

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

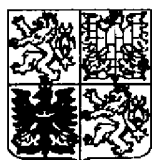
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2966-98

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **14. 05. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **23.05.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/19620828**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17. 02. 99**
(Věstník č. 2/99)

(86) PCT číslo: **PCT/DE97/00970**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/44568**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

F 01 D 5/08

(71) Přihlášovatel:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT,
München, DE;

(72) Původce:

Drosdziok Armin, Essen, DE;
Remberg Axel, Mülheim an der Ruhr, DE;
Mühle Ernst-Erich, Mülheim an der Ruhr,
DE;

(74) Zástupce:

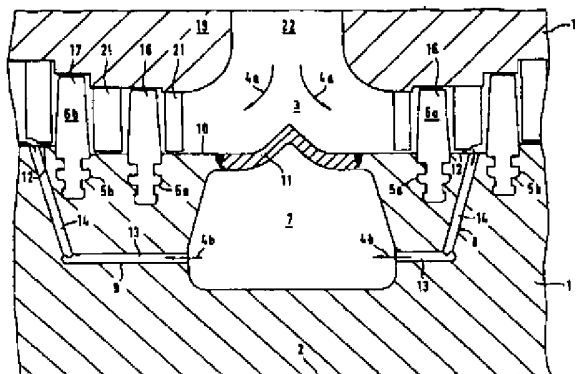
Čermák Karel Dr., Národní 32, Praha 1,
11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Hřídel turbíny a způsob chlazení jeho
vtokové oblasti v turbíně

(57) Anotace:

Hřídel /1/ turbíny má uspořádanou oblast /3/ pro pracovní tekutinu /4a/, zejména páru, a nejméně dvě mezi sebou a od vtokové oblasti /3/ v axiálním odstupu upravená vybrání /5a, 5b/ pro uložení nejméně jedné odpovídající turbínové lopatky /6a, 6b/. Ve hřídeli /1/ turbíny je upraven ke vtokové oblasti /3/ přiřazený dutý prostor /7/, který je spojen s přívodem /8/ a s odvodem /9/ chladicí tekutiny /4b/ pro chlazení hřídele /1/ turbíny. Způsob chlazení je navržen pro chlazení vtokové oblasti /3/ hřídele /1/ pomocí chladicího fluida. To se přivádí jako objemový proud páry o hodnotě 1.0 % až 4 % celkového objemu proudu čerstvé páry do dutého prostoru /7/ parní turbíny /15/.



Hřídel turbíny a způsob chlazení ^{jeho vtokové oblasti v turbíně} ~~hřídele turbíny~~

Oblast techniky

Vynález se týká hřídele turbíny, který je nasměrován podél hlavní osy a má vtokovou oblast pro fluidum, na kterou navazují v axiálním směru nejméně dvě ve vzájemném odstupu upravená vybrání pro uložení nejméně jedné odpovídající turbínové lopatky. Vynález se dále týká způsobu chlazení vtokové oblasti turbínového hřídele, uspořádaného v turbíně, zejména v parní turbíně.

Dosavadní stav techniky

Z DE 32 09 506 A1 je známá axiálně ovlivňovaná parní turbína, zejména ve dvouprůtokovém provedení. V oblasti vtoku páry je mezi hřídelem a mezi prstencovým odstíněním hřídele vytvořen prstencový kanál. Hřídel má v oblasti vtoku páry rotačně souměrné zahlobení. Do tohoto zahlobení zasahuje částečně prstencové zaclonění hřídele, které je prostřednictvím prvních řad rozváděcích lopatek spojeno se skříní turbíny a je jejím prostřednictvím unášeno. Zaclonění hřídele má k přívodu páry průchody, které jsou uspořádány centrálně vzhledem ke vtokové oblasti a mezi prvními rozváděcími lopatkami a vyúsťují tangenciálně do štěrbin mezi rotujícím hřídelem a mezi pevným zacloněním, unášeným skříní.

V DE 34 06 071 A1 je znázorněno prstencové zaclonění hřídele, které je uspořádáno mezi oběma věnci prvních řad rozváděcích lopatek. Prostřednictvím tohoto zaclonění hřídele se uskutečňuje zaclonění vnějšího obvodu, případně povrchové plochy hřídele turbíny proti čerstvé páře. Zacloně-

17.09.98

- 2 -

ní hřídele má proti proudu od věnců vtoky, prostřednictvím kterých je dílčí proud čerstvé páry škrcen a dostává se do štěrbin mezi zacloněním hřídele a mezi hřídelem turbíny. Tyto vtoky jsou skloněny tak, že čerstvá pára získá komponentu proudění v obvodovém směru hřídele turbíny. Na vnitřním obvodu zaclonění hřídele a na hřídeli turbíny mohou být upraveny pomocné rozváděcí lopatky, případně pomocné oběžné lopatky.

