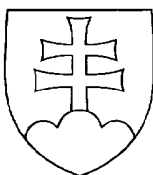


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

PATENTOVÝ SPIS

- (21) Číslo prihlášky: 633-95
(22) Dátum podania: 23.11.93
(31) Číslo prioritnej prihlášky: P 42 39 586.0
(32) Dátum priority: 25.11.92
(33) Krajina priority: DE
(40) Dátum zverejnenia: 08.11.95
(45) Dátum zverejnenia udelenia vo Vestníku: 02.12.98
(86) Číslo PCT: PCT EP93/03282, 23.11.93

(11) Číslo dokumentu:

279 552

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl⁶:

F 04D 29/12
F 01D 11/04

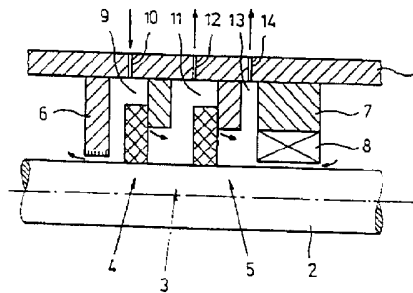
(73) Majiteľ patentu: RUHRGAS Aktiengesellschaft, Essen, DE;

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

(54) Názov vynálezu: **Spôsob utesnenia rotorového hriadeľa vzhľadom na puzdro turboagregátu a turboagregát na vykonávanie tohto spôsobu**

(57) Anotácia:

Spôsob utesnenia rotorového hriadeľa (2) vzhľadom na puzdro (1) turboagregátu (15) so suchým plynovým tesniacim systémom (3) medzi rotorovým hriadeľom (2) a puzdrom (1), pričom do plynového tesniaceho systému (3) sa z vnútornej strany puzdra (1) privádza vyčistený prepravovaný plyn a z vonkajšej strany puzdra (1) záverný plyn a odvádza sa zmes unikajúceho prepravovaného plynu so záverným plynom. Zmes unikajúceho prepravovaného plynu so záverným plynom, vyskytujúca sa v plynovom tesniacom systéme (3) na vonkajšej strane puzdra (1), je odsávaná a zavádzaná na strane sania vzduchu do plynového motora (19, 20) napájaného inak prepravovaným plynom. Turboagregát (15) obsahuje najmenej jeden plynový motor (19, 20) s výfukovým potrubím (35) na spaliny, prírodným potrubím (21) na spaľovací plyn a sacím potrubím (24) na spaľovací vzduch, ktoré je pripojené k druhému vývodu (14) zmesi unikajúceho prepravovaného plynu so záverným plynom z turboagregátu (15).



Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu utesnenia rotorového hriadeľa vzhľadom na puzdro turboagregátu pracujúceho v potrubí na prepravovaný plyn, sa suchým plynovým tesniacim systémom medzi rotorovým hriadeľom a puzdrom, pričom do plynového tesniaceho systému sa z vnútornej a vonkajšej strany puzdra zavádza záverné médium, to je z vnútornej strany puzdra vyčistený prepravovaný plyn a z vonkajšej strany puzdra záverný plyn a odvádza sa zmes unikajúceho prepravovaného plynu so záverným plynom vyskytujúca sa v plynovom tesniacom systéme na vonkajšej strane puzdra.

Vynález sa ďalej týka turboagregátu na vykonávanie tohto spôsobu, s najmenej jedným turbostrojom pracujúcim v potrubí na prepravovaný plyn, ktorý obsahuje puzdro, v ktorom je uložený rotorový hriadeľ, medzi ním a puzdrom je umiestnený suchý plynový tesniaci systém, pred ktorým je z vonkajšej a vnútornej strany puzdra predradená vždy najmenej jedna deliaca stena, pričom prvý priestor medzi deliacou stenou na vnútornej strane puzdra a plynovým tesniacim systémom je vybavený privodom na prepravovaný plyn, zatiaľ čo tretí priestor medzi deliacou stenou na vonkajšej strane puzdra a plynovým tesniacim systémom je vybavený druhým vývodom zmesi unikajúceho prepravovaného plynu so záverným plynom.

Doterajší stav techniky

Suché plynové tesniace systémy sa osvedčili ako na turbokompresoroch na prepravu plynu, ako aj na turboexpandéroch. Príprava záverného média potrebného na vnútornej strane puzdra neprináša žiadne problémy. Obvykle sa odbočí prepravovaný plyn, ktorý je k dispozícii pod vyššie než dostatočným tlakom, vyčistí sa a zavedie do plynového tesniaceho systému.

Nevýhodou je, že na vonkajšej strane puzdra daného plynového tesniaceho systému sa vyskytuje unikajúci prepravovaný plyn, ktorý sa musí odvádzať. Unikajúce množstvo prepravovaného plynu závisí od tlaku tohto prepravovaného plynu a od otáčok turbostroja. K úniku prepravovaného plynu dochádza i pri stojacom turbostroji. Obvykle je neprípustné, aby sa unikajúci prepravovaný plyn vypúšťal do priestoru, kde je inštalovaný turbostroj. Odvádza sa preto spoločne so záverným plynom nad strechou do okolitej atmosféry. Unikajúci dopravovaný plyn sa teda takto stráca.

