

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

304 896

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F04D 29/58 (2006.01)

F04D 29/26 (2006.01)

F04D 29/053 (2006.01)

F01D 25/12 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2013-68**
(22) Přihlášeno: **01.02.2013**
(40) Zveřejněno: **13.08.2014**
(Věstník č. 33/2014)
(47) Uděleno: **26.11.2014**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **07.01.2015**
(Věstník č. 1/2015)

(56) Relevantní dokumenty:

WO 9524563; US 3149819; WO 2010145730.

(73) Majitel patentu:

Ing. Radovan Kundera, Velká Bíteš, CZ

Ing. Pavel Schustr, CSc., Hradec Králové, CZ

Ing. Vladislav Plašil, Hořice, CZ

(72) Původce:

Ing. Radovan Kundera, Velká Bíteš, CZ

Ing. Pavel Schustr, CSc., Hradec Králové, CZ

Ing. Vladislav Plašil, Hořice, CZ

(74) Zástupce:

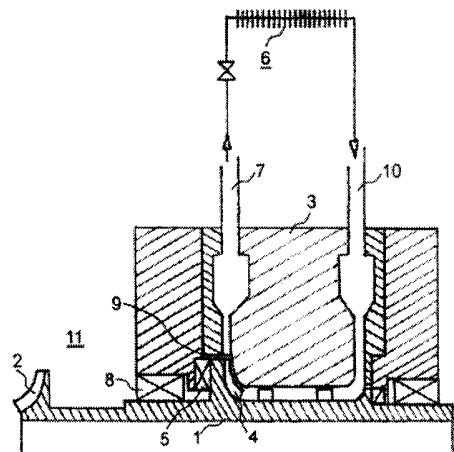
Jan Brykner, Resslova 741, 500 02 Hradec Králové

(54) Název vynálezu:

Zařízení pro chlazení rotoru turbostroje

(57) Anotace:

Zařízení je určeno pro chlazení rotoru (1) turbostroje, zpravidla rychloběžného, s pracovním kolem (2), umístěným do vnitřního prostoru (11) turbostroje, přičemž zařízení je tvořeno centrifugálním lopatkovým kolem (4), spojeným s rotorem (1) turbostroje a toto centrifugální lopatkové kolo (4) je vloženo do cirkulačního chladicího okruhu plynu, který je napojen na vnitřní prostor (11) turbostroje. Část rotoru (1) turbostroje je zpravidla umístěna do cirkulačního chladicího okruhu plynu, který je opatřen přívodním kanálem (7) plynu do výměníku (6) tepla a odváděcím kanálem (10) plynu z výměníku (6) tepla, alespoň zčásti vedenými satorovou částí (3) turbostroje a výměník tepla (6) je umístěn vně tohoto stroje.



CZ 304896 B6

Zařízení pro chlazení rotoru turbostroje

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro chlazení rotoru turbostroje, zpravidla rychloběžného, s pracovním kolem umístěným do vnitřního prostoru turbostroje, například expanzní turbíny nebo turbokompresoru, které jsou opatřeny také statorovou částí s brzděním či pohonem turbostroje. Účelem zařízení je odvedení ztrátového tepla z rotorové části stroje.

