

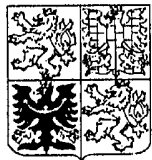
UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

6583

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **6905-97**

(22) Přihlášeno: **02. 07. 97**

(47) Zapsáno: **19. 09. 97**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁶:

F 01 B 13/00

F 01 B 13/06

F 02 B 57/00

(73) Majitel:

FLÍČEK František, Pravlov, CZ;

(72) Původce:

Flíček František, Pravlov, CZ;

(74) Zástupce:

Musil Dobroslav Ing., Cejl 97, Brno, 65918;

(54) Název užitého vzoru:

Rotační pístový stroj

CZ 6583 U1

Rotační pístový stroj

Oblast techniky

Technické řešení se týká rotačního pístového stroje, zejména rotačního spalovacího motoru, obsahujícího alespoň jeden otočně uložený válcový blok, v němž je kolmo na osu rotace válcového bloku uspořádán alespoň jeden válec, ve kterém je vratně uložen píst spojený s pístnicí spřaženou s planetovým kolem, jež je v záběru se stacionárním ozubeným věncem, uloženým souose s válcovým blokem.

Dosavadní stav techniky

U známého provedení rotačního pístového stroje, například podle GB patentu č. 1.231.701, je v rotačním spalovacím motoru k přenosu pracovní síly, která působí na píst, na planetová kola použito klasického klikového mechanismu.

Nevýhodou tohoto řešení jsou nedokonalé vyvážené setrvačné síly a tření vznikající působením pístu na válec. Tyto nevýhody jsou ještě zvyšovány dodatečnou rotací klikového mechanismu ve válcovém bloku.

V dalším známém řešení rotačního pístového stroje podle US 3.924.516 působí výstředný čep planetových kol, která jsou v záběru s pevným ozubeným věncem. Píst je v souosé poloze s válcem udržován pouze vedením pístu ve válci, což vyvolává zvýšené tření mezi válcem a pístem, a v důsledku toho i zvýšené opotřebení zejména válce. Další nevýhodou je nespolehlivost záběru planetových kol s pevným ozubeným věncem.

Podstata technického řešení

Výše uvedené nevýhody stavu techniky jsou odstraněny rotačním pístovým strojem podle technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že planetové kolo je otočně uloženo na kyvně otočném rameně, které je otočně uloženo souose s válcovým blokem.

Při tomto uložení je planetové kolo v dokonalém záběru se stacionárním ozubeným věncem bez jakékoliv možnosti vzájemného vypadnutí ze záběru.

Je výhodné, je-li planetové kolo otočně uloženo na pístnici, která je alespoň v oblasti spojení s planetovým kolem uložena v radiálním vedení, jež je rovnoběžné s osou příslušného válce, čímž se dosahuje souosého vedení pístu ve válci bez vybočování pístu, což výrazně snižuje opotřebení válce v provozu rotačního spalovacího motoru.

Kyvně otočná ramena mohou být uložena souose s válcovým blokem pouze pomocí planetových kol a ozubeného věnce, pokud obsahují alespoň dva válce.

Při větším sudém počtu válců rotačního pístového stroje je výhodné, když pístnice přiřazené pístům jednotlivých válců jsou s planetovými koly spřaženy střídavě na různých stranách pístnice

vzhledem k rovině os válců.

Tímto uspořádáním lze konstrukčně vyřešit rotační pístový stroj s větším počtem válců.

Přitom je výhodné, jsou-li planetová kola, nacházející se na stejné straně pístnice vzhledem k rovině os válců, uložena na kyvně otočných ramenech, jež jsou spojena do jednoho dílu, který se vzhledem k rovině os válců nachází vně zmíněných planetových kol, což zjednodušuje konstrukci rotačního pístového stroje a zároveň dokonale zabezpečuje neměnnost záběru mezi planetovými koly a příslušným ozubeným věncem.

Jednoduchého odvádění krouticího momentu lze dosáhnout, obsahuje-li rotační pístový stroj dva válcové bloky, jež jsou protiběžně uloženy na jednom společném pevném hřídeli, přičemž válcové bloky jsou opatřeny kuželovým ozubením, jež je v záběru s kuželovým kolem výstupního hřídele.

Rotační pístový stroj, zejména rotační spalovací motor podle předloženého technického řešení lze dále zdokonalit tím, že mezi jednotlivými válci rotačního pístového stroje jsou umístěny lopatkovité výstupky, sloužící k pohánění chladicího vzduchu mezi válci rotačního pístového stroje a zlepšují tak jeho chlazení.

