опоры турбины низкого давления. Ребро 20 жесткости проходит по передней щеке 8 и переходит на заднюю щеку 10. Оно присоединено к передней щеке 8 и к задней щеке 10 посредством галтелей 22. Точно таким же способом посредством галтелей 24 оно соединено и с

45 рычагами 16. Учитывая высоту указанного ребра жесткости, оно располагается практически под точкой действия максимального напряжения 26. Как показали проведенные расчеты, использование такого ребра жесткости позволяет очень хорошо распределить возникающие напряжения. Величина максимального

50 напряжения составляет 26 Нбар , что позволяет рассчитывать всю конструкцию на такой срок службы, который превысит 50000 циклов, а эта цифра превышает величину, с которой приходится сталкиваться в настоящее время.

На фиг.4 представлен вид спереди на двойное ребро жесткости, входящее в состав

задней опоры турбины низкого давления, соответствующей настоящему изобретению.

Переднее ребро 30 жесткости присоединено к передней щеке 8 с радиусом сопряжения 32. Заднее ребро 34 жесткости присоединено к задней щеке 10 с радиусом сопряжения 36. Точно так же переднее ребро 30 жесткости присоединено к манжете 14 с радиусом сопряжения 38, тогда как заднее ребро 34 жесткости подсоединено к манжете 14 с радиусом сопряжения 40. В соответствии с высотой ребер 30 и 34 жесткости последние располагаются под зоной 26 критических напряжений, действующих в манжете 14.

Как показали проведенные замеры, применение указанных двух ребер жесткости также позволяет обеспечить очень хорошее распределение напряжений. Величина максимального напряжения составляет 31,5 Нбар, что позволяет рассчитывать на такой срок службы всей конструкции, который превысит 36 000 циклов, а эта цифра превышает величину, с которой приходится сталкиваться в настоящее время.

Формула изобретения

1. Ступица в сборе выпускного картера, содержащая ступицу (6), переднюю (8) и заднюю (10) щеки, расположенные по одну и другую сторону от ступицы (6), и множество манжет (14), расположенных на ступице (6), образующих угол, заключенный между касательной к ступице и радиальным направлением для ступицы, отличающаяся тем, что, по меньшей мере, одно ребро (20, 30, 34) жесткости сформировано на основании каждой манжеты (14) в месте под критической зоной (26) напряжений в манжете (14).

2. Ступица в сборе по п.1, отличающаяся тем, что содержит одно ребро (20) жесткости, которое присоединено к передней щеке (8) передним концом и к задней щеке (10) задним концом.

3. Ступица в сборе по п.1, отличающаяся тем, что содержит два ребра жесткости, причем переднее ребро (30) жесткости присоединено к передней щеке (8), а заднее ребро (34) жесткости присоединено к задней щеке (10).

4. Ступица в сборе по любому из пп.1-3, отличающаяся тем, что длина манжет изменяется таким образом, чтобы выходить на один уровень с передней или задней щекой, в зависимости от того, которая из двух больше, на длине, обеспечивающей непосредственное соединение ступицы в сборе с кольцом без использования дополнительного рычага.

5. Ступица в сборе по любому из пп.1-3, отличающаяся тем, что каждая манжета (14), расположенная на ступице (6), образует угол, заключенный между касательной к ступице и радиальным направлением для ступицы, в пределах от 10° до 80°, предпочтительно от 15° до 75°.

6. Ступица в сборе по п.4, отличающаяся тем, что каждая манжета (14), расположенная на ступице (6), образует угол, заключенный между касательной к ступице и радиальным направлением для ступицы, в пределах от 10° до 80°, предпочтительно от 15° до 75°.

7. Выпускной картер, в состав которого входят ступица (4) в сборе, содержащая множество манжет (14), и кольцо (18), окружающее ступицу (4), а также рычаги (16), образующие угол между касательной к ступице и радиальным направлением для ступицы в пределах от 10° до 80°, предпочтительно от 15° до 75°, при этом рычаги (16) приварены между кольцом (18) и каждой манжетой (14), отличающийся тем, что ступица (4) выполнена по одному из пп.1-6.

8. Турбина, отличающаяся тем, что содержит выпускной картер по п.7.

9. Турбомашина, отличающаяся тем, что содержит выпускной катер по п.7.

