

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **22.10.2003**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **23.10.2002**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2001/277935**
(33) Země priority: **US**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13.10.2004**
(Věstník č. 10/2004)

(21) Číslo dokumentu:

2003-2907

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. :
F 01 D 5/30

(71) Přihlašovatel:

GENERAL ELECTRIC COMPANY, Schenectady, NY,
US

(72) Původce:

Munshi Jonathan, Scotia, NY, US
Lavash John Cleland, Niskayuna, NY, US
Moore William David, Rensselaer, NY, US

(74) Zástupce:

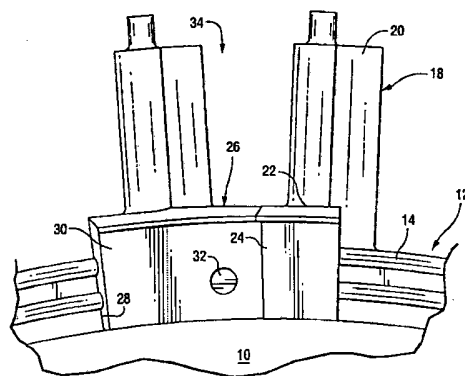
Švorčík Otakar JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000

(54) Název přihlášky vynálezu:

Upevnění uzavírací lopatky parní turbíny

(57) Anotace:

Řešení se týká oběžného kola (38) turbíny a uzavírací lopatky (36) pro toto oběžné kolo (38). Oběžné kolo (38) má v podstatě kolem celého obvodu uspořádaný rybinový čep (40), přerušený výřezem (46) vytvořeným odstraněním částí tohoto rybinového čepu v místě na obvodu oběžného kola pro usazování lopatek (36). Uzavírací lopatka (36), která je uzpůsobená pro usazování obkročmo na oběžné kolo (38), zahrnuje kořenovou část (47), základnu (62) a lopatkový profil (60). Kořenová část (47) je vytvořena s dvojicí radiálně vnitřně se rozkládajících a bočně, ve vzdálenosti od sebe uspořádaných unášečů (48, 50), přičemž každý z uvedených unášečů (48, 50) je vytvořen s dvojicí radiálně uspořádaných otvorů (52, 54) pro pojistné kolíky (58, 60). Otvory (52, 54) pro pojistné kolíky (58, 60) jsou umístěné radiálně vnitřně vzhledem k rybinovému čepu.



19.12.03

2003-2904

- 1 -

UPEVNĚNÍ UZAVÍRACÍ LOPATKY PARNÍ TRUBÍNY

Oblast techniky

Předložený vynález se týká způsobu upevňování koncové lopatky parní turbíny (zvané také uzavírací lopatka) množství do věnce uspořádaných lopatek rotoru nebo oběžného kola parní turbíny.

Dosavadní stav techniky

Lopátkové profily nebo lopatky oběžných kol parní turbíny jsou ve většině případů z hlediska jejich instalace konstrukčně navrženy tak, že se na oběžné kolo turbíny instalují v tangenciálním směru. Lopatky jsou k oběžnému kolu turbíny typicky připevněny prostřednictvím vnějšího obvodového rybinového spoje s rybinovým čepem opatřeným na obvodu oběžného kola a komplementární rybinovou drážkou vytvořenou v patní nebo kořenové části lopatky. Za účelem usazování těchto lopatek na oběžné kolo je na obvodu tohoto oběžného kola opatřený výřez vytvořený odříznutím, spočívající v místním odstranění části materiálu rybinového čepu, po kterémžto odstranění pozůstává jádro vykazující konfiguraci obecně pravoúhlého čtyřúhelníku. Za tohoto stavu se pak každá lopatka oběžného kola nejprve nasadí na materiál jádra ve výřezu a poté se tangenciálně přemísťuje na a kolem obvodu oběžného kola do jejího příslušného umístění. Po zavedení a příslušném umístění všech lopatek se aplikuje uzavírací blok, který je opatřený radiálně vnitřně se rozkládajícími a bočními, ve vzdálenosti od sebe

uspořádanými unášeči, uzpůsobenými k usazení obkročmo na materiál jádra ve výřezu. Nakonec se uzavírací blok zajistí prostřednictvím pojistného kolíku procházejícího skrze uvedené unášeče a jádro. Popsaným způsobem se zajistí zablokování lopatek na oběžném kole v příslušném umístění a tím zabrání jejich obvodovému přemísťování podél rybinového čepu.

