



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009118336/06, 14.05.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.05.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
15.05.2008 US 12/120,862(43) Дата публикации заявки: **20.11.2010** Бюл. № 32(45) Опубликовано: **20.05.2013** Бюл. № 14(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **JP 58-155203 A, 14.09.1983. RU 2182975 C2, 27.05.2002. US 3817654 A, 18.06.1974. JP 59-155503 A, 19.09.1984. RU 2299332 C1, 20.05.2007.**

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

**РИВАС Флор Дель Кармен (US),
ЭРНАНДЕС Нестор (US)**

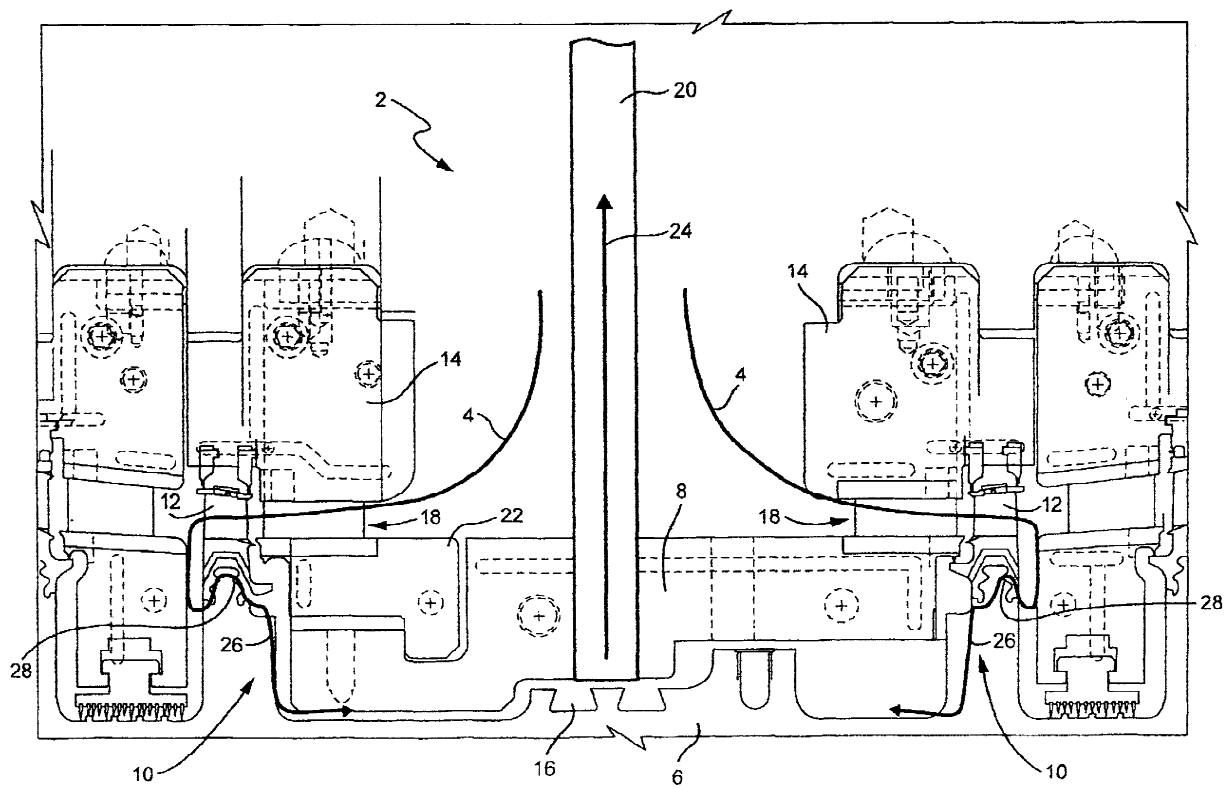
(73) Патентообладатель(и):

ДЖЕНЕРАЛ ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ (US)**(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ОХЛАЖДЕНИЯ ПЕРВОЙ СТУПЕНИ ДВУХПОТОЧНОЙ ТУРБИНЫ**

(57) Реферат:

Двухпоточная паровая турбина и способ охлаждения двухпоточной паровой турбины (2). Паровая турбина содержит пару сопел (18), ротор (6), несущий лопатки (12) секций, и корпус (8), несущий пару сопел (18). Каждое сопло (18) расположено в секции турбины. Поток пара подают в каждое сопло (18) секций турбины (2). Изменяют направление движения на обратное части каждого потока (4) пара для получения

обратного потока (26) пара от задней стороны к передней стороне каждой секции. Каждый обратный поток (26) пара направлен в кольцевой зазор (16) между ротором (6) и корпусом (8). Отводят обратные потоки (26) пара через трубу (20), имеющую первый конец в кольцевом зазоре (16) при первом давлении и второй конец при втором давлении, которое ниже первого давления. Улучшается охлаждение корпуса паровой турбины. 2 н. и 8 з.п. ф-лы, 1 ил.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

F01D 25/12 (2006.01)*F01D 3/02* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2009118336/06, 14.05.2009**(24) Effective date for property rights:
14.05.2009

