

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 1209

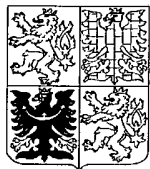
(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

F 02 C 7/12

F 01 D 25/12

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **04.04.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **15.04.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/292445**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13.12.2000**
(Věstník č. 12/2000)

(71) Přihlašovatel:

GENERAL ELECTRIC COMPANY, Schenectady, NY,
US;

(72) Původce:

Eldrid Sacheverel Quentin, Saratoga Springs, NY, US;
Burns James Lee, Schenectady, NY, US;
Palmer Gene David, Clifton Park, NY, US;
Leone Sal Albert, Scotia, NY, US;
Drlik Gary Joseph, Fairfield, OH, US;
Gibler Edward Eugene, Cincinnati, OH, US;

(74) Zástupce:

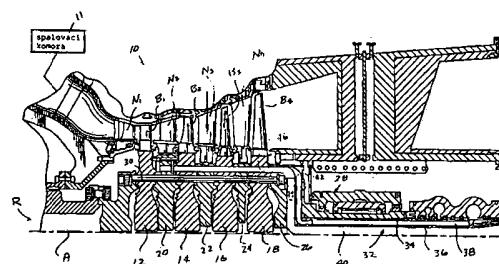
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Chladicí přívodní systém pro lopatky třetího
stupně plynové turbíny**

(57) Anotace:

Pozemní plynová turbína obsahuje kompresor (55), spalovací komoru (11) a turbínový úsek (10), zahrnující alespoň tři stupně. Chladicí okruh obsahuje vstup (56) do trysky (N3) třetího stupně z kompresoru (55) pro přivádění chladicího vzduchu z kompresoru (55) do trysky (N3) třetího stupně, alespoň jeden kanál (60, 62, 64, 70), probíhající v podstatě radiálně přes každou lopatku (50, 52) uvedené trysky (N3) třetího stupně a přidruženou mezistěnu (64) do prstencovitého prostoru (74) mezi rotorem (R) a mezistěnou (64), a kanály (76, 82), propojené mezi uvedeným prstencovitým prostorem (74) a jednotlivými lopatkami (B3) uvedeného třetího stupně.



01-770-00-Če

Chladicí přívodní systém pro lopatky třetího stupně plynové turbíny

Oblast techniky

Vynález se obecně týká turbín, zejména pozemních plynových turbín pro výrobu elektrické energie, které využívají stlačeného vzduchu pro chlazení lopatek třetího stupně turbíny.

Dosavadní stav techniky

Parní chlazení součástí dráhy pro vedení horkých plynů u plynových turbín (například lopatek) bylo v minulosti navrženo, přičemž bylo seznáno jako velmi účinné pro pozemní zařízení na výrobu elektrické energie. Přestože jsou plynové turbíny obvykle chlazeny vzduchem (například u proudových turbín je využíváno kompresoru pro získávání vzduchu pro chlazení součástí dráhy pro vedení horkých plynů), je parní chlazení mnohem účinnější zejména v tom, že ztráty, spjaté s používáním páry jako chladiva, nejsou tak velké jako ztráty, ke kterým dochází při získávání vzduchu pro chlazení z kompresoru.

U pozemních plynových turbín, a zejména u takových turbín, které jsou součástí systémů s kombinovanými cykly, je parní chlazení obzvláště výhodné, neboť tepelná energie, předávaná páře při chlazení součástí plynové turbíny, je opětovně využívána jako užitečná práce při pohánění parní turbíny při provozu s kombinovanými cykly. Přestože je však

pára výhodná pro chlazení prvního a druhého stupně turbíny, je pro chlazení lopatek třetího stupně výhodný vzduch, který je případně výhodný i pro pročišťování zadní části rotoru turbíny.

Podstata vynálezu

V souladu s předmětem tohoto vynálezu je vzduch získáván z dvanáctého stupně kompresoru a je přiváděn přes výstupní potrubí vně plynové turbíny, načež je dodáván přes skříň turbíny do trysky třetího stupně. Za účelem snížení ztrát při chlazení lopatek třetího stupně je používáno chladicího vzduchu z dvanáctého stupně kompresoru o poměrně nízkém tlaku. Tradiční způsob přivádění vzduchového proudu z centrální linie stroje, který je uplatňován majitelem tohoto vynálezu, není možno využívat, neboť přední oběžné dutiny vyžadují vzduch o vysokém tlaku pro pohon jejich pročišťovacích obvodů.

Dokonce i při parním chlazení lopatek prvních dvou stupňů je nutno používat vzduchu pro vyplachování oběžných kol turbíny za účelem regulace jejich teploty během přechodového provozu a během jejich uvádění do provozu. Jinými slovy je možno říci, že přestože jsou dutiny předních oběžných kol rotoru plněny vzduchem o vysokém tlaku, je nutno vyvinout nový způsob pro přivádění vzduchu o nízkém tlaku, získávaného z kompresoru, pro vzduchové chlazení třetího stupně.

Výsledkem je, že vzduch pro chlazení lopatek je přiváděn radiálně směrem dovnitř přes přilehlou konstrukci statoru, to jest přes trysku třetího stupně, a poté je přiváděn k lopatkám třetího stupně. Kromě toho přístup ke vzduchu o

poměrně nízkém tlaku rovněž poskytuje výhodný zdroj vzduchu pro pročišťování průtoku v zadní části rotoru turbíny.

Takže předmět tohoto vynálezu se snaží přivádět vzduch o nízkém tlaku do rotoru turbíny při nízké teplotě vzhledem k rotoru pro jeho využití při chlazení lopatek třetího stupně. Předmět tohoto vynálezu rovněž poskytuje alespoň jednu možnost využití shora uvedeného proudění vzduchu k pročišťování zadní části rotoru turbíny, přičemž však v tomto případě nejde o výhodné provedení.

V souladu s předmětem tohoto vynálezu pak tryskový odsávací systém obsahuje potrubní systém pro přivádění vzduchu z kompresoru ze skříně turbíny přes lopatky a do mezistěny. Na vnějším konci tento potrubní systém proniká do skříně turbíny ve dvacetidvou obvodových místech u jednoho příkladného provedení. Jelikož je uvnitř skříně turbíny toto potrubí rozděleno do dvou kanálů, tak v důsledku toho přivádí vzduch do čtyřicetičtyř tryskových lopatek nebo křídel.

