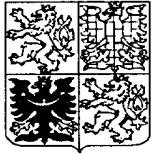


# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 286 206

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1995 - 1129  
(22) Přihlášeno: 23.11.1993  
(30) Právo přednosti:  
25.11.1992 DE 1992/4239586  
(40) Zveřejněno: 16.08.1995  
(Věstník č. 8/1995)  
(47) Uděleno: 08.12.1999  
(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 16.02.2000  
(Věstník č. 2/2000)  
(86) PCT číslo: PCT/EP93/03282  
(87) PCT číslo zveřejnění: WO 94/12793

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F 04 D 29/12  
F 01 D 11/04

(73) Majitel patentu:  
RUHRGAS AKTIENGESELLSCHAFT, Essen,  
DE;

(72) Původce vynálezu:  
Leiner Hans Ludwig, Bottrop, DE;  
Krumm Wolfgang, Ratingen, DE;

(74) Zástupce:  
Chlustina Jiří ing., J. Masaryka 43,  
Praha 2-Vinohrady, 120 00;

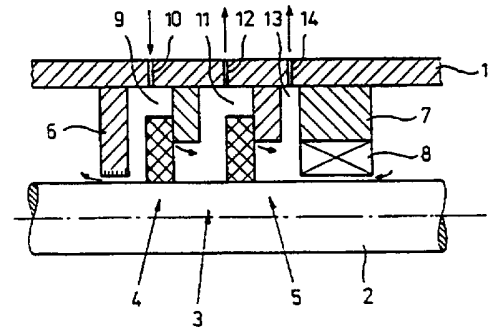
(54) Název vynálezu:

### Způsob utěsnění rotorového hřídele vůči pouzdru turbosoustrojí a turbosoustrojí pro provádění tohoto způsobu

(57) Anotace:

Způsob utěsnění rotorového hřídele (2) vůči pouzdru (1) turbosoustrojí, pracujícího v potrubí (16) pro přepravovaný plyn, se suchým plynovým těsnicím systémem (3) mezi rotorovým hřídelem (2) a pouzdrům (1) se provádí tak, že do plynového těsnicího systému (3) se z vnitřní a vnější strany pouzdra zavádí závěrné médium, to jest z vnitřní strany pouzdra (1) vyčištěný přepravovaný plyn a z vnější strany pouzdra (1) závěrný plyn, a odvádí se směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem, vyskytující se v plynovém těsnicím systému (3) na vnější straně pouzdra (1). Směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem, vyskytující se v plynovém těsnicím systému (3) na vnější straně pouzdra (1), se odsává a zavádí na straně sání vzduchu do plynového motoru (19, 20), napájeného jinak přepravovaným plynem. Turbosoustrojí pro provádění tohoto způsobu je opatřeno turbostrojem (15), pracujícím v potrubí (16) pro přepravovaný plyn, který obsahuje pouzdro (1), ve kterém je uložen rotorový hřídel (2), mezi kterým a pouzdrům (1) je uspořádán suchý plynový těsnicí systém (3), před kterým je z vnější a vnitřní strany pouzdra (1) předřazena vždy nejméně jedna dělicí stěna (6, 7, 29). První prostor (9) mezi první dělicí stěnou (6) na vnitřní straně pouzdra (1) a plynovým těsnicím

systémem (3) je opatřen přívodem (10) pro přepravovaný plyn, zatímco třetí prostor (13) mezi dělicí stěnou (7) na vnější straně pouzdra (1) a plynovým těsnicím systémem (3) je opatřen druhým vývodem (14) pro směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem. Turbosoustrojí obsahuje nejméně jeden plynový motor (19, 20) s výfukovým potrubím (35) pro spaliny, přívodním potrubím (21) pro spalovací plyn a sacím potrubím (24) pro spalovací vzduch. Sací potrubí (24) pro spalovací vzduch je připojeno k druhému vývodu (14) pro směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem z turbostroje (15).



CZ 286206 B6

## Způsob utěsnění rotorového hřídele vůči pouzdru turbosoustrojí a turbosoustrojí pro provádění tohoto způsobu

### 5 Oblast techniky

Vynález se týká způsobu utěsnění rotorového hřídele vůči pouzdru turbosoustrojí, pracujícího v potrubí pro přepravovaný plyn, se suchým plynovým těsnicím systémem mezi rotorovým hřídelem a pouzdrém, přičemž do plynového těsnicího systému se z vnitřní a vnější strany pouzdra zavádí závěrné médium, to jest z vnitřní strany pouzdra vyčištěný přepravovaný plyn a z vnější strany pouzdra závěrný plyn, a odvádí se směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem, vyskytující se v plynovém těsnicím systému na vnější straně pouzdra.