Úlohou vynálezu je účelné využitie prepravovaného plynu, ktorý uniká zo suchých plynových tesniacich systémov.

Podstata vynálezu

Uvedenú úlohu rieši a nedostatky známych spôsobov utesnenia rotorového hriadeľa vzhľadom na puzdro do značnej miery odstraňuje spôsob utesnenia rotorového hriadeľa vzhľadom na puzdro turboagregátu podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že zmes unikajúceho prepravovaného plynu so záverným plynom, vyskytujúcim sa v plynovom tesniacom systéme na vonkajšej strane puzdra, je odsávaná a zavádzaná na strane sania vzduchu do plynového motora napájaného inak prepravovaným plynom.

Plynový motor sa môže využiť na výrobu elektrického prúdu určeného zariadeniu, ktoré môže predstavovať naprí-

klad kompresorovú stanicu, alebo na pohon iných prídavných agregátov. Zmes unikajúceho prepravovaného plynu sa záverným plynom zo suchého plynového tesniaceho systému prichádza do spaľovacieho priestoru plynového motora, kde dochádza k spáleniu prinajmenšom unikajúceho prepravovaného plynu, ktorý je tak plynovým motorom energeticky využitý. Vyrovnávanie kolísania množstva unikajúceho prepravovaného plynu, predovšetkým v súvislosti $s = 1$ - reguláciou motora, sa uskutočňuje odberom z potrubia na prepravovaný plyn, a to cez vradený predhrievací stupeň na kompenzáciu Joule-Thompsonovho efektu a cez regulátor tlaku. Pokiaľ je v stanici prevádzkovaná plynová turbína, môže byť spaľovací motor napájaný z jej prívodu na spaľovací plyn.

Je výhodné, ak sa ako záverný plyn na vonkajšej strane puzdra privádza vzduch. Pomer unikajúceho prepravovaného plynu k závernému plynu je výhodne nastavený tak, že vnikajúca zmes plynu so vzduchom nie je oblasti turbostroja zápalná. Spomenuté nastavenie môže byť ďalej volené tak, že s touto zmesou prichádza do plynového motora všetok spaľovací vzduch potrebný tomuto plynovému motoru. Zápalnosť zmesi v plynovom motore je zaistená odberom plynu z prepravného potrubia na plyn.

Zvlášť výhodné pomery sa dosiahnu tak, že plynový motor nasáva zmes unikajúceho prepravovaného plynu so vzduchom, vyskytujúcu sa na vonkajšej strane puzdra, prípadne cez sací ventilátor. Takto sa dosiahne ďalšia podstatná výhoda spočívajúca v tom, že záverný vzduch sa už nemusí privádzať ako tlakový vzduch, ale je nasávaný plynovým motorom. Nasávaný záverný vzduch môže byť súčasne využitý na chladenie ložiska, ktoré je umiestnené na vonkajšej strane puzdra. Pri tomto riešení sa vychádza z toho, že sa spoľahlivo predíde znečisteniu plynového tesniaceho systému olejom, napríklad zásluhou použitia magnetických ložísk. Obvykle sa vystačí bez sacieho ventilátora. Pokiaľ by tlaková strata na ložisku bola príliš veľká, môže byť otvormi v puzdre prisávaný prídavný vzduch. Spomenuté otvory sú potom vytvorené medzi plynovým tesniacim systémom a ložiskom. Až v prípade, že tlaková strata na saciej strane plynového motora je ešte vysoká, na strane sania vzduchu sa použije sací ventilátor, obvykle elektricky poháňaný sací ventilátor.

Ďalší výhodný variant spôsobu podľa vynálezu spočíva v tom, že pri dvojestupňovom uskutočnení plynového tesniaceho systému je prepravovaný plyn vyskytujúci sa medzi oboma tesniacimi stupňami zavádzaný ako spaľovací plyn do plynového motora. Tlak prepravovaného plynu medzi oboma tesniacimi stupňami je pritom nastavený tak, že zodpovedá tlaku v potrubí na spaľovací plyn do plynového motora. Zmes unikajúceho prepravovaného plynu so záverným vzduchom medzi druhým tesniacim stupňom a vonkajšou stranou puzdra sa zavádza ako spaľovací vzduch do plynového motora.

Je výhodné, ak do plynového tesniaceho systému sa z vonkajšej strany puzdra zavádzajú spaliny z plynového motora. Tieto spaliny majú pri $\mu = 1$ - regulácii charakter inertného plynu a môžu sa využiť taktiež na spoľahlivé odčistenie plynového tesniaceho systému od olejom mazaného ložiska, ktoré je umiestnené na vonkajšej strane puzdra. Spaliny môžu spolu so záverným vzduchom tvoriť záverný plyn, ktorý sa privádza na vonkajšiu stranu puzdra. Okrem toho je i možnosť použiť ako záverný plyn len tieto spaliny. Toto riešenie má výhodu spočívajúcu v tom, že na vonkajšej strane puzdra dokonca ani v prípade poruchy, keď pri zlyhaní plynového tesniaceho systému uniká veľké množstvo prepravovaného plynu, nemôže vzniknúť žiadna zápalná zmes.