Na radiálně vnitřním konci každé tryskové lopatky vstupuje vzduch do kanálu v těsnicím segmentu mezistěny, který nasměrovává chladicí vzduch tangenciálně do dutiny, obklopující rotor turbíny. Tento kanál je uspořádán tak, aby byl vzduch urychlován ve směru otáčení oběžných kol do této obvodové otevřené oblasti tak, aby měl v podstatě stejnou tangenciální rychlost jako rozpěrné vložky rotoru, umístěné radiálně směrem uvnitř od trysky.

Vzduch je poté přiváděn do soustav osových potrubí, které rozvádějí vzduch ke kanálům v dřívku lopatek třetího stupně. Vzduch poté proudí radiálně směrem ven přes vnitřní

kanály v lopatkách a vystupuje na špičkách lopatek do dráhy horkého spalovacího plynu.

Systém přivádění vzduchu podle předmětu tohoto vynálezu vykazuje několik výrazných výhod. Například využívání samostatných potrubí pro přivádění vzduchu k rotoru minimalizuje přenos tepla do vzduchu z horkých tryskových křídel. Je tak rovněž umožněno i využívání vzduchu o nižším tlaku pro natlakování vnější strany stěnových dutin a tryskových chladicích okruhů, což snižuje zbytečný únik a zlepšuje účinnost stroje. Kromě toho v důsledku snížení relativní rychlosti mezi rozpěrnými vložkami rotoru a chladicím vzduchem, a v důsledku poklesu statické teploty vzduchu díky jeho tangenciálnímu urychlování je výrazně nižší teplota k dispozici pro chlazení lopatek v porovnání s konstrukcí, kdy je vzduch jednoduše přiváděn v radiálním směru do oblasti rotoru.

Proto se tedy z hlediska širších aspektů předmět tohoto vynálezu týká pozemní plynové turbíny, obsahující kompresor, spalovací komoru a turbínový úsek, zahrnující alespoň tři stupně, a zejména se týká zdokonalení, které zahrnuje vzduchový chladicí okruh pro třetí stupeň turbíny, který obsahuje vstup do trysky třetího stupně z kompresoru pro přivádění chladicího vzduchu z kompresoru do trysky třetího stupně, alespoň jeden kanál, probíhající v podstatě radiálně přes každou lopatku uvedené trysky třetího stupně a přidruženou mezistěnu do prstencovitého prostoru mezi rotorem a mezistěnou, a kanály, propojené mezi uvedeným prstencovitým prostorem a jednotlivými lopatkami uvedeného třetího stupně.

Uvedený alespoň jeden kanál s výhodou obsahuje část v uvedené mezistěně, která je uspořádána pro přivádění uvedeného chladicího vzduchu do uvedeného prstencovitého prostoru v podstatě tangenciálně vzhledem k rotoru.

Uvedená část uvedeného alespoň jednoho kanálu se ve směru proudění s výhodou zužuje za účelem urychlování chladicího vzduchu při jeho vstupu do uvedeného prstencovitého prostoru.

Uvedená část alespoň jednoho kanálu v uvedené mezistěně je s výhodou opatřena částečně prstencovitým labyrintovým těsnicím segmentem, připevněným k uvedené mezistěně a spolupracujícím s odpovídajícím těsněním na rozpěrné vložce rotoru, umístěným radiálně směrem dovnitř od uvedené trysky třetího stupně.

Plynová turbína podle tohoto vynálezu je s výhodou opatřena prostředky pro pohlcování relativního pohybu nebo nedokonalého propojení mezi uvedenou částí uvedeného alespoň jednoho kanálu v uvedeném těsnicím segmentu a uvedenou mezistěnou.

Shora uvedený vstup do uvedené trysky třetího stupně je s výhodou opatřen rozvodným potrubím, uloženým vně pláště uvedené plynové turbíny.

Kanály, propojené mezi uvedeným prstencovitým prostorem a uvedenými jednotlivými lopatkami, s výhodou obsahují vícenásobné soustavy osových kanálů, vedoucích uvedenou rozpěrnou vložkou.

Tryska třetího stupně s výhodou obsahuje větší počet částečně prstencovitých segmentů, přičemž je každý segment opatřen dvěma tryskovými lopatkami a přičemž uvedený vstup obsahuje trubku, přivádějící chladicí vzduch do každého segmentu, přičemž uvedená trubka přivádí chladicí vzduch ke každé z uvedených dvou lopatek trysky.

První a druhý stupeň plynové turbíny mohou být s výhodou chlazeny parou.

Plynová turbína podle tohoto vynálezu je s výhodou opatřena prstencovitým těsněním mezi uvedenou rozpěrnou vložkou a uvedenými lopatkami třetího stupně za účelem zabránění úniku chladicího vzduchu, procházejícího do uvedených lopatek třetího stupně.

Předmět tohoto vynálezu se rovněž týká způsobu chlazení jednoho stupně plynové turbíny, který obsahuje:

- a) získávání chladicího vzduchu z kompresoru turbíny,
- b) přivádění chladicího vzduchu do stacionární trysky, příslušející k uvedenému jednomu stupni plynové turbíny,
- c) ustavení dráhy pro uvedený chladicí vzduch od uvedené stacionární trysky k většímu počtu lopatek v uvedeném stupni turbíny, a
- d) proudění uvedeného chladicího vzduchu radiálně směrem ven přes uvedený větší počet lopatek a odvádění uvedeného chladicího vzduchu od radiálně vnějších špiček uvedených lopatek.

Během kroku c) je uvedený chladicí vzduch s výhodou přiváděn tangenciálně do prstencovitého prostoru, obklopujícího rotor uvedené plynové turbíny.

Chladicí vzduch je s výhodou urychlován do uvedeného prstencovitého prostoru.

Uvedeným chlazeným stupněm turbíny je s výhodou její třetí stupeň.

Chladicí vzduch je s výhodou přiváděn do uvedené stacionární trysky prostřednictvím dráhy, ležící vně uvedené plynové turbíny.