Vynález se dále týká turbosoustrojí pro provádění tohoto způsobu, s nejméně jedním turbostrojem, pracujícím v potrubí pro přepravovaný plyn, který obsahuje pouzdro, ve kterém je uložen rotorový hřídel, mezi kterým a pouzdrém je uspořádán suchý plynový těsnicí systém, před kterým je z vnější a vnitřní strany pouzdra předřazena vždy nejméně jedna dělicí stěna, přičemž první prostor mezi dělicí stěnou na vnitřní straně pouzdra a plynovým těsnicím systémem je opatřen přívodem pro přepravovaný plyn, zatímco třetí prostor mezi dělicí stěnou na vnější straně pouzdra a plynovým těsnicím systémem je opatřen druhým vývodem pro směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem.

### 25 Dosavadní stav techniky

Suché plynové těsnicí systémy se osvědčily jak u turbokompresorů pro přepravu plynu, tak i u turboexpandérů. Příprava závěrného média, potřebného pro vnitřní stranu pouzdra, nepřináší žádné problémy. Obvykle se odbočí přepravovaný plyn, který je k dispozici pod výše než dostatečným tlakem, vyčistí se a zavede do plynového těsnicího systému.

30 Nevýhodou je, že na vnější straně pouzdra daného plynového těsnicího systému se vyskytuje unikající přepravovaný plyn, který se musí odvádět. Unikající množství přepravovaného plynu závisí na tlaku tohoto přepravovaného plynu a na otáčkách turbostroje. K úniku přepravovaného plynu dochází i při stojícím turbostroji. Obvykle je nepřipustné, aby se unikající přepravovaný plyn vypouštěl do prostoru, kde je instalován turbostroj. Odvádí se proto společně se závěrným plynem nad střechou do okolní atmosféry. Unikající dopravovaný plyn se tedy takto ztrácí.

40 Úkolem vynálezu je účelné využití přepravovaného plynu, který uniká ze suchých plynových těsnicích systémů.

### Podstata vynálezu

45 Uvedený úkol řeší a nedostatky známých způsobů utěsnění rotorového hřídele vůči pouzdru do značné míry odstraňuje způsob utěsnění rotorového hřídele vůči pouzdru turbosoustrojí podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem, vyskytující se v plynovém těsnicím systému na vnější straně pouzdra, se odsává a zavádí na straně sání vzduchu do plynového motoru, napájeného jinak přepravovaným plynem.

50 Plynový motor se může využít k výrobě elektrického proudu pro zařízení, které může představovat například kompresorovou stanici, nebo pro pohon jiných přídavných agregátů. Směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem ze suchého plynového těsnicího systému přichází do spalovacího prostoru plynového motoru, kde dochází ke spálení přinejmenším unikajícího přepravovaného plynu, který je tak plynovým motorem energeticky využit.

Vyrovňávání kolísání množství unikajícího přepravovaného plynu, zejména v souvislosti s  $\lambda = 1$  - regulací motoru, se provádí odběrem z potrubí pro přepravovaný plyn, a to přes vřazený přehřívací stupeň pro kompenzaci Joule-Thompsonova efektu, a přes regulátor tlaku. Pokud je ve stanici provozována plynová turbína, může být spalovací motor napájen z jejího přívodu pro spalovací plyn.

Je výhodné, jestliže se jako závěrný plyn na vnější straně pouzdra přivádí vzduch. Poměr unikajícího přepravovaného plynu k závěrnému plynu je s výhodou nastaven tak, že vnikající směs plynu se vzduchem není v oblasti turbostroje zápalná. Zmíněné nastavení může být dále voleno tak, že s touto směsí přichází do plynového motoru veškerý spalovací vzduch, potřebný pro tento plynový motor. Zápalnost směsi v plynovém motoru je zajištěna odběrem plynu z přepravního potrubí pro plyn.

Zvláště výhodných poměrů se dosáhne tak, že plynový motor nasává směs unikajícího přepravovaného plynu se vzduchem, vyskytující se na vnější straně pouzdra, popřípadě přes sací ventilátor. Takto se dosáhne další podstatné výhody, spočívající v tom, že závěrný vzduch se již nemusí přivádět jako tlakový vzduch, nýbrž je nasáván plynovým motorem. Nasávaný závěrný vzduch může být současně využit k chlazení ložiska, které je uspořádáno na vnější straně pouzdra. Při tomto řešení se vychází z toho, že se spolehlivě předejde znečištění plynového těsnicího systému olejem, například zásluhou použití magnetických ložisek. Obvykle se vystačí bez sacího ventilátoru. Pokud by tlaková ztráta na ložisku byla příliš velká, může být otvory v pouzdru přísáván přídavný vzduch. Zmíněné otvory jsou pak vytvořeny mezi plynovým těsnicím systémem a ložiskem. Teprve v případě, že tlaková ztráta na sací straně plynového motoru je ještě příliš vysoká, se na straně sání vzduchu použije sací ventilátor, obvykle elektricky poháněný sací ventilátor.

Další výhodná varianta způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že se při dvoustupňovém provedení plynového těsnicího systému přepravovaný plyn, vyskytující se mezi oběma těsnicími stupni, zavádí jako spalovací plyn do plynového motoru. Tlak přepravovaného plynu mezi oběma těsnicími stupni je přitom nastaven tak, že odpovídá tlaku v potrubí pro spalovací plyn do plynového motoru. Směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným vzduchem mezi druhým těsnicím stupněm a vnější stranou pouzdra se zavádí jako spalovací vzduch do plynového motoru.