Priority:

(30) Convention priority:
15.05.2008 US 12/120,862(43) Application published: **20.11.2010 Bull. 32**(45) Date of publication: **20.05.2013 Bull. 14**

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**RIVAS Flor Del' Karmen (US),
EhRNANDES Nestor (US)**

(73) Proprietor(s):

DZhENERAL EhLEKTRIK KOMPANI (US)**(54) DEVICE AND METHOD FOR COOLING OF FIRST STAGE OF DOUBLE-FLOW TURBINE**

(57) Abstract:

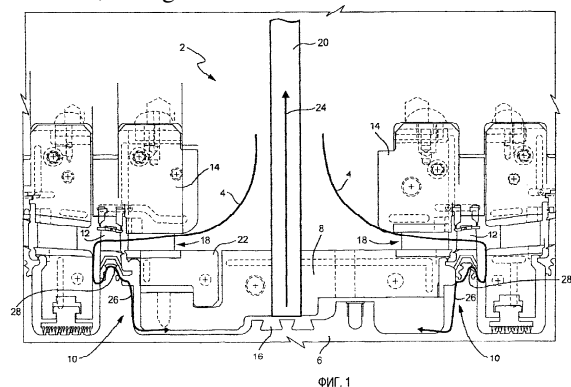
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: double-flow steam turbine and cooling method of double-flow steam turbine (2) is described. Steam turbine includes a pair of nozzles (18), rotor (6) carrying blades (12) of sections, and housing (8) carrying a pair of nozzles (18). Each nozzle (18) is located in the turbine section. Steam flow is supplied to each nozzle (18) of turbine (2) sections. Direction of the flow is changed for the reverse one for some part of each flow (4) of steam for obtaining reverse flow (26) of steam from rear side to front side of each section. Each reverse flow (26) of steam is directed to annular gap (16) between rotor (6) and housing (8). Reverse flows (26) of steam are removed through pipe (20) having the first end in annular gap (16) at the first pressure and the

second end at the second pressure, which is lower than the first pressure.

EFFECT: improving the cooling of steam turbine housing.

10 cl, 1 dwg



Настоящее изобретение в основном относится к паровой турбине и более конкретно к охлаждению первой ступени и зоне корпуса двухпоточной турбины.

Паровая турбина имеет заданный канал для пара, который включает в себя установленные последовательно по потоку паровпускное отверстие, турбину и паровыпускное отверстие. Некоторые зоны в паровой турбине могут стать застойными относительно потока пара. Например, может быть недостаточная движущая сила для создания достаточного потока охлаждающегося пара во всех зонах турбины. В результате зона, в которой поток пара застаивается, может иметь повышенную температуру.

В паровых турбинах обычно выполняют первую ступень с отрицательной реакцией хвостовиков для обеспечения испарительного охлаждения на первом колесе. Отрицательная реакция хвостовиков создает некоторую утечку через отверстия колеса первой ступени. В двухпоточной паровой турбине можно иметь оба конца турбины, выполненные с отрицательной реакцией хвостовиков. Однако ожидается, что некоторая часть пара будет задерживаться в зоне корпуса. Следовательно, зона корпуса в двухпоточной паровой турбине может стать застойной относительно потока пара. Если оба конца имеют одинаковую реакцию хвостовиков или незначительно отличающиеся реакции, будет недостаточная движущая сила для создания поперечного потока от одного конца к другому. В результате высокая температура может возникнуть в зоне корпуса из-за нагревания трением о воздух застойного пара. Эта высокая температура потенциально укорачивает период нормальной эксплуатации ротора и может привести к повреждению паровой турбины.

В соответствии с одним вариантом осуществления изобретения способ охлаждения двухпоточной паровой турбины включает в себя подачу потока пара в каждое сопло секций турбины, изменение направления движения на обратное каждого потока пара для создания обратного потока пара от задней стороны к передней стороне каждой секции. Каждый обратный поток пара направляется в кольцевой зазор между ротором и корпусом. Способ дополнительно включает в себя удаление обратных потоков пара через трубу, причем труба содержит первый конец в кольцевом зазоре под первым давлением и второй конец под вторым давлением, которое ниже первого давления.

В соответствии с другим вариантом осуществления изобретения двухпоточная паровая турбина содержит пару сопел, причем каждое сопло расположено в секции турбины, ротор, поддерживающий лопатки секций, корпус, поддерживающий пару сопел, и трубу, проходящую из кольцевого зазора между корпусом и ротором. Труба содержит первый конец в кольцевом зазоре и второй конец. Давление на первом конце трубы выше давления на втором конце.

Изобретение будет пояснено более подробно со ссылкой на приложенный чертеж, на котором

фиг.1 схематически изображает двухпоточную паровую турбину в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

Как показано на фиг.1, двухпоточная или противоточная паровая турбина 2 содержит сопла, или сопловые аппараты, 18 в секциях турбины 2. Как показано на фиг.1, пар 4 подается в оба сопла 18 двухпоточной паровой турбины 2. Необходимо понимать, что нижеследующее описание потока пара 4 относится в равной степени к обоим соплам 18 двухпоточной паровой турбины 2.

