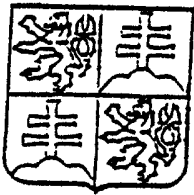


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 16.04.92
(32) 19.04.91
(31) 91/9104855
(33) FR
(40) 18.11.92

(21) 01168-92

(13) A3

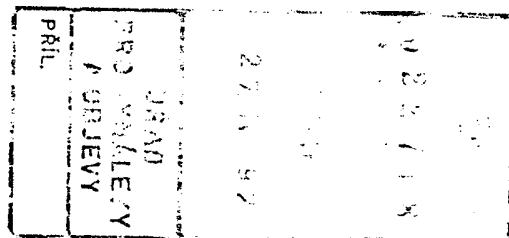
5(51) F 01 D 5/30.
1/04.
11/02

(71) GEC ALSTHOM SA, Paris, FR

(72) Gros Jean-Pierre ing., Villemonble, FR
Verschaeva Guillaume ing., St Jean De Braye, FR

(54) Akční parní turbína

(57) Turbína obsahuje rotor (1) a stator (2) a několik stupňů (5) tvořených každý mezistěnou (6) s pevným lopatkováním (10), následovanou pohyblivým lopatkováním (7) obsahujícím lopatky (8) otáčející se s rotorem (1). Pevné lopatkování (10) vytváří více než 85 % tlakového spádu v základně stupně (5). Lopatky (8) jsou uloženy přímo na rotoru (1). Patka (16) každé lopatky (8) upevněná na rotoru (1) je opatřena průchodem (18) v podstatě rovnoběžným s osou rotoru (1) a spojující obě strany patky (16). Ústí průchodu (18) leží v blízkosti základny mezistěny (6).



akční parní turbína

Oblast techniky

Vynález se týká akční parní turbíny obsahující rotor a stator a několik stupňů tvořených každý pevným lopatkováním následovaným pohyblivým lopatkováním otáčejícím se s rotorem, přičemž toto pevné lopatkování vytváří více než 85% tlakového spádu stupně.

Dosavadní stav techniky

Ve známých akčních turbínách jsou pohyblivé lopatky upevněny na kotoučích pevně spojených s rotorem.

Z důvodů dynamického chování rotoru (viz obr.1) je nezbytné mu poskytnout dostatečnou tuhost, vedoucí ke vhodnému průměru DB náboje. Naproti tomu s ohledem na výkon je zapotřebí udržovat tento průměr na co možná nejmenší velikosti, neboť zmenšení průměru dovoluje zmenšit únikovou průřezovou plochu mezi pevnými a pohyblivými částmi a tedy úniková množství samotná. Tato dvě pravidla dovolují určit průměr rotoru DR kompromisem.

Aby se mohly pohyblivé lopatky upevnit na kotouči rotoru, aniž by tento kotouč zratil své mechanické vlastnosti, je zapotřebí vytvořit dostatečně velký prostor mezi základnou lopatky a dříkem rotoru. V těchto podmínkách, když je průměr DR pevně stanoven, existuje dolní mez pro ní průměr DB lopatky na základně.

Pro zvýšení výkonu (obr.2) je kromě toho vhodné zvýšit štíhlost Z (poměr mezi vrcholovým průměrem D_v lopatky a průměrem DB lopatky na základně). Čím je totiž štíhlost Z větší (při šířce daných lopatek), tím jsou menší ztráty vyplývající ze sekundárních úniků (e). Jakmile jsou však podmínky funkce stroje pevně stanoveny, je stanoven průchozí průřez pro páru. Ten je však úměrný hodnotě $DB^2(Z^2-1)$. Je tedy zřejmé, že pro zlepšení výkonu je zapotřebí maximálně zmenšit hodnotu DB, a to až na dolní mez.

Tím spíše je zapotřebí zmenšit na maximum velikost

úniků mezi pevnými a pohyblivými částmi (f, f') pro zvýšení výkonu. Zejména únik páry (f') procházející pod pevnými lopatkami je velmi nevýhodný pro výkon. Nejen že tato pára neposkytuje žádnou užitečnou práci, ale v důsledku přítomnosti kotoučů před a za pevnými lopatkami vniká radiálně do hlavního proudu, který ruší.

Tlakové síly (p) působící na rotor a pohyblivé lopatky, které jsou jinak relativně malé, mohou vést v některých případech k tomu, že se v hlavě stroje používá vyvažovací píst o průměru o něco větším, než je průměr DR, čímž se také přispívá k určitému snižování výkonu.

Kromě toho existují reakční parní turbíny, v nichž je tlakový spád v jednom stupni rozdělen na dvě v podstatě stejně velké části mezi pevným a pohyblivým lopatkováním tohoto stupně. Pohyblivé lopatky jsou upevněny přímo na dřívku rotoru. Průměr lopatek DB na základně je blízký průměru DR dřívku (bubnový rotor). V důsledku tlakového spádu v pohyblivém lopatkování je tlak vyvíjený na toto lopatkování velmi značný a vyžaduje nevyhnutelně, aby pro vyvážení tohoto tlaku byl v hlavě stroje umístěn vyvažovací píst o velkém průměru, který může dosáhnout hodnoty DS (vrcholový průměr pohyblivé lopatky). To přispívá k výraznému poklesu výkonu.

Je tedy zřejmé, že problémy tlaku na lopatkování velmi negativně zhoršují výkon reakčních turbin únikem vyplývajícím z velkého průměru vyvažovacího pístu.

V reakčních turbinách není možné zmenšit pro zmenšení úniků průměr DB na základně. Takové opatření by totiž bylo prováděno zvýšením počtu stupňů tak, že by bylo nepřijatelné z hlediska ceny a nároků na prostor v podélném směru pro příslušný modul, zejména jednali se o vysokotlaký modul.

Konečně je třeba poznamenat, že v reakčních turbinách a s bubnovým rotorem únikový proud procházející pod pevnými lopatkami nemá rušivý účinek, který má v akčních strojích s kotouči.

Podstata vynálezu

Uvedené problémy akčních parních turbin řeší akční parní turbína podle vynálezu, jejíž podstatou je, že pohyblivé lopatky jsou osazeny přímo na rotor, což dovoluje získat velmi malý rozdíl mezi průměrem DB základny a průměrem DR díku. Vynález dovoluje zmenšit průměr DB základny v akční turbíně tím, že se již nepoužívá kotoučů pro upevňování pohyblivých lopatek, ale že se tyto pohyblivé lopatky upevňují přímo na samotný rotor, jako je tomu u reakčních turbin.

V turbíně podle vynálezu se získává velmi dobré protažení proudů páry v oblastech rozpínání, což dovoluje zlepšit jejich aerodynamický výkon. Toto je důležité pro všechny proudy akční turbíny s malým průtokovým množstvím/objemem v hlavě stroje a zejména pro vysokotlaké proudy podkritických turbin s malým hmotnostním průtokem a pro vysokotlaké proudy nadkritických turbin bez ohledu na to, jaký je hmotnostní průtok.