Pro zvýšení účinnosti parní turbíny přispívá použití páry s vyššími tlaky a teplotami, zejména tak zvané nadkritické stavy páry s teplotou například nad 550 °C. Použití páry s takovým stavem páry představuje zvýšené požadavky na příslušně ovlivňovanou parní turbínu, zejména na hřídel turbíny parní turbíny.

V patentovém abstraktu Japonska k japonské patentové přihlášce JP 58/133402 A1 je popsána dvouproudová parní turbína, která je provedena v komorové konstrukci. Přitom jsou na hřídeli turbíny upraveny kotouče kol, na jejichž vnějším konci jsou uspořádány oběžné lopatky turbíny. V centrální oblasti hřídele turbíny, do které proudí akční fluidum, je uspořádána krycí deska, která je držena odpovídajícími prvními řadami rozváděcích lopatek. Tato na horním konci kotoučů kol uspořádaná krycí deska vytváří netěsný uzavěr pro prostorovou oblast, která je vytvořena boky kotoučů kol na straně jedné a hřídelem turbíny na straně druhé. V kotoučích kol, které omezují tuto prostorovou oblast, jsou upraveny otvory pro proudění akčního fluida do prostorové oblasti. Tyto otvory mají různé velikosti, čímž se v prostorové oblasti vytváří podtlak, takže prostřednictvím nejméně jednoho kotouče kola může proudit akční fluidum do této prostorové oblasti.

Podstata vynálezu

Vynález si klade za úkol vytvořit hřídel turbíny, který je chladitelný v tepelně vysoce namáhané oblasti, zejména ve vtokové oblasti pro akční fluidum. Další úkol vynálezu spočívá v tom, že se vytváří způsob chlazení hřídele turbíny uspořádaného v turbíně, a to zejména vtokové oblasti hřídele turbíny.

Podle vynálezu se řeší na hřídel turbíny směřující úkol prostřednictvím hřídele turbíny, který je upraven podél hlavní osy, má vtokovou oblast pro akční fluidum, nejméně dvě mezi sebou a od vtokové oblasti v axiálním odstupu upravená vybrání pro uložení nejméně jedné odpovídající turbínové lopatky a ke vtokové oblasti přiřazeného dutého prostoru, který je spojen s přívodem a odvodem dílčího proudu akčního fluida jako chladicího fluida. Přívod vyúsťuje s výhodou po proudu od prvního vybrání a odvod vyúsťuje po proudu od dalšího po proudu uspořádaného druhého vybrání na povrchové ploše hřídele. Toto druhé vybrání je upraveno dále po proudu než první vybrání. Tím se zajistí, že v oblasti druhého vybrání je jak menší tlak než jaký je použit pro chlazení hřídele turbíny u akčního fluida pro pohon hřídele turbíny, tak se zde také zajistí, že se již na podkladě teplotních a/nebo tlakových stupňů vytvoří proudění skrz dutý prostor. Dutý prostor je s výhodou uspořádán rotačně souměrně k ose hřídele.

Ochlazováním materiálu hřídele se zajistí zřetelné zvýšení jeho nosnosti a tím také racionálnější konstrukce, například nasazení obvyklých, ekonomicky výhodných materiálů hřídele také v oblasti velmi vysokých teplot vstupní páry.

Při působení akčním fluidem na hřídel turbíny, zejména párou v nadkritickém stavu páry, se dosáhne přívodem chladicího fluida do dutého prostoru ochlazování hřídele turbíny ve vtokové oblasti. Chladicí fluidum, které se přivádí pro chlazení hřídele turbíny do dutého prostoru, může přitom být dílčí proud akčního fluida, zejména páry, které bylo přivedeno do vtokové oblasti od již ochlazeného hřídele turbíny. V dutém prostoru se chladicí fluidum použité pro ochlazování ohřeje přenosem tepla. Pokud odpovídá chladicí fluidum akčnímu fluidu pro provoz turbíny, ve které je hřídel turbíny uspořádán, představuje dutý prostor mezilehlé přehřívání. V něm mezilehle přehřáté chladicí fluidum může být opět přiváděno do turbíny, zejména do parní turbíny na vhodném místě jako akční fluidum nebo z ní může být prostřednictvím odběru odváděno.