Přehled obrázků na výkrese

Příkladné provedení rotačního pístového stroje podle technického řešení je schematicky znázorněno na přiloženém výkrese, kde značí obr. 1 horizontální řez rotačním spalovacím motorem se dvěma rotujícími válcovými bloky, přičemž tento řez je veden pouze jedním rotorem, obr. 2 svislý řez vedený jedním z rotorů, obr. 3 detail umístění olejových kanálů v pevném ozubeném kole, obr. 4a až 4d zviditelnění vzájemného relativního průběhu pohybu jednotlivých dílů mechanismu vůči sobě během jednotlivých pracovních taktů, obr. 4a znázorňuje polohu dílů během výfuku, obr. 4b polohu dílů během sání, obr. 4c postavení během komprese a obr. 4d polohu dílů během expanze a obr. 5a a 5b jsou schematickým znázorněním principu regulace proudu chladicího vzduchu pomocí uzavřené, respektive otevřené bimetalické propusti.

Příklady provedení technického řešení

Do skupiny rotačních pístových strojů patří rotační pístová čerpadla, pneumatické rotační pístové stroje, hydraulické rotační pístové stroje, rotační pístové kompresory, rotační pístové vývěvy a rotační spalovací motory.

Všechny výše uvedené rotační pístové stroje v provedení podle technického řešení obsahují stejný rotační pístový mechanismus. V příkladech provedení bude proto technické řešení dále popisováno pouze na rotačním spalovacím motoru, jako představiteli celé skupiny rotačních pístových strojů.

Rotační spalovací motor obsahuje ve znázorněném příkladu provedení dva válcové bloky 1. V každém válcovém bloku 1 jsou hvězdčovitě uspořádány válce 2, v nichž jsou suvně (vratně přestavitelně) uloženy písty 3, z nichž každý je spojen s pístní

tyčí (pístnicí) 4. Pístnice 4 každého pístu 3 je pomocí pístnicového čepu 5 spřažena s k ní příslušným planetovým kolem 6, z nichž každé je otočně uloženo na jednom z kyvně otočných ramen 7 pomocí nosného čepu 61. Čep 5 je v planetovém kole 6, 6' uložen excentricky vzhledem k ose otáčení planetového kola 6.

U znázorněného příkladu provedení obsahuje jeden válcový blok 1 osm hvězdčovitě uspořádaných válců 2, jež jsou rozděleny do dvou skupin po čtyřech válcích 2, přičemž válce 2 jednotlivých skupin jsou uspořádány střídavě. Čtyři planetová kola 6 jedné skupiny válců 2 jsou umístěna na jedné straně od roviny α os 102 válců 2, zatímco čtyři planetová kola 6' druhé skupiny válců 2 jsou umístěna na protější straně od zmíněné roviny α os 102 válců 2. Kyvně otočná ramena 7 každé čtveřice válců 2 jsou navzájem pevně spojena do čtyřramenného kříže, přičemž vzhledem k rovině α os 102 válců 2 jsou kyvně otočná ramena 7 uložena vně planetových kol 6, 6', příslušné skupiny válců 2.

Pístnice 4 jsou v oblasti pístnicového čepu 5 kluzně vedeny v radiálních vedeních 8, v nichž jsou uloženy vratně přestavitelně. Planetová kola 6, 6' jsou tvořena ozubenými koly, která jsou v záběru s vnitřním ozubením ozubeného věnce 9, přičemž každé skupině planetových kol 6, 6' je přiřazen jeden ozubený věnec 9. Ozubené věnce 9 s vnitřním ozubením jsou uloženy souose s válcovým blokem 1 na pevném hřídeli 10, přičemž zmíněné ozubené věnce 9 jsou na pevném hřídeli 10 prostřednictvím ramen 13 ozubeného věnce 9 uloženy pevně, zatímco válcový blok 1 je na pevném hřídeli 10 uložen otočně pomocí ložisek 11, jež jsou ve znázorněném příkladu provedení tvořena valivými ložisky. Na pevném hřídeli 10 jsou zároveň pomocí ložisek 12 otočně uložena kyvně otočná ramena 7 obou čtveřic válců 2.

Ramena 13 ozubených věnců 9 jsou vzhledem k rovině α os 102 válců 2 uložena na vnější straně kyvně otočných ramen 7 příslušné skupiny válců 2. V ramenech 13 ozubených věnců 9 jsou vytvořeny radiálně probíhající olejové kanály 14, které vycházejí od ozubených věnců 9 a ústí v oblasti ložisek 11 a 12.

Horní části válců 2 jsou obklopeny válcovou hlavou 15, na jejíž vnitřní plášť 16 dosedají válcové těsnící kroužky 17, které jsou uloženy v prstencovitých drážkách, vytvořených v horní prstencové ploše každého válce 2. Mezi jednotlivými válci 2 válcového bloku 1 jsou vytvořeny průchody 19. Vnější pláště válců 2 jsou opatřeny chladicími žebry 20. K pohonu chladicího vzduchu uvnitř válcového bloku 1 jsou na válcích 2 vytvořeny lopatkovité výběžky 21, které zasahují do prostoru průchodů 19. Lopatkovité výběžky 21 mohou být také součástí válcového bloku 1.