V turbíně podle vynálezu se při zmenšování průměru DB základny musí zvětšovat počet vstupů. Je však třeba poznamenat, že zvyšování počtu stupňů není provázáno zvyšováním délky proudů. To vyplývá z toho, že se zachovává stejná šířka pro pohyblivé loptaky (v ekvivalentní úrovni napětí) a zmenšují se tloušťky mezistěn v důsledku zmenšení Δp a plochy působení sil. Dále je příčinou vypuštění kotoučů rotoru a vyloučení nadměrných délek v axiálním směru v důsledku průchodů těchto kotoučů pro upevnění pohyblivých lopatek. Dále odpadá potřeba vůlí mezi kotouči a mezistěnami.

Kromě toho dochází k redukci příčného rozměru sestavy modulu v důsledku redukce základního průměru proudů. Důležitost této redukce je tím větší, jedná-li se o vysokotlaký modul, což usnadňuje mechanickou odolnost statorových částí.

Další podrobně vysvětlení výhod vynálezu je uvedeno v závěru popisné části po vysvětlení provedení vynálezů s odkazem na připojené výkresy.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popise na příkladech provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých znázorňuje obr.1 řez klasickou akční turbínou s bubnovým rotorem, obr.2 podrobnost stupně turbíny z obr.1, obr.3 řez akční turbínou podle vynálezu s bubnovým rotorem, obr.4 řez stupněm turbíny z obr.3, obr.5 řez stupněm akční turbíny podle vynálezu opatřené prvním zdokonalením, obr.6 řez stupněm akční turbíny podle vynálezu opatřené druhým zdokonalením, obr.7 řez stupeň klasické akční turbíny opatřené stejným zdokonalením jako u obr.6, obr.8 řez stupněm akční turbíny podle vynálezu opatřené třetím zdokonalením, obr.9 řez stupněm akční turbíny na kotoučovém rotoru ukazující únik na vrcholu pohyblivé lopatky, pocházející z výstupu pevného lopatkování (vektor nakloněný v úhlu α_1), obr.10 perspektivní znázornění stupně z obr.8 na bubnovém rotoru ukazující únik na vrcholu pohyblivé lopatky pocházející z úniku v základně mezistěny prostřednictvím axiálních průchodů, obr.11 řez stupněm akční turbíny podle vynálezu opatřené čtvrtým zdokonalením, obr.12 válcový řez z obr.11 a obr.13 diagram zisků výkonu získaných pomocí vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Klasická akční turbína znázorněná na obr.1 a 2 obsahuje rotor 1 a stator 2 sestávající z vnitřního statoru 3 a vnějšího statoru 4 a několik stupňů 5. Každý stupeň 5 je tvořen mezistěnou 6 spojenou s vnitřním státorem 3, následovanou pohyblivým lopatkováním 7. Pohyblivé lopatkování 7 obsahuje pohyblivé lopatky 8, upevněné na kotouč 9 spojený s rotorem 1. Mezistěna 6 obsahuje pevné lopatkování 10 tvořené pevnými lopatkami 20 uloženými před pohyblivými lopatkami 8. Tyto lopatky 20 nesou věnec 11, na kterém je uložena ucpávka 12 zajišťující těsnost okolo dříků rotoru 1.

Kromě toho je na vrcholu pohyblivých lopatek 8 uložena ucpávka 13 zajišťující těsnost mezi rotorem a sta-

tozem. Tato úpráva tvoří kromě toho tepelnou ochranu rotoru. Pohyblivé lopatky 9 jsou opatřeny patními výběžky 14 závěsu upevněnými do kotouče 9 kolíky 15.

Průměr DR dřívku rotoru 1 je fixován na základě kompromisu mezi tuhostí rotoru, který vyžaduje míst dostatečně veliký průměr, a zmenšením velikosti úniků, které se dosahuje co možná největším zmenšováním průměru.

Pro upevnění lopatek 8 na kotouči 9, aniž by kotouč ztratil své mechanické vlastnosti, je zapotřebí vytvořit dostatečně velký prostor mezi dřívkem rotoru 1 a patkou lopatek 8. Když je pevně stanoven průměr DR, je za těchto podmínek pevně stanovena dolní mez, t.j. průměr základny lopatek DB.

V akční turbíně zajišťuje pevné lopatkování 10 85% až 95% tlakového spádu stupně v základně, přičemž zbytek je zajišťován pohyblivým lopatkováním 7.

Akční turbína podle vynálezu je znázorněna na obr.3 a 4. Odpovídající prvky jsou označeny stejnými vztahovými značkami jako prvky znázorněné na obr.1 a 2. Tato turbína obsahuje pevné lopatkování 10, následované pohyblivým lopatkováním 7, přičemž pevné lopatkování zajišťuje 85% až 95% tlakového spádu stupně v základně a zbytek je zajišťován pohyblivým lopatkováním 7.

Pohyblivé lopatky 8 nejsou upevněny na kotoučích, ale přímo na rotoru 1 (bubnovém rotoru). Z toho vyplývá, že DB' (průměr základny lopatek 8) je velmi blízký DR' (průměru dřívku rotoru), přičemž DB' je menší než DB' a výška H průchodu pro páru se zvětšuje a výkon této turbíny je zlepšený.

Přes zvýšení výšky pevného lopatkování 10 je plocha působení tlakové síly na mezistěnu o něco menší, než je u klasické turbíny (vnitřní věnec 11' je redukován na pouhou bandáž a průměr vnějšího věnce je o něco menší). Kromě toho dochází ke snížení tlakového spádu Δp na sestavě mezistěny, neboť toto řešení obsahuje více stupňů. Je tedy možné zmenšit tloušťku této mezistěny vzhledem k tloušťce u klasického řešení.

Není již potřebné počítat s nadměrnou axiální délkou mezi kotouči, která byla potřebná v klasické turbině pro umožňování provrtávání kotoučů. Není rovněž již nutné zajišťovat odstup mezistěny od kotouče, který byl nutný vzhledem k průhybu mezistěny. Rozteč J1 je tedy zmenšená.

Jak je patrné při srovnání obr.1 a 2, jsou průměry dířku rotorů DR' a DR v podstatě stejné. Naproti tomu průměr DB' je menší než průměr DB. Počet stupňů turbíny podle vynálezu je nádoben poměrem $(DB)^2/(DB')^2$, ale toto zvýšení počtu stupňů není doprovázeno zvýšením délky turbíny z důvodů vysvětlených výše a celková délka každého z modulů je stejná. Vzhledem k tomu, že průměr DB' základny je menší, než je průměr DB, jsou průměry DI' vnitřního statoru a vnějšího statoru DE' menší, než odpovídající průměry DI a DE klasické akční turbíny.

Turbína podle vynálezu se vyznačuje tedy velkou konstrukční výhodou vzhledem ke klasické turbině. Zvýšení výkonu u turbíny podle vynálezu může dosáhnout +5% pro nadkritické vysokotlaké moduly a 3,5% pro podkritické vysokotlaké moduly.

Podle zdokonalení vynálezu znázorněného na obr.5 patky 16 (část závěsu přesahující rotor 1) pohyblivých lopatek 8 a spodní bandáž 11' mezistěny 6, která leží proti nim, jsou opatřeny úkosy tak, že únikový proud, který prochází ucpávkou 12, je vháněn prakticky axiálně do hlavního proudu. Za těchto podmínek únikový proud méně ruší hlavní proud, z čehož vyplývá přídatné zvýšení výkonu. Je třeba poznamenat, že úkos 17 nevyvolává zvětšení rozteče, která je rovná rozteči J1 turbíny z obr.4.

