

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2002-3107**
(22) Přihlášeno: **06.03.2001**
(30) Právo přednosti: **17.03.2000 DE 2000/10013335**
(40) Zveřejněno: **17.03.2004**
(Věstník č. 3/2004)
(47) Uděleno: **08.06.2007**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **18.07.2007**
(Věstník č. 29/2007)
(86) PCT číslo: **PCT/CH2001/000139**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2001/069044**

(56) Relevantní dokumenty:

GB 907373 A; US 2671634 A; CH 558477 A; DE 2301141 A; DE 3516685 A.

(73) Majitel patentu:

ABB TURBO SYSTEMS AG, Baden, CH

(72) Původce:

Behrendt Detlef, Rheinheim, DE

Baets Jozef, Baden, CH

Seiler Martin, Wettingen, CH

(74) Zástupce:

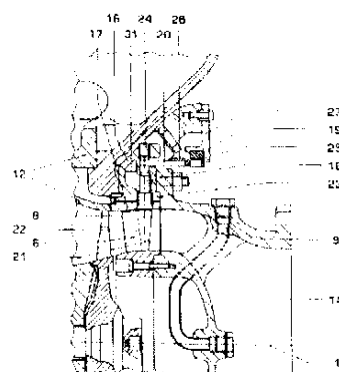
Dr. Karel Čermák, Národní třída 32, Praha 1, 11000

(54) Název vynálezu:

**Soustava rozváděcích lopatek pro turbínu na
výfukové plyny s osovým prouděním**

(57) Anotace:

Soustava (5) rozváděcích lopatek (6) slouží pro měnění polohy rozváděcích lopatek (6) turbíny turbodmychadla na výfukové plyny s osovým prouděním. Rozváděcí lopatky (6) jsou uspořádány osově souměrně vzhledem k ose (1) turbíny v průtokovém kanálu (14) pro vedení proudu (15) horkých výfukových plynů, přičemž mohou být natáčeny s pomocí natáčečního ústrojí (7) v každém případě kolem radiálně směřující osy (8). Pata (18) lopatky (6) směřuje radiálně ven z průtokového kanálu (14), přičemž prostřednictvím stěny skříně je připevněna ke každé z rozváděcích lopatek (6). S touto součástí směřující ven je pata (18) lopatky (6) smontována tak, že je otočná kolem osy (8) natáčení. Natáčeční ústrojí (7) obsahuje seřizovací kroužek (19), uspořádaný vně průtokového kanálu (14), který je otočný kolem osy (1) turbíny, a rovněž seřizovací páku (20), která přenáší krouticí moment ze seřizovacího kroužku (19) na patu (18) každé rozváděcí lopatky (6). Seřizovací kroužek (19) je namontován svou vnější stranou na odvalovacích prvcích, které jsou provedeny jako jednoramenné páky (27), přičemž jsou namontovány tak, že jsou otočné na součásti stěny skříně, přičemž tato součást je provedena jako opěrný kroužek (16). Tato soustava (5) rozváděcích lopatek (6) má vysokou spolehlivost i za velmi náročných provozních podmínek.



Soustava rozváděcích lopatek pro turbínu na výfukové plyny s osovým prouděním

Oblast techniky

- 5 Vynález se týká soustavy rozváděcích lopatek, která obsahuje
- a) rozváděcí lopatky, které jsou uspořádány osově souměrně vzhledem k ose turbíny v průtokovém kanálu, přičemž každá z nich má patu lopatky, směřující radiálně ven z průtokového kanálu přes stěnu skříně,
 - 10 b) natáčecí ústrojí, jehož prostřednictvím mohou být rozváděcí lopatky natáčeny kolem osy natáčení, definované patou lopatky, přičemž v tomto případě
 - c) natáčecí ústrojí má seřizovací kroužek, uspořádaný vně průtokového kanálu a otočný kolem osy turbíny,
 - d) seřizovací páku, přenášející krouticí moment ze seřizovacího kroužku na patu lopatky každé rozváděcí lopatky.
- 15 Turbína na výfukové plyny s osovým prouděním je připojena ve směru proudění před touto soustavou rozváděcích lopatek, která v průtokovém kanálu pro vedení výfukových plynů má rozváděcí lopatky, které jsou uspořádány osově souměrně vzhledem k ose turbíny, přičemž jsou všechny otočné kolem radiálně směřující osy, přičemž je dále opatřena natáčecím ústrojím pro
- 20 nastavení rozváděcích lopatek kolem osy otáčení.
- S pomocí takové soustavy rozváděcích lopatek může být velikost plochy průřezu, přes kterou proudí výfukové plyny v průtokovém kanálu, měněna s pomocí natáčení rozváděcích lopatek, takže turbína na výfukové plyny může být takto přizpůsobena obzvláště výhodným způsobem
- 25 měnícímu se proudění výfukových plynů, k čemuž dochází například během neúplné zátěže při provozu spalovacího motoru, který dodává výfukové plyny.

Dosavadní stav techniky

- 30 Taková soustava rozváděcích lopatek je popsána například v patentovém spise EP 0 131 719 B1, a to zejména u provedení podle obr. 3 až obr. 5.
- U této soustavy rozváděcích lopatek je seřizovací kroužek, na který neustále působí seřizovací síla v jednom směru, uspořádan soustředně vzhledem k oběžnému kolu turbíny, přičemž je tento
- 35 seřizovací kroužek uspořádan radiálně na vnější straně v průtokovém kanálu.
- Každá z rozváděcích lopatek je otočná kolem radiálně orientované osy, umístěné v oblasti náběžné hrany lopatky. Zadní hrana každé rozváděcí lopatky se opírá o zadní plochu seřizovacího kroužku. Prostřednictvím nastavování seřizovacího kroužku rovnoběžně s osou turbíny se mohou
- 40 rozváděcí lopatky natáčet mezi dvěma koncovými polohami, takže lze dosahovat stejnoměrného průtoku, přiváděného do oběžného kola turbíny.
- V závislosti na intenzitě proudění výfukových plynů jsou rozváděcí lopatky v každém případě automaticky nastavovány do té nejvýhodnější úhlové polohy.
- 45 V patentových spisech DE 36 23 001 C1 a DE 41 00 224 C2 jsou popisovány soustavy rozváděcích lopatek, u kterých je pata lopatky, směřující radiálně ven přes stěnu skříně z průtokového kanálu, připevněna ke každé z rozváděcích lopatek. Se svou ven směřující součástí je pata lopatky namontována tak, že je otočná kolem osy otáčení.
- 50 U soustavy rozváděcích lopatek podle patentového spisu DE 41 00 224 C2 jsou rozváděcí lopatky nastavovány s pomocí ozubeného segmentu, který je připevněn ke konci každé paty

lopátky, přičemž v každém případě zabírá s ozubeným prstencem, uspořádaným vně průtokového kanálu a otočným kolem osy turbíny.