Přední strana, respektive lopatky prvního stupně turbíny jsou vystavené působení vysokých teplot nad 900 °F. Omezení schopnosti materiálu přenášet zatížení (mechanická pevnost) znamená, že jako uzavírací blok je možné použít pouze lehký blok, který nevykazuje žádný lopatkový profil, což ve svém důsledku způsobuje snížení výkonu turbíny. Skutečnost, že uzavírací blok nevykazuje žádný lopatkový profil, představuje v dráze průchodu páry volný prostor, který nepříznivě ovlivňuje výkon turbíny. Základním důvodem nezpůsobivosti uzavíracího bloku nést lopatkový profil je skutečnost, že pojistný kolík prochází skrze materiál jádra ve vysoce namáhané partii rybinového spoje oběžného kola.

Vzhledem k uvedeným skutečnostem přetrvává stále potřeba uzavíracího bloku pro první stupeň turbíny s montážním nebo upevňovacím uspořádáním, který poskytuje dostatečnou pevnost, umožňující jeho vytvoření ve společném celku s lopatkovým profilem za účelem vyplnění shora zmiňovaného volného prostoru v dráze průchodu páry a tím zajištění produkování vyššího výkonu.

Podstata vynálezu

Nové konstrukční provedení uzavírací lopatky navrhované podle předloženého vynálezu vykazuje dva delší unášeče, které

jsou uloženy do radiálně rozšířeného zaváděcího výřezu v oběžném kole. Skrze uvedené unášecí a materiál pozůstalého jádra oběžného kola, v podstatě radiálně vnitřně skrze partii rybinového čepu, procházejí dva axiální kolíky. Toto uspořádání má vliv na umístování kolíků do místa oběžného kola, ve kterém je snížena úroveň působících napětí, což ve svém důsledku dovoluje doplnění lopatkového profilu do volného prostoru nacházejícího se nad uzavíracím blokem.

Podle základního aspektu se předložený vynález týká uzavírací lopatky pro oběžné kolo prvního stupně turbíny, zahrnující kořenovou část, základnu a lopatkový profil, kde uvedená kořenová část je vytvořena s dvojicí radiálně vnitřně se rozkládajících a bočně, ve vzdálenosti od sebe na obou jejích stranách uspořádaných unášeců, přičemž každý z uvedených unášeců je vytvořený s dvojicí v radiálním vyrovnaní uspořádaných otvorů pro pojistné kolíky.

Podle dalšího aspektu se předložený vynález týká oběžného kola turbíny opatřeného uspořádáním kolem v podstatě celého obvodu tohoto oběžného kola rybinového čepu, které je přerušeno výřezem vytvořeným odstraněním částí tohoto rybinového čepu v místě na obvodu oběžného kola pro usazování lopatek; a uzavírací lopatky zahrnující kořenovou část, základnu a lopatkový profil, kde uvedená kořenová část je vytvořena s dvojicí radiálně vnitřně se rozkládajících a bočně, ve vzdálenosti od sebe uspořádaných unášeců, přičemž každý z uvedených unášeců je opatřený dvojicí v radiálním vyrovnaní uspořádaných otvorů pro pojistné kolíky, kteréžto otvory pro pojistné kolíky jsou umístěny radiálně vnitřně vzhledem k uspořádání rybinového čepu.