Je výhodné, jestliže se do plynového těsnicího systému z vnější strany pouzdra zavádějí spaliny z plynového motoru. Tyto spaliny mají při  $\lambda = 1$  - regulaci charakter inertního plynu a mohou se využít také pro spolehlivé odstínění plynového těsnicího systému od olejem mazaného ložiska, které je uspořádáno na vnější straně pouzdra. Spaliny mohou spolu se závěrným vzduchem tvořit závěrný plyn, který se přivádí na vnější stranu pouzdra. Kromě toho je i možnost použít jako závěrný plyn pouze tyto spaliny. Toto řešení má výhodu spočívající v tom, že na vnější straně pouzdra dokonce ani v případě poruchy, kdy při selhání plynového těsnicího systému uniká velké množství přepravovaného plynu, nemůže vzniknout žádná zápalná směs.

Předmětem vynálezu je dále turbosoustrojí pro provádění tohoto způsobu s nejméně jedním turbostrojem, pracujícím v potrubí pro přepravovaný plyn, který obsahuje pouzdro, ve kterém je uložen rotorový hřídel, mezi kterým a pouzdrem je uspořádán suchý plynový těsnicí systém, před kterým je z vnější a vnitřní strany pouzdra předřazena vždy nejméně jedna dělicí stěna, přičemž první prostor mezi první dělicí stěnou na vnitřní straně pouzdra a plynovým těsnicím systémem je opatřen přívodem pro přepravovaný plyn, zatímco třetí prostor mezi dělicí stěnou na vnější straně pouzdra a plynovým těsnicím systémem je opatřen druhým vývodem pro směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že turbosoustrojí obsahuje nejméně jeden plynový motor s výfukovým potrubím pro spaliny, přívodním potrubím pro spalovací plyn a sacím potrubím pro spalovací vzduch, přičemž sací

potrubí pro spalovací vzduch je připojeno k druhému vývodu pro směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem z turbostroje. Mezi plynovým motorem a druhým vývodem pro směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem z turbostroje je zařazen sací kompresor. Unikající plyn ze suchého plynového těsnicího systému je tedy energeticky využit v plynovém motoru, který, případně podporován sacím kompresorem, současně přebírá i dopravu chladicího a závěrného plynu. Závěrný plyn je přitom s výhodou tvořen vzduchem, který nejméně zčásti kryje spotřebu spalovacího vzduchu v plynovém motoru.

Další výhodné provedení turbosoustrojí podle vynálezu spočívá v tom, že při dvoustupňovém plynovém těsnicím systému je druhý prostor mezi oběma těsnicími stupni opatřen prvním vývodem pro přepravovaný plyn, který je připojen k přívodnímu potrubí pro spalovací plyn do plynového motoru. Oba těsnicí stupně plynového těsnicího systému mohou tedy být závěrným plynem zásobovány nezávisle, přičemž tlak v druhém prostoru mezi oběma těsnicími stupni je nastaven na tlak spalovacího plynu pro plynový motor.

Jiné další výhodné provedení turbosoustrojí podle vynálezu spočívá v tom, že před plynovým těsnicím systémem jsou na vnější straně pouzdra předřazeny dvě dělicí stěny a čtvrtý prostor mezi těmito dělicími stěnami je opatřen přívodem inertního plynu, který je připojen k výfukovému potrubí pro spaliny z plynového motoru. Spaliny z plynového motoru mají při  $\lambda = 1$  - regulaci charakter inertního plynu. Spaliny se zavádějí do čtvrtého prostoru mezi oběma dělicími stěnami, přičemž část těchto spalin, procházející kolem jedné z těchto dělicích stěn směrem k plynovému těsnicímu systému, je znovu nasávána plynovým motorem. Zbylá část spalin, která prochází kolem zbylé ze zmíněných dělicích stěn, tvoří odstínění proti předřazenému, olejem mazanému, ložisku. Dělicí stěny působí vůči rotorovému hřídeli jako labyrintové těsnění. Spaliny mohou být použity jako přísada k závěrnému vzduchu nebo místo závěrného vzduchu, přičemž v posledním případě ani při velkém množství unikajícího přepravovaného plynu nemůže dojít ke vzniku zápalné směsi.

Je výhodné, jestliže turbosoustrojí obsahuje dva plynové motory, které jsou svými výfukovými potrubími, přívodními potrubími a sacími potrubími volitelně připojitelné k turbostroji. Plynové motory takto tvoří zálohovaný systém. Jestliže jeden z plynových motorů vypadne, pokračuje provoz turbostroje nezávisle na tom s druhým plynovým motorem.