Predmetom vynálezu je ďalej turboagregát s najmenej jedným turbostrojom pracujúcim v potrubí na prepravovaný plyn, ktorý obsahuje puzdro, v ktorom je uložený rotorový hriadeľ, medzi ním a puzdrom je umiestnený suchý plynový tesniaci systém, pred ktorým je z vonkajšej a vnútornej strany puzdra predradená vždy najmenej jedna deliaca stena, pričom prvý priestor medzi prvou deliacou stenou na vnútornej strane puzdra a plynovým tesniacim systémom je vybavený prívodom na prepravovaný plyn, zatiaľ čo tretí priestor medzi deliacou stenou na vonkajšej strane puzdra a plynovým tesniacim systémom je vybavený druhým vývodom zmesi unikajúceho prepravovaného plynu so záverným plynom, podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že turboagregát obsahuje najmenej jeden plynový motor s výfukovým potrubím na spaliny, prívodným potrubím na spaľovací plyn a sacím potrubím na spaľovací vzduch, pričom sacie potrubie na spaľovací vzduch je pripojené k druhému vývodu zmesi unikajúceho prepravovaného plynu so záverným plynom z turbostroja. Medzi plynovým motorom a druhým vývodom zmesi unikajúceho prepravovaného plynu sa záverným plynom z turbostroja je zaradený sací kompresor. Unikajúci plyn zo suchého plynového tesniaceho systému je teda energeticky využitý v plynovom motore, ktorý prípadne podporovaný sacím kompresorom, súčasne preberá i dopravu chladiaceho a záverného plynu. Záverný plyn je pritom výhodne tvorený vzduchom, ktorý najmenej sčasti kryje spotrebu spaľovacieho vzduchu v plynovom motore.

Ďalšie výhodné uskutočnenie turboagregátu podľa vynálezu spočíva v tom, že pri dvojstupňovom plynovom tesniacom systéme je druhý priestor medzi oboma tesniacimi stupňami vybavený prvým vývodom na prepravovaný plyn, ktorý je pripojený k prívodnému potrubiu na spaľovací plyn do plynového motora. Oba tesniace stupne plynového tesniaceho systému môžu teda byť záverným plynom zásobované nezávisle, pričom tlak v druhom priestore medzi oboma tesniacimi stupňami je nastavený na tlak spaľovacieho plynu plynového motora.

Iné ďalšie výhodné uskutočnenie turboagregátu podľa vynálezu spočíva v tom, že pred plynovým tesniacim systémom sú na vonkajšej strane puzdra predradené dve deliace steny a štvrtý priestor medzi týmito deliacimi stenami je vybavený prívodom inertného plynu, ktorý je pripojený k výfukovému potrubiu na spaliny z plynového motora. Spaliny z plynového motora majú pri $\alpha = 1$ - regulácii charakter inertného plynu. Spaliny sa zavádzajú do štvrtého priestoru medzi oboma deliacimi stenami, pričom časť týchto spalín, prechádzajúca okolo jednej z týchto deliacich stien smerom k plynovému tesniacemu systému, je znovu nasávaná plynovým motorom. Zostávajúca časť spalín, ktorá prechádza okolo zostávajúcej zo spomenutých deliacich stien, tvorí odtienenie proti predradenému, olejom mazanému ložisku. Deliace steny pôsobia vzhľadom na rotorový hriadeľ ako labyrintové tesnenie. Spaliny môžu byť použité ako prísada k závernému vzduchu alebo namiesto záverného vzduchu, pričom v poslednom prípade ani pri veľkom množstve unikajúceho prepravovaného plynu nemôže dôjsť k vzniku zápalnej zmesi.

Je výhodné, ak turboagregát obsahuje dva plynové motory, ktoré sú svojimi výfukovými potrubiami, prívodnými potrubiami a sacími potrubiami voliteľne pripojiteľné k turbostroju. Plynové motory takto tvoria zálohovaný systém. Ak jeden z plynových motorov vypadne, pokračuje prevádzka turbostroja nezávisle od toho s druhým plynovým motorom.

Ako prídavné bezpečnostné opatrenie je navrhnuté, že druhý vývod na zmes unikajúceho prepravovaného plynu

so záverným plynom z turbostroja je cez prvú prepojovaciu armatúru pripojený k saciemu ventilátoru, ktorý ústi do komína. Pokiaľ by teda vypadli obidva plynové motory, je možné unikajúci prepravovaný plyn spolu so záverným plynom vypúšťať do komína. To isté platí aj v prípade, že sa pracuje s len jedným plynovým motorom a tento vypadne.

V prípade použitia dvojstupňovo prevedeného plynového tesniaceho systému je výhodné, ak sací ventilátor je cez druhú prepojovaciu armatúru pripojený taktiež k prvému vývodu na prepravovaný plyn z turbostroja, aby pri výpadku plynového motora alebo plynových motorov bolo možné odvádzať záverový plyn do komína.

