



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 202 680

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 15 03 77

(21) PV 1721-77

(32)(31)(33)

31 03 76

(WP F 01 d/192 124) Německá
demokratická republika

(11) (B 1)

(51) Int. Cl.³ F 01 D 17/14

(40) Zveřejněno 30 05 80

(45) Vydáno 15 01 84

(75)

Autor vynálezu

GERHARDT EUGEN dipl. phys., DRÁŽDANY (NDR)

(54)

Uložení šoupátka pro proudové stroje, zejména pro odběrovou regulaci
axiálních parních turbin

1

Vynález se týká uložení šoupátka pro proudové stroje, zejména pro odběrovou regulaci axiálních parních turbin, které spolupůsobí s pevnou částí opatřenou průduchy a je provedeno jako kruhové nebo segmentové šoupátko uložené uvnitř pláště proudových strojů.

Šoupátka otočná ve směru obvodu, nazývaná také otočná šoupátka nebo segmentová šoupátka, která jsou posuvná radiálně nebo paralelně k radiále či v tangenciálním směru, mají ve srovnání s ventily uspořádanými v odběrových parních turbinách mezi vysokotlakou a středotlakou částí, jakož i mezi středotlakou a nízkotlakou částí, výhodu spočívající v menší konstrukční délce a ve tvaru, který je z hlediska poměrů při proudění výhodnější. Tyto výrazné výhody jsou však zmenšovány tím, že tlakové rozdíly působící na šoupátko mají za následek vysoké třecí síly při vzájemném pohybu stavitelné části vůči části pevné. Při stoupajících tlakových rozdílech vzrůstají tedy potřebné přestavné síly a také nákladnost konstrukce přestaveného pohonu, neboť je potřeba překonat zmíněné třecí síly. V důsledku toho se jako další nevýhody takových šoupátek projevují vysoký otěr a nepříznivé regulační vlastnosti. Je snaha vyloučit tyto nevýhody použitím dostředným směrem protékajících kruhových šoupátek, která se také označují jako radiální otočná šoupátka a u nichž je pracovní látka jedním nebo dvěma proudy vychylována do jednoho nebo obou směrů tak, že kluzná plocha pohyblivé části kruhového šoupátka má ve srovnání s kluznou plochou nepohyblivé části menší poloměr - viz NSR AS č. 1915450. Dostředným

směrem protékání kruhová šoupátka mají ve srovnání se šoupátky protékány axiálně větší konstrukční délku a jsou v důsledku vychylování pracovní látky méně výhodná z hlediska poměrů při proudění. Dvoj Proudá dostředným směrem protékání kruhová šoupátka navíc vyžadují dvou Proudé stupňovité uspořádání. U jiných známých regulačních zařízení pro proudové stroje s axiálním směrem protékány kruhovými šoupátky umístěnými mezi věnce rozvodných elementů je snížení odporu vyvolaného třením při pohybu kruhového šoupátka dosahováno navzájem posunutě uspořádanými průduchy rozvodného věnce a zvláštním provedením těsnících lišt a představitelných příložek - viz NDR pat. spisů č. 46 820 a č. 79 303. Dle dosavadních zkušeností nepřinesla uvedená řešení očekávaný úspěch, navíc jsou použitelná pouze pro malé tlakové rozdíly.

Další známé možnosti odlehčení šoupátek výše uvedených druhů spočívají ve vytvoření odlehčovacích tlakových komor na straně šoupátka odvrácené směru proudění pracovní látky - viz NDR pat. spis č. 44 639 nebo v hydrostatickém uložení a vystředění kruhových šoupátek pomocí pozvelných nebo skokových zúžení mezery nacházející se mezi vodicími plochami šoupátka - viz NDR pat. spis č. 44 684. Naposledy uvedená řešení jsou na jedné straně při vysokém odlehčení náchylná na rozkmitání nebo na druhé straně dovolují pouze částečné odlehčení.

Konečně je známo ještě kruhové šoupátko pro rekuperační turbíny nebo turbíny sloužící ke snížení tlaku vysokopevního plynu, u nichž se pro zachycení axiální síly používají válcová tělesa nebo válečková ložiska - viz NDR pat. spis č. 73 042. Toto řešení je v důsledku působení vysokých tlaků a obtížného rozdělení zatížení jen stěží realizovatelné pro vysoké tlakové rozdíly.

Úkolem vynálezu je umožnit použití šoupátek jako regulačního orgánu, zejména axiálně protékány šoupátek, i pro poměrně vysoké tlakové rozdíly až 1,5 MPa při potřebě malých přestavených sil.