Jako přídatné bezpečnostní opatření je navrženo, že druhý vývod pro směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem z turbostroje je přes první přepojovací armaturu připojen k sacímu ventilátoru, který ústí do komína. Pokud by tedy vypadly oba plynové motory, lze unikající přepravovaný plyn spolu se závěrným plynem vypouštět do komína. Totéž platí i pro případ, že se pracuje s jen jedním plynovým motorem a tento vypadne.

V případě použití dvoustupňově provedeného plynového těsnicího systému je výhodné, jestliže sací ventilátor je přes druhou přepojovací armaturu připojen také k prvnímu vývodu pro přepravovaný plyn z turbostroje, aby při výpadku plynového motoru nebo plynových motorů bylo možno odvádět závěrný plyn do komína.

Do rámce vynálezu spadají i takové kombinace znaků vynálezu, které se odchyľují od výše diskutovaných kombinací a spojení znaků.

#### Přehled obrázků na výkresech

Podstata vynálezu je dále objasněna na příkladech jeho provedení, které jsou popsány na základě připojených výkresů, které znázorňují

- na obr. 1 schematický pohled na těsnění podle vynálezu;
- na obr. 2 schéma příslušného turbosoustrojí;
- na obr. 3 obměněné provedení těsnění;
- na obr. 4 schéma turbosoustrojí, příslušející k obr. 3.

5

### Příklady provedení vynálezu

10 Těsnění sestává podle obr. 1 z pouzdra 1, ve kterém je uložen rotorový hřídel 2, přičemž mezi pouzdrem 1 a rotorovým hřídelem 2 je uspořádán suchý plynový těsnicí systém 3. Tento plynový těsnicí systém 3 sestává ze dvou těsnicích stupňů 4, 5. Před prvním těsnicím stupněm 4 je z vnitřní strany pouzdra 1 předřazena první dělicí stěna 6. Podobným způsobem je druhému těsnicímu stupni 5 z vnější strany pouzdra 1 předřazena druhá dělicí stěna 7, která nese ložisko 8.

15 Mezi první dělicí stěnou 6 a prvním těsnicím stupněm 4 se nachází první prostor 9, který je opatřen přívodem 10 pro přepravovaný plyn. Mezi oběma těsnicími stupni 4, 5 se nachází druhý prostor 11, který je opatřen prvním vývodem 12 pro přepravovaný plyn. Konečně, mezi druhým těsnicím stupněm 5 a druhou dělicí stěnou 7 se nachází třetí prostor 13, který je opatřen druhým vývodem 14 pro směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem.

20

Z obr. 2 je patrné, že turbínový stroj je tvořen turbostrojem 15, který pracuje v potrubí 16 pro přepravovaný plyn a je poháněn plynovou turbínou 17, která je napájena z přívodu 18 spalovacího plynu, který je odbočen od potrubí 16 pro přepravovaný plyn.

25 Turbostroj 15 je součástí turbosoustrojí, ve kterém kromě toho pracují ještě dva plynové motory 19, 20. Tyto plynové motory 19, 20 jsou přívodním potrubím 21 pro spalovací plyn spojeny s přívodem 18 spalovacího plynu pro plynovou turbínu 17, přičemž do přívodního potrubí 21 je zařazen škrtkový prvek 22 a předehřívací zařízení 23.

30 Plynové motory 19, 20 jsou dále společným sacím potrubím 24 pro spalovací vzduch propojeny s druhým vývodem 14 z třetího prostoru 13, přičemž v sacím potrubí 24 je zařazen sací kompresor 24'. První vývod 12 druhého prostoru 11 je napojen na přívodní potrubí 21 pro spalovací plyn do plynových motorů 19, 20.

35 Do prvního prostoru 9 je za provozu přívodem 10 zaváděn vyčištěný přepravovaný plyn. Část přepravovaného plynu prochází kolem první dělicí stěny 6 a má zde těsnicí účinek. Další část přepravovaného plynu prochází prvním těsnicím stupněm 4 a vstupuje do druhého prostoru 11. Tlak v tomto druhém prostoru 11 je nastaven na tlak v přívodním potrubí 21. Část přepravovaného plynu proto opouští druhý prostor 11 prvním vývodem 12, načež tento přepravovaný plyn prochází přívodním potrubím 21 do toho z obou plynových motorů 19, 20, který je právě v provozu. Zbytek prochází jako unikající přepravovaný plyn druhým těsnicím stupněm 5 a přichází do třetího prostoru 13, odkud je druhým vývodem 14 nasáván do toho z plynových motorů 19, 20, který je právě v provozu. V důsledku podtlaku v třetím prostoru 13 proudí kolem ložiska 8 závěrný vzduch, čímž se toto ložisko 8 chladí. Závěrný vzduch přichází jako spalovací  
45 vzduch k nasávajícímu plynovému motoru 19, 20. Tento závěrný vzduch přitom nesmí být kontaminován olejem. Ložisko 8 je proto s výhodou tvořeno magnetickým ložiskem.