Předmět tohoto vynálezu se rovněž týká pozemní plynové turbíny, obsahující kompresor, spalovací komoru a turbínový úsek, zahrnující alespoň tři stupně, přičemž její chladicí okruh obsahuje:

- prostředky pro přivádění chladicího vzduchu z kompresoru plynové turbíny do stacionární trysky, a

- prostředky pro ustavení dráhy proudění chladicího vzduchu od uvedené trysky k jednotlivým lopatkám stupně turbíny ve směru proudění a přilehlého k uvedené stacionární trysce.

Přehled obrázků na výkresech

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

obr. 1 znázorňuje částečný pohled v podélném řezu na turbínový úsek plynové turbíny, zobrazující uplatnění předmětu tohoto vynálezu;

obr. 2 znázorňuje zjednodušený detail ve zvětšeném měřítku, zobrazující vstup proudícího vzduchu do trysky třetího stupně a výstup proudícího vzduchu z lopatky třetího stupně v souladu s předmětem tohoto vynálezu;

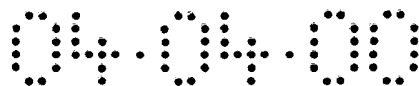
obr. 3 znázorňuje zjednodušený pohled v řezu zobrazující dráhu proudění chladičího vzduchu z trysky třetího stupně do dřívkové nebo stopkové části lopatky třetího stupně v souladu s předmětem tohoto vynálezu;

obr. 4 znázorňuje pohled v řezu zobrazující osově chladičí kanály v rozpěrné vložce mezi druhým a třetím stupněm;

obr. 5 znázorňuje pohled v řezu, přičemž tento řez je veden podél čáry 5-5 z obr. 4;

obr. 6 znázorňuje zjednodušený koncový pohled na trysku třetího stupně a na mezistěnu, zobrazující dráhu proudění chladičího vzduchu ve dvojici sousedních trysek; a

obr. 7 znázorňuje pohled na detail ve zvětšeném měřítku, zobrazující tangenciální průtokové kanály proudícího chladičího vzduchu v základně těsnicích segmentů, uspořádaných v mezistěně trysky třetího stupně.



Příklady provedení vynálezu

Na vyobrazení podle obr. 1 je znázorněn částečný pohled na turbínový úsek 10 plynové turbíny. Hned na úvod je nutno zdůraznit, že plynová turbína podle tohoto vynálezu je s výhodou využívána v systému s kombinovaným cyklem, ve kterém výstupní plyny, vystupující z plynové turbíny, vstupují do parního generátoru pro regeneraci tepla, ve kterém je voda přeměňována na páru stejným způsobem, jako je tomu u kotle nebo ohřívače. Takto vytvářená pára pohání jednu nebo více parních turbín, z nichž je získávána přídatná práce pro pohon přídatné zátěže, jako je například druhý generátor, který dále produkuje přídatnou elektrickou energii.

Turbínový úsek 10 plynové turbíny leží ve směru proudění za spalovací komorou 11 turbíny a obsahuje rotor, obecně označený vztahovou značkou R, se čtyřmi za sebou následujícími stupni, obsahujícími oběžná kola 12, 14, 16 a 18 turbíny, uspořádaná na rotorovém hřídelovém ústrojí, kterého jsou součástí a společně s nímž se otáčejí. Každé oběžné kolo 12, 14, 16 a 18 turbíny nese řadu lopatek B1, B2, B3 a B4, jejichž listy vyčnívají radiálně směrem ven do dráhy horkých spalovacích plynů turbíny. Tyto lopatky B1, B2, B3 a B4 jsou uspořádány střídavě mezi pevnými tryskami N1, N2, N3 a N4.

Mezi oběžnými koly 12, 14, 16 a 18 turbíny jsou střídavě od přední části k zadní části uspořádány rozpěrné vložky 20, 22 a 24, z nichž každá je umístěna radiálně směrem dovnitř od příslušné pevné trysky N1, N2, N3 a N4. Zadní kotouč 26 vytváří integrální součást zadního hřídele 28 na zadní straně oběžného kola 18 posledního stupně turbíny. Zde je nutno zdůraznit, že oběžná kola 12, 14, 16 a 18 turbíny a rozpěrné



vložky 20, 22 a 24 jsou k sobě vzájemně připevněny prostřednictvím většího počtu po obvodu rozmístěných a v osové směru ležících šroubů 30 (pouze jeden je znázorněn na výkresech), jako je tomu u konstrukce běžné plynové turbíny.

Otvorové trubkové ústrojí 32, přestože samo o sobě jako takové není součástí předmětu tohoto vynálezu, tvoří součást rotoru R a otáčí se společně s tímto rotorem R kolem osy A rotoru R. Otvorové trubkové ústrojí 32 obsahuje vnější a vnitřní trubky 34 a 36, vymezující prstencovitý kanál 38 pro přívod chladicí páry a vratný kanál 40 upotřebeného proudu.

Tyto kanály 38 a 40 propojují páru do a z vnějšího okraje rotorových průchozích soustav radiálních kanálů 42 a 44 a axiálně probíhajících kanálů 46 (z nichž je znázorněn pouze jeden kanál 46), které jsou rozmístěny po obvodu kolem okraje rotoru R pro účely přivádění chladicí páry k lopatkám B1 a B2 prvního a druhého stupně.

Vratná nebo spotřebovaná chladicí pára proudí obdobnými příslušnými osovými a radiálními kanály, přičemž proudí souose z otvoru rotoru R vratným kanálem 40 upotřebeného proudu. Parní chladicí okruh však jako takový sám o sobě není součástí předmětu tohoto vynálezu.

U jednoho příkladného provedení předmětu tohoto vynálezu pak tryska N3 třetího stupně obsahuje dvaadvacet částí prstencovitých segmentů 48 (viz obr. 6, přičemž každý takovýto prstencovitý segment 48 je opatřen dvěma stacionárními lopatkami nebo křídly 50 a 52. Vzduchové rozvodné potrubí 54, uspořádané vně pláště turbíny, je určeno pro přívod vzduchu z kompresoru 55 do dvaadvaceti jednotlivých trubek 56 (z nichž je znázorněna pouze jedna

trubka 56), které procházejí pláštěm turbíny, a které jsou připojeny k dvaadvaceti příslušným segmentům 48.

Pro účely zjednodušení jsou kompresor 55 a vzduchové rozvodné potrubí 54 znázorněny na vyobrazení podle obr. 2 pouze schematicky.