5 U soustavy rozváděcích lopatek podle patentového spisu DE 36 23 001 C1 jsou rozváděcí lopátky nastavovány s pomocí seřizovacího kroužku, uspořádaného vně průtokového kanálu, a otočného kolem osy turbíny, stejně jako s pomocí seřizovací páky, která přenáší krouticí moment se seřizovacího kroužku na patu každé rozváděcí lopátky.

10 Seřizovací kroužek je namontován na přípojný třmeny připevňovacího kroužku otočným způsobem prostřednictvím odvalovacích prvků, přičemž připevňovací kroužek je připevněn ke skříni turbíny. Vzhledem k vysokým silám, které mají být přenášeny během nastavování seřizovacího kroužku, existuje u této konstrukce vysoké riziko zadírávání součástí a jejich zablokování.

Podstata vynálezu

15 Úkolem předmětu tohoto vynálezu je vyvinout soustavu rozváděcích lopatek shora uvedeného typu, která navzdory své jednoduché konstrukci bude vykazovat velmi vysokou spolehlivost, a to dokonce i za velmi obtížných provozních podmínek.

20 V souladu s předmětem tohoto vynálezu je seřizovací kroužek, který je součástí soustavy rozváděcích lopatek v úvodu zmíněného typu, namontován svou vnější plochou na odvalovacích prvcích, které jsou vytvořeny jako jednoramenné páky, které jsou namontovány tak, aby byly otočné na součásti stěny skříně, přičemž tato součást je vytvořena jako opěrný kroužek. Zablokování soustavy rozváděcích lopatek je takovouto konstrukcí vyloučeno.

25 Soustava rozváděcích lopatek se proto vyznačuje vysokou provozní spolehlivostí a dlouhodobou životností, přičemž může rovněž být ovládána seřizovací silou mimořádně jednoduchým způsobem.

30 Obzvláště výhodné je zkonstruovat ty konce ramen páky, které jsou vzdáleny od opěrného kroužku, takovým způsobem, že v každém případě vodící výstupek, připevněný k seřizovacímu kroužku, může zabírat s ramenem páky.

35 Obdobně je velice výhodné provést na těchto koncích vodící drážky, přičemž tyto vodící drážky v každém případě slouží pro vedení úseku seřizovacího kroužku. Každá vodící drážka je opatřena patou drážky, která spočívá na vnější ploše seřizovacího kroužku, a která je zakřivena v opačném směru vzhledem ke vnější ploše, přičemž se na ní může odvalovat úsek na vnější straně prstence.

40 Nežádoucí vysoké opěrné síly, působící na patu lopátky, jsou vyloučeny tehdy, pokud ta část paty lopátky, která směřuje ven, je namontována ve dvou opěrných místech, která jsou vzájemně vůči sobě radiálně přesazena. Tato opěrná místa jsou s výhodou uspořádána na té součásti stěny skříně, která je provedena jako opěrný kroužek.

45 Opěrný kroužek a rozváděcí lopátky, vedené v opěrných místech otočným způsobem mohou poté být připevněny v turbíně na výfukové plyny mimořádně jednoduchým způsobem, nebo mohou být v případě nutnosti velice snadno opět vyjmuty velmi jednoduchým způsobem.

Nízké opěrné síly, působící ve dvou opěrných místech, jsou zaručeně zajištěny tehdy, pokud jsou opěrná místa umístěna vzdáleně od sebe. Opěrný kroužek tak má velkou celkovou výšku v radiálním směru.

50 Za účelem ochrany opěrného kroužku před působením velkých teplotních rozdílů a tím před působením vysokých tepelných napětí, což by mohlo nepříznivě ovlivňovat spolehlivost a životnost soustavy rozváděcích lopatek, je opěrný kroužek odstíněn na své vnitřní straně od průtokového kanálu pro vedení horkých výfukových plynů prostřednictvím odlehčovacího kroužku,

vymezujícího průtokový kanál na vnější straně. Přestože opěrný kroužek přichází do styku s okolním vzduchem na své vnější straně, mohou být tímto způsobem vysoká tepelná napětí do značné míry zmírněna.

5 Za účelem zajištění jednoduchého a spolehlivého nastavování rozváděcích lopatek pak seřizovací páky, uspořádané v soustavě rozváděcích lopatek podle tohoto vynálezu, musejí být v každém případě připojeny na jednom ze svých konců k patě lopatky, přičemž musejí být na svém druhém konci vedeny v drážce seřizovacího kroužku.

10 Toho lze s výhodou dosáhnout velice jednoduchými prostředky, a to s pomocí nasunutí seřizovací páky na patu lopatky, stejně jako s pomocí rozpěrné vložky, nesení na seřizovacím kroužku a připevněné k seřizovací páce. Tato rozpěrná vložka poté zajišťuje, že nezávisle na poloze seřizovací páky dochází vždy ke spolehlivému a účinnému přenosu síly ze seřizovacího kroužku na patu lopatky, přičemž je naprosto zabráněno zablokování soustavy rozváděcích lopatek podle
15 tohoto vynálezu.