Tímto způsobem tedy dochází k energetickému využití unikajícího přepravovaného plynu z plynového těsnicího systému 3, v daném případě k výrobě elektrického proudu v generátoru 25.  
50 Současně je nasáváním závěrného vzduchu zajištěno chlazení ložiska 8, přičemž pro transport tohoto závěrného vzduchu není zapotřebí žádná přídavná energie, s případnou výjimkou sacího kompresoru 24', který je použit pro případ, že sací podtlak plynového motoru 19, 20 je příliš nízký pro překonání tlakových ztrát uvnitř turbosoustrojí. Za účelem snížení tlakových ztrát je dále možné nasávat do třetího prostoru 13 vzduch přídavnými otvory v pouzdru 1.

Popsané řešení je výhodné z hlediska ochrany životního prostředí, protože unikající přepravovaný plyn neuniká do atmosféry, nýbrž je spalován v plynových motorech 19, 20, které splňují požadavky na ochranu životního prostředí.

5

V sacím potrubí 24, které vede od druhého vývodu 14 třetího prostoru 13 k plynovým motorům 19, 20, je zařazena přepojovací armatura 26, pomocí které lze při výpadku obou plynových motorů 19, 20 připojit sací ventilátor 27, který ústí do neznázorněného komína. Podobně, druhá přepojovací armatura 28 vytváří spojení mezi prvním vývodem 12 druhého prostoru 11 a sacím ventilátorem 27, takže při výpadku obou plynových motorů 19, 20 může být do neznázorněného komína zaveden i závěrný plyn.

10

Provedení podle obr. 3 se od provedení z obr. 1 liší především tím, že před druhou dělicí stěnou 7 je z vnější strany pouzdra 1 uspořádána třetí dělicí stěna 29. Pak následuje čtvrtá dělicí stěna 7', která nese olejem mazané ložisko 8'. Mezi druhou dělicí stěnou 7 a třetí dělicí stěnou 29 se nachází čtvrtý prostor 30, který je opatřen přívodem 31 inertního plynu.

15

Třetí prostor 13 je kromě druhého vývodu 14 přidavně opatřen přívodem 32 vzduchu. Plynový motor 19, 20, který je právě v provozu, tedy nasává z druhého vývodu 14 z třetího prostoru 13 směs, která sestává z unikajícího přepravovaného plynu, vzduchu a inertního plynu.

20

Je možná obměna provedení, která spočívá ve vypuštění přívodu 32 vzduchu z obr. 3. Za těchto okolností nasává plynový motor 19, 20, který je právě v provozu, z třetího prostoru 13 směs, která sestává z unikajícího přepravovaného plynu a inertního plynu. Ani v případě, že při výpadku plynového těsnicího systému 3 dojde k nepřipustnému zvětšení množství unikajícího přepravovaného plynu, nemůže takto vzniknout zápalná nebo výbušná směs. Plynové motory 19, 20 nasávají za těchto okolností svůj spalovací vzduch z okolní atmosféry.

25

Část inertního plynu, která ze čtvrtého prostoru 30 proudí k olejem mazanému ložisku 8', přichází do pátého prostoru 33, který opouští třetím vývodem 34. Inertní plyn takto odstiňuje plynový těsnicí systém 3 od olejem mazaného ložiska 8'.

30

Z obr. 4 je patrné, že plynové motory 19, 20 jsou opatřeny výfukovým potrubím 35 pro spaliny, které je přes vysoušecí zařízení 36 připojeno k přívodu 31 inertního plynu do čtvrtého prostoru 30. Část spalin z plynových motorů 19, 20 tedy tvoří inertní plyn pro těsnění podle obr. 3.

35

V rámci vynálezu jsou samozřejmě možné různé obměny. Například místo s dvojicí plynových motorů se může pracovat s pouze jediným plynovým motorem. Kromě toho může být také vypuštěn sací ventilátor, pokud je k dispozici komín s odpovídajícím tahem, nebo závěrný plyn může být odváděn do prostoru, kde je turbosoustrojí instalováno. Plynové motory mohou být kromě toho místo k turbokompresoru připojeny k turboexpandéru. Kompresor může být místo plynovou turbínou vybaven pístovým pohonem.

40

## PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Způsob utěsnění rotorového hřídele vůči pouzdru turbosoustrojí, pracujícího v potrubí pro přepravovaný plyn, se suchým plynovým těsnicím systémem mezi rotorovým hřídelem a pouzdrém, přičemž do plynového těsnicího systému se z vnitřní a vnější strany pouzdra zavádí závěrné médium, to jest z vnitřní strany pouzdra vyčištěný přepravovaný plyn a z vnější strany pouzdra závěrný plyn, a odvádí se směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem, vyskytující se v plynovém těsnicím systému na vnější straně pouzdra, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem, vyskytující se v plynovém těsnicím systému (3) na vnější straně pouzdra (1), se odsává a zavádí na straně sání vzduchu do plynového motoru (19, 20), napájeného jinak přepravovaným plynem.

15

2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se jako závěrný plyn na vnější straně pouzdra (1) přivádí vzduch.