Tento úkol je vyřešen uložení šoupátka pro proudové stroje, zejména pro odběrovou regulaci axiálních parních turbin, které spolupůsobí s pevnou částí opatřenou průduchy a je provedeno jako kruhové nebo segmentové šoupátko uložené uvnitř pláště proudového stroje, jehož podstata spočívá podle vynálezu v tom, že šoupátko je zavěšeno na pružně ohebných pásích, které jsou uspořádány v rovinách orientovaných napříč ke směru pohybu šoupátka.

Pružně ohebné pásy jsou v podélném směru upnuty za svoje protilehlé konce v závěsech tak, že první závěsy jsou spojeny se šoupátkem a druhé závěsy s pevnou částí proudového stroje, přičemž závěsy jsou se šoupátkem nebo pevnou částí spojeny buď přímo nebo nepřímo prostřednictvím ramen.

První závěsy spojené přímo nebo nepřímo se šoupátkem jsou vůči druhým závěsům upevněny na pevné části s výhodou posunuty ve směru proudění. Pružně ohebné pásy jsou s výhodou tvořeny svazky vrstvených ocelových plechů.

Pružně ohebné pásy je účelné uspořádat tak, že tyto jsou při uzavřeném šoupátku rovné, to jest nevychýlené, takže teprve po započetí otevírání šoupátka dojde k nepatrnému vychýlení na základě obloukovitého ohybu podmíněného upnutím pružně ohebných pásů v závěsech.

Nejvýznamnější výhody vynálezu spočívají v tom, že pro proudové stroje je jako regulační orgány možno použít již přes sedm desetiletí známá šoupátka, zejména axiálně protékaná kruhová šoupátka, použitelná nyní pro široký rozsah tlakových rozdílů při potřebě velmi malé přestavné síly, bez tření a bez otěru a přitom příznivého tvaru z hlediska poměrů při proudění, což se zdálo být vyloučeno. Nyní tedy lze v širokém rozsahu využít známých výhod těchto šoupátek spočívajících v dobrých vlastnostech z hlediska proudění a malých konstrukčních rozměrech.

Uložení šoupátka podle vynálezu bude v dalším vysvětleno na příkladech jeho provedení, které jsou popsány pomocí připojeného výkresu, na němž je znázorněno:

- obr. 1 znázorňuje čelní pohled na polovinu kruhového šoupátka
- obr. 2 znázorňuje řez provedením z obr. 1 v rovině A-A
- obr. 3 znázorňuje pohled na provedení z obr. 2 ze směru B
- obr. 4 znázorňuje čelní pohled na řez provedením segmentového šoupátka z obr. 5 v rovině C-C
- obr. 5 znázorňuje řez provedením z obr. 4 v rovině D-D
- obr. 6 znázorňuje pohled na provedení z obr. 5 ze směru E
- obr. 7 znázorňuje část další obměny provedení
- obr. 8 znázorňuje řez provedením z obr. 7 v rovině F-F.

Axiálně protékané kruhové šoupátko 1 podle obr. 1 až 3 spolupůsobí s pevnou částí 2 proudového stroje opatřenou průduchy 2 a provedenou jako nosič rozvodné mříže. Za průduchy 2 se nachází lopatkový věnec 4 rotoru 5. Kruhové šoupátko 1 je podle vynálezu zavěšeno na pružně ohebných pásech 6. Konce pružně ohebných pásů 6 jsou upnuty v závěsech 7, 8. První závěs 7 je s kruhovým šoupátkem 1 spojen nepřímo prostřednictvím prvního ramena 9 a druhý závěs 8 je s pevnou částí 2 spojen nepřímo prostřednictvím druhého ramena 10. Posuv kruhového šoupátka 1 se provádí nezakresleným stavěcím pohonem.