Přehled obrázků na výkresech

Předložený vynález bude blíže popsán a vysvětlen v dále uvedeném podrobném popisu příkladů jeho konkrétních provedení ve spojení s připojenými výkresy, ve kterých představuje:

- obr. 1 dílčí čelní pohled na běžně používanou uzavírací lopatku oběžného kola prvního stupně parní turbíny;
- obr. 2 dílčí perspektivní pohled na uzavírací lopatku oběžného kola prvního stupně parní turbíny podle příkladného provedení vynálezu;
- obr. 3 dílčí boční pohled na uzavírací lopatku znázorněnou na obr. 2, v částečném řezu; a
- obr. 4 dílčí čelní pohled na uzavírací lopatku znázorněnou na obr. 2.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 znázorněný (v dílčím čelním pohledu) typický rotor, respektive oběžné kolo 10 parní turbíny zahrnuje uspořádání rybinového čepu 12, vytvořeného kolem obvodu oběžného kola a vykazujícího horní a spodní výběžky 14, 16 (vystupující vně z obou bočních stran oběžného kola), ve standardně používaném provedení. Lopatka 18, vykazující lopatkový profil 20, základnu 22 a kořenovou, respektive patní část 24, je znázorněná ve stavu usazení na oběžném kole, přičemž musí být zřejmé, že se jedná o lopatku, která představuje poslední lopatku po obvodu uspořádaného věnce lopatek usazovaných na oběžné kolo. Dále je ve svém usazení ve

výřezu 28 znázorněný uzavírací blok 26, kterýžto výřez je vytvořený odstraněním axiálních výběžků 14, 16, nacházejících se na opačných stranách rybinového čepu. Přitom je dvojice unášeců (z nichž je znázorněný pouze jeden, který je označený vztahovou značkou 30) obkročmo usazená na materiálu pozůstalého jádra rybinového čepu, a do ve vzájemném vyrovnaní uspořádaných otvorů opatřených v jádru a v unášečích 30 je nalisovaný pojistný kolík 32. Protože jsou napětí působící v oblasti umístění kolíku 32 vysoká, nemůže uzavírací blok 26 nést lopatkový profil a nežádoucí prostor 34 tudíž zůstává nevyplněný.

S odvoláním na obr. 2 až 4 je, v příslušném umístění na oběžném kole 38 turbíny, znázorněné příkladné provedení uzavírací lopatky 36 podle předloženého vynálezu. I v tomto provedení je obvod oběžného kola vytvořený s rybinovým čepem 40 zahrnujícím axiální výběžky 42, 44, které přijímá komplementární rybinová drážka vytvořená v uzavírací lopatce. Po nainstalování všech určených lopatek do věnce lopatek se do výřezu 46 vloží uzavírací lopatka 36.

Výřez 46 pro usazování lopatky je v příkladném provedení vynálezu v radiálním směru hlubší než výřezy (například výřez 28) pro tento účel používané ve stávajícím stavu techniky, a uzavírací lopatka 36 je vytvořená s kořenovou částí 47, která zahrnuje radiálně rozšířené unášeče 48, 50, z nichž každý je opatřený dvojicí ve vzájemném radiálním vyrovnaní uspořádaných otvorů 52, 54 (jedna dvojice je znázorněná na unášeči 50). Otvory 52, 54 jednoho unášeče jsou současně axiálně vyrovnané s otvory druhého unášeče. V důsledku zvětšené radiální hloubky výřezu 46 a délky unášeců 48, 50 procházejí za tohoto stavu v radiálním vyrovnaní uspořádané pojistné kolíky 56, 58, použité pro zajištění uzavírací lopatky 36 v příslušném

umístění, skrze materiál jádra oběžného kola 38 výhradně radiálně vnitřně vzhledem k rybinovému čepu 40 opatřenému na obvodu tohoto oběžného kola. Popsané uspořádání poskytuje nezbytné zvýšení pevnosti, které umožňuje vytvořit uzavírací lopatku v nedílném celku s lopatkovým profilem 60, umístěným radiálně vně vzhledem ke kořenové části 47 a základně 62, a tím vyplnit dříve nevyplněný volný prostor (viz vztahová značka 34 na obr. 1).

Ačkoli byl předložený vynález popsán ve spojení s provedením považovaným za stávajícího stavu za nejlepší z praktického hlediska a nejvíce upřednostňované, musí být osobám obeznámeným se stavem techniky zřejmé, že tento vynález není omezený pouze na popsané provedení, ale že naopak pokrývá různá další přizpůsobení, modifikace a ekvivalentní uspořádání, zahrnutá v podstatě vynálezu a v nárokovaném rozsahu připojených patentových nároků.