Uvnitř pláště turbíny pak každá trubka 56 napájí dva přívodní trubky 58 a 58a pro každou ze čtyřicetičtyř lopatek nebo křídel 50 a 52 (viz obr. 6). Přívodní trubky 58 a 58a jsou připojeny prostřednictvím pružné přípojky 59. S výhodou bude podrobněji popisován pouze jeden průtokový okruh.

S odkazem zejména na vyobrazení podle obr. 2, obr. 3 a obr. 6 je možno vidět, že kanál 60 probíhá radiálním směrem v prostoru lopatky nebo křídla 50 s obecně v radiálním směru ležící pružnou přípojkou 62 (opatřenou uhlíkovým pouzdem či vložkou, což není znázorněno), rozvádějící vzduch v prostoru mezistěny 64. Na svém radiálním vnitřním konci je přípojka 62 provozně připojena k vložce 66 mezistěny 64 prostřednictvím cívkovitého ústrojí 68. Toto cívkovité ústrojí 68, které má obecně kulovitě tvarované protilehlé konce, v kombinaci s pružnou přípojkou 62 pohlcuje jakýkoliv relativní pohyb mezi vložkou 66 a mezistěnou 64.

Jak je všeobecně známo, tak vložky 66 mezistěny 64 obsahují větší počet částí prstencovitých segmentů 48, které jsou rozmístěny obvodově kolem rotoru R, s labyrintovými těsněními 70, propojenými se spolupracujícími těsněními 72 na rozpěrné vložce 22 rotoru R za účelem zamezení úniku vzduchu kolem rotoru R.



V prostoru vložky 66 mezistěny 64 pak průchod vzduchu mění svůj směr prostřednictvím kolenovitého kanálu 70 a v podstatě přímého kanálu 72 za účelem nasměrování vzduchu v tangenciálním směru (pod úhlem α o velikosti zhruba 22 až 23°) do prstencovité dutiny 74 rotoru R, jak je možno nejlépe seznat na vyobrazeních podle obr. 6 a obr. 7. Kanál 70 se zužuje ve směru proudění kolenovitou částí na menší průměr v kanále 72, v důsledku čehož dochází k urychlování chladicího vzduchu při jeho přivádění do prstencovité dutiny 74. V důsledku tohoto uspořádání je vzduch přiváděn do prstencovité dutiny 74 relativně „ještě“ přímo proti rotoru R.

Jinými slovy je možno říci, že vzduch je přiváděn tangenciálně takovou rychlostí, která je v podstatě stejná, jako je rychlost otáčení rotoru R. Výsledkem toho je, že chladicí vzduch je k dispozici pro lopatky B3 třetího stupně v důsledku snížení relativní rychlostí mezi rozpěrnou vložkou rotoru R a vzduchem, a v důsledku poklesu statické teploty vzduchu na základě jeho tangenciálního urychlení.

Z prstencovité dutiny 74 rotoru R se chladicí vzduch pohybuje v osovém směru přes vícenásobné soustavy 76 tří kanálů (viz obr. 3, obr. 4 a zejména obr. 5), přičemž má přístup do těchto kanálů umožněn tím, že rozpěrná vložka 22 je kolem svého obvodu opatřena zvlněnými oblastmi 78, jak je možno nejlépe vidět na vyobrazení podle obr. 5.

Povšimněme si v této souvislosti, že jednotlivé soustavy 76 tří kanálů jsou rozmístěny po obvodu mezi osovým přívodem páry a vratnými kanály 46, a radiálně směrem ven od otvorů 80 (pouze jeden je znázorněn) pro šrouby 30.



Vzduch se poté pohybuje radiálně směrem ven na rozhraní rozpěrné vložky 22 a oběžného kola 16 třetího stupně turbíny do osového přívodního kanálu 82 mezi okrajem oběžného kola a stopkou nebo dříkem lopatky. Odtud pak vzduch proudí radiálně směrem ven v jednom nebo ve více radiálních kanálech 86 a je vypouštěn do dráhy horkých plynů na špičkách lopatek (viz šipky proudění na obr. 1 a na obr. 2).

Za účelem zamezení úniku chladicího vzduchu mezi rozpěrnou vložkou 22 a oběžným kolem 16 turbíny je v drážce, vytvořené na radiálně vnějším okraji rozpěrné vložky 22 uspořádáno prstencovité drátěné těsnění 86. Jelikož se oběžné kolo 16 turbíny a rozpěrná vložka 22 otáčejí společně s rotorem R, nedochází zde k žádnému relativnímu třecímu pohybu mezi prstencovitým drátěným těsněním 86 a oběžným kolem 16 turbíny.

Přestože je shora popsán předmět tohoto vynálezu určen pro chlazení vzduchem u pozemních turbín, může být stejně dobře rovněž uplatněn i u leteckých turbín.

Přestože byl předmět tohoto vynálezu popsán ve spojitosti s jeho nejvýhodnějším praktickým provedením, je zcela pochopitelné, že předmět tohoto vynálezu není omezen pouze na toto popisované provedení, neboť je naopak určen k tomu, aby pokryl celou řadu různých modifikací a ekvivalentních uspořádání, které spadají do myšlenky a rozsahu následujících patentových nároků.



00-1209

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Pozemní plynová turbína, obsahující kompresor (55), spalovací komoru (11) a turbínový úsek (10), zahrnující alespoň tři stupně, v y z n a č u j í c í s e t í m , že chladicí okruh obsahuje vstup (56) do trysky (N3) třetího stupně z kompresoru (55) pro přivádění chladicího vzduchu z kompresoru (55) do trysky (N3) třetího stupně, alespoň jeden kanál (60, 62, 64, 70), probíhající v podstatě radiálně přes každou lopatku (50, 52) uvedené trysky (N3) třetího stupně a přidruženou mezistěnu (64) do prstencovitého prostoru (74) mezi rotorem (R) a mezistěnou (64), a kanály (76, 82), propojené mezi uvedeným prstencovitým prostorem (74) a jednotlivými lopatkami (B3) uvedeného třetího stupně.

2. Plynová turbína podle nároku 1 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený alespoň jeden kanál obsahuje část (70, 72) v uvedené mezistěně (64), která je uspořádána pro přivádění uvedeného chladicího vzduchu do uvedeného prstencovitého prostoru (74) v podstatě tangenciálně vzhledem k rotoru (R).