5

10

15

20

25

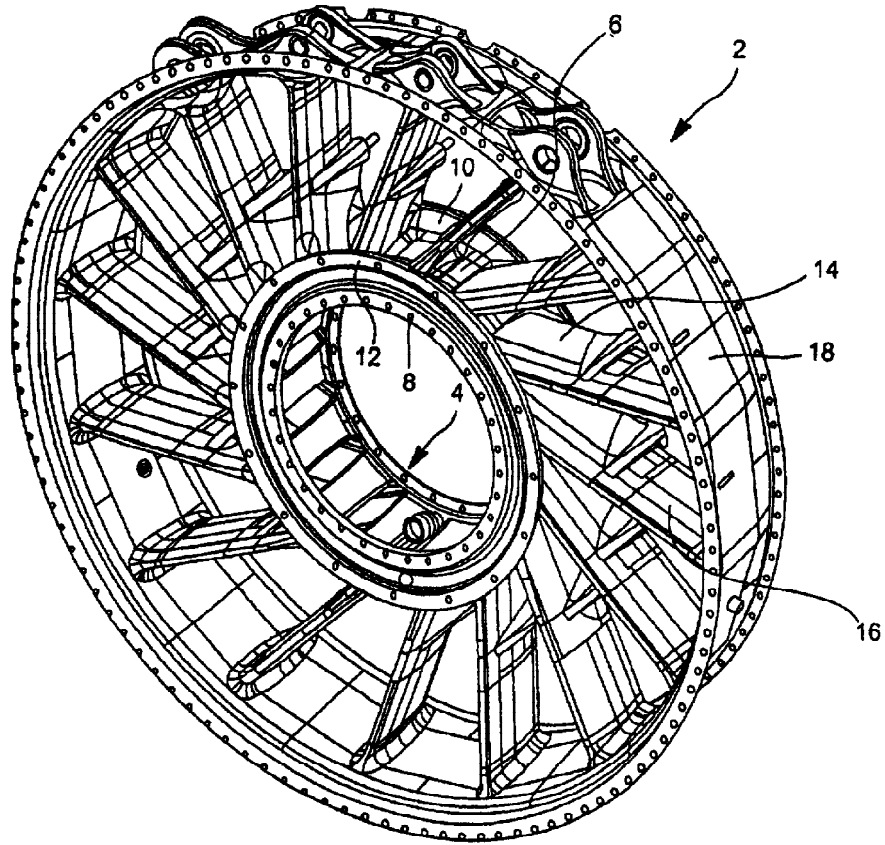
30

35

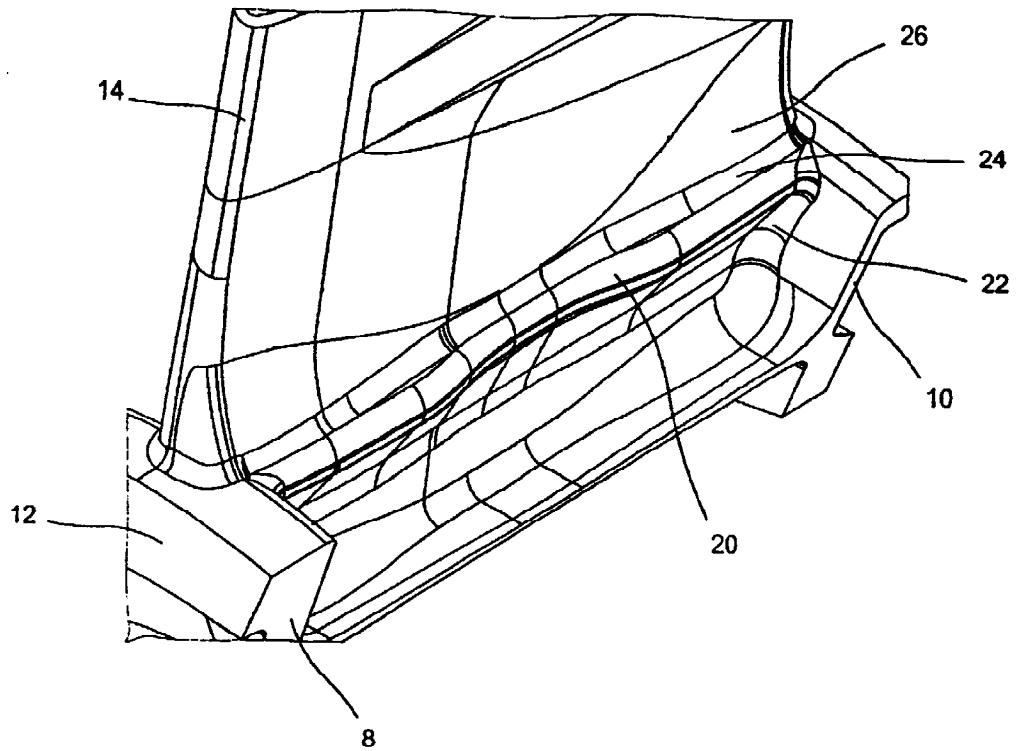
40

45