Zastupuje:

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Uzavírací lopatka (36) pro oběžné kolo prvního stupně turbíny, zahrnující kořenovou část (47), základnu (62) a lopatkový profil (60), kde uvedená kořenová část je vytvořená s dvojicí radiálně vnitřně se rozkládajících a bočně, ve vzdálenosti od sebe na obou jejích stranách uspořádaných unášeců (48, 50), a kde každý z uvedených unášeců je vytvořený s dvojicí v radiálním vyrovnaní uspořádaných otvorů (52, 54) pro pojistné kolíky.

2. Uzavírací lopatka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že uvedená dvojice v radiálním vyrovnaní uspořádaných otvorů (52, 54) pro pojistné kolíky jednoho unášeče (48) je axiálně vyrovnaná s dvojicí v radiálním vyrovnaní uspořádaných otvorů pro pojistné kolíky druhého unášeče (50).

3. Uzavírací lopatka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že uvedené unášeče (48, 50) vymezují mezi sebou mezeru, a že tyto unášeče jsou uzpůsobené pro usazování obkročmo na materiál jádra ve výřezu (46) vytvořeném v rybinovém čepu (40) na oběžném kole (38) turbíny.

4. Oběžné kolo (38) turbíny, zahrnující:
rybinový čep (40) vytvořený na v podstatě celém obvodu tohoto oběžného kola, přerušný výřezem (46) vytvořeným odstraněním částí tohoto rybinového čepu v místě na obvodu oběžného kola pro usazování lopatek; a

uzavírací lopatku (36) zahrnující kořenovou část (47), základnu (62) a lopatkový profil (60), kde kořenová část (47) je vytvořená s dvojicí radiálně vnitřně se rozkládajících a

bočně, ve vzdálenosti od sebe uspořádaných unášečů (48, 50), z nichž každý je vytvořený s dvojicí v radiálním vyrovnaní uspořádaných otvorů (52, 54) pro pojistné kolíky, kteréžto otvory pro pojistné kolíky jsou umístěné radiálně vnitřně vzhledem k uvedenému rybinovému čepu.

5. Oběžné kolo (38) turbíny podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že uvedená dvojice v radiálním vyrovnaní uspořádaných otvorů (52, 54) pro pojistné kolíky jednoho unášeče (48) je axiálně vyrovnaná s dvojicí v radiálním vyrovnaní uspořádaných otvorů pro pojistné kolíky druhého unášeče (50).

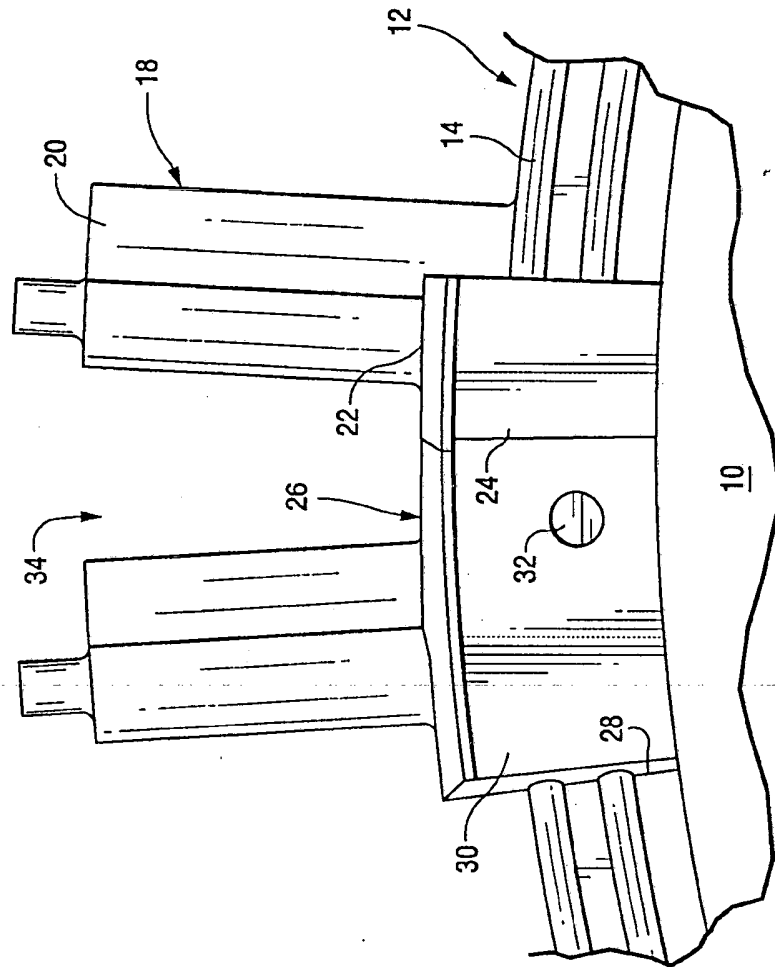
6. Uzavírací lopatka podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že uvedené unášeče (48, 50) vymezují mezi sebou mezeru, a že tyto unášeče jsou uzpůsobené pro usazování obkročmo na materiál jádra ve výřezu (46).