3. Plynová turbína podle nároku 2 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedená část (70, 72) uvedeného alespoň jednoho kanálu se ve směru proudění zužuje za účelem urychlování chladicího vzduchu při jeho vstupu do uvedeného prstencovitého prostoru (74).

4. Plynová turbína podle nároku 2 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedená část alespoň jednoho kanálu v uvedené mezistěně je opatřena částečně prstencovitým labyrintovým těsnicím segmentem (66), připevněným k uvedené mezistěně (64) a spolupracujícím s

odpovídajícím těsněním (72) na rozpěrné vložce (22) rotoru (R), umístěným radiálně směrem dovnitř od uvedené trysky (N3) třetího stupně.

5. Plynová turbína podle nároku 4
v y z n a č u j í c í s e t í m , že jsou zde uspořádány prostředky (62, 68) pro pohlcování relativního pohybu nebo nedokonalého propojení mezi uvedenou částí uvedeného alespoň jednoho kanálu v uvedeném těsnicím segmentu (66) a uvedenou mezistěnou (64).

6. Plynová turbína podle nároku 1
v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený vstup (56) do uvedené trysky (N3) třetího stupně je opatřen rozvodným potrubím (54), uloženým vně pláště uvedené plynové turbíny.

7. Plynová turbína podle nároku 4
v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedené kanály (76, 82), propojené mezi uvedeným prstencovitým prostorem a uvedenými jednotlivými lopatkami, obsahují vícenásobné soustavy (76) osových kanálů, vedoucích uvedenou rozpěrnou vložkou.

8. Plynová turbína podle nároku 1
v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedená tryska (N3) třetího stupně obsahuje větší počet částečně prstencovitých segmentů (48), přičemž je každý segment opatřen dvěma tryskovými lopatkami (50, 52) a přičemž uvedený vstup (56) obsahuje trubku (58, 58'), přivádějící chladicí vzduch do každého segmentu, přičemž uvedená trubka přivádí chladicí vzduch ke každé z uvedených dvou lopatek (50, 52) trysky.



9. Plynová turbína podle nároku 1
v y z n a č u j í c í s e t í m , že první a druhý
stupeň jsou primárně chlazený parou.

10. Plynová turbína podle nároku 4
v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje
prstencovité těsnění mezi uvedenou rozpěrnou vložkou (22) a
uvedenými lopatkami (B3) třetího stupně za účelem zabránění
úniku chladicího vzduchu, procházejícího do uvedených
lopatek (B3) třetího stupně.

11. Způsob chlazení jednoho stupně (16) plynové
turbíny (10) v y z n a č u j í c í s e t í m , že
obsahuje:

a) získávání chladicího vzduchu z kompresoru (55)
turbíny,

b) přivádění chladicího vzduchu do stacionární
trysky (N3), příslušející k uvedenému jednomu stupni plynové
turbíny,

c) ustavení dráhy (56, 58, 60, 62, 68, 70, 72, 74, 76,
82, 86) pro uvedený chladicí vzduch od uvedené stacionární
trysky (N3) k většímu počtu lopatek (B3) v uvedeném
stupni (74, 76, 82, 86) turbíny, a

d) proudění uvedeného chladicího vzduchu radiálně směrem
ven přes uvedený větší počet lopatek (B3) a odvádění
uvedeného chladicího vzduchu od radiálně vnějších špiček
uvedených lopatek (B3).

12. Způsob podle nároku 11
v y z n a č u j í c í s e t í m , že během kroku c) je
vedený chladicí vzduch přiváděn tangenciálně do
prstencovitého prostoru (74), obklopujícího rotor (R) uvedené
plynové turbíny.

13. Způsob podle nároku 12
v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený chladicí
vzduch je urychlován do uvedeného prstencovitého
prostoru (74).

14. Způsob podle nároku 11
v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedeným
stupněm (16) turbíny je třetí stupeň.

15. Způsob podle nároku 11
v y z n a č u j í c í s e t í m , že chladicí vzduch je
přiváděn do uvedené stacionární trysky (N3) prostřednictvím
dráhy (54) vně uvedené plynové turbíny.

16. Pozemní plynová turbína (10), obsahující
kompresor (55), spalovací komoru (11) a turbínový úsek,
zahrnující alespoň tři stupně (12, 14, 16),
v y z n a č u j í c í s e t í m , že chladicí okruh
obsahuje:

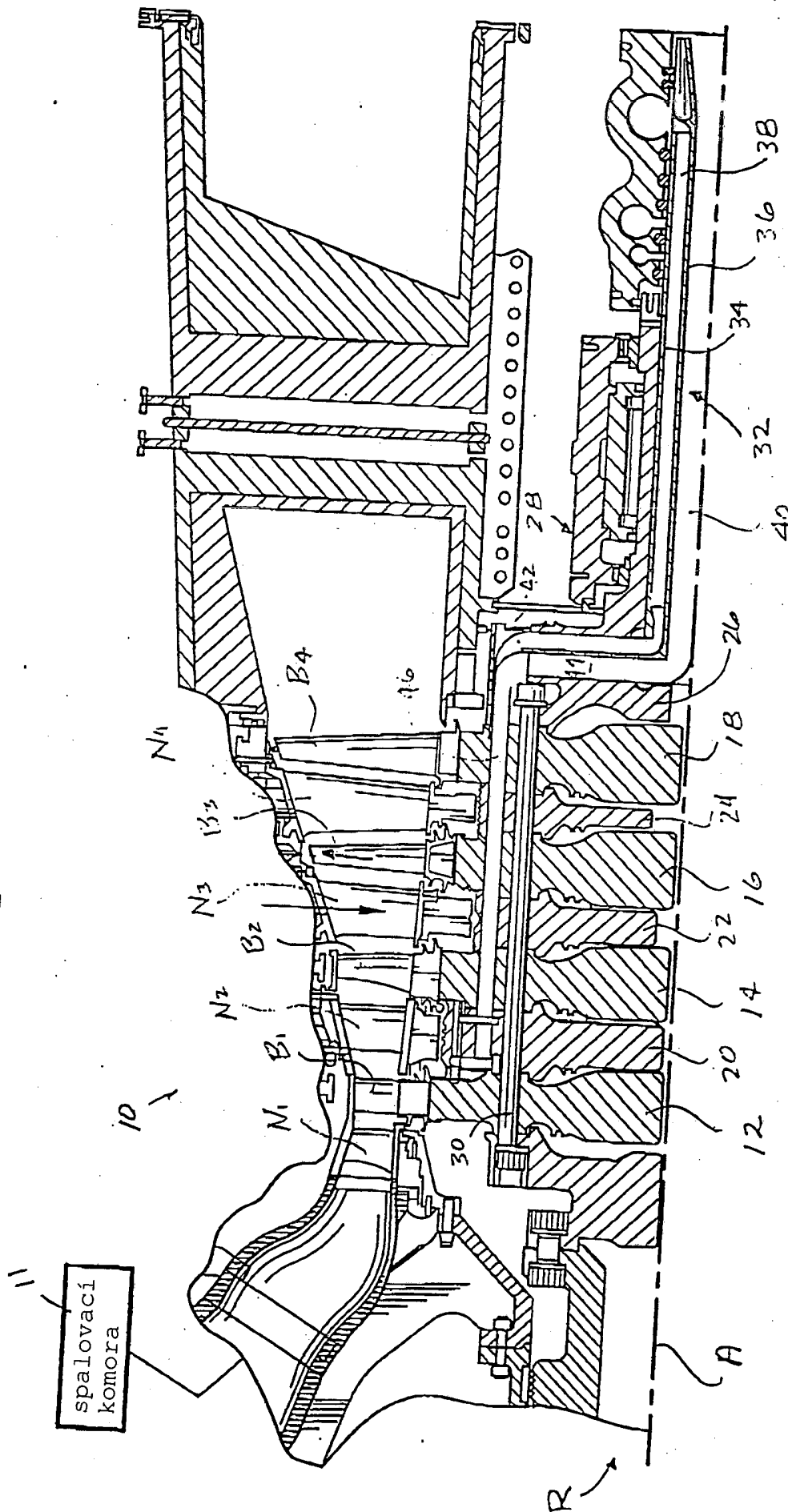
- prostředky pro přivádění chladicího vzduchu z
kompresoru (55) plynové turbíny do stacionární trysky (N3), a

- prostředky (56, 58, 60, 62, 68, 70, 72, 74, 76,
82, 86) pro ustavení dráhy proudění chladicího vzduchu od
uvedené trysky k jednotlivým lopatkám stupně turbíny ve směru
proudění a přilehlého k uvedené stacionární trysce.