U hřídele turbíny pro dvouproudovou turbínu, zejména parní turbíny se středním tlakem, je vtoková oblast s výhodou uspořádána podél hlavní osy v centrální oblasti hřídele turbíny. Vtoková oblast slouží přidavně pro rozdělování vstupujícího, turbínu pohánějícího akčního fluida. Dutý prostor je v radiálním směru s výhodou hluboce vysoustružen a v axiálním směru je upraven mezi vždy prvními řadami oběžných lopatek.

U jednoproudé turbíny je vtoková oblast v koncové oblasti hřídele turbíny, přičemž se podle vynálezu odvod odvádí skrz skříň, například nazpět do oblasti proudění páry, a to po proudu od prvního vybrání. Tak je zajištěn také tlakový a/nebo teplotní rozdíl mezi vstupem přívodu a výstupem odvodu. Odvod také může vést k odběru, takže chladicí fluidum proudící z dutého prostoru může být bezprostředně z par-

ní turbíny odváděno. Koncová oblast je s výhodou vytvořena jako píst se zvětšeným průměrem. Tento píst má těsnění, které utěsňuje oblast proudící páry mezi hřídelem turbíny a mezi skříní turbíny. Dutý prostor je přitom s výhodou vytvořen mezi vybráním pro první řadu oběžných lopatek a mezi pístem. Odvod vede s výhodou od dutého prostoru do pístu a vyúsťuje tam v oblasti těsnění.

S výhodou má přívod a/nebo odvod do značné míry axiální otvor a do značné míry radiální otvor. Radiální otvor vede od povrchové plochy hřídele do hřídele turbíny a přechází do axiálního otvoru, který je upraven od dutého prostoru v axiálním směru. Průměr přívodu a odvodu je vždy přizpůsoben odpovídajícím stavům páry a požadovanému chlazení. Obdobně je také velikost dutého prostoru přizpůsobena požadovanému výkonu chlazení.

Dutý prostor je s výhodou uzavřen, zejména k ose hřídele rotačně souměrným víkem, které může současně sloužit jako element pro vychylování proudění. Víko je s výhodou svařeno s hřídelem turbíny, čímž se zajistí, že chladicí fluidum a akční fluidum jsou vedeny do vtokové oblasti navzájem odděleně. Tak se zabrání ztrátám v proudění v důsledku promíchávání. Chladicí fluidum není v dutém prostoru v žádném bezprostředním kontaktu s horkým akčním fluidem, které dopadá na vnější povrchovou plochu víka a které je tvořeno zejména párou s nadkritickým stavem páry. Víko slouží jako přenašeč tepla, takže teplo z hřídele turbíny je přenášeno jak přes víko, tak také přes stěny dutého prostoru na chladicí fluidum.

Hřídel turbíny s chlazením ve vtokové oblasti horkého

17.09.98

- 6 -

akčního fluida je vhodný zejména v parní turbíně, která je ovlivňována parou s nadkritickým stavem páry. Parní turbína přitom může být dvouprondová dílčí turbína se středním tlakem nebo jednoproudová parní turbína. Parní turbína je již prostřednictvím přívodu čerstvé páry za první řadou oběžných lopatek chladitelná tak, že je zajištěn bezpečný provoz hřídele turbíny při stavu páry s teplotami nad 550 °C.

Hřídel turbíny, uspořádaný pro způsob chlazení vtokové oblasti v turbíně, zejména parní turbíně, je podle vynálezu řešen tak, že po proudu od první řady oběžných lopatek proudí akční fluidum, zejména pára s nadkritickým stavem páry, jako chladicí fluidum do dutého prostoru přiřazeného ke vtokové oblasti a odtud je prostřednictvím odvodu odváděna ze hřídele turbíny. Tak se teplo od vtékajícího akčního fluida, které je předáváno na hřídel turbíny, předává prostřednictvím stěn dutého prostoru na chladicí fluidum zaváděné do dutého prostoru, čímž se zabezpečí chlazení hřídele turbíny. Dílčí proud akčního fluida, který slouží jako chladicí fluidum, je odebírán při první úrovni tlaku vtokové oblasti a při druhé úrovni tlaku, která je nižší ve srovnání s první úrovní tlaku, je odváděn ze hřídele turbíny. Toto chlazení je konstrukčně velmi jednoduché prostřednictvím vytvoření odpovídajícího dutého prostoru, například hlubokým soustružením, přičemž se vyrobí s příslušným odvodem a přívodem. Možná ovlivňování z hlediska termomechanických vlastností hřídele turbíny prostřednictvím vytvoření dutého prostoru jsou prováděným chlazením více než kompenzována. Hřídel turbíny s chlazením vtokové oblasti je proto zvláště vhodný také pro páru s nadkritickým stavem páry s teplotami nad 550 °C.