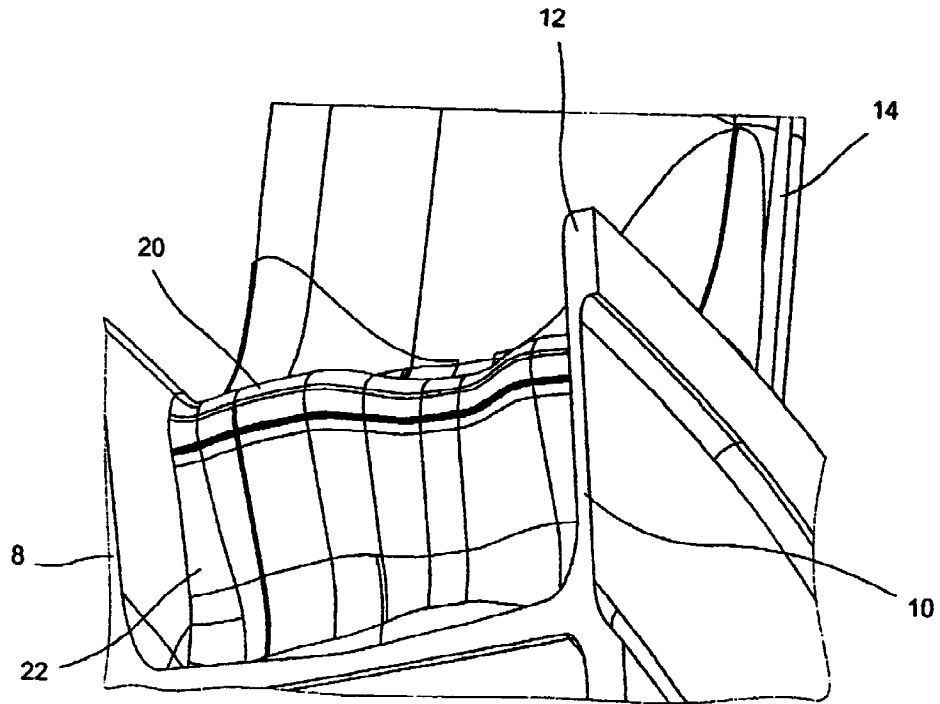
50



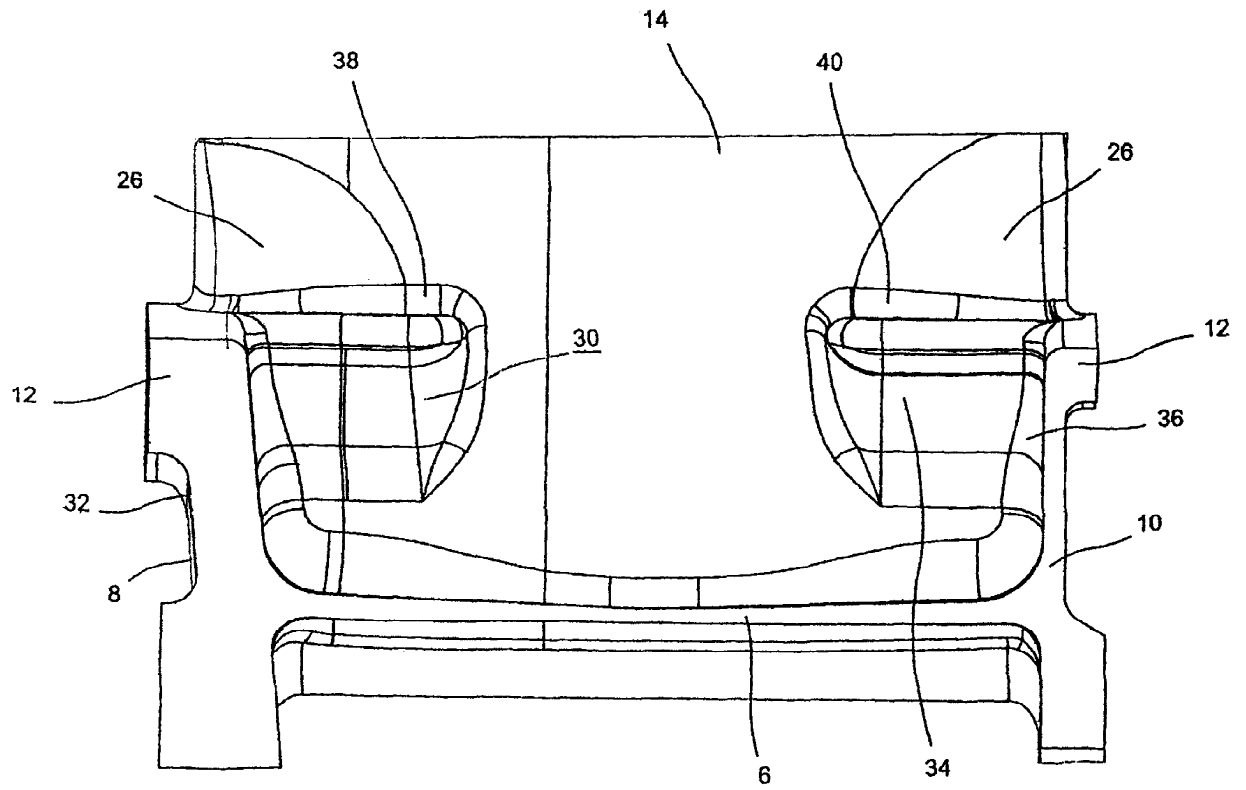
ФИГ.1



ФИГ.2



ФИГ.3



ФИГ.4