Podle jiného zdokonalení podle vynálezu znázorněného na obr.6 je v patce 16 každé pohyblivé lopatky 8 vytvořen průchod 18 rovnoběžný s osou rotoru 1. Průřez průchodu 18 je považován za obzvláště důležitý pro zajištění čelkového průtoku únikového proudu procházejícího pod mezistěnou 6, jakož i velmi malého podílu hlavního průtokového proudu, což vylučuje rušení sekundárními proudy a ztrátu, která je s tím

spojení.

Vytváření průchodů 18 v patkách 16 lopatek 9 nepředstavuje žádné obtíže a je kromě toho možné přizpůsobit optimální průměr průchodů pro každé pohyblivé lopatkování 7. Naopak v akčních turbinách s kotouči (obr. 7) je vytváření průchodů v kotoučích choulostivé a není vždy možné s ohledem na průměr dřívku anebo hloubku výběžků závěsu. Kromě toho se vrtání všech průchodů provádí jediným vrtacím prostředkem na všech kotoučích současně, což vyžaduje, aby měly všechny stejný průměr, což brání optimalizaci rozměrů.

Kromě toho úběr těchto průchodů 18, důležitý vzhledem k jejich způsobu konstrukce, nedovoluje získat optimální zaoblení na vstupu (poměr R/\varnothing , kde R je poloměr napojení mezi průchodem a lícem kotouče, \varnothing je průměr průchodu), ani optimální poměr L/\varnothing (kde L je délka průchodu). Je totiž potřebné tento poměr R/\varnothing volit větší než 0,5 a poměr L/\varnothing větší než 2, aby se zajistilo, že koeficient průtoku průchodu je téměř nezávislý na dopadu tekutiny.

Kromě toho přítomnost těchto průchodů 18 mění ventilační proudy a tedy rozdělení tlaků na kotouči. Rozdíl tlaku mezi přední a výstupní stranou průchodu není přesně znám (i když je rozdíl tlaku mezi přívodní a výstupní stranou lopatky v základně je pevně určen). Tato nejistota se odráží současně v průtokovém množství procházejícím průchodem a v tlaku, který je vyvíjen na kotouč. Za těchto podmínek se dá optimální dimenzování vyvažovacích průchodů 18 velmi obtížně dosáhnout. Ve skutečnosti z toho vyplývá mnohem menší zisk výkonu, než jaký je teoreticky maximálně dosažitelný.

V pohyblivém lopatkování podle vynálezu je možné naproti tomu dosáhnout řady výhod. Zaoblení na vstupu může být optimální (R/\varnothing je přibližně rovné 1), úhel dopadu páry na vstupu je známý a má navíc jen malý vliv na průtokové množství páry procházející průchodem, rozdíl tlaku mezi přívodní a výstupní stranou průchodu (pevně stanovený stupněm reakce v základně turbíny) je zcela určen a poměr

L/φ je optimální. Za těchto podmínek nečiní dimenzování vyvažovacích otvorů žádné obtíže a jejich účinnost je blízká teoreticky maximálně dosažitelné účinnosti. Navíc není zvýšena nejistota vyvíjeného tahu a tlaku. Všechny provedené průzkumy konečně ukazují, že potřebná velikost průchodů je taková, že průchod 10 nezhoršuje mechanické vlastnosti patky 16 lopatky 8.

Podle dalšího zdokonalení vynálezu znázorněného na obr.8 a 10 se vyvrtá jeden průchod 19 do každé pevné lopatky, prodloužený axiálně orientovaným průchodem 19' v obvodovém věnci. Je tak možné odebírat unikající páru v první komoře 21 ucpávky 12 mezistěny 6 injektoru axiálně na vstupu ucpávek 13 pohyblivých lopatek 8, čímž se využije odstupňování tlaku existující ve stupni: P1>P2>P3>P4>P5.

Za těchto podmínek je část unikající páry v základně mezistěny 6 vstřikována na vrcholu pohyblivé lopatky 8, což dovoluje celkově zmenšit snížení hlavního průtokového množství tekutiny, které pracuje v pohyblivé lopatkování 7, z čehož vyplývá zvýšení výkonu. Tento systém kromě toho poskytuje výhodu, která může být určující v případě určitých strojů. Stávající stroje totiž mohou v důsledku zvýšení výkonu získaného jediným rotorem vykazovat nestabilní stavy před dosažením plné zátěže. Tyto nestabilní stavy jsou důsledkem příčných sil působících na obvodě lopatek, vyvolaných unikajícími proudy tekutiny mezi pevnými a pohyblivými částmi (obr.9).

Na pokusných strojích a na strojích ve skutečném měřítku (odstředivých kompresorech a turbinách) bylo prokázáno, že tyto síly jsou destabilizačními faktory, když tekutina, která proniká do ucpávek, vykazuje významný otáčivý pohyb (F), a že tyto síly jsou stabilizujícími faktory, když tekutina proniká axiálně do ucpávek (F'). Vzhledem k tomuto zdokonalení nedochází již k průtoku páry na vstupu do ucpávky 13 pod úhlem α pevných lopatek, ale axiálně. Největší část průtokového množství tekutiny, která proniká do ucpávek 13 pohyblivých lopatek tedy nemá otáčivý

pohyb a tento destabilizující únikový proud se stává vzhledem k tomuto zdokonalení stabilizující.

I když mají tyto rotory větší chybovou setrvačnost než kotoučové rotory, toto zdokonalení bubnových rotorů dovoluje kromě toho výrazně zvyšovat míru stability vysokotlakých modúlů, zejména v případě nadkritických strojů.

Podle jiného zdokonalení vynálezu, znázorněného na obr.11 a 12, se vytvoří šikmý průchod 22 mezi posledními komorami ucpávky 12 mezistěny 6 a hrdlem 24 každé skupiny po sobě následujících pevných lopatek 20. Vzhledem k tlakovému rozdílu se opětovně vhná veškeré únikové množství z pevného lopatkování do parního kanálu 25. To dovoluje rovněž vytvořit lehké nasávání proudu na přívodní straně pohyblivého lopatkování do mezery mezi pevným lopatkováním 10 a pohyblivým lopatkováním 7. Za těchto podmínek únikový proud v základně mezistěny 6 už neruší hlavní proud a dovoluje zlepšovat kvalitu proudění v kanálu pevného lopatkování 10 (dmýchání mezní vrstvy). Tento systém používá odstupňování tlaků v kanálu 25, jak je vyznačeno na obr.12:

P1>P2>P3>P4.

Zdokonalení popsaná na obr.5,6,8,10 a 11 mohou být použita samostatně. Je rovněž možné je používat současně a zejména v následujících kombinacích:

- zdokonalení podle obr.5 a 8,
- zdokonalení podle obr.6 a 8,
- zdokonalení podle obr.8 a 11.

V podkritických vysokotlakých (18MPa) a nadkritických (>20MPa) modulech akčních turbin vynález dovoluje zlepšit aerodynamický výkon vysokotlakých proudů o 1% až 4% (podle výkonu stroje a zvoleného termodynamického cyklu) pouhým použitím bubnového rotoru (viz obr.13). Bubnový rotor usnadňuje používání prostředků dovolujících snižování aerodynamických ztrát vyplývajících z úniků páry na průměru DR' mezistěny 8 a jejího opětovného vhnání do hlavního proudu přes pohyblivými lopatkami, jak bylo vy-

světleno výše, jako je vytváření průchodů v rozdělovacích loprakových, průchodů ve spodní bandáži, vyrovnávacích průchodů a úkosu spodní bandáže. Aerodynamické ztráty vyplývající z opětovného vhnění únikových množství jsou u akční turbíny velmi značné v důsledku výrazného tlakového spádu v pevném lopatkování. Mohou činit od 1% do 2% výkonu modulu. Navrhované prostředky dovolují zmenšení těchto ztrát o velikost (B), která jde až na 70% (viz obr.12).