04-04-00

00-1209

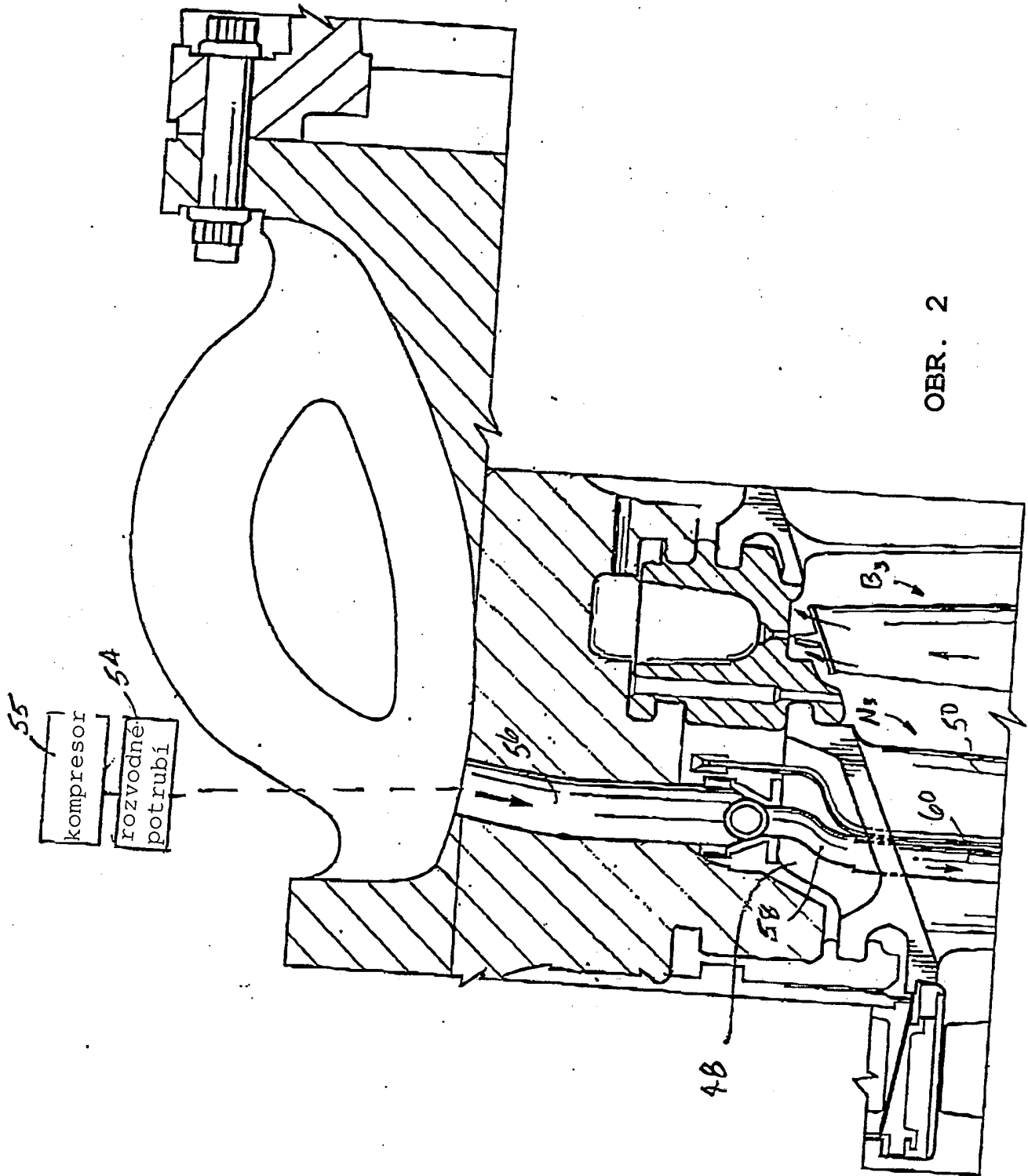
OBR. 1



04.04.00

00-1209

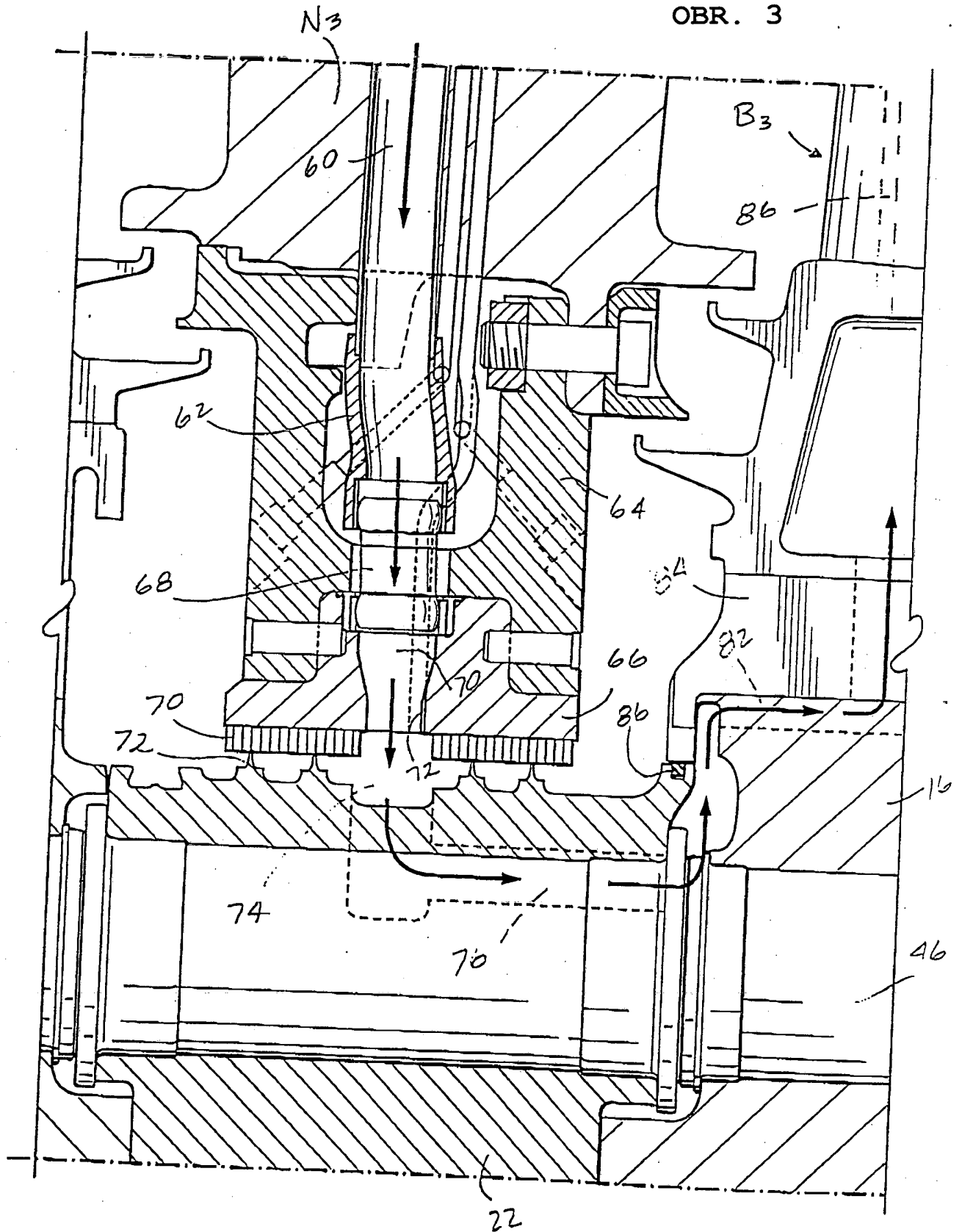
OBR. 2



04.04.00

00-1209

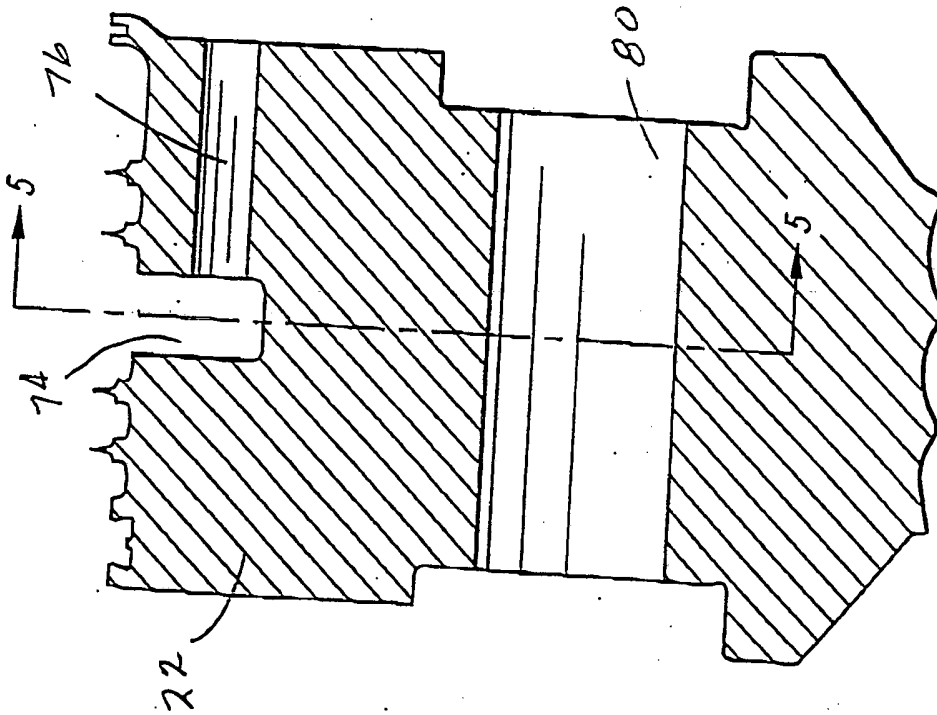