Do rámca vynálezu patria aj také kombinácie znakov vynálezu, ktoré sa odchyľujú od diskutovaných kombinácií a spojení znakov.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Podstata vynálezu je ďalej objasnená na neobmedzujúcich príkladoch jeho uskutočnenia, ktoré sú opísané na základe pripojených výkresov, ktoré znázorňujú:

na obr. 1 schematický pohľad na tesnenie podľa vynálezu;
na obr. 2 schéma príslušného turboagregátu;
na obr. 3 obmenené uskutočnenie tesnenia;
na obr. 4 schéma turboagregátu prislúchajúceho k obr. 3.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Tesnenie pozostáva podľa obr. 1 z puzdra 1, v ktorom je uložený rotorový hriadeľ 2, pričom medzi puzdrom 1 a rotorovým hriadeľom 2 je umiestnený suchý plynový tesniaci systém 3. Tento plynový tesniaci systém 3 pozostáva z dvoch tesniacich stupňov 4, 5. Pred prvým tesniacim stupňom 4 je z vnútornej strany puzdra 1 predradená prvá deliaca stena 6. Podobným spôsobom je druhému tesniacemu stupňu 5 z vonkajšej strany puzdra 1 predradená druhá deliaca stena 7, ktorá nesie ložisko 8.

Medzi prvou deliacou stenou 6 a prvým tesniacim stupňom 4 sa nachádza prvý priestor 9, ktorý je vybavený prívodom 10 na prepravovaný plyn. Medzi oboma deliacimi stupňami 4, 5 sa nachádza druhý priestor 11, ktorý je vybavený prvým vývodom 12 na prepravovaný plyn. Nakoniec medzi druhým tesniacim stupňom 5 a druhou deliacou stenou 7 sa nachádza tretí priestor 13, ktorý je vybavený druhým vývodom 14 zmesi unikajúceho prepravovaného plynu so záverným plynom.

Z obr. 2 je zrejmé, že turbínový stroj je tvorený kompresorom 15, ktorý pracuje v potrubí 16 na prepravovaný plyn a je poháňaný plynovou turbínou 17, ktorá je napájaná z prívodu 18 spaľovacieho plynu, ktorý je odbočený od potrubia 16 na prepravovaný plyn.

Kompresor 15 je súčasťou turboagregátu, v ktorom okrem toho pracujú ešte dva plynové motory 19, 20. Tieto plynové motory 19, 20 sú prívodným potrubím 2 na spaľovací plyn spojené s prívodom 18 spaľovacieho plynu plynovej turbíny 17, pričom do prívodného potrubia 21 je zaradený škrtiaci prvok 22 a predhrievacie zariadenie 23.

Plynové motory 19, 20 sú ďalej spoločným sacím potrubím 24 na spaľovací vzduch prepojené s druhým vývodom 14 z tretieho priestoru 13, pričom v sacom potrubí 24 je zaradený sací kompresor 24'. Prvý vývod 12 druhého priestoru 11 je napojený na prívodné potrubie 21 na spaľovací plyn do plynových motorov 19, 20.

Do prvého priestoru 9 je počas prevádzky prívodom 10 zavádzaný vyčistený prepravovaný plyn. Časť prepravovaného plynu prechádza okolo prvej deliacej steny 6 a má tu tesniaci účinok. Ďalšia časť prepravovaného plynu prechádza prvým tesniacim stupňom 4 a vstupuje do druhého priestoru 11. Tlak v tomto druhom priestore 11 je nastavený na tlak v prívodnom potrubí 21. Časť prepravovaného plynu preto opúšťa druhý priestor 11 prvým vývodom 12, načo tento prepravovaný plyn prechádza prívodným potrubím 21 do toho z oboch plynových motorov 19, 20, ktorý je práve v prevádzke. Zvyšok prechádza ako unikajúci prepravovaný plyn druhým tesniacim stupňom 5 a prichádza do tretieho priestoru 13, odkiaľ je druhým vývodom 14 nasávaný do toho z plynových motorov 19, 20, ktorý je práve v prevádzke. V dôsledku podtlaku v treťom priestore 13 prúdi okolo ložiska 8 záverný vzduch, čím sa toto ložisko 8 chladí. Záverný vzduch prichádza ako spaľovací vzduch k nasávajúcemu plynovému motoru 19, 20. Tento záverný vzduch pritom nesmie byť kontaminovaný olejom. Ložisko 8 je výhodne tvorené magnetickým ložiskom.

Týmto spôsobom teda dochádza k energetickému využitiu unikajúceho prepravovaného plynu z plynového tesniaceho systému 3, v danom prípade na výrobu elektrického prúdu v generátore 25. Súčasne je nasávaním záverného vzduchu zaistené chladenie ložiska 8, pričom na transport tohto záverného vzduchu nie je potrebná žiadna prídavná energia, s prípadnou výnimkou sacieho kompresora 24', ktorý je použitý v prípade, že sací podtlak plynového motora 19, 20 je príliš nízky na prekonanie tlakových strát vnútri turboagregátu. Kvôli zníženiu tlakových strát je ďalej možné nasávať do tretieho priestoru 13 vzduch prídavnými otvormi v puzdre 1.

