

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2004-645**
(22) Přihlášeno: **27.05.2004**
(40) Zveřejněno: **11.01.2006**
(Věstník č. 1/2006)
(47) Uděleno: **17.03.2010**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **28.04.2010**
(Věstník č. 17/2010)

(11) Číslo dokumentu:

301 591

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
F01K 17/00 (2006.01)
F01D 17/12 (2006.01)

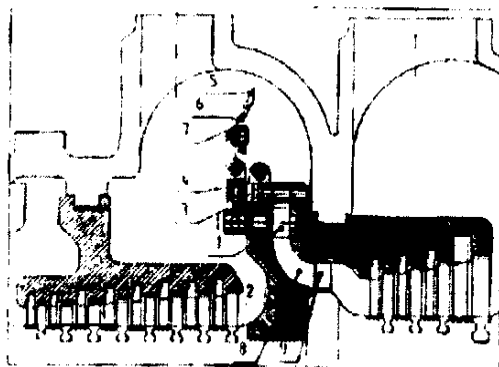
(56) Relevantní dokumenty:
US 1542162 A; JP 58144607 A; EP 508067 A; CZ 2000-3720 A.

(73) Majitel patentu:
Siemens Aktiengesellschaft, München, DE
(72) Původce:
Kořista Milan Ing. Ph.D., Brno, CZ
Gretschel Miroslav Ing., Brno, CZ
(74) Zástupce:
Čermák Hořejš Myslíl a spol., JUDr. Karel Čermák,
advokát, Národní 32, Praha 1, 11000

(54) Název vynálezu:
Zařízení pro regulaci tlaku v odběru turbíny

(57) Anotace:
Médium po průchodu částí turbíny nad místem odběru je vedeno do natáčivých lopatek (1) statoru, upevněných v tělese (2) bezlopatkového radiálně axiálního konfuzoru (8), ovládaných pákami (3), spřaženými pomocí věnce (4), který je natáčen servomotorem (5) pomocí táhla (6), zapadajícího do vidlice (7) na věnci (4). Výstup z bezlopatkového radiálně axiálního konfuzoru (8) je veden do axiálního oběžného kola turbíny. Bezlopatkový radiálně axiální konfuzor (8) je dutina v jeho tělese (2), která navazuje na kanál tvořený natáčivými lopatkami (1) statoru. Médium je v bezlopatkovém radiálně axiálním konfuzoru (8) usměrňováno z radiálního směru do směru axiálního. Výstup z bezlopatkového radiálně axiálního konfuzoru (8) je veden do oběžných lopatek (9).

CZ 301591 B6



Zařízení pro regulaci tlaku v odběru turbíny

Oblast techniky

5

Vynález se týká zařízení pro regulaci tlaku v odběru turbíny, které obsahuje bezlopatkový radiálně axiální konfuzor mající těleso, které je součástí statoru turbíny, a jehož výstup je veden do axiálního oběžného kola navazující části turbíny pracující na nižší tlakové úrovni než je tlak v odběru turbíny.

10

Dosavadní stav techniky

15 Hmotnostní tok média vstupující do odběrové turbíny se dělí v místě odběru na dvě části. Jedna část hmotnostního toku média je vedena odběrem z turbíny do rozvodné sítě. Druhá část hmotnostního toku média je vedena do navazující části turbíny pracující na nižší tlakové úrovni, než je tlak v odběru turbíny.

20 Rozvodné sítě tlakového média dodávaného z regulovaného odběru turbíny napájejí jeden nebo více spotřebičů. Médium dodávané z odběru turbíny je pracovním médiem spotřebičů připojených k rozvodné síti. Spotřebiče vyžadují obvykle udržování tlaku pracovního média, tj. stavové veličiny, v relativně úzkém rozmezí nebo na konstantní hodnotě. Hmotnostní průtok média spotřebiči však obecně konstantní není. Tato situace vyžaduje uspořádat regulační orgán v systému obsahujícím turbínu a rozvodnou síť média. Výchyly tlaku způsobené v rozvodné síti kolísáním
25 hmotnostního průtoku média do spotřebičů musí být regulačními zásahy neustále odstraňovány. Regulační orgán reaguje na výchyly tlaku v rozvodné síti tím, že mění poměr hmotnostního toku média do odběru a do navazující části turbíny pracující na nižší tlakové úrovni, než je tlak v odběru turbíny. Regulační orgán tudíž škrtí průtok média do té části turbíny, která pracuje na nižší tlakové úrovni, než je tlak v odběru. Důsledkem změny rozdělení hmotnostních toků jsou
30 požadované regulační zásahy udržující tlak v odběru na požadované hodnotě.