Bubnový rotor usnadňuje použití uvedených prostředků (vytváření průchodů v lopatkách mezistěn), dovolujících zmenšit nestabilní stavy rotoru vyplývající ze silových účinků páry (obr.9 a 10). Řešení dovoluje zmenšit příčné rozměry a hmoty modulů a usnadňuje odolnost vůči tlaku statorových částí. To vše se děje při zachování podélných rozměrů modulu.

Řešení konečně umožňuje zachovat princip akční turbíny při použití bubnového rotoru, vyznačujícího se výhodou spočívající v tom, že při stejné délce rotoru je základní průměr pro akční turbínu menší než pro reakční turbínu. Kromě zisků výkonu získaných v parním kanálu, jak již bylo vysvětleno, vede velmi malý tlak na rotor akční turbíny k tomu, že její vyvažovací píst má mnohem menší průměr, než u reakční turbíny. Tento poslední znak se projevuje dalším ziskem výkonu, který může dosáhnout 2% v případě některých strojů pracujících s velmi vysokým tlakem.

P A T E N T O V É

PRIL.	PROVNÁLEZY A OBJEVY	URAD	27. 1. 92	022718
-------	------------------------	------	-----------	--------

1. Akční parní turbina obsahující rotor a stator a několik stupňů tvořených každý mezistěnou s pevným lopatkováním, následovanou pohyblivým lopatkováním obsahujícím lopatky otáčející se s rotorem, přičemž pevné lopatkování vytváří více než 95% tlakového spádu v základně stupně, vyznačená tím, že pohyblivé lopatky (8) jsou uloženy přímo na rotoru (1).
2. Akční parní turbina podle nároku 1 s únikovým kanálem v základně mezistěny, vyznačená tím, že proud únikového kanálu je vháněn prakticky axiálně do hlavního proudu.
3. Akční parní turbina podle nároku 1 vyznačená tím, že patka (16) každé lopatky (8), upevněná na rotoru (1), je opatřena průchodem (18) v podstatě rovnoběžným s osou rotoru a spojující obě strany patky (16), jehož ústí leží v blízkosti základny mezistěny (6).
4. Akční parní turbina podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, u níž je základna mezistěny opatřena ucpávkou obsahující několik komor v řadě za sebou a vrchol pohyblivých lopatek je opatřen ucpávkou, vyznačená tím, že pevné lopatky (20) a mezistěna (6) jsou opatřeny průchody (19, 19') nasávajícími únikovou páru v první komoře (21) ucpávky (12) v základně mezistěny (8) a vhánějícími ji axiálně na vstupu ucpávky (13) pohyblivých lopatek (8).
5. Akční parní turbina podle nároku 1, u níž bandáž mezistěny, na níž jsou uloženy paty pevných lopatek, je opatřena ucpávkou tvořenou několika komorami uspořádanými v řadě za sebou, vyznačená tím, že bandáž (11') obsahuje nakloněné kanály (22) spojující jednu z posledních komor (23) s hlavním proudem tak, že únikový proud v základně mezistěny (6) je znovu vháněn tangenciálně do kanálu (25) tvořeného dvěma po sobě následujícími lopatkami (20) pevného lopatkování (10).

Anotace

Název vynálezu: Akční parní turbína

~~Akční parní~~ Turbína obsahuje rotor (1) a stator (2) a několik stupňů (5) tvořených každý mezistěnou ⁽⁶⁾ s pevným lopatkováním (10), následovanou pohyblivým lopatkováním (7) obsahujícím lopatky (8) otáčející se s rotorem (1). ~~příčinně~~ Pevné lopatkování (10) vytváří více než 85% tlakového spádu v základně stupně (5). ~~Řešení se vynášuje zejména tím, že~~
~~Patky (8) jsou uloženy přímo na rotoru (1). Turbíny mohou být opatřeny zdokonaleními zmenšujícími se~~
~~kundární ztráty. Takové zdokonalení spočívá například v tom,~~
~~že~~ Patka (16) každé lopatky (8) upevněná na rotoru (1) je opatřena průchodem (18) v podstatě rovnoběžným s osou rotoru (1) a spojující obě strany patky (16). ^{příchodu (18)} ~~žahaž~~ ^{Ustí} leží v blízkosti základny mezistěny (6). ~~tímto způsobem lze dosáhnout zvýšení výkonu o několik procent.~~

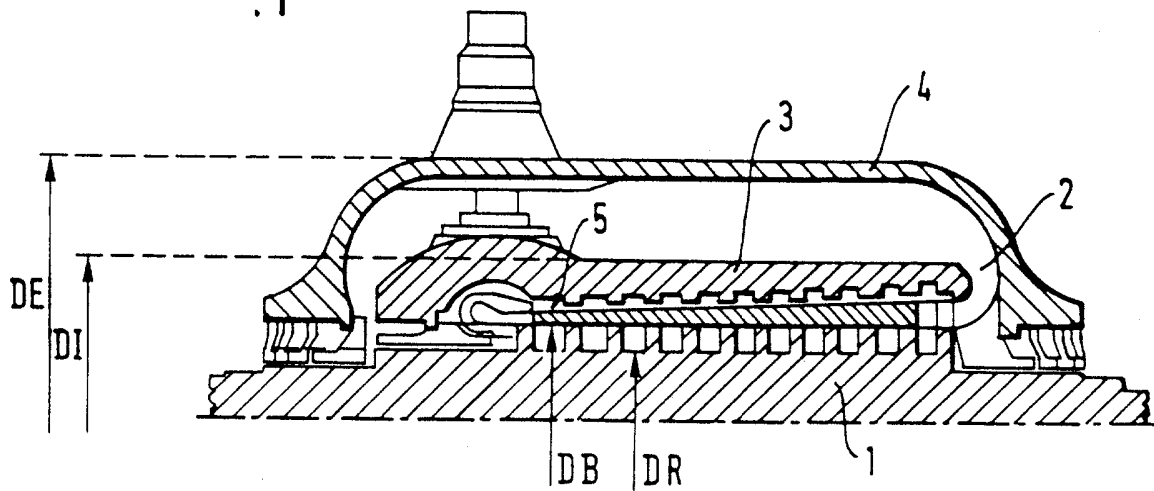
PRIL.	URAD PRO VYNALEZY A OBJEVY	27. IV. 92	022718	63