Dosavadní stav techniky

V aktivní rotorové části turbostrojů vzniká v důsledku vysokých obvodových rychlostí teplo třením o okolní plyn a dále i ztráty elektromagnetické, vzniklé odporem vodičů umístěných ve vnitřním prostoru turbostroje, vířivými proudy, apod. Toto teplo je nutno z rotoru odvést. U běžných turbostrojů, kde se pracuje s médii, která mají teploty blízké teplotě okolí se toto děje sdílením tepla s obvykle zevnějšku chlazeným statorem a případně i dílčím tokem části stlačovaného / expandovaného pracovního plynu podél rotoru. Podobné řešení chlazení rotoru je známé například z dokumentu WO 9524563. Podélný tok plynu dutinou rotoru odvádí ztrátové teplo ložisek mimo turbostroj. V případech nízkoteplotních turbostrojů jako jsou expanzní turbíny nebo nízkoteplotní kompresory pracující s médii chladnějšími než teplota okolního prostředí, je zdrojem tohoto podélného rotorového toku již ochlazený pracovní plyn. Tím se však ztrácí energie vynaložená na ochlazení tohoto rotorového toku pracovního plynu. V případech vysokoteplotních strojů je vlastní horký pracovní plyn turbostroje pro chlazení rotoru nepoužitelný a proto bývá nahrazen chladnějším plynem z vnějšího zdroje, což ale přináší problematiku regulace tlaku a průtoku tohoto zdroje plynu tak, aby nedocházelo k problémům chlazení a případně ovlivnění osobních sil turbostroje. Podobný příklad takového řešení je znám z dokumentu US 3 149 819, kde se provádí chlazení ložisek turbostroje průchodem ochlazeného plynu dutinou rotoru a kanály vytvořenými ve stěně rotoru, které jsou napojeny na vnější chladicí okruh. V obou nízkoteplotních případech se tak stává zajištění odvádění ztrát rotoru technicky komplikovaným a ekonomicky náročným problémem. Další komplikací je i zajištění dostatečné hermetičnosti turbostroje, kde chladicí okruh rotorového toku tvoří komplikovaný chladicí systém.

Cílem vynálezu je proto vytvoření zařízení pro dokonalé chlazení rotoru turbostroje, které nebude komplikované a zamezí ztrátám ochlazeného pracovního plynu.

Podstata vynálezu

Vytyčeného cíle je dosaženo zařízením podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že je tvořeno centrifugálním lopatkovým kolem, spojeným s rotorem turbostroje, přičemž lopatky centrifugálního kola jsou vloženy do okruhu cirkulačního chladicího plynu, napojeného na vnitřní prostor turbostroje.

Za účelem dokonalého ochlazení je část rotoru turbostroje většinou umístěna do chladicího okruhu plynu.

Cirkulační chladicí okruh plynu je opatřen přívodním kanálem plynu do výměníku tepla a odváděcím kanálem plynu z výměníku tepla, alespoň zčásti vedenými statorovou částí a výměník tepla je umístěn vně turbostroje.

Potřebné množství chladicího plynu je štěrbinou mezi rotorem a statorovou částí turbostroje přivedeno do chladicího okruhu, kde je chladicí plyn uváděn do pohybu otáčejícím se centrifugálním lopatkovým kolem na rotoru a proudí do výměníku tepla a nazpět podél rotoru. Pro chlazení

rotoru turbostroje tak postačuje pouze neobměňovaná část plynu vniklého do vnitřního prostoru turbostroje a ohřátý plyn není odváděn mimo vnitřní prostor turbostroje.

5 Objasnění výkresu

Půlný osový průřez zařízením pro chlazení rotoru turbostroje podle vynálezu je schematicky znázorněn na přiloženém výkresu.

10

Příklad uskutečnění vynálezu

Rotor 1 turbostroje s pracovním kolem 2 je opatřen centrifugálním lopatkovým kolem 4 a je uložen ve statorové části 3 prostřednictvím radiálních ložisek 8 a axiálních ložisek 5. Nad okrajem rotoru 1 a současně lopatek centrifugálního lopatkového kola 4 je provedena mezi tímto rotorem 1 a statorovou částí 3 šterbina 9, nad kterou je ve statorové části 3 turbostroje vyústěn přívodní kanál 7 do výměníku 6 tepla chladicího okruhu, ze kterého je odveden odváděcí kanál 10, zavedený zpět do statorové části 3 a vedený podél rotoru 1 zpět do centrifugálního lopatkového kola 4.

20

Chladicí plyn je přiveden z vnitřního prostoru 11 přes šterbinu 9 do chladicího okruhu. V tomto chladicím okruhu je chladicí plyn veden podél části rotoru 1 a lopatkami centrifugálního kola 4 je vháněn do přívodního kanálu 7 k výměníku tepla 6, kde se ochladí a je veden odváděcím kanálem 10 zpět k rotoru 1. Průchodem chladicího plynu chladicím okruhem a podél rotoru 1 je tento rotor 1 ochlazován.