Как показано на фиг.1, пар 4 входит в сопло 18 каждой секции давления. Каждое сопло 18 образовано наружным кольцом 14 сопла, которое поддерживается внутренним кольцом, или перегородкой, 22. Внутреннее кольцо 22 поддерживается

центральным кольцом, или корпусом 8, который является неподвижным относительно рабочего колеса 6 двухпоточной паровой турбины 2. Пар 4 проходит через лопатку 12, которая поддерживается выступом 10 типа «ласточкин хвост» рабочего колеса. Часть 26 пара 4 изменяет направление движения на обратное для прохождения от задней стороны к передней стороне колеса турбины первой ступени и затем направляется в кольцевой зазор 16 между рабочим колесом 6 и корпусом 8. Часть 26 обратного потока пара может быть обеспечена с помощью, например, балансировочных отверстий 28 для пара или в лопатке 12 и/или выступах 10 типа «ласточкин хвост» рабочего колеса.

В паровых турбинах обычно выполняют первую ступень с отрицательной реакцией хвостовиков для подачи охлаждающего пара на первое колесо.

В двухпоточной паровой турбине 2 можно выполнить оба конца с отрицательной реакцией хвостовиков, и некоторое количество части 26 обратного потока пара будет удерживаться в кольцевом зазоре 16 в зоне корпуса 8. Для создания достаточной движущей силы с целью получения поперечного потока охлаждающего пара от одного конца до другого, в корпусе 8 установлена труба 20. Труба 20 проходит от кольцевого зазора 16 в зону более низкого давления для обеспечения выхода застойного пара из кольцевого зазора 16. Разность давлений между кольцевым зазором 16 и зоной более низкого давления будет способствовать перемещению части 26 обратного потока пара через трубу 20, как показано стрелкой 24, для предотвращения нагревания вследствие сопротивления воздуха.

Двухпоточной паровой турбиной может быть двухпоточная турбина без конденсации, например используемая в процессе опреснения. Необходимо понимать, что настоящее изобретение может использоваться в двухпоточной паровой турбине, в которой необходимо охлаждать зону корпуса.

Хотя настоящее изобретение было описано в связи с тем, что в настоящее время считается наиболее практичным и предпочтительным вариантом осуществления, необходимо понимать, что настоящее изобретение не ограничивается раскрытым вариантом осуществления, а напротив, подразумевается, что оно включает в себя различные модификации и эквивалентные устройства, входящие в сущность и объем прилагаемой формулы изобретения.

Формула изобретения

1. Способ охлаждения двухпоточной паровой турбины (2), согласно которому подают поток пара в каждое сопло (18) секций турбины (2), изменяют направление движения на обратное части каждого потока (4) пара для получения обратного потока (26) пара от задней стороны к передней стороне каждой секции, причем каждый обратный поток (26) пара направлен в кольцевой зазор (16) между ротором (6) и корпусом (8); и отводят обратные потоки (26) пара через трубу (20), имеющую первый конец в кольцевом зазоре (16) при первом давлении и второй конец при втором давлении, которое ниже первого давления.

2. Способ по п.1, при котором обратные потоки (26) пара подают через балансировочные отверстия (28) для пара.

3. Способ по п.2, при котором балансировочные отверстия (28) для пара выполняют в, по меньшей мере, роторе (6) или лопатке (12) первой ступени каждой секции.

4. Способ по п.1, при котором первую ступень каждой секции выполняют с возможностью обеспечения отрицательной реакции хвостовиков.

5. Способ по п.4, при котором первые ступени секций выполняют с возможностью обеспечения одинаковой отрицательной реакции хвостовиков.

6. Двухпоточная паровая турбина, содержащая:

5 пару сопел (18), причем каждое сопло (18) расположено в секции турбины, ротор (6), несущий лопатки (12) секций;

корпус (8), несущий пару сопел (18); и

10 трубу (20), проходящую из кольцевого зазора (16) между корпусом (8) и ротором (6), причем труба (20) содержит первый конец в кольцевом зазоре и второй конец, при этом давление на первом конце трубы больше давления на втором конце.

7. Двухпоточная паровая турбина по п.6, в которой часть (26) потока (4) пара, подаваемого в каждое сопло (18), изменяет направление движения на обратное для прохождения от задней стороны каждой секции к передней стороне через

15 балансировочные отверстия (28) для пара.

8. Двухпоточная паровая турбина по п.7, в которой балансировочные отверстия (28) для пара образованы в, по меньшей мере, роторе (6) или лопатке (12) первой ступени каждой секции.

9. Двухпоточная паровая турбина по п.6, в которой первая ступень каждой секции

20 выполнена с возможностью обеспечения отрицательной реакции хвостовиков.

10. Двухпоточная паровая турбина по п.9, в которой первые ступени секций выполнены с возможностью обеспечения одинаковой отрицательной реакции хвостовиков.