Příloha: Obr. 6

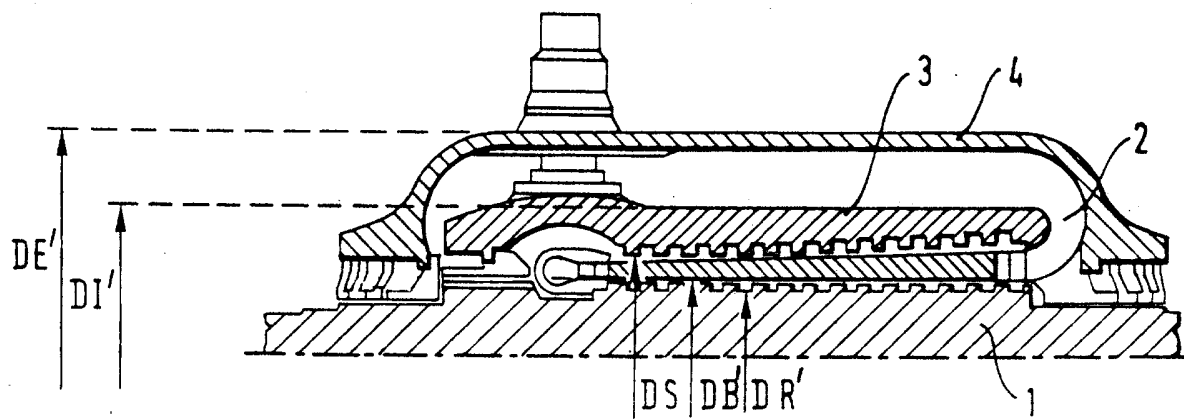
63 658/VŠ

PRIL. 1
PROVNÁLEZY
A OBJEVY
URAD
02 VI 92
030105

.1

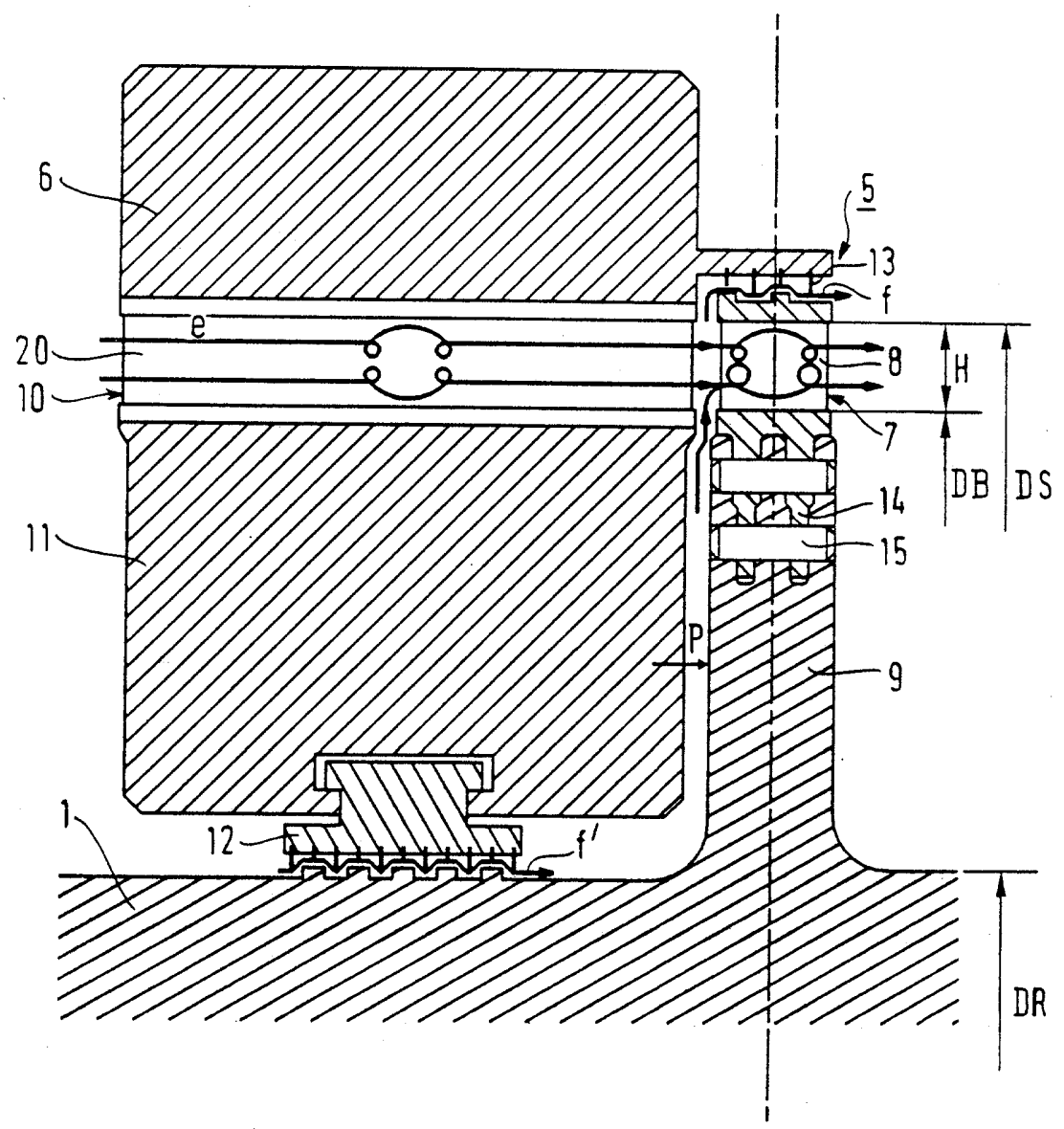


.3

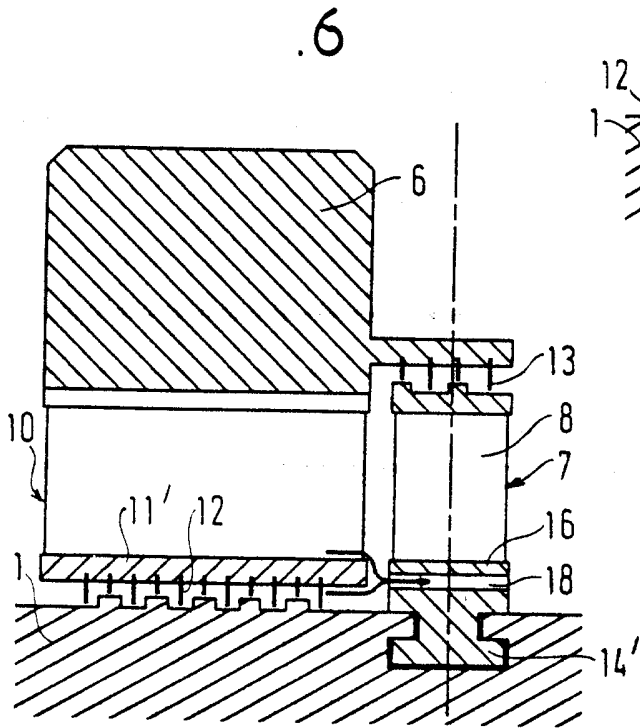
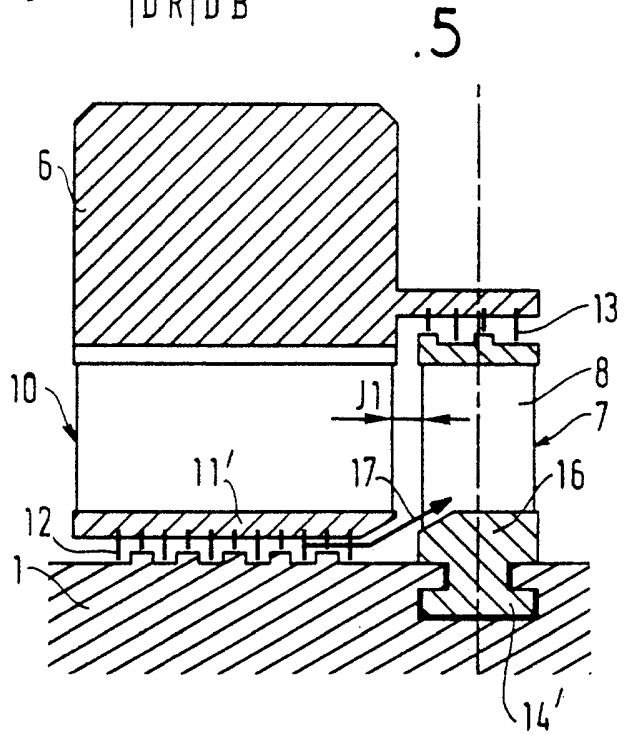