OBR. 3



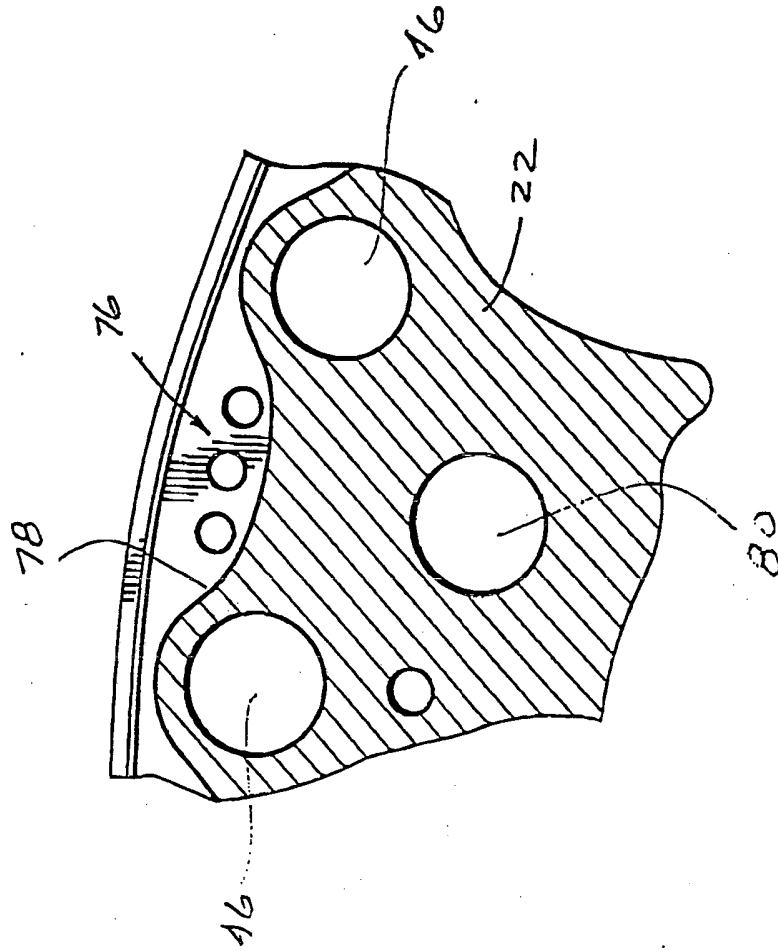
04-04-00

00-1209

OBR. 4



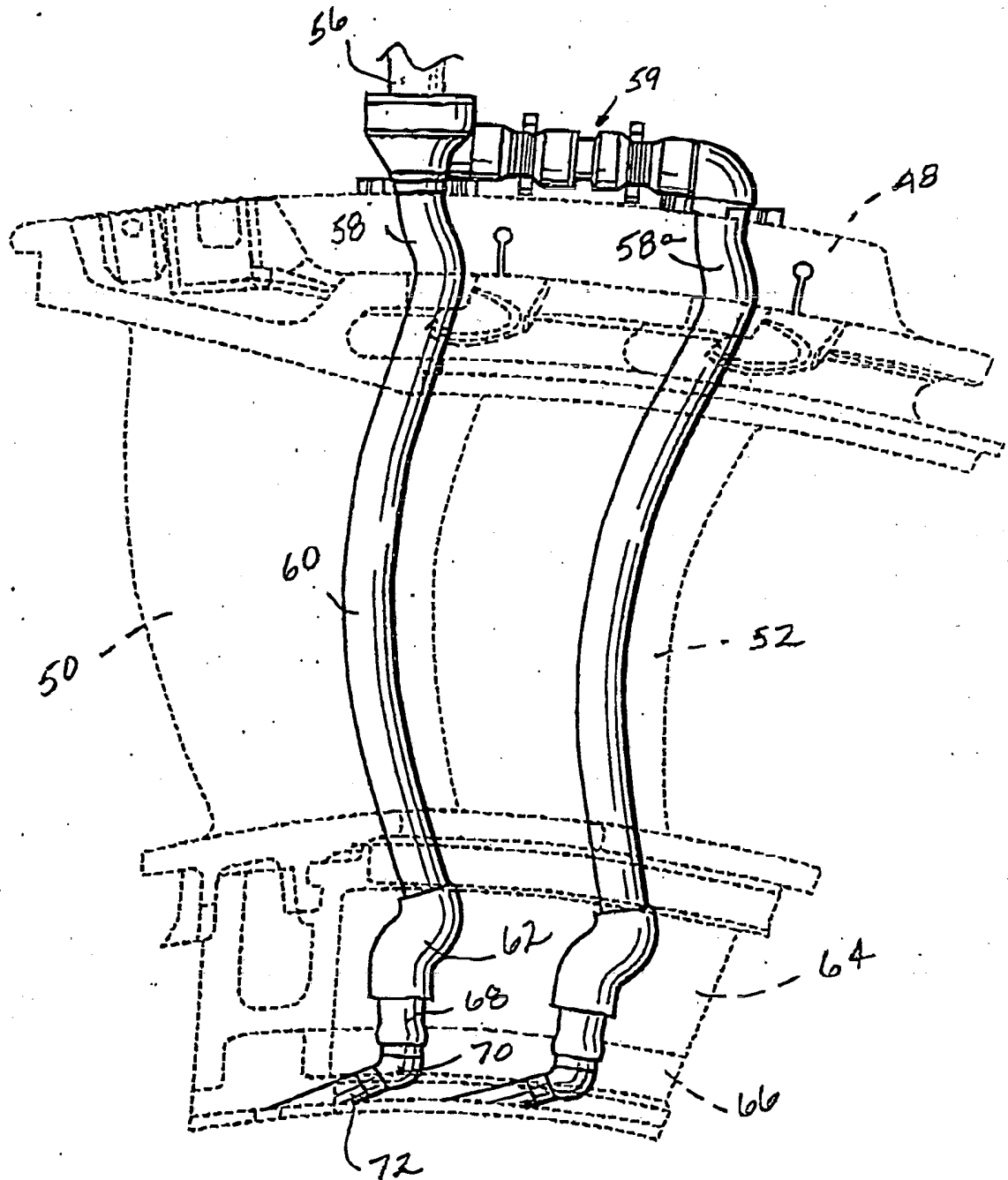
OBR. 5



04.04.00

00-7209

OBR. 6



04.04.00

00-1209

OBR. 7