Pokud není použito žádné rozpěrné vložky, tak seřizovací páka během provozu soustavy rozváděcích lopatek může být přemístěna ven od paty lopatky ve směru seřizovacího kroužku v důsledku působení vysokých vnějších sil, způsobených například vibracemi motoru.

20 Během nastavování soustavy rozváděcích lopatek musí potom seřizovací kroužek zatlačit seřizovací páku zpět proti působení vysokých třecích sil nasouvacího spojení, což může vést k zadření nebo k zablokování soustavy rozváděcích lopatek.

25 Spolehlivý a účinný přenos síly je rovněž zajištěn tehdy, pokud je seřizovací páka nasunuta na patu lopatky, a pokud je blokovací prvek, zabírající za patu lopatky, připevněn k seřizovací páce. Tento přenos síly se vyznačuje obzvláště vysokým stupněm spolehlivosti, jelikož na rozdíl od rozpěrné vložky je blokovací prvek zatížen pouze poměrně nízkými deformačními silami během provozu soustavy rozváděcích lopatek.

30 V každém případě je však nutno doporučit zkonstruovat seřizovací páku tak, že je na svém konci opatřena kulovou hlavici, vedenou v drážce v seřizovacím kroužku, jelikož síla nebo krouticí moment jsou poté přednášeny skutečně bez zadírání seřizovacího kroužku vzhledem k patě lopatky.

35 Z důvodů úspory prostoru je výhodné, připojit každou ze seřizovacích pák k patě lopatky mezi dvěma opěrnými místy.

Pokud je chladicí kanál, který může být připojen ke zdroji chladiva, vytvořen v opěrném kroužku, a pokud je nasměrován prostřednictvím vedení pro paty lopatek ve skřini do průtokového kanálu, dochází k dalšímu prodloužení životnosti a ke zvýšení provozní spolehlivosti soustavy
40 rozváděcích lopatek podle tohoto vynálezu. Současně tak může být s vysokou spolehlivostí zabráněno úniku horkých a vysoce agresivních výfukových plynů z průtokového kanálu.

Je doporučováno připevnit patu lopatky k rozváděcí lopatce takovým způsobem, aby osa otáčení probíhala mezi náběžnou hranou rozváděcí lopatky a čarou rozváděcí lopatky, která spojuje tlakové body rozváděcí lopatky. Rozváděcí lopatky jsou potom vždy zatíženy předem stanoveným krouticím momentem, vytvářeným prouděním výfukových plynů.

50 Za určitých provozních podmínek je tak možno zcela zabránit nebo alespoň podstatně potlačit vibrace rozváděcích lopatek, ke kterým by jinak případně docházelo.

Pokud dojde k poruše soustavy rozváděcích lopatek, tak dojde k rozvěvení rozváděcích lopatek působením proudění výfukových plynů, v důsledku čehož dojde ke snížení rychlosti proudění výfukových plynů v turbíně, takže je zabráněno překročení obvyklé rychlosti proudění.

55

V souladu s předmětem tohoto vynálezu byla tedy vyvinuta soustava (5) rozváděcích lopatek pro turbínu na výfukové plyny s osovým prouděním, zejména pro turbodmychadlo, mající

a) rozváděcí lopatky, které jsou uspořádány osově souměrně vzhledem k ose turbíny v průtokovém kanálu, přičemž každá z nich má patu lopatky, směřující radiálně ven z průtokového kanálu přes stěnu skříně,

b) natáčecí ústrojí, jehož prostřednictvím mohou být rozváděcí lopatky natáčeny kolem osy natáčení, definované patou lopatky, přičemž v tomto případě

c) natáčecí ústrojí má seřizovací kroužek, uspořádaný vně průtokového kanálu a otočný kolem osy turbíny,

d) seřizovací páku, přenášející krouticí moment ze seřizovacího kroužku na patu lopatky každé rozváděcí lopatky,

přičemž

e) odvalovací prvky jsou provedeny jako jednoramenné páky, které jsou uspořádány tak, že jsou otočné na součásti stěny skříně, přičemž tato součást je provedena jako opěrný kroužek.

V každém případě je vodící výstupek, připevněný k seřizovacímu kroužku, uchycen na tom konci každé páky, který je vzdálen od opěrného kroužku, přičemž vodící drážka, sloužící pro uložení úseku seřizovacího kroužku, je opatřena patou drážky, která spočívá na vnější ploše seřizovacího kroužku, je zakřivena v opačném směru vzhledem k vnější ploše a slouží jako odvalovací plocha.

Ta část paty lopatky, která směřuje ven, je s výhodou namontována ve dvou místech na opěrném kroužku, která jsou vůči sobě vzájemně radiálně přesazena.

Opěrný kroužek je s výhodou tepelně odlehčen s pomocí odlehčovacího kroužku, vymezujícího průtokový kanál na vnější straně.

Seřizovací páka je s výhodou připojena k patě lopatky mezi dvěma opěrnými místy.

Seřizovací páka může být s výhodou uvolnitelně připojena k patě lopatky, přičemž může být upevněna bez možnosti zadření mezi patou lopatky a seřizovací pákou prostřednictvím ústrojí proti zadírání.

Seřizovací páka je s výhodou nasunuta na patu lopatky, přičemž ústrojí proti zadírání je tvořeno rozpěrnou vložkou, uloženou na seřizovacím kroužku.

Seřizovací páka může být s výhodou nasunuta na patu lopatky, přičemž ústrojí proti zadírání může být tvořeno blokovacím prvkem, zasahujícím za patu lopatky.

Chladicí kanál, který může být připojen ke zdroji chladiva, je s výhodou vytvořen v opěrném kroužku, přičemž je nasměrován prostřednictvím vedení pro paty lopatek ve skříně do průtokového kanálu.