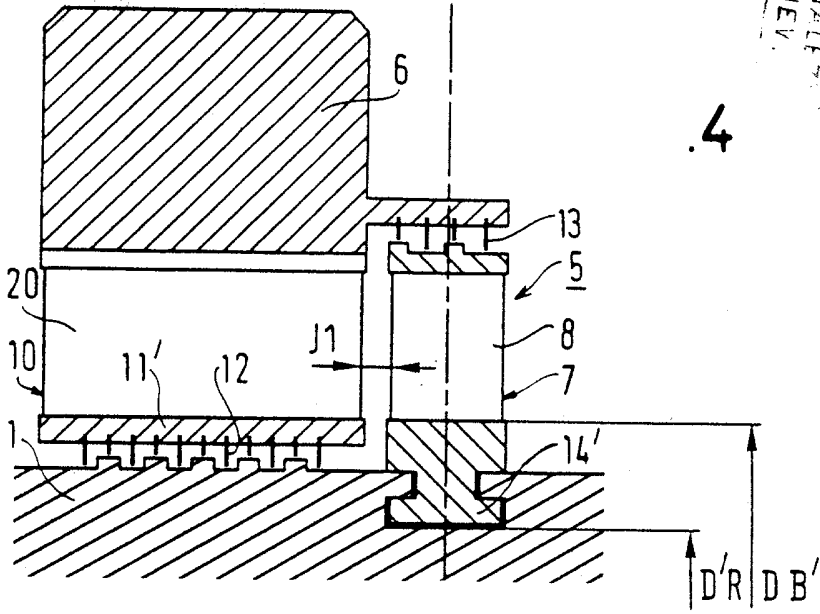


030185
02 VI 92
ÚRAD
PRO VYNALEZY
A OBJEVY
PÁIL.

.2

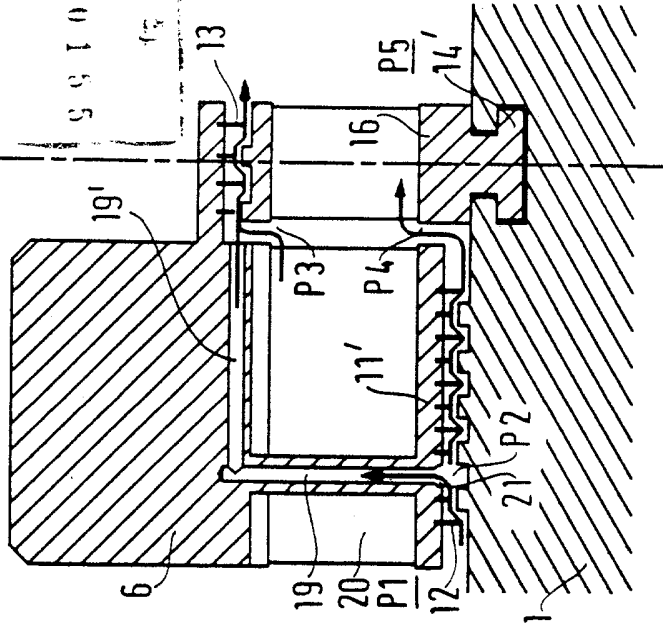


030155
051
02 VI 92
URAD
PROVNATEL
A OBJEV.
PA

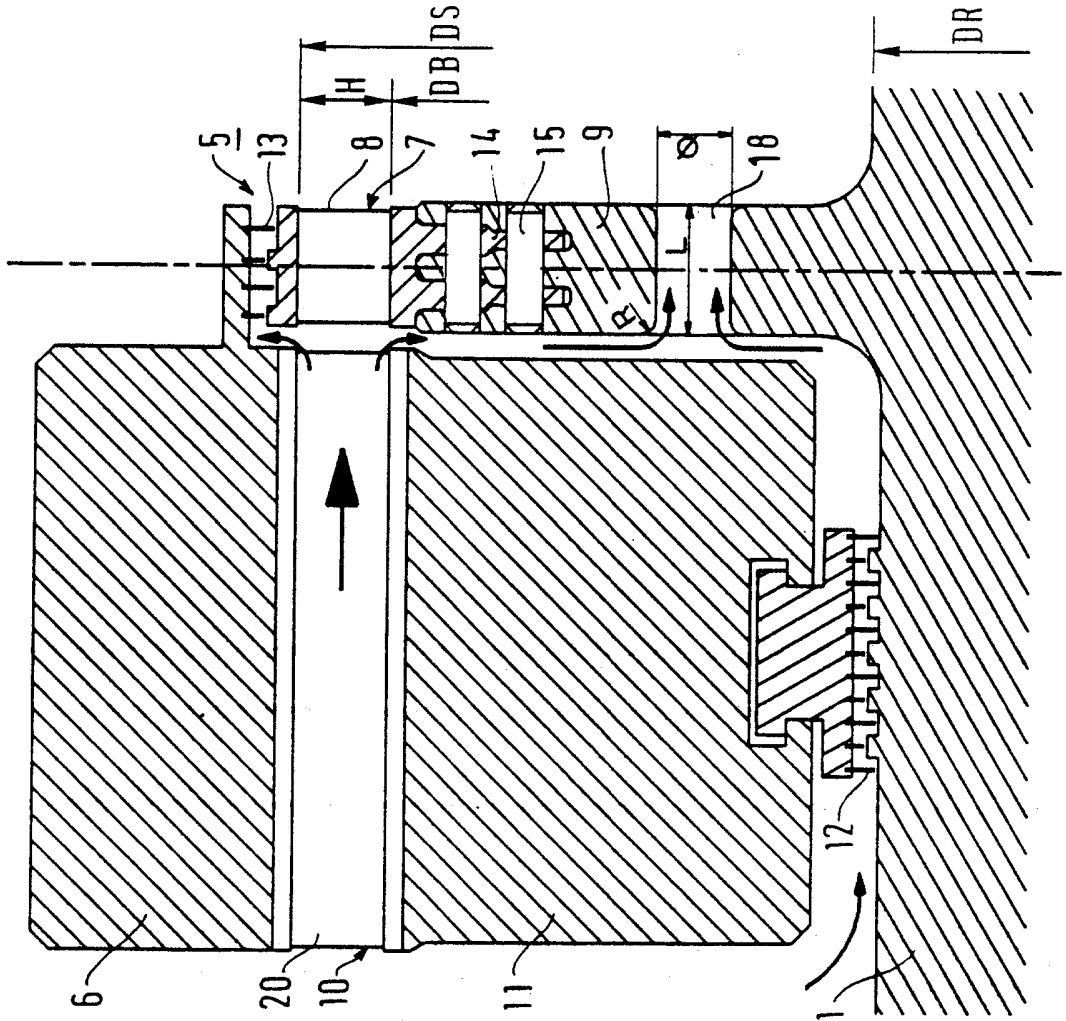


030155
 02 VI 92
 ÚRAD
 PRO VYNÁLEZY
 A OBJEVY
 PRIL.