Proces škrcení je složitým termodynamickým dějem, který lze pro potřeby tohoto výkladu zjednodušit na dva idealizované dílčí děje. Prvním z nich je izoentropická přeměna entalpie média na kinetickou energii a druhým pak izobarický ohřev, kdy teplo předané soustavě se rovná právě
35 kinetické energii média, a mechanismem přeměny této kinetické energie na teplo jsou nevratné vířivé děje. Při škrcení je entalpie média na počátku a po skončení děje u izolované soustavy totožná.

40 V současné době se pro regulaci tlaku média v rozvodné síti napájené z regulovaného odběru turbíny používají různé typy škrticích orgánů instalovaných uvnitř skříňové turbíny. Jsou to například ventily, clony, natáčivé lopatky a jiné, kterými je regulován průtok páry do části turbíny pracující na nižší tlakové úrovni, než je tlak v regulovaném odběru. Společným znakem těchto škrticích zařízení je to, že škrticí zařízení pro změnu termodynamického stavu média využívá principu dýzy s proměnným průtočným průřezem hrdla. Vlivem zmenšení průtočného průřezu
45 nastává děj, jehož modelovým vyjádřením je výše zmiňovaná izoentropická expanze. Následně je kinetická energie média mařena vířením, tj. přeměnou na teplo, v navazujícím traktu turbíny před dalšími lopatkovými částmi. Tím dochází k nevratnému nárůstu entropie média a tedy k poklesu účinnosti celé přeměny tepelné energie, tj. entalpie média, na mechanickou práci. Médium je po průchodu oběma procesy škrcení, expanzí a zbrzděním s nevratným zmařením kinetické energie,
50 opět urychlováno ve statorových kanálech navazující lopatkové části. Kinetická energie média provázející samotný proces škrcení není účelně využita.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je vytvořit zařízení pro regulaci tlaku v odběru turbíny, které odstraní nedostatky stávajících řešení, které spočívají v maření kinetické energie média při škrcení jeho průtoku v odběrovém regulačním orgánu turbíny.

Uvedený úkol splňuje zařízení pro regulaci tlaku v odběru turbíny, které obsahuje bezlopatkový radiálně axiální konfuzor mající těleso, které je součástí statoru turbíny, a jehož výstup je veden do axiálního oběžného kola navazující části turbíny pracující na nižší tlakové úrovni než je tlak v odběru turbíny, podle vynálezu, jehož podstatou je, že v radiálním vstupu do tělesa bezlopatkového radiálně axiálního konfuzoru jsou upevněny radiální natáčivé lopatky statoru, opatřené ovládacími pákami vzájemně spřaženými pomocí věnce, opatřeného vidlicí, do níž zabírá táhlo spojené na svém druhém konci se servomotorem, přičemž axiální výstup bezlopatkového radiálně axiálního konfuzoru je veden do oběžných lopatek axiálního oběžného kola navazující části turbíny.

Bezlopatkový radiálně axiální konfuzor je dutina v tělese bezlopatkového radiálně axiálního konfuzoru, která navazuje na kanál tvořený natáčivými lopatkami statoru. Médium je v bezlopatkovém radiálně axiálním konfuzoru usměrňováno z radiálního směru do směru axiálního. Výstup z bezlopatkového radiálně axiálního konfuzoru je veden do oběžných lopatek.

Zařízením pro regulaci tlaku v odběru turbíny podle vynálezu se kinetická energie média po průchodu hrdlem regulačního orgánu v navazujících průtočných částech turbíny využívá k přeměně na mechanickou práci a nikoli na teplo, jak je tomu u řešení podle dosavadního stavu techniky.

Zařízení podle vynálezu využívá kinetickou energii škrceného média k přeměně na mechanickou práci pomocí tří v sérii zařazených prvků. První dva prvky tvoří statorovou část, ve které se nachází hrdlo regulačního orgánu. Ve statorové části dochází k přeměně části entalpie média na kinetickou energii proudícího média. Médium proudící statorem nevykonává žádnou práci. Třetím prvkem je rotorová část, která navazuje na první dva prvky tvořící statorovou část, a v níž se kinetická energie proudícího média přeměňuje na mechanickou práci na hřídeli turbíny.