Pata lopatky je s výhodou připojena k rozváděcí lopatce takovým způsobem, že osa otáčení probíhá mezi náběžnou hranou rozváděcí lopatky a čarou rozváděcí lopatky, která spojuje tlakové body rozváděcí lopatky.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude v dalším podrobněji objasněn na příkladech jeho konkrétního provedení, jejichž popis bude podán s přihlédnutím k přiloženým obrázkům výkresů, kde:

obr. 1 znázorňuje nárysný pohled v řezu, vedeném osou turbíny, na turbínovou část turbodmychadla na výfukové plyny, opatřeného prvním provedením soustavy rozváděcích lopatek podle tohoto vynálezu;

obr. 2 znázorňuje ve zvětšeném měřítku detail z obr. 1;

- 5 obr. 3 znázorňuje půdorysný pohled na seřizovací páku podle druhého provedení soustavy rozváděcích lopatek podle tohoto vynálezu; a

obr. 4 znázorňuje perspektivní pohled ve směru šipky IV na skříň pro přívod plynu a na soustavu rozváděcích lopatek turbínové části podle obr. 1.

10 Příklady provedení vynálezu

Na všech obrázcích výkresů jsou stejnými vztahovými značkami označeny součásti, které pracují stejným způsobem.

- 15 Z turbodmychadla na výfukové plyny je na vyobrazení podle obr. 1 znázorněna pouze turbínová část s turbínou na výfukové plyny.

20 Tato turbína na výfukové plyny má rotor 2, který je otočný kolem osy 1 turbíny, přičemž je opatřen turbínovým oběžným kolem a oběžnými lopatkami 3, které jsou k němu připevněny, a rovněž skříň 4 turbíny a soustavou 5 rozváděcích lopatek 6 s prstencem nastavitelných rozváděcích lopatek 6, uspořádaných v osové směru souměrně vzhledem k ose 1 turbíny, a natáčecí ústrojí 7.

25 Každá z rozváděcích lopatek 6 může být natočena do jakékoliv požadované úhlové polohy mezi dvěma koncovými polohami prostřednictvím jejího natáčení kolem osy 8 natáčení v radiálním směru.

Rotor 2 je vyveden plynotěsným způsobem ven ze skříně 4 turbíny k uloženému místu (neznázorněno), přičemž nese oběžné kolo kompresoru (které nemůže být na vyobrazení podle obr. 1 vidět) na svém levém konci na obr. 1.

- 30 Skříň 4 turbíny obsahuje skříň 9 přívodu plynu s osově souměrným vstupním otvorem 10, a skříň 12 výstupu plynu s radiálně orientovaným výstupním otvorem 13. Průtokový kanál 14, vymezený ve skříni 4 turbíny, probíhá mezi vstupním otvorem 10 a výstupním otvorem 13.

35 Proud 15 horkých výfukových plynů (symbolizovaný šipkami) ze zdroje výfukových plynů (neznázorněno), kterým bývá zejména spalovací motor, je přiváděn vstupním otvorem 10. Tento proud 15 horkých výfukových plynů je nejprve nasměrován do úseku průtokového kanálu 14, orientovaného ve směru osy 1 turbíny. V tomto úseku je proud 15 horkých výfukových plynů směřován k rozváděcím lopatkám 6 a k oběžným lopatkám 3.

- 40 Ve směru proudění za oběžnými lopatkami 3 vstupuje proud 15 horkých výfukových plynů do úseku průtokového kanálu 14, který je vymezen skříni 12 výstupu plynu, a ve kterém je nasměrován směrem ven od osy 1 turbíny, přičemž nakonec opouští skříň 4 turbíny výstupním otvorem 13.

Podrobnosti soustavy 5 prováděcích lopatek 6 lze vidět na vyobrazení podle obr. 2.

- 45 Soustava 5 rozváděcích lopatek 6 je uchycena na opěrném kroužku 16, který je upnut na místě mezi skříni 9 přívodu plynu a skříni 12 výstupu plynu prostřednictvím šroubů. Kromě toho je odlehčovací kroužek 17, který je tepelně izolován od opěrného kroužku 16 upnut, na místě mezi dvěma skříněmi 9 a 12, přičemž tento odlehčovací kroužek 17 vymezuje průtokový kanál 14 radiálně na vnější straně oblasti rozváděcích lopatek 6, v důsledku čehož cloní a tak tepelně uvolňuje opěrný kroužek 16 vůči přímému působení horkých výfukových plynů.
- 50

Pata 18 lopatky 6, připevněná ke každé z rozváděcích lopatek 6, je nasměrována radiálně ven z průtokového kanálu 14 přes kroužky 17 a 16, které působí jako stěna skříně. Se svou částí směřující ven je pata 18 lopatky 6 uspořádána tak, že je otočná kolem osy 8 natáčení. Otáčivý pohyb je zajišťován s pomocí seřizovacího kroužku 19, který je uspořádán vně průtokového kanálu 14, a který se může otáčet kolem osy 1 turbíny, a s pomocí seřizovací páky 20, která přenáší krouticí moment ze seřizovacího kroužku 19 na patu 18 každé rozváděcí lopatky 6.

Je zcela zřejmé, že pata 18 lopatky 6 je připevněna k rozváděcí lopatce 6 takovým způsobem, že osa 8 natáčení probíhá mezi náběžnou hranou 21 rozváděcí lopatky 6 a čarou 22 rozváděcí lopatky 6, která spojuje tlakové body rozváděcí lopatky 6. Tím je zajištěno, že proud 15 horkých výfukových plynů vždy zatěžuje rozváděcí lopatku 6 předem stanoveným krouticím momentem, v důsledku čehož jsou nežádoucí vibrace a chvění rozváděcí lopatky 6 během provozu turbíny na výfukové plyny do značné míry potlačeny.

Ta část paty 18 lopatky 6, která směřuje ven, je namontována ve dvou opěrných místech 23 a 24, která jsou vzájemně vůči sobě radiálně přesazena. Tato dvě opěrná místa 23 a 24 jsou uspořádána na opěrném kroužku 16, používaném jako úsek skříně 4 turbíny. Jelikož je odlehčovací kroužek 17 umístěn mezi opěrným kroužkem 16 a průtokovým kanálem 14, může být opěrný kroužek 16 dostatečně dimenzován v radiálním směru bez obav, že by byl vystaven nežádoucím vysokým tepelným napětím.