Chladicí fluidum je zejména u parou ovlivňované dvou-
proudové dílčí turbíny se středním tlakem odváděno po prou-
du od druhé řady oběžných lopatek, která je uspořádána dá-
le po proudu než první řada oběžných lopatek, ze hřídele
turbíny. Protože mezi vtokem do přívodu a mezi výtokem z
odvodu panuje tlakový a/nebo teplotní stupeň, udrží se prou-
dění chladicího média skrz dutý prostor bez nucených opatře-
ní.

U jednoproudové turbíny, zejména dílčí turbíny se střed-
ním tlakem, je chladicí fluidum vedeno z dutého prostoru
přes koncovou oblast hřídele turbíny skrz odvod do skříně
obklopující hřídel turbíny. Zde může být chladicí fluidum
bezprostředně zaváděno do odběru nebo do proudění páry po
proudu u řady oběžných lopatek, která je upravena dále po
proudu než první řada oběžných lopatek, a to jako akční
fluidum mezi skříní a hřídelem turbíny. Proud páry, který
pohání hřídel turbíny, může být tak odveden jako dílčí proud
a znovu využit, čímž dochází k nepatrnému příznivému ovliv-
nění účinnosti turbíny. Protože navíc je do dutého prostoru
proudící chladicí fluidum ohříváno, čímž dutý prostor půso-
bí jako mezilehlý ohříváč, dosahuje se dokonce případně ná-
růstu účinnosti.

Do dutého prostoru se s výhodou přivádí objemový proud
páry o hodnotě 1 % až 4 %, zejména 1,5 % až 3 % celkového
objemu proudu čerstvé páry, který pohání hřídel turbíny.
Množství přiváděné pro chlazení této páry závisí na jednot-
livých parametrech, jako na stavu páry, použitých materiá-
lech a velikosti výkonu zařízení parní turbíny.

Přehled obrázků na výkresech

Na podkladě na výkresech znázorněných příkladů provedení je blíže vysvětlen hřídel turbíny a způsob chlazení hřídele turbíny. Výkresy jsou schematické a neodpovídají přesným rozměrům.

Na obr. 1 je znázorněn výřez podélného řezu dvouproudovou dílčí turbínou se středním tlakem.

Na obr. 2 je znázorněn podélný řez jednoproudové parní turbíny se středním tlakem.

Příklady provedení vynálezu

Stejně vztahové znaky mají na obr. 1 a obr. 2 vždy stejný význam.

Na obr. 1 je znázorněn výřez podélného řezu dvouproudovou dílčí parní turbínou 15. Ve skříni 19 je uspořádán hřídel 1 turbíny. Hřídel 1 turbíny je upraven podle hlavní osy 2 a má ve své centrální oblasti 10 vtokovou oblast 3 pro akční fluidum 4a, zejména páru s nadkritickým stavem páry. Skříň 19 má ke vtokové oblasti 3 přiřazený vstup 22 páry, takže pára vtéká mezi skříň 19 a mezi hřídelem 1 turbíny. Pára je ve vtokové oblasti 3 dělena ve dva dílčí proudy, jak je to znázorněno šipkami. Parní turbína 15 má s výhodou hluboko vysoustružený a ve své centrální oblasti 10 uspořádaný dutý prostor 7. Tento dutý prostor 7 je na své straně přivrácené ke vstupu 22 páry uzavřen víkem 11, které je svařeno se hřídelem 1 turbíny. Víko 11 je ve směru