Prvním prvkem statorové části jsou radiální natáčivé lopatky a druhým navazujícím prvkem statorové části je radiálně axiální bezlopatkový konfuzor. Expanze plynu ve statoru má dvě fáze. V první fázi médium protéká radiálními natáčivými lopatkami a konfuzorností jimi vytvořeného kanálu zajišťuje první část expanze. Radiální natáčivé lopatky svým tvarem tvoří hrdlo regulačního orgánu. Druhá část expanze pak nastává v navazujícím radiálně axiálním bezlopatkovém konfuzoru. Urychlení proudu média nastává v důsledku zachování momentu hybnosti při pohybu média směrem k menším poloměrům radiální části konfuzoru. Zvýšení rychlosti média je pak v důsledku zachování celkové energie proudu média nevykonávajícího práci provázeno poklesem tlaku. Výstupní část konfuzoru otáčí proud média z roviny radiální části konfuzoru do směru axiálního. Zde médium vstupuje do rotorových lopatek a koná mechanickou práci.

Radiální natáčivé lopatky regulují průtok média zmenšením nejúžšího průřezu kanálu přestavením své vzájemné polohy. Tímto způsobem se mění nejen průtok média radiálními natáčivými lopatkami, nýbrž rovněž výstupní úhel proudu. Proud vystupující z radiálních natáčivých lopatek je v širokém rozmezí průtoků, a tím výstupních úhlů, souvislý. V proudovém poli za radiálními natáčivými lopatkami jsou patrné jen běžné úplavy za výstupní hranou, nikoli však odtržení. Radiálně axiální konfuzor, do kterého proud z radiálních natáčivých lopatek vstupuje, je rotačně symetrickou dutinou. Jeho předností je, že umožňuje následnou expanzi média pro libovolné úhly vstupu. Sériovou kombinací obou prvků dochází ke vzniku velmi cenné vlastnosti takto vytvořené statorové části. Umožňuje regulaci průtoku ve velmi širokém rozmezí, přičemž průtočné kanály statorové části jsou při všech režimech aerodynamicky kvalitní. Médium urychlené v regulačním orgánu vlivem škrcení průtoku je přivedeno do rotorové části konající práci bez

záměrného maření kinetické energie provázeného nárůstem entropie. Z hlediska rozsahu provozních režimů a účinnosti průtočných kanálů představuje toto řešení velmi flexibilní prvek.

Výhodou řešení podle vynálezu je totální ostřik regulačního stupně.

5

Přehled obrázku na výkrese

Vynález bude v následujícím blíže objasněn na příkladu provedení zařízení pro regulaci tlaku v odběru turbíny podle přiloženého výkresu, na němž je schematicky znázorněn řez axiální odběrovou turbínou.

10

Příklady provedení vynálezu

15

Zařízení pro regulaci tlaku v odběru turbíny podle vynálezu obsahuje bezlopatkový radiálně axiální konfuzor 8 který má těleso 2, které je součástí statoru turbíny. Bezlopatkový radiálně axiální konfuzor 8 je vytvořen jako dutina v tělese 2. V radiálním vstupu do tělesa 2 bezlopatkového radiálně axiálního konfuzoru 8 jsou upevněny radiální natáčivé lopatky 1 statoru. Dutina tvořící těleso 2 navazuje na kanál tvořený radiálními natáčivými lopatkami 1 statoru. Výstup z bezlopatkového radiálně axiálního konfuzoru 8 je veden do axiálního oběžného kola navazující části turbíny pracující na nižší tlakové úrovni, než je tlak v odběru turbíny. Médium je tak v bezlopatkovém radiálně axiálním konfuzoru 8 usměrňováno z radiálního směru do axiálního směru. Axiální oběžné kolo je opatřeno oběžnými lopatkami 9. Radiální natáčivé lopatky 1 statoru jsou opatřeny ovládacími pákami 3. Tyto ovládací páky 3 jsou vzájemně spřaženy pomocí věnce 4. Věnc 4 je opatřen vidlicí 7, do níž zabírá táhlo 6 spojené na svém druhém konci se servomotorem 5. Pro natáčení radiálních natáčivých lopatek 1 je věnc 4 je natáčen servomotorem 5 pomocí zmíněného táhla 6.