Obě opěrná místa 23 a 24 tak mohou být uspořádána poměrně daleko od sebe v radiálním směru, v důsledku čehož mohou být vysoké opěrné síly udržovány v dostatečné vzdálenosti od opěrných míst 23 a 24.

Seřizovací páka 20 je připojena na svém jednom konci k patě 18 lopatky 6, a to tak, že je na ni nasunuta. U nasunovacího spojení, znázorněného na vyobrazení podle obr. 2, je konec paty 18 lopatky 6 opatřen dvěma čelistmi, které jsou uspořádány jako vidlicové hroty, přičemž jsou nasunuty na dvě rovnoběžně uspořádané přídržné plochy paty 18 lopatky 6. Přídržné plochy jsou uspořádány mezi opěrnými místy 23 a 24. Tímto způsobem lze v radiálním směru ušetřit prostor.

Na svém druhém konci je seřizovací páka 20 vedena v drážce 25 seřizovacího kroužku 19. Tato drážka 25 je vymezena dvěma drážkovými stěnami, které směřují v podstatě radiálně, přičemž při pohledu v obvodovém směru seřizovacího kroužku 19 jsou vzájemně od sebe vzdáleny o vzdálenost, která je poněkud větší, než je průměr seřizovací páky 20. Hloubka drážky 25 je rovněž dimenzována tak, že je poněkud větší, než je průměr seřizovací páky 20.

V důsledku shora uvedeného dimenzování drážky 25 je zajištěno vedení seřizovací páky 20 bez zadírání při provádění otáčivého pohybu kolem osy 8 natáčení, přičemž tento otáčivý pohyb je zajišťován prostřednictvím otáčení seřizovacího kroužku 19.

Rozpěrná vložka 26, připevněná k seřizovací páce 20 a uchycená na seřizovacím kroužku 19, zajišťuje, že násuvné spojení mezi seřizovací pákou 20 a patou 18 lopatky 6 není narušováno při provádění otáčivého pohybu.

Seřizovací páka 20 podle dalšího provedení soustavy 5 rozváděcích lopatek 6 podle tohoto vynálezu je znázorněna na vyobrazení podle obr. 3.

Tato seřizovací páka 20 je rovněž nasunuta na patu 18 lopatky 6. Avšak na rozdíl od shora popsané seřizovací páky 20 je blokovací prvek 33 ve tvaru listu, vytvořený z ocelového plechu, připevněn k této seřizovací páce 20. Tento blokovací prvek 33 má pružně deformovatelný rozvidlený konec 34. Pokud je seřizovací páka 20 nasouvána na válcovitou patu 18 lopatky 6, tak se rozvidlený konec 34 nejprve roztáhne, načež po ukončení nasouvací operace dosedne za patu 18 lopatky 6, takže vytvoří roztážené spojení.

Za účelem udržování seřizovací páky 20 pokud možno bez vůle v radiálním směru jsou dvě rovinné boční plochy (které lze vidět na vyobrazení podle obr. 3) vytvořeny na válcovité patě 18 lopatky 6 pouze v oblasti násuvného spojení se seřizovací pákou 20. Přenos krouticího momentu ze seřizovacího kroužku 19 na patu 18 lopatky 6 je charakterizován skutečností, že je zajišťován do velmi vysokého stupně, přestože na rozdíl od rozpěrné vložky 26 je blokovací prvek 33 zatížen pouze poměrně nízkými deformačními silami během provozu soustavy 5 rozváděcích lopatek 6.

Z vyobrazení podle obr. 3 je rovněž patrné, že seřizovací páka 20 je provedena jako kulová hlava 35, která je na svém konci vedena v drážce 25 seřizovacího kroužku 19. Kulová plocha 36, která je zde přítomna alespoň v úsecích, se odvaluje zejména na bočních plochách drážky 25, když se seřizovací páka 20 otáčí kolem osy 8 natáčení v důsledku otáčení seřizovacího kroužku 19.

Síla nebo krouticí moment tak mohou být přenášeny skutečně bez jakéhokoliv zadírání ze seřizovacího kroužku 19 na patu 18 lopatky 6. Tato výhodná konstrukce a vedení seřizovací páky 20 v drážce 25 může být rovněž provedena i v případě seřizovací páky 20, která byla shora popsána ve spojitosti s vyobrazením podle obr. 2.

Seřizovací kroužek 19 je svou vnější plochou uspořádán na odvalovacích prvcích. Jak lze vidět zejména z vyobrazení podle obr. 4, jsou tyto odvalovací prvky provedeny jako jednoramenné páky 27, uspořádané tak, aby byly otočné na opěrném kroužku 16. Na tom konci každé jednoramenné páky 27 který je vzdálen od opěrného kroužku 16, je uspořádána spojovací šterbina, ve které je uložen vodící výstupek 28, který je připevněn k seřizovacímu kroužku 19.

Kromě toho vodící drážka 29, která slouží pro uložení úseku seřizovacího kroužku 19, je rovněž vytvořena na tomto konci páky 27, přičemž je opatřena patou drážky, která spočívá na vnější ploše seřizovacího kroužku 19, přičemž je zakřivena v opačném směru vzhledem k vnější ploše a působí jako odvalovací plocha.

Při otáčení seřizovacího kroužku 19, což je zajišťováno s pomocí dálkového ovládání a páky 30, se úseky vnější plochy seřizovacího kroužku 19, které jsou vedeny ve vodících drážkách 29, odvalují po patě drážky, přičemž se páky 27 současně otáčejí. Zadření seřizovacího kroužku 19 během otáčivého pohybu je tak spolehlivě zabráněno.

Z vyobrazení podle obr. 2 lze vidět, že v opačném kroužku 16 je vytvořen chladicí kanál 31. Po odstranění uzavírací zátky 32 (viz obr. 4) může být tento chladicí kanál 31 připojen ke zdroji chladiva, například k výstupu vzduchového chladiče. Chladicí kanál 31 je nasměrován do průtokového kanálu 14 prostřednictvím vedení pro paty 18 lopatek 6 ve skříní.