vstupu 22 páry vyklenuto, čímž se podporuje dělení akčního fluida 4a, to je páry, do dvou dílčích proudů. Hřídel 1 turbíny má dvě v axiálním směru na vtokovou oblast 3 navazující a vždy ve vzájemném odstupu upravené první vybrání 5a a druhé vybrání 5b. Tato vybrání 5a, 5b slouží pro uložení turbínových lopatek 6a, 6b, které vytvářejí první řadu 16 oběžných lopatek a druhou řadu 17 oběžných lopatek. Pro přehlednost nejsou další vybrání a v nich uspořádané oběžné lopatky znázorněny. Před každou řadou 16, 17 oběžných lopatek je na skříni 19 upravena odpovídající řada 21 rozváděcích lopatek. Po proudu od prvního vybrání 5a na obr. 1 vpravo proudícího dílčího proudu páry je znázorněn radiální otvor 14, který vede v podstatě radiálně do vnitřku hřídele 1 turbíny. Tento radiální otvor 14 přechází do axiálního otvoru 13, který vyúsťuje v dutém prostoru 7. Oba otvory 14 a 13 vytvářejí přívod 8, který proudově technicky spojuje povrchovou plochu 12 hřídele s dutým prostorem 7. Tudy proudí část akčního fluida 4a v souladu se šipkami proudění po proudu od první řady 16 oběžných lopatek do dutého prostoru 7. Od dutého prostoru 7 vede další axiální otvor 13, a to na protilehlé straně dutého prostoru 7 vzhledem k přívodu 8 do hřídele 1 turbíny. Tento axiální otvor 13 přechází v podstatě do radiálního otvoru 14, který vyúsťuje na povrchové ploše 12 hřídele po proudu od druhého vybrání 5b. Poslední oba otvory 13 a 14 vytvářejí odvod 9, skrz který je vedeno chladičí fluidum 4b z dutého prostoru 7 nazpět do podle obr. 1 vlevo vychýleného dílčího proudu páry.

V dutém prostoru 7, který je uzavřen víkem 11, se uskutečňuje mezilehlé přehřátí páry, která slouží jako chladičí fluidum 4b, přičemž kromě chlazení hřídele 1 turbíny lze případně také dosáhnout zvýšení účinnosti parní turbíny 15.

Objemový proud páry chladicího fluida 4b, který je veden skrz přívod 8, dutý prostor 7 a odvod 9, závisí na odváděném množství tepla, velikosti výkonu parní turbíny 15 a na jiných parametrech. Může mít hodnotu mezi 1,5 % až 3,0 % celkového objemového proudu čerstvé páry. Případně se také zabrání nesymetrickému ovlivňování na levé straně a na pravé straně vtokové oblasti uspořádaných turbínových lopatek 6a, 6b v důsledku průchodu páry skrz dutý prostor 7 a vytvoří se vhodné rozdělení celkového proudu čerstvé páry do dvou zhruba shodných, vlevo a vpravo proudících dílčích proudů. Prostřednictvím chlazení hřídele 1 turbíny ve vtokové oblasti 3 se zdokonalí jeho termomechanické vlastnosti a zajistí se odolnost hřídele 1 turbíny také při vysokých tepelných zatíženích nad 550 °C.

Na obr. 2 je v podélném řezu znázorněna jednoproudová středotlaká parní turbína 15, přičemž pro přehlednost je znázorněna jen ta část, která je nad hlavní osou 2. Parní turbína 15 má skříň 19, ve které je znázorněn podél hlavní osy 2 upravený hřídel 1 turbíny. V jedné koncové oblasti 18 je hřídel 1 turbíny proti skříni 19 utěsněn hřídelovým těsněním 24. Pára akčního fluida 4a pro pohon hřídele 1 turbíny je do parní turbíny 15 přiváděna vstupem 22 páry a proudí v podstatě podél hlavní osy 2 skrz alternativně uspořádané řady 16, 17 oběžných lopatek a řady 21 rozváděcích lopatek k odtokovému hrdlu 23. Na vstup 22 páry navazuje vtoková oblast 3, která je upravena mezi koncovou oblastí 18 a mezi první řadou 16 oběžných lopatek. V této vtokové oblasti 3 má hřídel 1 turbíny dutý prostor 7, který je ve směru ke vtokové oblasti 3 uzavřen víkem 11. Po proudu od první řady 16 oběžných lopatek je veden skrz hřídel 1 turbíny přívod 8 k dutému prostoru 7. Z tohoto dutého prostoru 7

vede odvod 9 skrz hřídel 1 turbíny ke hřídelovému těsnění 24 a odtud skrz skříň 19 k odběru 20 páry. Mezi první řadou 16 oběžných lopatek a mezi místem odběru 20 páry je teplotní a/nebo tlakový rozdíl, takže pára chladicího fluida 4b proudí bez přídavných nutných opatření skrz přívod 8 do dutého prostoru 7 a z něj prostřednictvím odvodu 9 k místu odběru 20 páry. Tato pára chladicího fluida 4b přejímá přes stěny, zejména přes víko 11, teplo ze hřídele 1 turbíny a způsobuje tak ochlazování hřídele 1 turbíny. Prostřednictvím zachycování tepla je pára chladicího fluida 4b v mezilehlém prostoru 7 mezilehle přehřívána a tak je jí možné dále používat pro celý parní proces s případným nárůstem účinnosti. Přívod 8 a odvod 9 přitom mohou být provedeny konstrukčně jednoduše jako otvory.