Opísané riešenie je výhodné z hľadiska ochrany životného prostredia, pretože unikajúci prepravovaný plyn neuniká do atmosféry, ale je spaľovaný v plynových motoroch 19, 20, ktoré splňajú požiadavky na ochranu životného prostredia.

V sacom potrubí 24, ktoré vedie od druhého vývodu 14 tretieho priestoru 13 k plynovým motorom 19, 20 je zaradená prepojovacia armatúra 26, pomocou ktorej sa dá pri výpadku oboch plynových motorov 19, 20 pripojiť sací ventilátor 27, ktorý ústi do neznázorneného komína. Podobne druhá prepojovacia armatúra 28 vytvára spojenie medzi prvým vývodom 12 druhého priestoru 11 a sacím ventilátorom 27, takže pri výpadku oboch plynových motorov 19, 20 môže byť do neznázorneného komína zavedený i záverný plyn.

Uskutočnenie podľa obr. 3 sa od uskutočnenia na obr. 1 líši predovšetkým tým, že pred druhou deliacou stenou 7 je z vonkajšej strany puzdra 1 umiestnená tretia deliaca stena 29. Potom nasleduje štvrtá deliaca stena 7', ktorá nesie olejovú mazanú ložisko 8'. Medzi druhou deliacou stenou 7 a treťou deliacou stenou 29 sa nachádza štvrtý priestor 30, ktorý je vybavený prívodom 31 inertného plynu.

Tretí priestor 13 je okrem druhého vývodu 14 prídavné vybavený prívodom 32 vzduchu. Plynový motor 19, 20, ktorý je práve v prevádzke, teda nasáva z druhého vývodu 14 z tretieho priestoru 13 zmes, ktorá pozostáva z unikajúceho prepravovaného plynu, vzduchu a inertného plynu.

Je možná obmena uskutočnenia, ktorá spočíva vo vypustení prívodu 32 vzduchu z obr. 3. Za týchto okolností nasáva plynový motor 19, 20, ktorý je práve v prevádzke, z tretieho priestoru 13 zmes, ktorá pozostáva z unikajúceho prepravovaného plynu a inertného plynu. Ani v prípade, že pri výpadku plynového tesniaceho systému 3 dôjde neprípustnému zväčšeniu množstva unikajúceho prepravovaného plynu, nemôže takto vzniknúť zápalná alebo výbušná zmes.

Plynové motory 19, 20 nasávajú za týchto okolností svoj spaľovací vzduch z okolitej atmosféry.

Časť inertného plynu, ktorá zo štvrtého priestoru 30 prúdi k olejom mazanému ložisku 8', prichádza do piateho priestoru 33, ktorý opúšťa tretím vývodom 34. Inertný plyn takto odtieňuje plynový tesniaci systém 3 od olejovú mazaného ložiska 8'.

Z obr. 4 je zrejmé, že plynové motory 19, 20 sú vybavené výfukovým potrubím 35 na spaliny, ktoré je cez vysušovacie zariadenie 36 pripojené k prívodu 31 inertného plynu do štvrtého priestoru 30. Časť spalin z plynových motorov 19, 20 teda tvorí inertný plyn na tesnenie podľa obr. 3.

V rámci vynálezu sú samozrejme možné obmeny. Napríklad, namiesto s dvojicou plynových motorov sa môže pracovať s len jedným plynovým motorom. Okrem toho môže byť taktiež vypustený sací ventilátor, pokiaľ je k dispozícii komín so zodpovedajúcim ťahom alebo záverný plyn môže byť odvádzaný do priestoru, kde je turboagregát inštalovaný. Plynové motory môžu byť okrem toho namiesto k turbokompresoru pripojené k turboexpandéru. Kompresor môže byť namiesto plynovou turbínou vybavený piestovým pohonom.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Spôsob utesnenia rotorového hriadeľa vzhľadom na puzdro turboagregátu pracujúceho v potrubí na prepravovaný plyn, so suchým plynovým tesniacim systémom medzi rotorovým hriadeľom a puzdrom, pričom do plynového tesniaceho systému sa z vnútornej a vonkajšej strany puzdra zavádza záverný médium, to je z vnútornej strany puzdra vyčistený prepravovaný plyn a z vonkajšej strany puzdra záverný plyn a odvádza sa zmes unikajúceho prepravovaného plynu so záverným plynom, vyskytujúca sa v plynovom tesniacom systéme na vonkajšej strane puzdra, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že zmes unikajúceho prepravovaného plynu so záverným plynom vyskytujúca sa v plynovom tesniacom systéme (3) na vonkajšej strane puzdra (1) je odsávaná a zavádzaná na strane sania vzduchu do plynového motora (19, 20) napájaného inak prepravovaným plynom.

2. Spôsob podľa nároku 1, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že ako záverný plyn na vonkajšej strane puzdra (1) sa prívádza vzduch.