Stlačený vzduch, nasměrovaný do chladicího kanálu 31, zajišťuje účinné chlazení soustavy 5 rozváděcích lopatek 6, přičemž prostřednictvím jeho přetékání do průtokového kanálu 14 je zabráněno vtékání horkých výfukových plynů do soustavy 5 rozváděcích lopatek 6.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Soustava (5) rozváděcích lopatek pro turbínu na výfukové plyny s osovým prouděním, zejména pro turbodmýchadlo, mající

a) rozváděcí lopatky (6), které jsou uspořádány osově souměrně vzhledem k ose (1) turbíny v průtokovém kanálu (14), přičemž každá z nich má patu (18) lopatky (6), směřující radiálně ven z průtokového kanálu (14) přes stěnu skříně,

b) natáčení ústrojí (7), jehož prostřednictvím mohou být rozváděcí lopatky (6) natáčeny kolem osy (8) natáčení, definované patou (18) lopatky (6), přičemž v tomto případě

c) natáčecí ústrojí (7), které má seřizovací kroužek (19), uspořádaný vně průtokového kanálu (4) a otočný kolem osy (1) turbíny,

d) seřizovací páku (20), přenášející krouticí moment ze seřizovacího kroužku (19) na patu (18) lopatky (6) každé rozváděcí lopatky (6),

5 **vyznačující se tím, že**

e) odvalovací prvky jsou provedeny jako jednoramenné páky (27), které jsou uspořádány tak, že jsou otočné na součásti stěny skříně, přičemž tato součást je provedena jako opěrný kroužek (16).

10 **2.** Soustava (5) rozváděcích lopatek podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** v každém případě vodící výstupek (28), připevněný k seřizovacímu kroužku (19), je uchycen na tom konci každé páky (27), který je vzdálen od opěrného kroužku (16), přičemž vodící drážka (29), sloužící pro uložení úseku seřizovacího kroužku (19), je opatřena patou drážky, která spočívá na vnější ploše seřizovacího kroužku (19), je zakřivena v opačném směru vzhledem k vnější ploše a slouží jako odvalovací plocha.

15 **3.** Soustava (5) rozváděcích lopatek podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím, že** ta část paty (18) lopatky (6), která směřuje ven, je namontována ve dvou místech (23, 24) na opěrném kroužku (16), která jsou vůči sobě vzájemně radiálně přesazena.

20 **4.** Soustava (5) rozváděcích lopatek podle jednoho z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím, že** opěrný kroužek (16) je tepelně odlehčen s pomocí odlehčovacího kroužku (17), vymezujícího průtokový kanál (14) na vnější straně.

25 **5.** Soustava (5) rozváděcích lopatek podle jednoho z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím, že** seřizovací páka (20) je připojena k patě (18) lopatky (6) mezi dvěma opěrnými místy (23, 24).

30 **6.** Soustava (5) rozváděcích lopatek podle jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím, že** seřizovací páka (20) je uvolnitelně připojena k patě (18) lopatky (6), přičemž je upevněna bez možnosti zadření mezi patou (18) lopatky (6) a seřizovací pákou (20) prostřednictvím ústrojí proti zadírání.

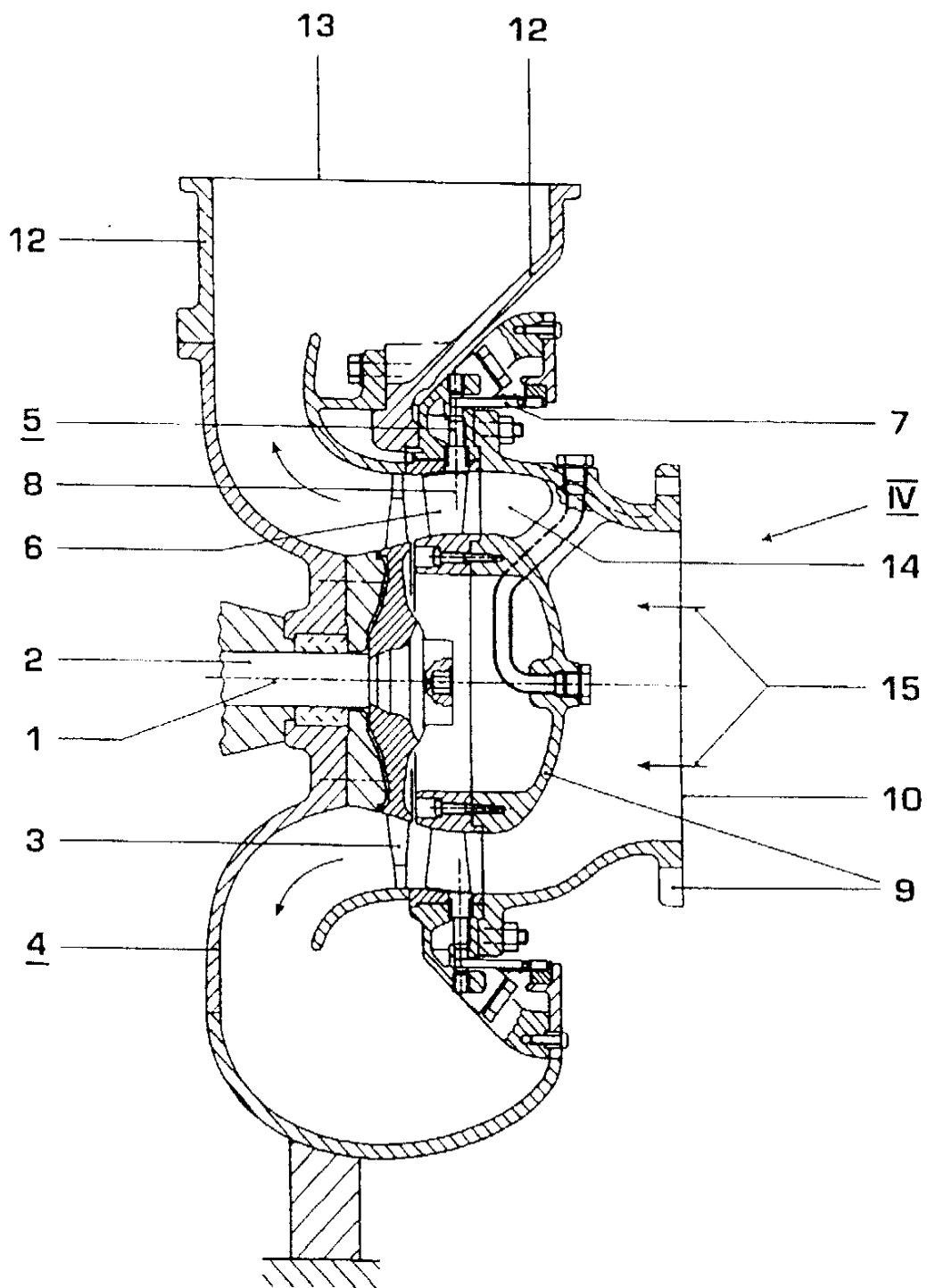
35 **7.** Soustava (5) rozváděcích lopatek podle nároku 6, **vyznačující se tím, že** seřizovací páka (20) je nasunuta na patu (18) lopatky (6), přičemž ústrojí proti zadírání je tvořeno rozpěrnou vložkou (26), uloženou na seřizovacím kroužku (19).