Na obr. 4 až 6 je znázorněno místo odběru, ve kterém se před průduchy 2 pevné části 2 nachází radiálně pohyblivé segmentové šoupátko 11. Segmentové šoupátko 11 je zavěšeno na pružně ohebných pásech 6, které jsou rovněž uspořádány v rovině orientované napříč směru pohybu segmentového šoupátka 11. První konce pružně ohebných pásů 6 jsou upnuty v druhých závěsech 8, které jsou upevněny na pevné části 2 nacházející se před segmentovým šoupátkem 11 ve směru proudění. Protilehlé konce pružně ohebných pásů 6 jsou upnuty v prvních závěsech 7, které se nacházejí přímo na segmentovém šoupátku 11. Pružně ohebné pásy 6 jsou v rovinách orientovaných napříč směrem pohybu, to jest otevírání a uzavírání segmentového šoupátka 11, uspořádány osově symetricky šikmo k sobě ve směru k prvním závěsům 7. Popsanou variantu provedení segmentového šoupátka 11 je možno obmě-

nit tak, že pružně ohebné pásy 6 probíhají rovnoběžně nebo se od druhých závěsů 8 na pevné části 2 šikmo rozbíhají. Tyto varianty provedení nejsou znázorněny. Místo pružně ohebných pásů 6 s pravouhlým průřezem lze ve všech variantách provedení použít pružně ohebné pásy 6' s kruhovým průřezem, to jest lana. Tak je na obr. 7 a 8 znázorněno více pružně ohebných pásů 6' s kruhovým průřezem upnutých na svém jednom konci v prvním závěsu 7 spojeném přímo s kruhovým šoupátkem 1 a na svém druhém konci upnutých v druhém závěsu 8 spojeném prostřednictvím ramena 10 s pevnou částí 3.

Ve všech znázorněných variantách provedení jsou pružně ohebné pásy 6, 6' při uzavřeném šoupátku 1, 11 namáhány na tah a rovné, to znamená nevychýlené. Namáhání pružně ohebných pásů 6, 6' na tah se dosahuje vzájemným uspořádáním závěsů 7, 8. První závěsy 7 spojené přímo nebo nepřímo se šoupátkem 1, 11 jsou totiž vůči druhým závěsům 8 spojeným přímo nebo nepřímo s pevnou částí 2, 3' posunuty ve směru proudění. Pružně ohebné pásy 6 jsou s výhodou tvořeny neznázorněnými pásovými svazky, které sestávají z tenkých vrstvených ocelových plechů.

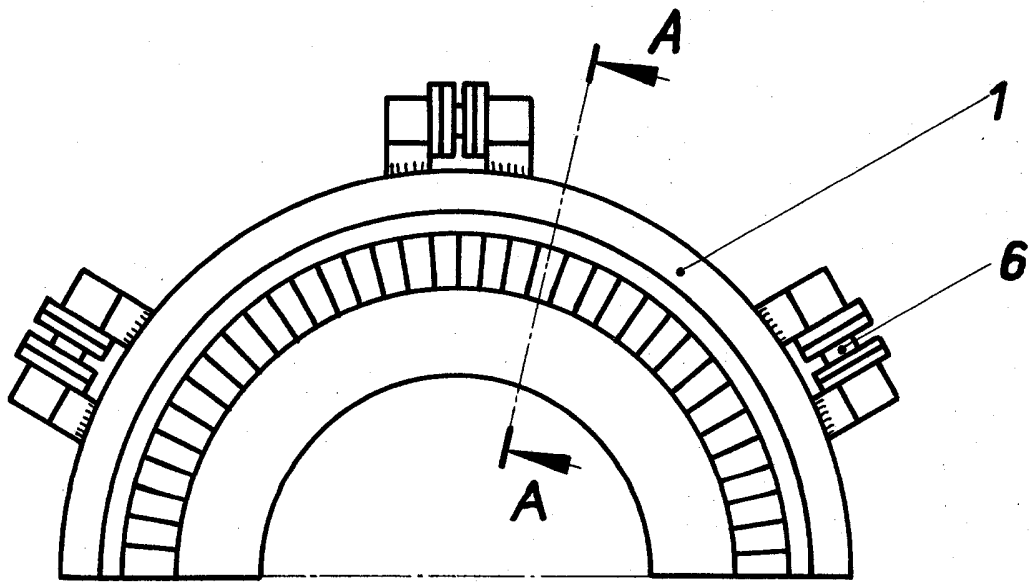
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Uložení šoupátka pro proudové stroje, zejména pro odběrovou regulaci axiálních parních turbin, které spolupůsobí s pevnou částí opatřenou průduchy a je provedeno jako kruhové nebo segmentové šoupátko uložené uvnitř pláště proudového stroje, vyznačující se tím, že šoupátko (1, 11) je zavěšeno na pružně ohebných pásech (6, 6'), které jsou uspořádány v rovinách orientovaných napříč ke směru pohybu šoupátka (1, 11).