3. Spôsob podľa nároku 2, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že plynový motor (19, 20) nasáva zmes unikajúceho prepravovaného plynu so vzduchom vyskytujúcu sa na vonkajšej strane puzdra (1), prípadne cez sací ventilátor (27).

4. Spôsob podľa niektorého z nárokov 1 až 3, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že pri dvojstupňovom vyhotovení plynového tesniaceho systému (3) je prepravovaný plyn vyskytujúci sa medzi oboma tesniacimi stupňami (4, 5) zavádzaný ako spaľovací plyn do plynového motora (19, 20).

5. Spôsob podľa niektorého z nárokov 1 až 4, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že do plynového tesniaceho systému (3) sa z vonkajšej strany puzdra (1) zavádzajú spaliny z plynového motora (19, 20).

6. Turboagregát s najmenej jedným turbostrojom pracujúcim v potrubí na prepravovaný plyn, ktorý obsahuje puzdro, v ktorom je zložený rotorový hriadeľ, medzi ním a puzdrom je umiestnený suchý plynový tesniaci systém, pred ktorým je z vonkajšej a vnútornej strany puzdra predradená vždy najmenej jedna deliaca stena, pričom prvý

priestor medzi prvou deliacou stenou na vnútornej strane puzdra a plynovým tesniacim systémom je vybavený prívodom (10) na prepravovaný plyn, zatiaľ čo tretí priestor medzi deliacou stenou na vonkajšej strane puzdra a plynovým tesniacim systémom je vybavený druhým vývodom zmesi unikajúceho prepravovaného plynu so záverným plynom, na vykonávanie spôsobu podľa nároku 1, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že obsahuje najmenej jeden plynový motor (19, 20) s výfukovým potrubím (35) na spaliny, prírodným potrubím (21) na spaľovací plyn a sacím potrubím (24) na spaľovací vzduch, pričom sacie potrubie (24) na spaľovací vzduch je pripojené k druhému vývodu (14) zmesi unikajúceho prepravovaného plynu so záverným plynom z turbostroja (15).

7. Turboagregát podľa nároku 6, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že medzi plynovým motorom (19, 20) a druhým vývodom (14) zmesi unikajúceho prepravovaného plynu so záverným plynom z turbostroja (15) je zaradený sací kompresor (24').

8. Turboagregát podľa nároku 6 alebo 7, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že pri dvojestupňovom plynovom tesniacom systéme (3) je druhý priestor (11) medzi oboma tesniacimi stupňami (4, 5) vybavený prvým vývodom (12) prepravovaného plynu, ktorý je pripojený k prírodnému potrubiu (21) na spaľovací plyn do plynového motora (19, 20).

9. Turboagregát podľa niektorého z nárokov 6 až 8, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že pred plynovým tesniacim systémom (3) sú na vonkajšej strane puzdra (1) predradené dve deliace steny (7, 29) a štvrtý priestor (30) medzi týmito deliacimi stenami (7, 29) je vybavený prívodom (31) inertného plynu, ktorý je pripojený k výfukovému potrubiu (35) na spaliny z plynového motora (19, 20).

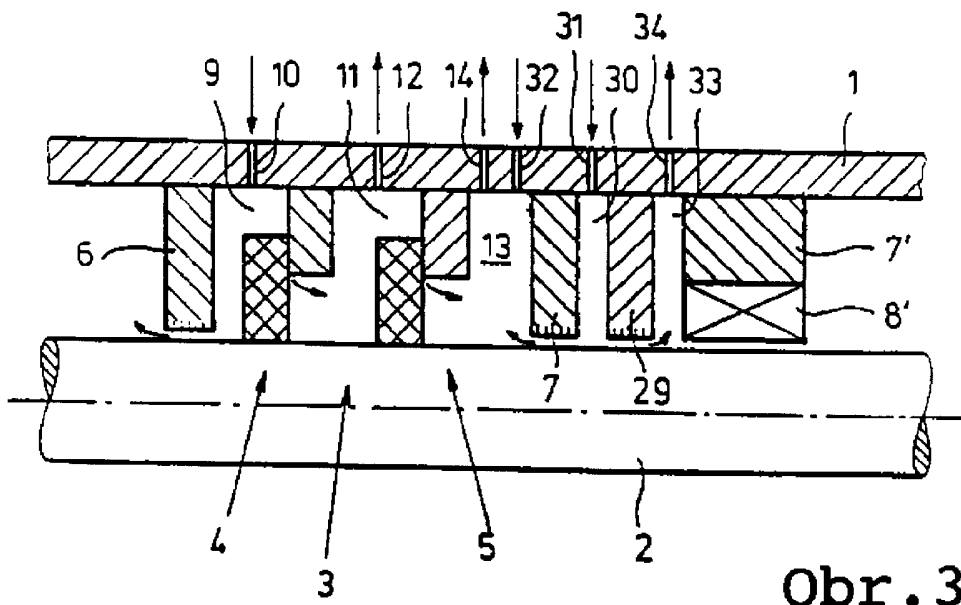
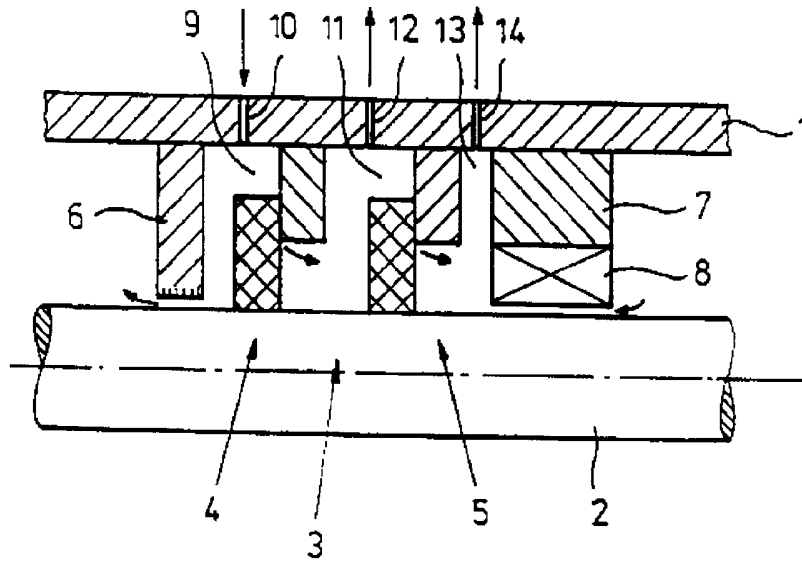
10. Turboagregát podľa niektorého z nárokov 6 až 9, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že obsahuje dva plynové motory (19, 20), ktoré sú svojimi výfukovými potrubiami (35), prírodnými potrubiami (21) a sacími potrubiami (24) voliteľne pripojiteľné k turboagregátu (15).