8. Soustava (5) rozváděcích lopatek podle nároku 6, **vyznačující se tím, že** seřizovací páka (20) je nasunuta na patu (18) lopatky (6), přičemž ústrojí proti zadírání je tvořeno blokovacím prvkem (33), zasahujícím za patu (18) lopatky (6).

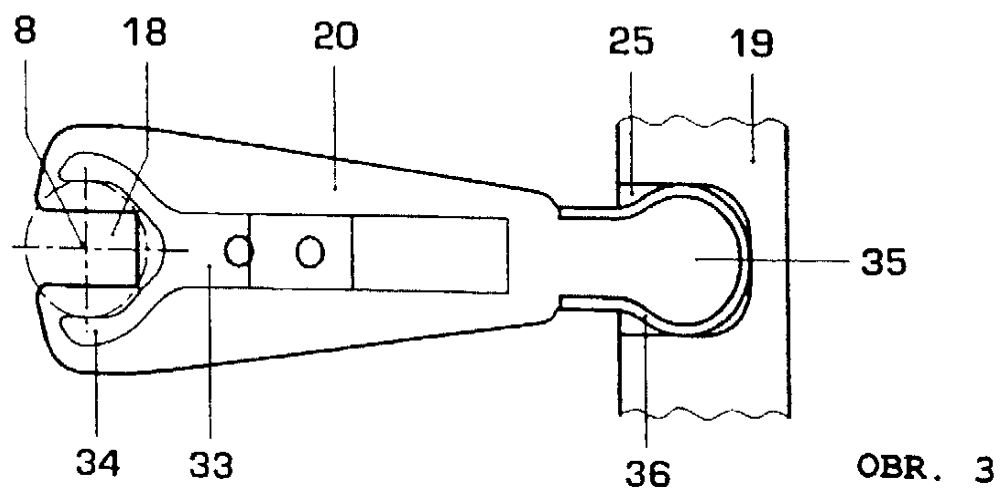
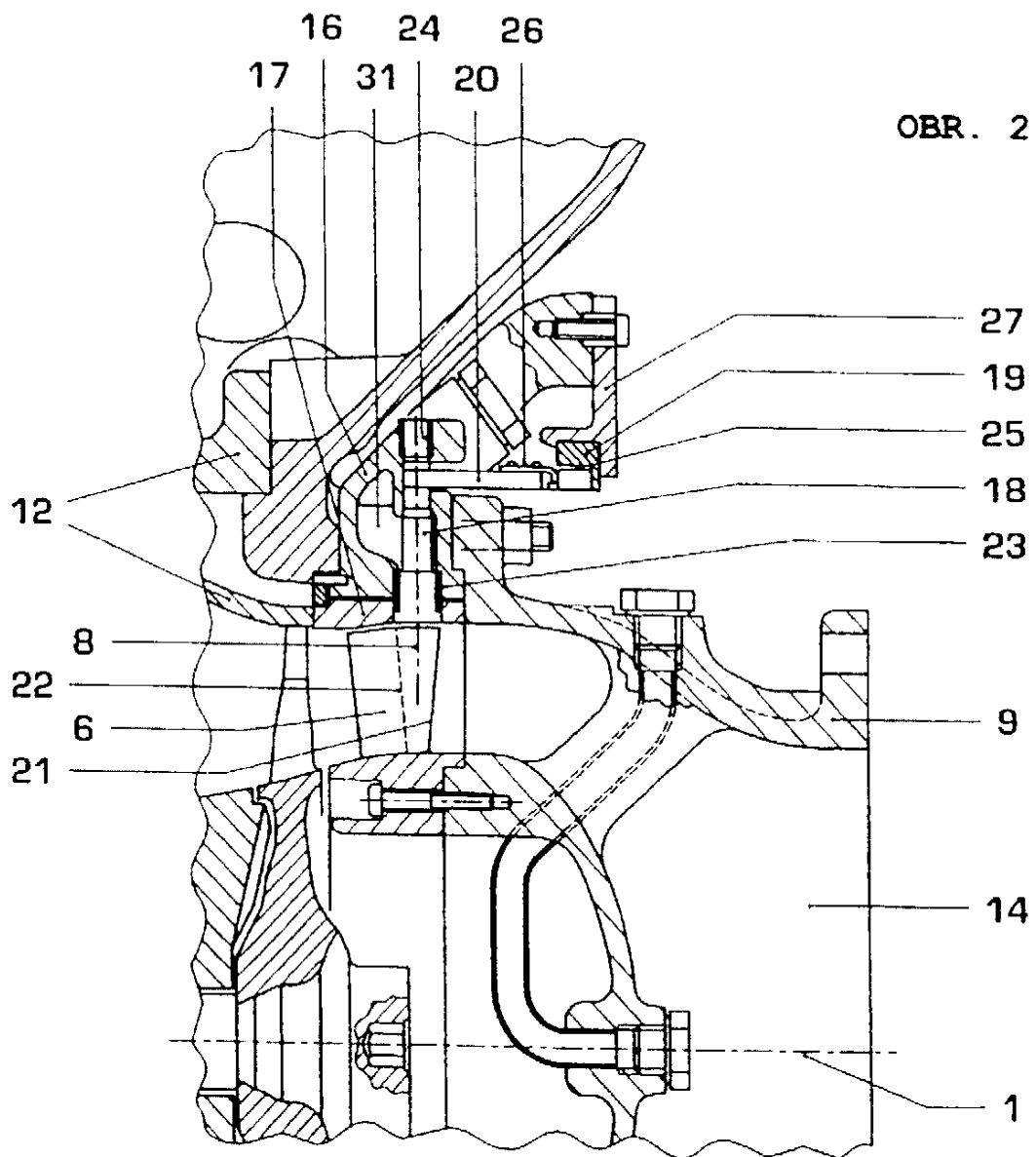
40 **9.** Soustava (5) rozváděcích lopatek podle jednoho z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím, že** chladicí kanál (31), který může být připojen ke zdroji chladiva, je vytvořen v opěrném kroužku (16), přičemž je nasměrován prostřednictvím vedení pro paty (18) lopatek (6) ve skříní do průtokového kanálu (14).