20

3. Způsob podle nároku 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že plynový motor (19, 20) nasává směs unikajícího přepravovaného plynu se vzduchem, vyskytující se na vnější straně pouzdra (1), popřípadě přes sací ventilátor (27).

25

4. Způsob podle některého z nároků 1 až 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se při dvoustupňovém provedení plynového těsnicího systému (3) přepravovaný plyn, vyskytující se mezi oběma těsnicími stupni (4, 5), zavádí jako spalovací plyn do plynového motoru (19, 20).

5. Způsob podle některého z nároků 1 až 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se do plynového těsnicího systému (3) z vnější strany pouzdra (1) zavádějí spaliny z plynového motoru (19, 20).

30

6. Turbosoustrojí pro provádění způsobu podle nároků 1 až 5, s nejméně jedním turbostrojem, pracujícím v potrubí pro přepravovaný plyn, který obsahuje pouzdro, ve kterém je uložen rotorový hřídel, mezi kterým a pouzdrém je uspořádán suchý plynový těsnicí systém, před kterým je z vnější a vnitřní strany pouzdra předřazena vždy nejméně jedna dělicí stěna, přičemž první prostor mezi první dělicí stěnou na vnitřní straně pouzdra a plynovým těsnicím systémem je opatřen přívodem pro přepravovaný plyn, zatímco třetí prostor mezi dělicí stěnou na vnější straně pouzdra a plynovým těsnicím systémem je opatřen druhým vývodem pro směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že turbosoustrojí obsahuje nejméně jeden plynový motor (19, 20) s výfukovým potrubím (35) pro spaliny, přívodním potrubím (21) pro spalovací plyn a sacím potrubím (24) pro spalovací vzduch, přičemž sací potrubí (24) pro spalovací vzduch je připojeno k druhému vývodu (14) pro směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem z turbostroje (15).

35

40

7. Turbosoustrojí podle nároku 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že mezi plynovým motorem (19, 20) a druhým vývodem (14) pro směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem z turbostroje (15) je zařazen sací kompresor (24').

45

8. Turbosoustrojí podle nároku 6 nebo 7, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že při dvoustupňovém plynovém těsnicím systému (3) je druhý prostor (11) mezi oběma těsnicími stupni (4, 5) opatřen prvním vývodem (12) pro přepravovaný plyn, který je připojen k přívodnímu potrubí (21) pro spalovací plyn do plynového motoru (19, 20).

50

9. Turbosoustrojí podle některého z nároků 6 až 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že před plynovým těsnicím systémem (3) jsou na vnější straně pouzdra (1) předřazeny dvě dělicí stěny

(7, 29) a čtvrtý prostor (30) mezi těmito dělicími stěnami (7, 29) je opatřen přívodem (31) inertního plynu, který je připojen k výfukovému potrubí (35) pro spaliny z plynového motoru (19, 20).

5    **10.** Turbosoustrojí podle některého z nároků 6 až 9, **vyznačující se tím**, že obsahuje dva plynové motory (19, 20), které jsou svými výfukovými potrubími (35), přívodními potrubími (21) a sacími potrubími (24) volitelně připojitelné k turbostroji (15).

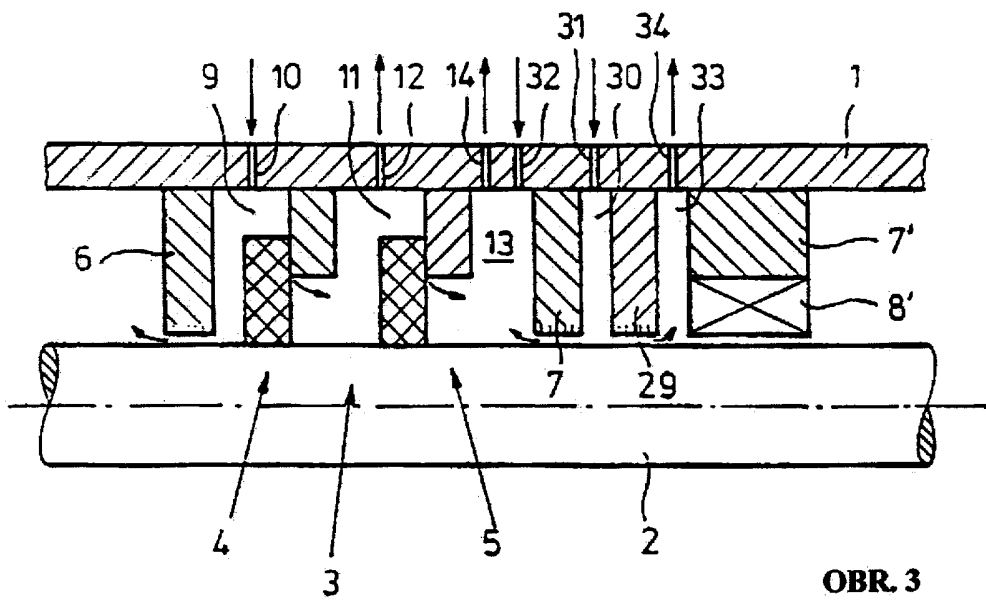
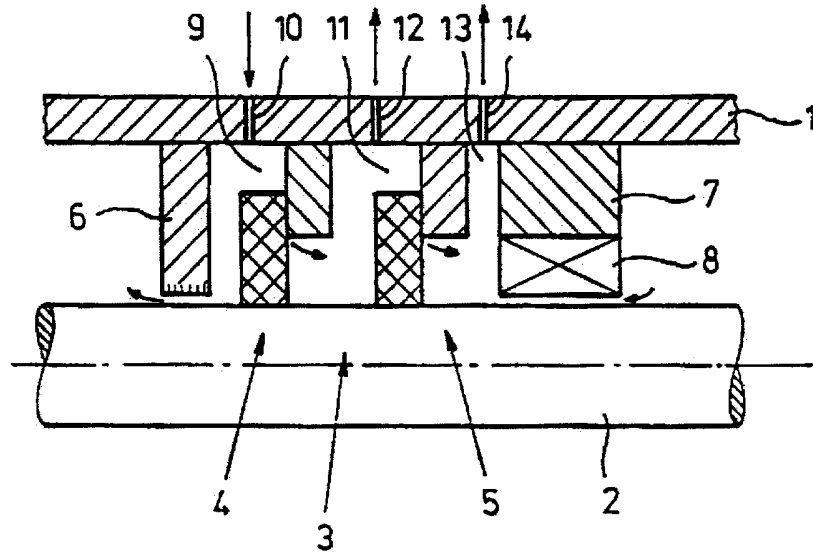
10    **11.** Turbosoustrojí podle některého z nároků 6 až 10, **vyznačující se tím**, že druhý vývod (14) pro směs unikajícího přepravovaného plynu se závěrným plynem z turbostroje (15) je přes první přepojovací armaturu (26) připojen k sacímu ventilátoru (27), který ústí do komína.