20

25

30

PATENTOVÉ NÁROKY

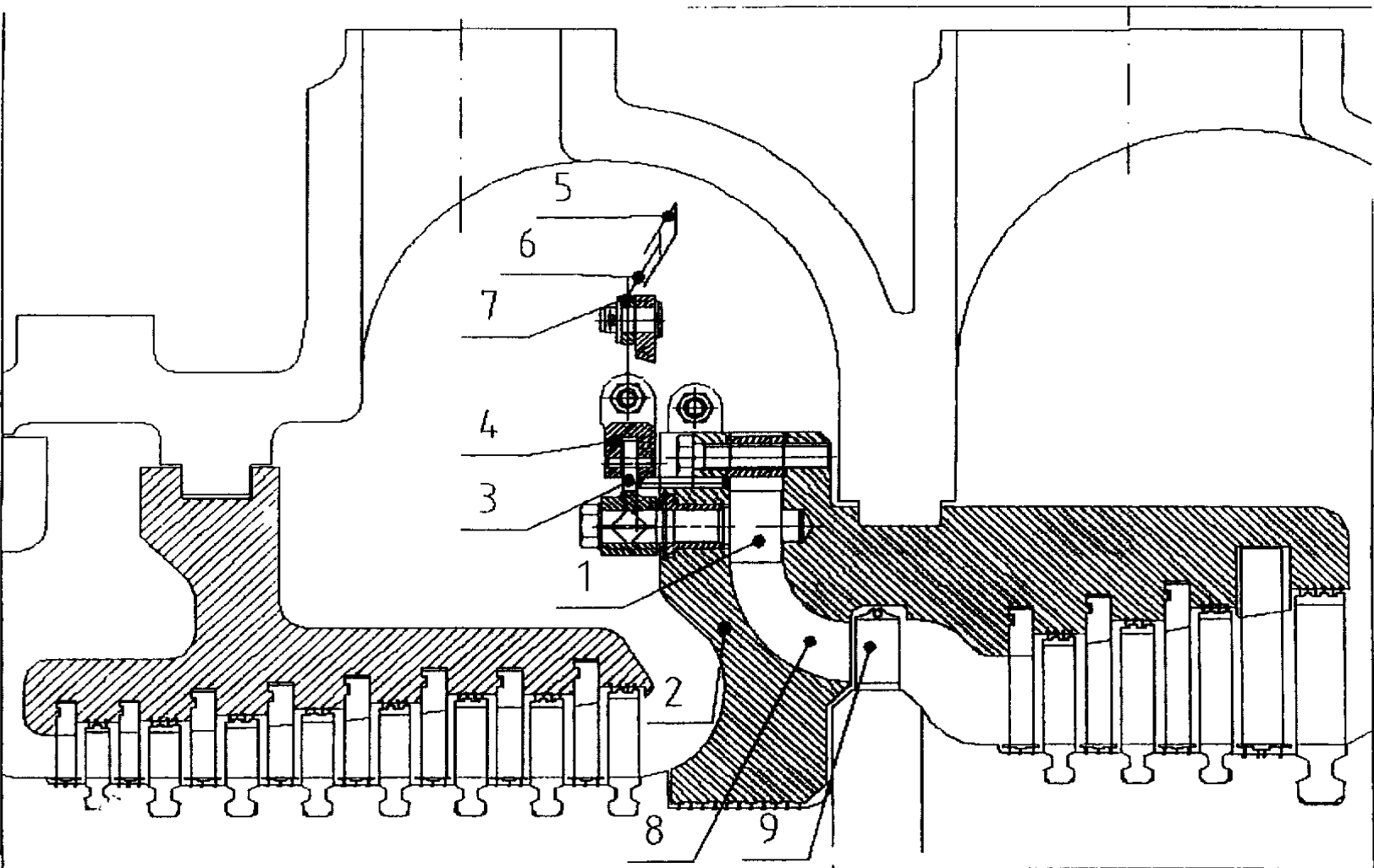
35

1. Zařízení pro regulaci tlaku v odběru turbíny, které obsahuje bezlopatkový radiálně axiální konfuzor (8) mající těleso (2), které je součástí statoru turbíny, a jehož výstup je veden do axiálního oběžného kola navazující části turbíny pracující na nižší tlakové úrovni než je tlak v odběru turbíny, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v radiálním vstupu do tělesa (2) bezlopatkového radiálně axiálního konfuzoru (8) jsou upevněny radiální natáčivé lopatky (1) statoru, opatřené ovládacími pákami (3) vzájemně spřaženými pomocí věnce (4), opatřené vidlicí (7), do níž zabírá táhlo (6) spojené na svém druhém konci se servomotorem (5), přičemž axiální výstup bezlopatkového radiálně axiálního konfuzoru (8) je veden do oběžných lopatek (9) axiálního oběžného kola navazující části turbíny.

45

50

1 výkres



Konec dokumentu