25

30

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení pro chlazení rotoru (1) turbostroje s pracovním kolem (2), umístěným do vnitřního prostoru (11) turbostroje a opatřeného statorovou částí (3), **vyznačující se tím**, že je tvořeno centrifugálním lopatkovým kolem (4), spojeným s rotorem (1) turbostroje a vloženým do cirkulačního chladicího okruhu plynu, napojeného na vnitřní prostor (11) turbostroje.

35

2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že část rotoru (1) je umístěna do cirkulačního chladicího okruhu plynu.

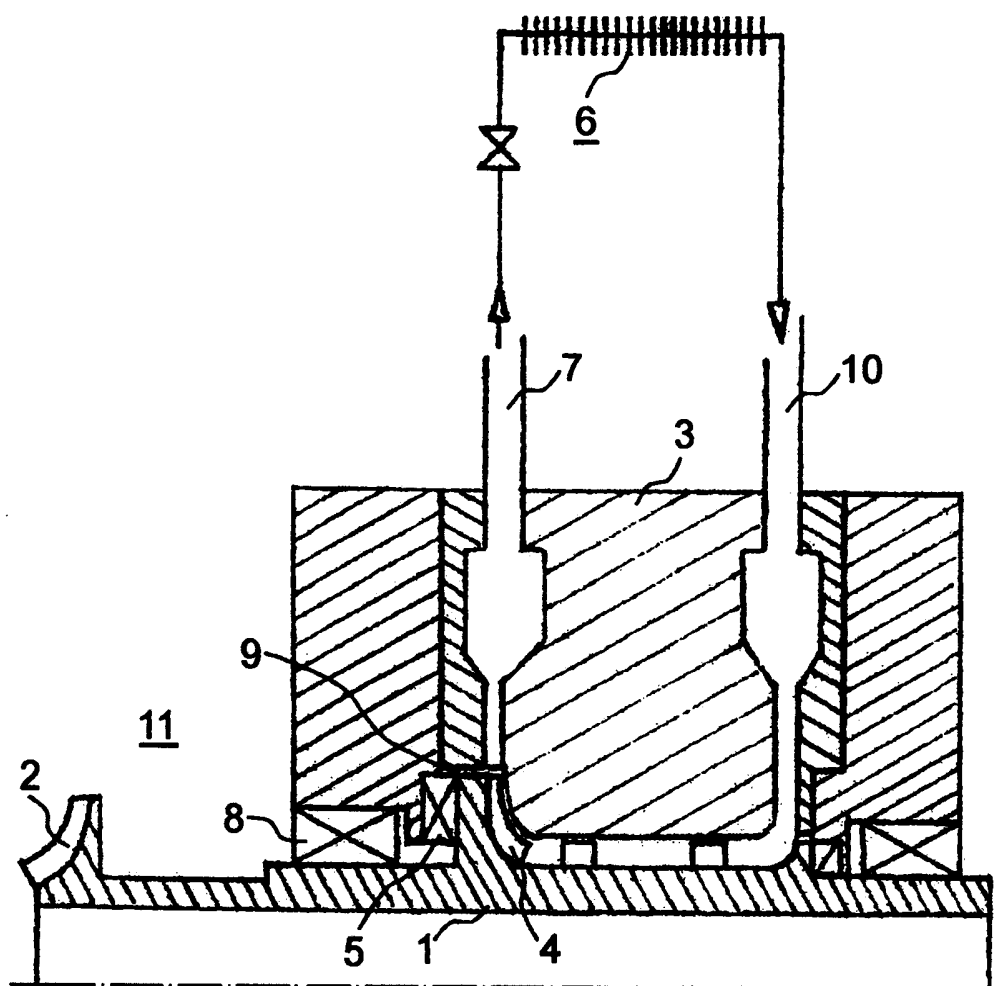
40

3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že cirkulační chladicí okruh plynu je opatřen přívodním kanálem (7) plynu do výměníku tepla (6) a odváděcím kanálem (10) plynu z výměníku (6) tepla, alespoň zčásti vedenými statorovou částí (3) a výměník (6) tepla je umístěn vně turbostroje.

45

1 výkres

50



Konec dokumentu