15    **12.** Turbosoustrojí podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že sací ventilátor (27) je přes druhou přepojovací armaturu (28) připojen k prvnímu vývodu (12) pro přepravovaný plyn z turbostroje (15).

20

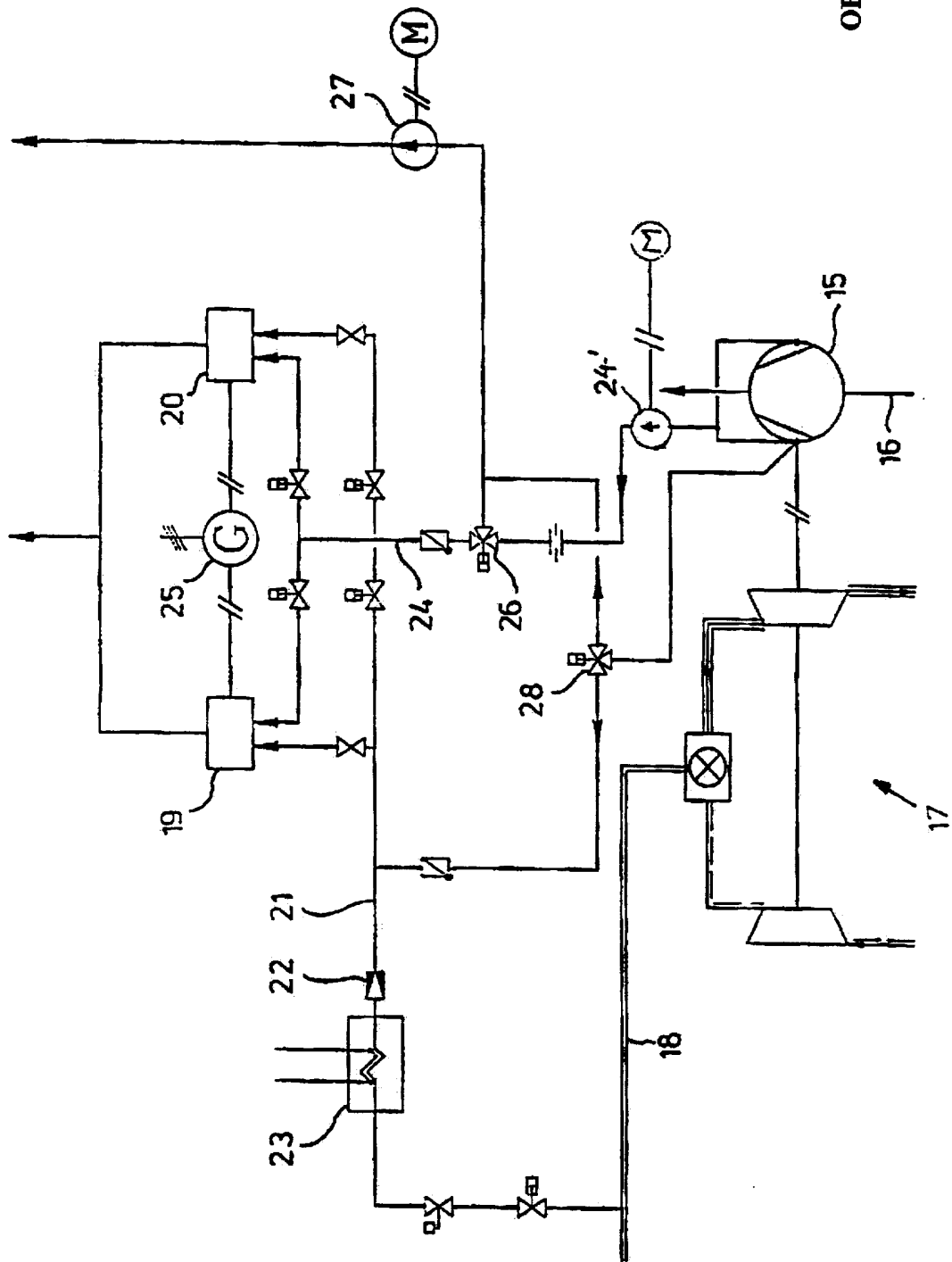
3 výkresy

OBR. 1

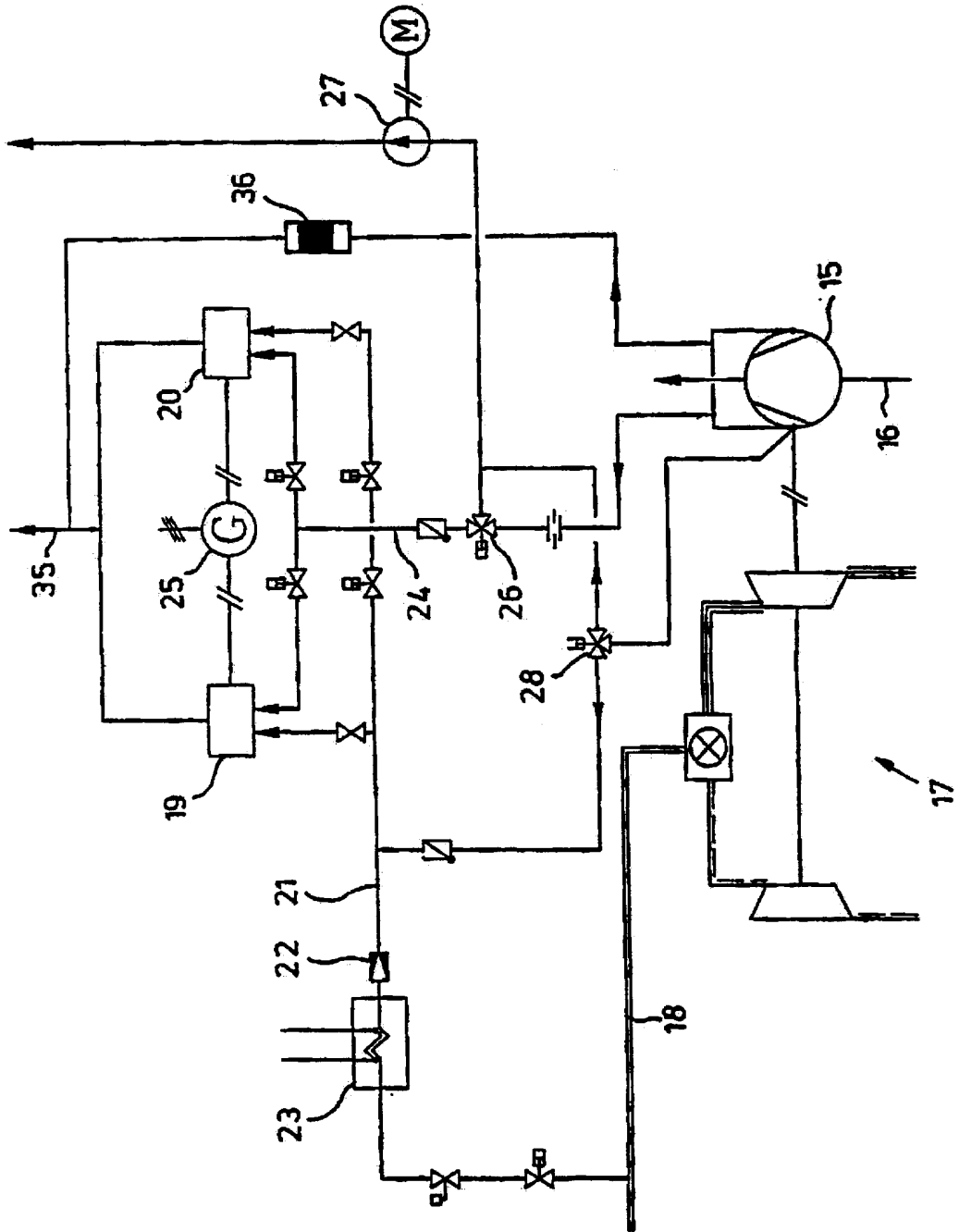


OBR. 3

OBR. 2



OBR. 4



Konec dokumentu