Vynález se vyznačuje hřídelem turbíny, který má v tepelně vysoce zatížené vtokové oblasti dutý prostor, do kterého je přiveditelné fluidum pro ochlazování. S výhodou je chladicí fluidum, přiváděné do dutého prostoru, odbočováno z celkového proudu páry nebo plynu pohánějícího hřídel turbíny. Prostřednictvím proudové technického navázání dutého prostoru na oblasti, ve kterých panují různé tlakové a/nebo teplotní stavy páry nebo plynu, je zajištěno vždy bez přídavných nucených opatření vyvolané proudění skrz dutý prostor. Prostřednictvím stěn dutého prostoru se uskutečňuje přechod tepla z hřídele turbíny na fluidum sloužící pro ochlazování, zejména vodní páru, čímž se uskutečňuje spolehlivé chlazení hřídele turbíny a mezilehlé přehřívání chladicího fluida.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Hřídel (1) turbíny, který je upraven podél hlavní osy (2) a má vtokovou oblast (3) pro akční fluidum (4a), nejméně dvě mezi sebou a od vtokové oblasti (3) v axiálním odstupu upravená vybrání (5a, 5b) pro uložení nejméně jedné odpovídající turbínové lopatky (6a, 6b) a ke vtokové oblasti (3) přiřazený dutý prostor (7), který je spojen s přívodem (8) a s odvodem (9) dílčího proudu akčního fluida jako chladicího fluida (4b), v y z n a č u j í c í s e t í m , že přívod (8) vyústí po proudu od prvního vybrání (5a) a odvod (9) vyústí po proudu od dalšího po proudu uspořádaného druhého vybrání (5b) na povrchové ploše (12) hřídele.
2. Hřídel (1) turbíny podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vtoková oblast (3) pro rozdělování proudu fluida je uspořádána ve směru hlavní osy (2) v její centrální oblasti (10).
3. Hřídel (1) turbíny podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je uspořádán v parní turbíně (15) zejména ve dvouproudových dílčích turbínách se středním tlakem.
4. Hřídel (1) turbíny podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že přívod (8) upravený po proudu od první řady (16) oběžných lopatek a odvod (9) upravený po proudu od druhé řady (17) oběžných lopatek, která je uspořádána po proudu od první řady (16) oběžných lopatek, vyústí na povrchové ploše (12) hřídele.