11. Turboagregát podľa niektorého z nárokov 6 až 10, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že druhý vývod (14) zmesi unikajúceho prepravovaného plynu so záverným plynom z turbostroja (15) je cez prvú prepojovacia armatúru (26) pripojený k saciemu ventilátoru (27), ktorý ústi do komína.

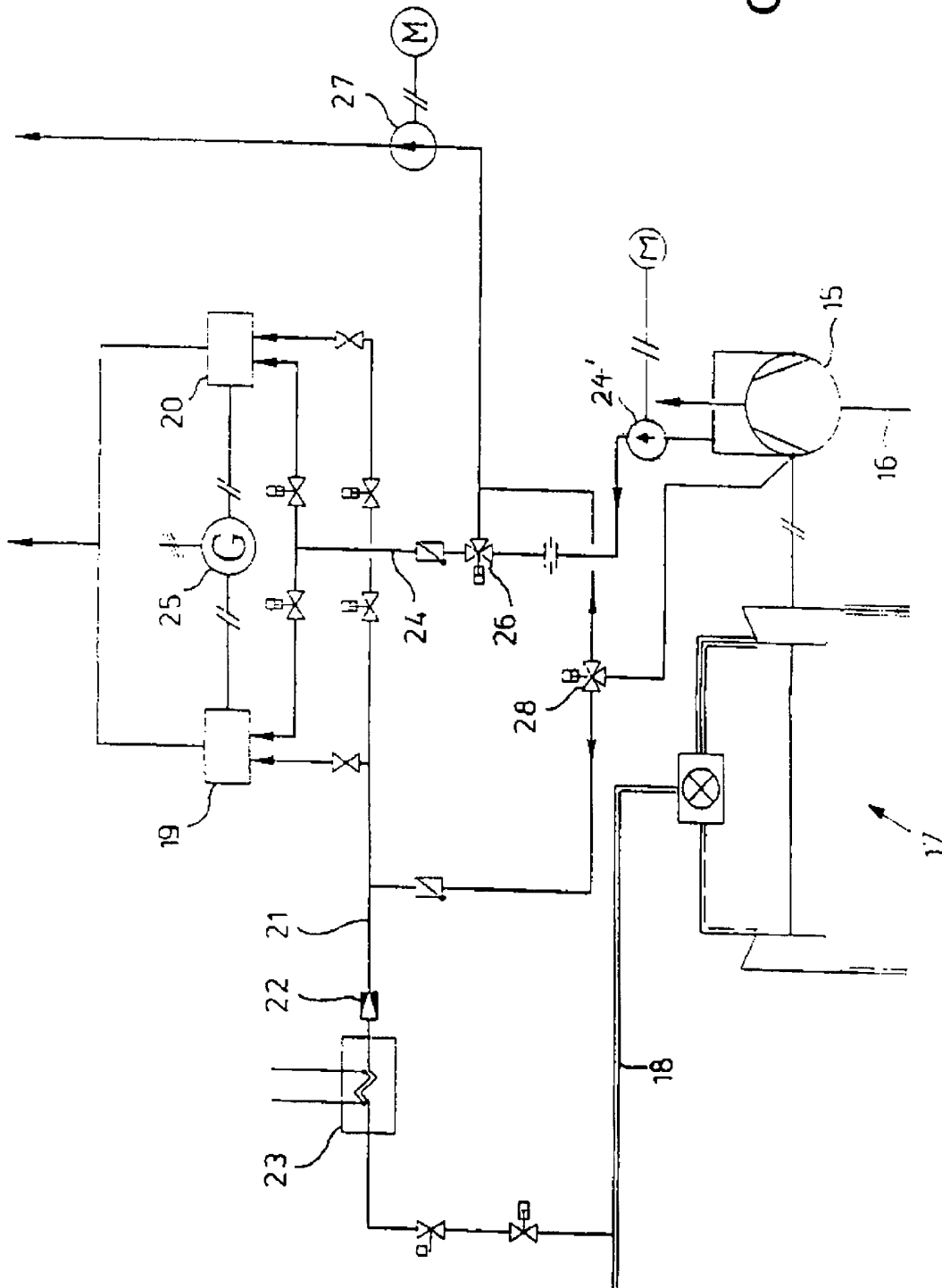
12. Turboagregát podľa nároku 11, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že sací ventilátor (27) je cez druhú prepojovacia armatúru (28) pripojený k prvému vývodu (12) na prepravovaný plyn z turbostroja (15).