7. Uzavírací lopatka podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že uvedené unášeče (48, 50) vymezují mezi sebou mezeru, a že tyto unášeče jsou uzpůsobené pro usazení obkročmo na materiál jádra v uvedeném výřezu (46).

Zastupuje:

19.12.03

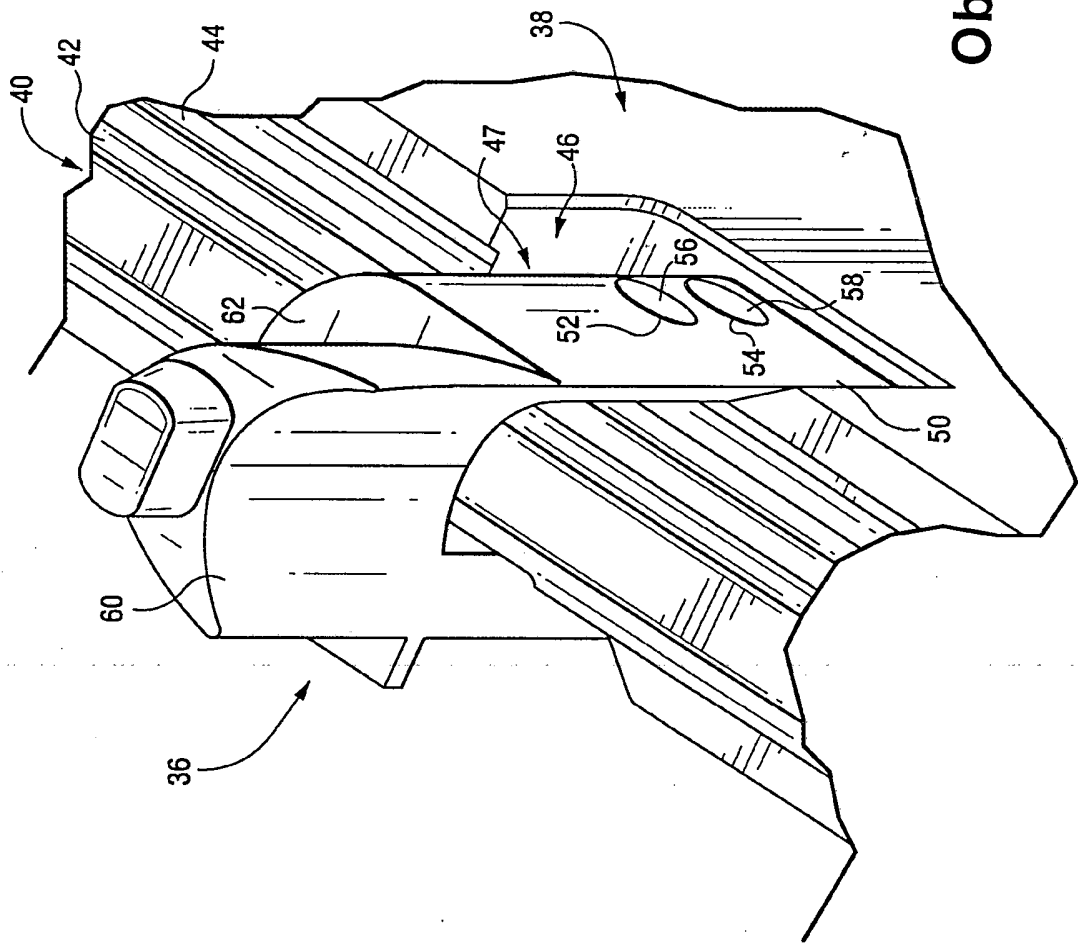
2003-2904



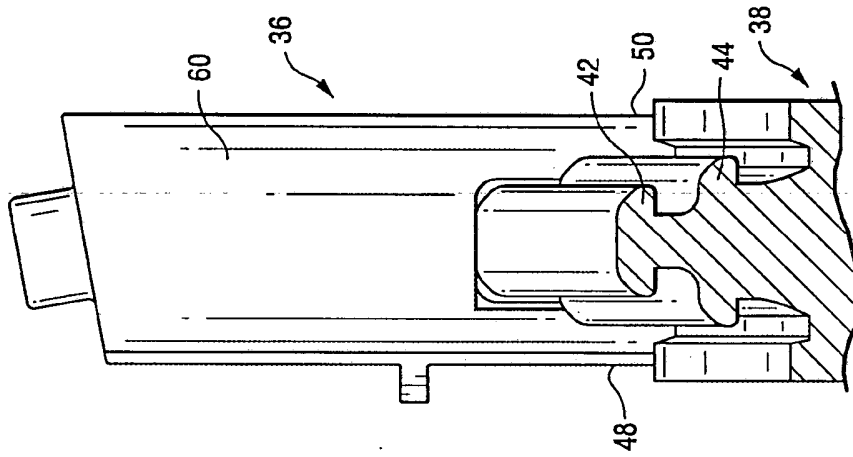
Obr. 1

19.10.03

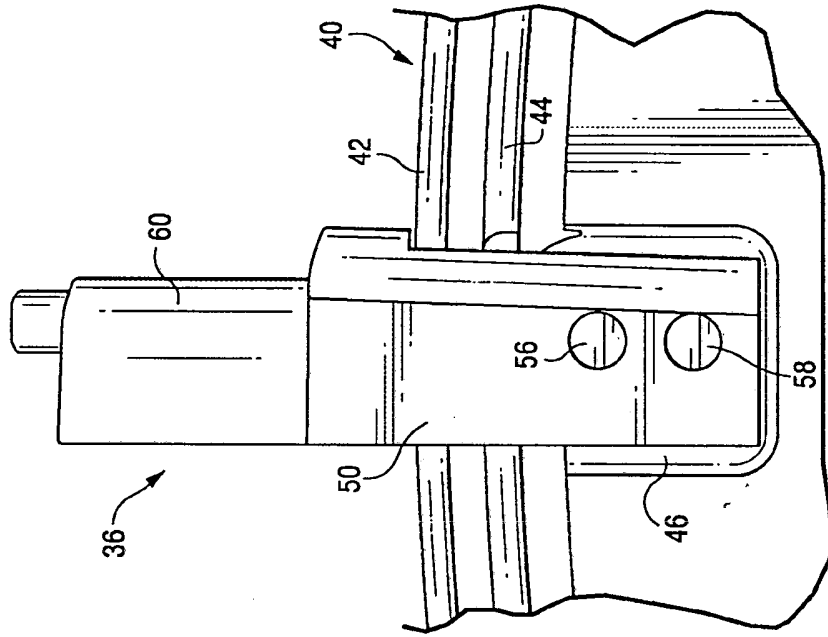
Obr. 2



19.10.03



Obr. 3



Obr. 4