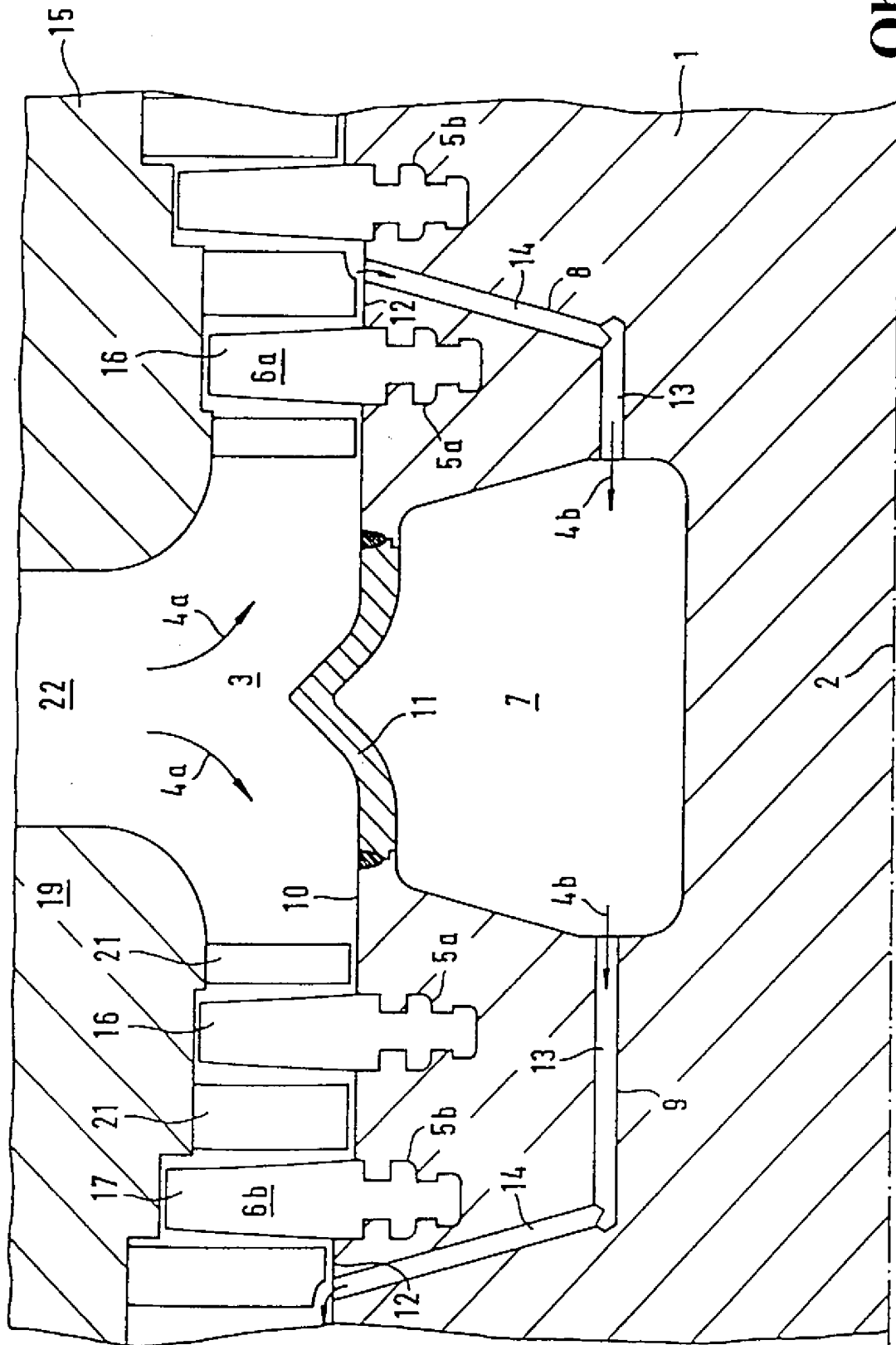
5. Parní turbína, zejména jednoproudová dílčí turbína se středním tlakem, má skříň (19) se hřídelem (1) turbíny, který je upraven podél hlavní osy (2), vtokovou oblast (3) pro akční fluidum (4a), nejméně dvě ve vzájemném odstupu upravená a v axiálním odstupu od vtokové oblasti (3) upravená vybrání (5a, 5b) pro uložení nejméně jedné odpovídající turbínové lopatky (6a, 6b) a ve hřídeli (1) turbíny uspořádaný, ke vtokové oblasti (3) přiřazený dutý prostor (7), a tento dutý prostor (7) je spojen s přívodem (8) a s odvodem (9) dílčího proudu akčního fluida jako chladicího fluida (4b),
v y z n a č u j í c í s e t í m , že přívod (8) vyústí po proudu od prvního vybrání (5a) na povrchové ploše (12) hřídele a odvod (9) je veden přes koncovou oblast (18) hřídele (1) turbíny do skříně (19) a v ní až do oblasti po proudu dalšího, po proudu uspořádaného druhého vybrání (5b).
6. Hřídel (1) turbíny podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že odvod (9) vyústí v odběru (20) páry, uspořádaném po proudu od první řady (16) oběžných lopatek.
7. Hřídel (1) turbíny podle jednoho z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dutý prostor (7) je uzavřen víkem (11).
8. Hřídel (1) turbíny podle jednoho z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že přívod (8) a/nebo odvod (9) má, případně mají do značné míry axiální otvor (13) a do značné míry radiální otvor (14).
9. Způsob chlazení vtokové oblasti (3) v turbíně, zejména v parní turbíně (15) uspořádaného hřídele (1) turbíny,