8.

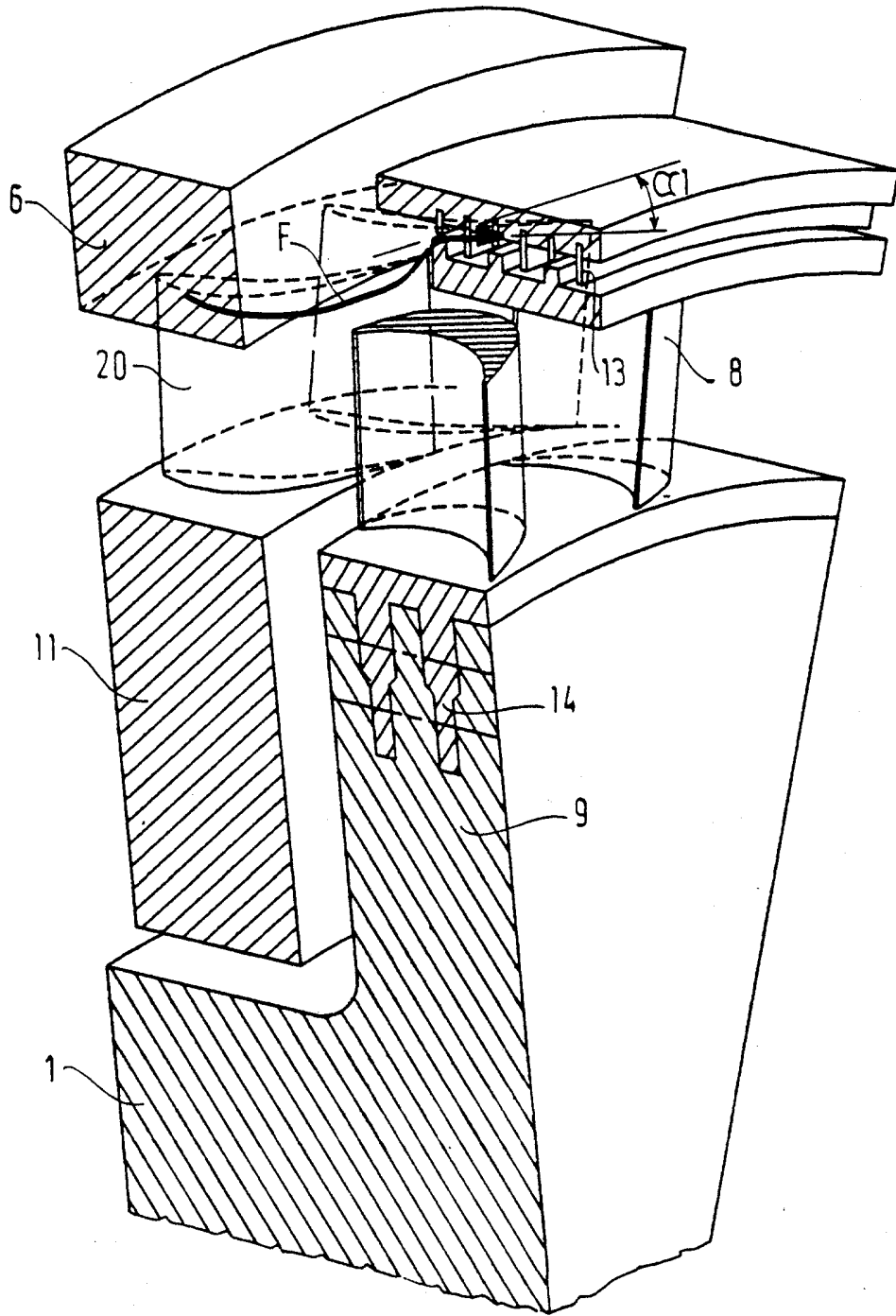


7.



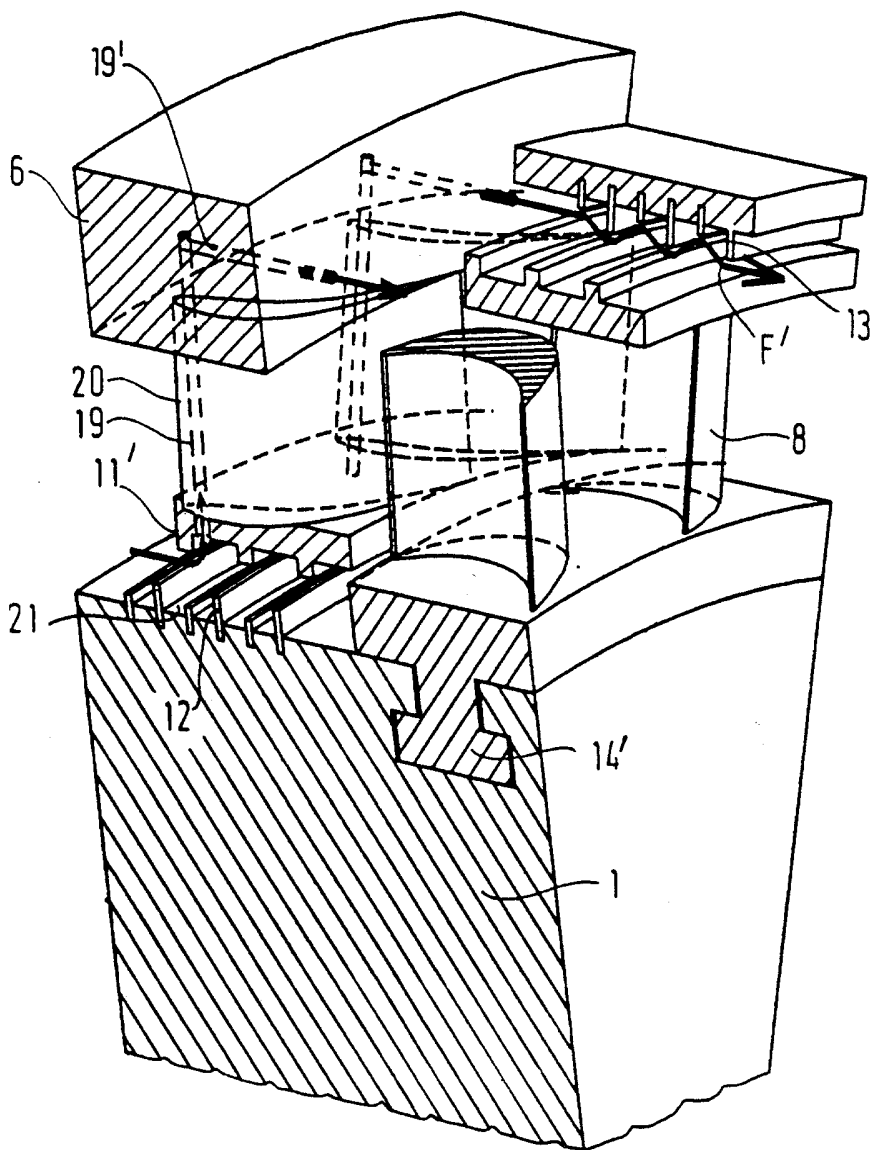
030155
02 VI 92
URAD
PRO VYNALEZY
A OBJEVY
Pril.