3 výkresy

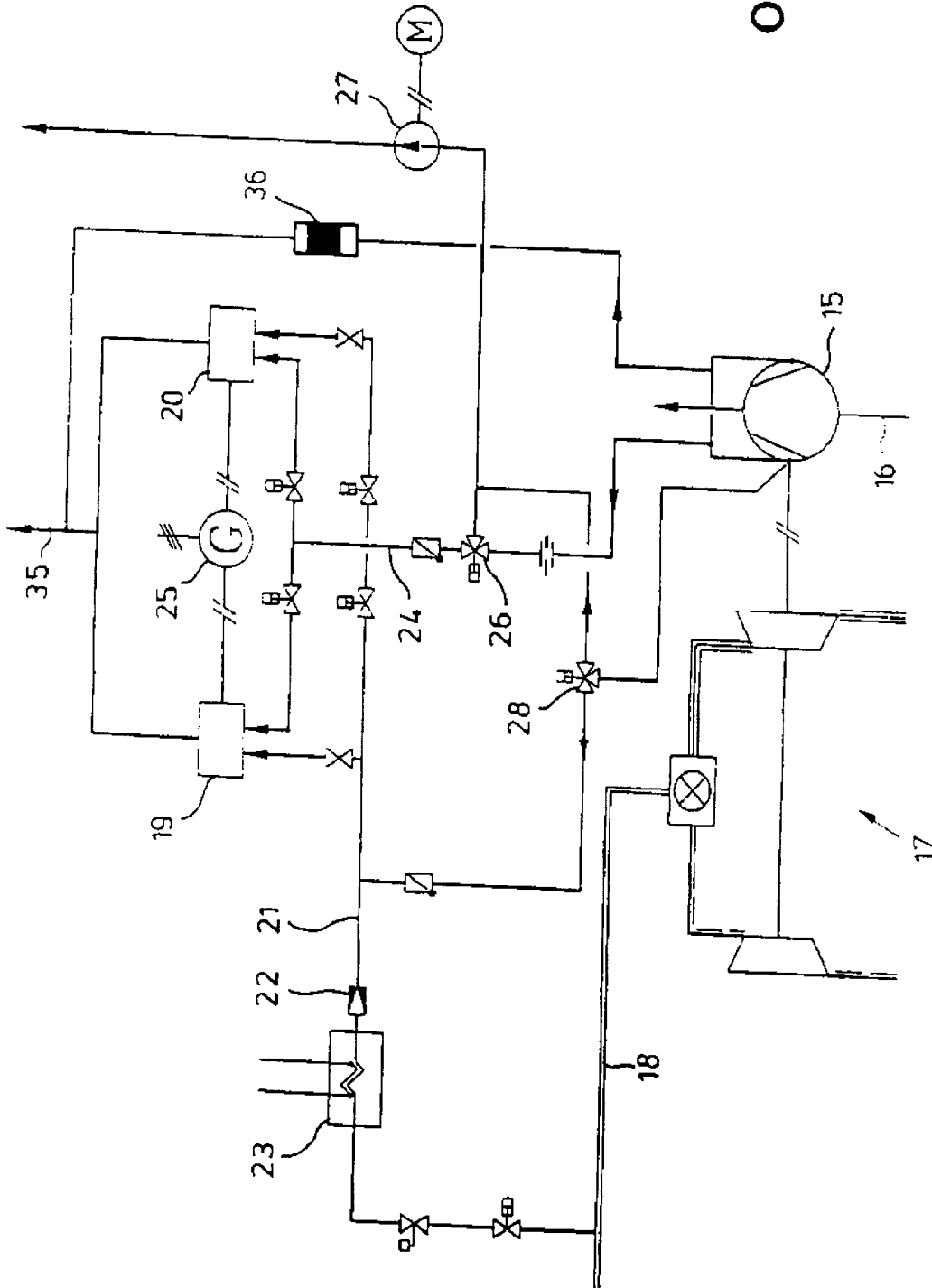
Obr. 1



Obr. 3



Obr. 2



Obr. 4