17.09.98

- 14 -

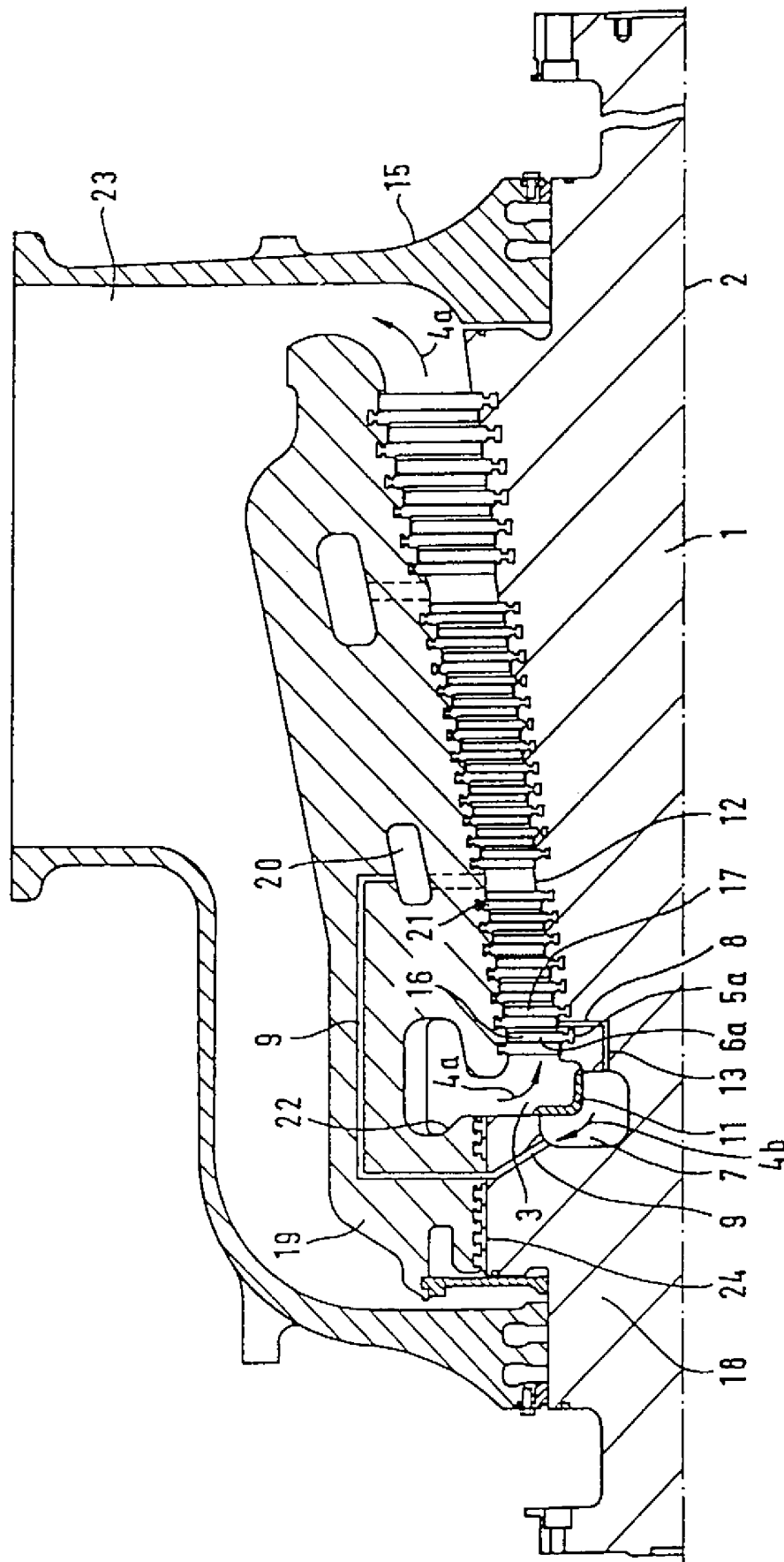
v y z n a ě u j í c í s e t í m , že do dutého prostoru (7), uspořádaného uvnitř hřídele (1) turbíny a přiřazeného ke vtokové oblasti (3), se přivádí od povrchové plochy (12) hřídele od po proudu první řady (16) oběžných lopatek dílčí proud akčního fluida jako chladicího fluida (4b) při první tlakové úrovni a prostřednictvím na povrchové ploše (12) hřídele vyústňujícího odvodu (9) se z hřídele (1) turbíny odvádí tlaková úroveň, která je nižší než první tlaková úroveň.

10. Způsob podle nároku 9, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že do dutého prostoru (7) v parní turbíně (15) se přivádí jako chladicí fluidum (4b) objemový proud páry o hodnotě 1,0 % až 4,0 %, zejména 1,5 % až 3 % celkového objemu proudu čerstvé páry.



Obr. 1

2/2



Obr. 2

17.09.98

- 16 -

S E Z N A M
použitých vztahových znaků:

- 1 hřídel turbíny
- 2 hlavní osa
- 3 vtoková oblast
- 4a akční fluidum
- 4b chladičí fluidum
- 5a první vybrání
- 5b druhé vybrání
- 6a turbínová lopatka
- 6b turbínová lopatka
- 7 dutý prostor
- 8 přívod
- 9 odvod
- 10 centrální oblast
- 11 víko
- 12 povrchová plocha hřídele
- 13 axiální otvor
- 14 radiální otvor
- 15 parní turbína
- 16 první řada oběžných lopatek
- 17 druhá řada oběžných lopatek
- 18 koncová oblast
- 19 skříň
- 20 odběr páry
- 21 řada rozváděcích lopatek
- 22 vstup páry
- 23 odtokové hrdlo
- 24 hřídelové těsnění