9



PRIL.	URAD PRO VYNALEZY A OBJEVY	02. VI 92	030155	8j
-------	----------------------------------	-----------	--------	----

.10



č.j. 030155
05510
02 VI 92
ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY
PRIL.

.11

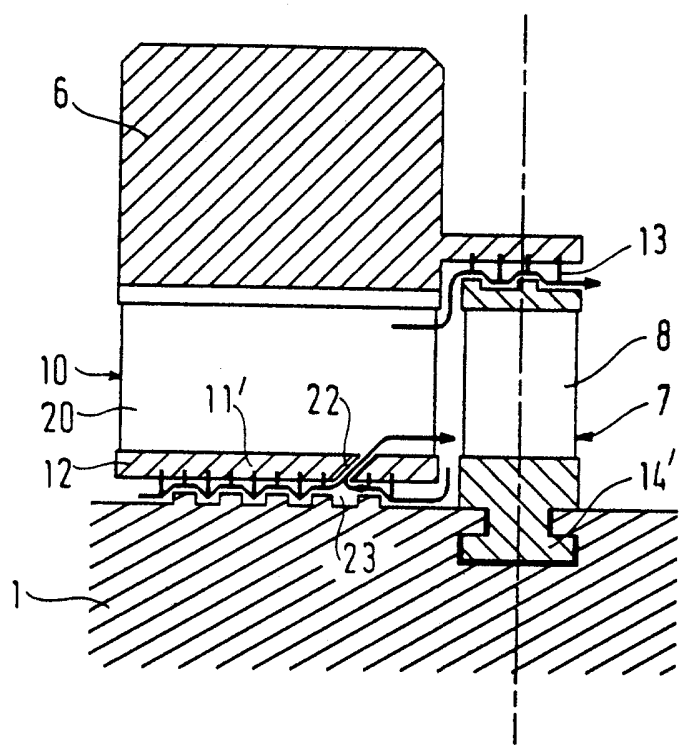
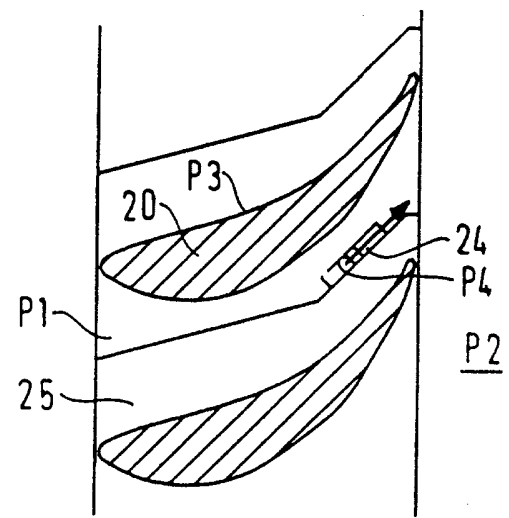
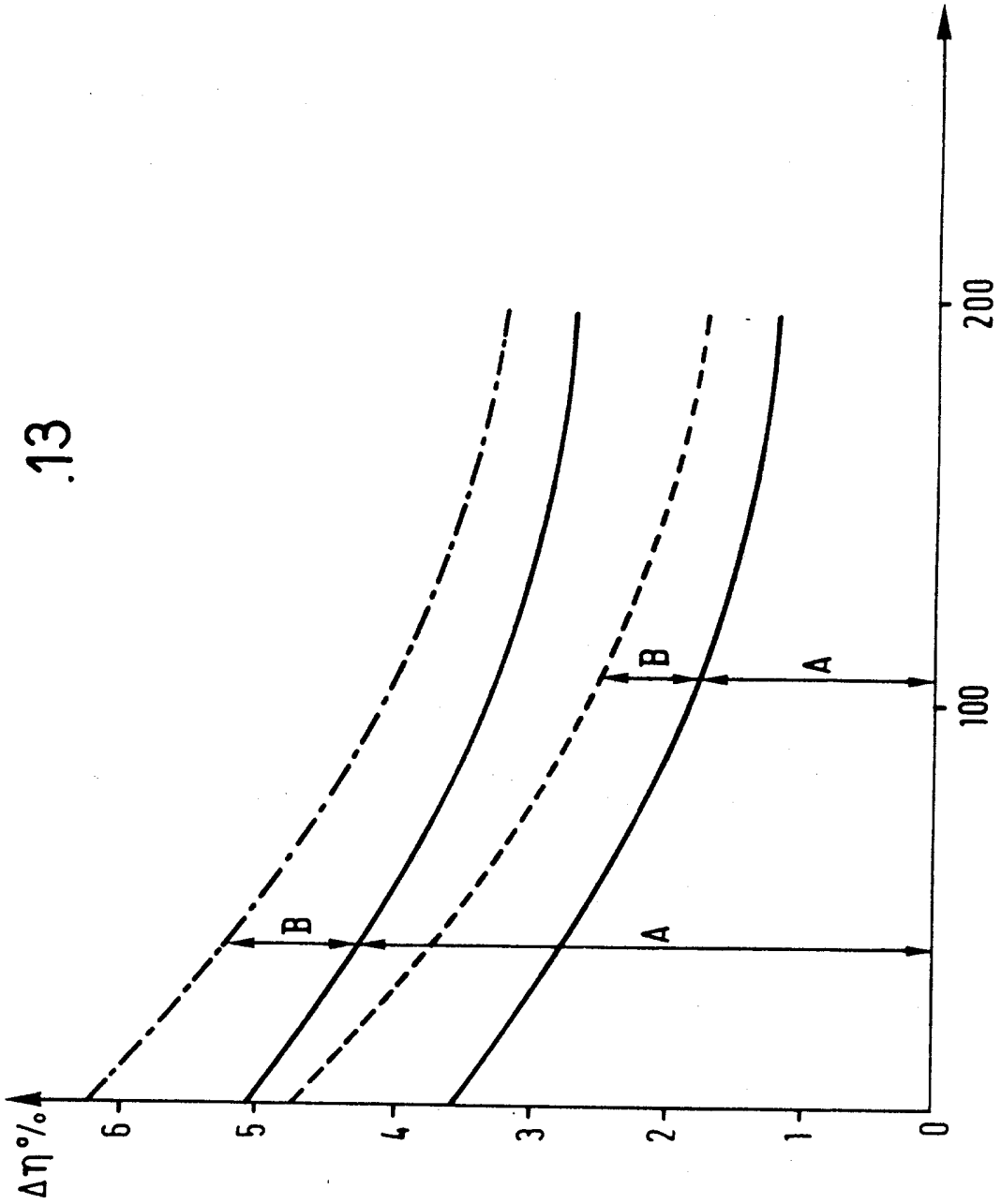


FIG.12



č.j.	030155
DĚJINĚ	
02 VI 92	
ÚŘAD PRO VYNALEZY A OBJEVY	
PŘIL.	



13