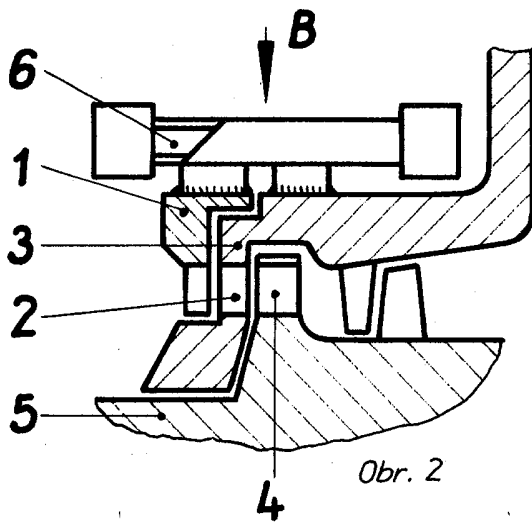
2. Uložení podle bodu 1, vyznačující se tím, že pružně ohebné pásy (6, 6') jsou v podélném směru upnuty za svoje protilehlé konce v závěsech (7, 8) tak, že první závěsy (7) jsou spojeny se šoupátkem (1, 11) a druhé závěsy (8) s pevnou částí (3, 3') proudového stroje, přičemž závěsy (7, 8) jsou se šoupátkem (1, 11) nebo pevnou částí (3, 3') spojeny buď přímo nebo nepřímo prostřednictvím ramen (9, 10).

3. Uložení podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že první závěsy (7) spojené přímo nebo nepřímo se šoupátkem (1, 11) jsou vůči druhým závěsům (8) upevněným na pevné části (3, 3') posunuty ve směru proudění.

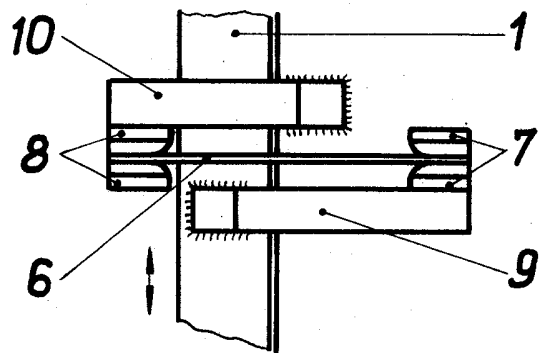
4. Uložení podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že pružně ohebné pásy (6) jsou tvořeny svazky vrstvených ocelových plechů.



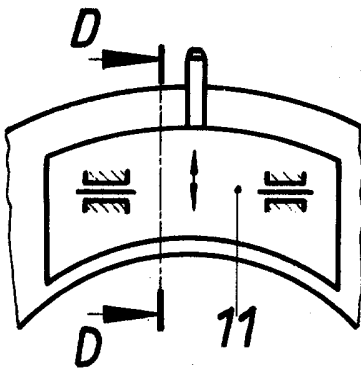
Obr. 1



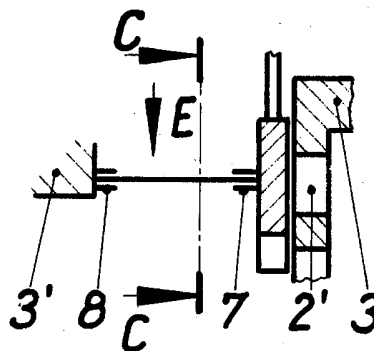
Obr. 2



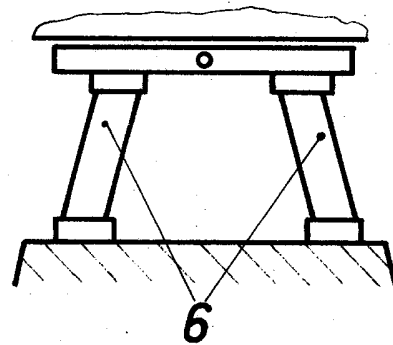
Obr. 3



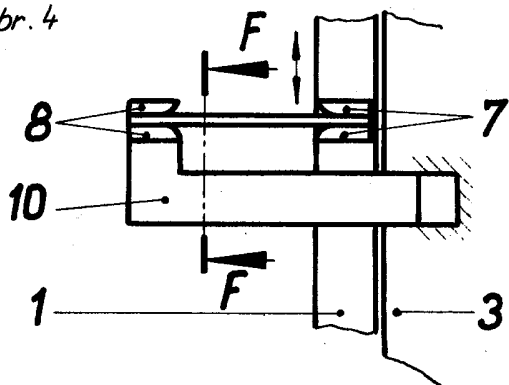
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8