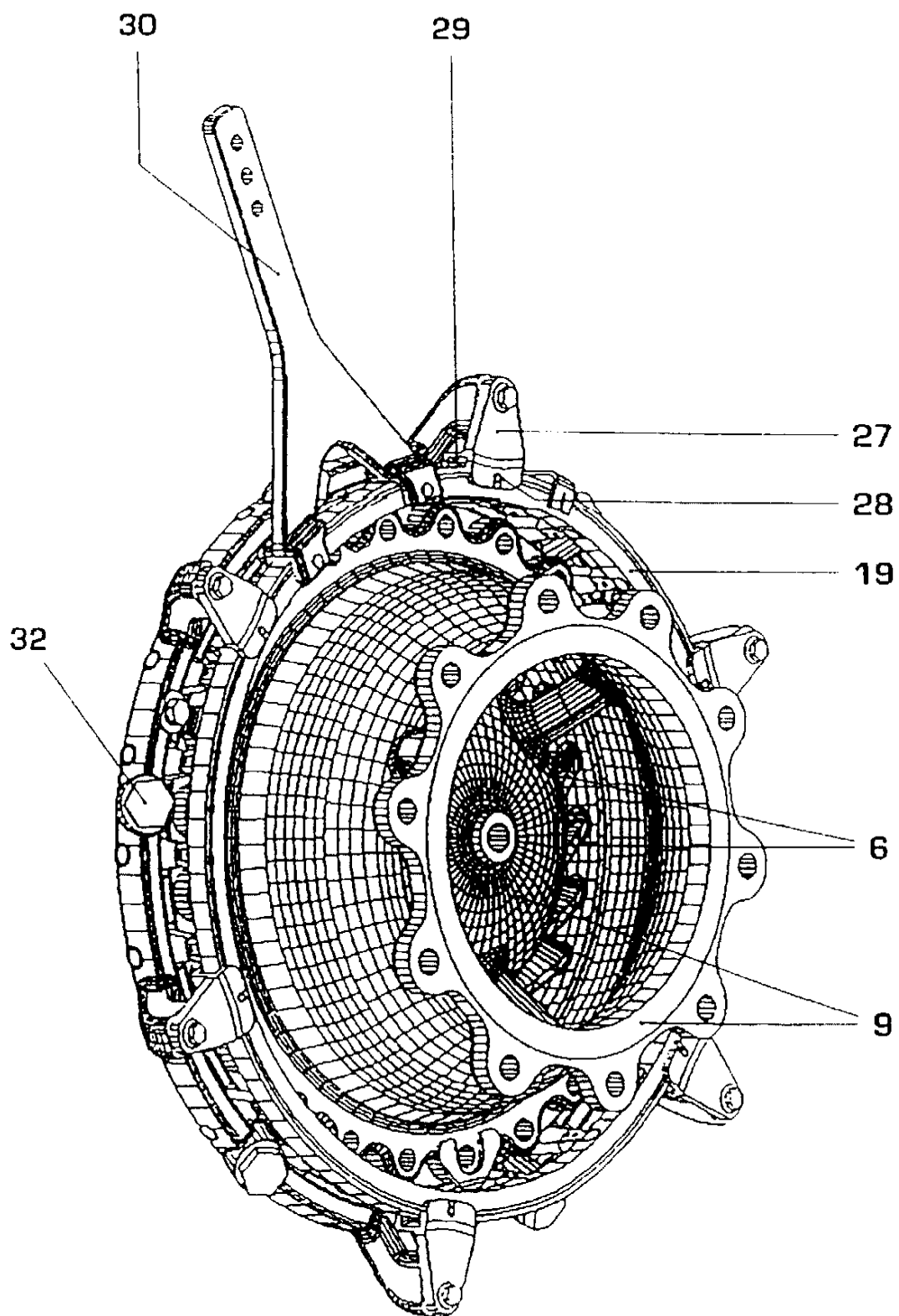
45 **10.** Soustava (5) rozváděcích lopatek podle jednoho z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím, že** pata (18) lopatky (6) je připojena k rozváděcí lopatce (6) takovým způsobem, že osa otáčení probíhá mezi náběžnou hranou (21) rozváděcí lopatky (6) a čarou (22) rozváděcí lopatky (6), která spojuje tlakové body rozváděcí lopatky (6).

50



OBR. 1





OBR. 4

Konec dokumentu