Rotační spalovací motor je zapouzdřen v uzavřeném plášti 22, který na stranách přechází ve víka 23 válcových hlav 15. Na jednom z těchto vík 23 je vytvořen vstupní nástavec 24 chladicího vzduchu. Vstupním nástavcem 24 je při rotaci válcového bloku 1 v důsledku podtlaku vznikajícího rotací lopatkovitých výběžků 21 nasáván do vnitřního prostoru uzavřeného pláště 22 chladicí vzduch, který je z tohoto prostoru vyfukován výstupním nástavcem 25 chladicího vzduchu, který je umístěn na druhém víku 23 válcových hlav 15. Mezi vnitřním prostorem víka 23 válcové hlavy 15 a vnitřním prostorem uzavřeného pláště 22 je vložena bimetalická

propust 37, sloužící k rychlejšímu dosažení provozní teploty rotačního spalovacího motoru po rozběhu, neboť je při studeném motoru otevřena, čímž chladicí vzduch cirkuluje mezi vnitřním prostorem víka 23 válcové hlavy 15 a vnitřním prostorem uzavřeného pláště 22, takže rotační spalovací motor brzy dosáhne provozní teploty, načež se bimetalická propust 37 uzavře, takže se ke chlazení motoru nasává pouze čerstvý chladicí vzduch vstupním nástavcem 24, který je následně vyfukován výstupním nástavcem 25.

Zápalná směs nutná pro provoz rotačního spalovacího motoru je nasávána přes sací potrubí 26 do jednotlivých válců 2, spálené plyny jsou pak odváděny výfukovým potrubím 27. K docílení zápalné směsi ústí do sacího potrubí 26 vstřikovací tryska 28. Zapalování stlačené směsi je docilováno zapalovacími svíčkami 29.

Jak je zřejmé z obr. 1, jsou na pevném hřídeli 10 uloženy oba válcové bloky 1, které pracují protiběžně. Na přilehlých stranách válcových bloků 1 jsou vytvořena kuželová ozubení 30, která zabírají do kuželového kola 31. Toto kuželové kolo 31 je umístěno soustředně na výstupním hřídeli 32, jenž odvádí výkon z rotačního spalovacího motoru ke známé neznázorněné spojce, respektive k převodovce. Tento výstupní hřídel 32 je uložen v ložisku 33 mezi oběma rotujícími válcovými bloky 1. Vnitřní prostor válcových bloků 1 s planetovým soukolím je utěsněn pomocí bočních vík 34, 35, přičemž uvnitř tohoto prostoru se také nachází k mazání potřebný olej. Odstředivou silou je olej dopravován ke dnům válců 2, kde potom vstupuje do olejových kanálů 14 v nosných ramenech 13 a tím se dostává opět ke středu, kde maže ložiska 11 a 12 nesoucí válcový blok 1, respektive kyvně otočná ramena 7.

Na plášti 22 rotačního spalovacího motoru jsou vytvořeny úchytky 36 k uložení rotačního spalovacího motoru na podvozek.

Na obr. 4a až 4d je znázorněn průběh pohybu jednotlivých dílů v oblasti jednoho z válců 2, přičemž je zde obzvláště zviditelněn relativní pohyb mezi válcem 2 a kyvně otočným ramenem 7. Dále jsou zde zaneseny vektory sil působících na mechanismus.

Poměr počtu zubů planetového kola 6 vůči ozubenému věnci 9 je 1 : 4, což vytváří dva čtyřdobé pracovní cykly motoru na jednu otáčku válcového bloku 1. Odpovídajícím způsobem jsou v kruhovém prstenci odpovídajícímu válcové hlavě 15 vytvořeny výfukové a sací kanály a vnitřní plášť 16, zajišťující uzavření válce 2 při kompresi a expanzi.

Princip přenosu axiální pracovní síly působící při expanzním taktu na píst 3 na tečnou sílu působící na válcový blok 1, z něhož je potom výkon odebírán, spočívá v tom, že pístnice 4 roztáčí prostřednictvím pístnicového čepu 5 planetové kolo 6, které zabírá do pevného ozubeného věnce 9. Tento záběr pak způsobuje pohyb planetového kola 6 po jeho planetární dráze a jelikož toto planetové kolo 6 je prostřednictvím pístnicového čepu 5 planetového kola 6 spojeno s pístnicí 4, je planetovým kolem 6 unášena i tato pístnice 4 a prostřednictvím svého uložení v paralelních vedeních 8 vyvolává otáčení válcového bloku 1.

Při výfuku, sání a kompresi je síla přenášena analogicky

opačným směrem, t. j. z válcového bloku 1, působícího jako setrvačník, na píst 3.

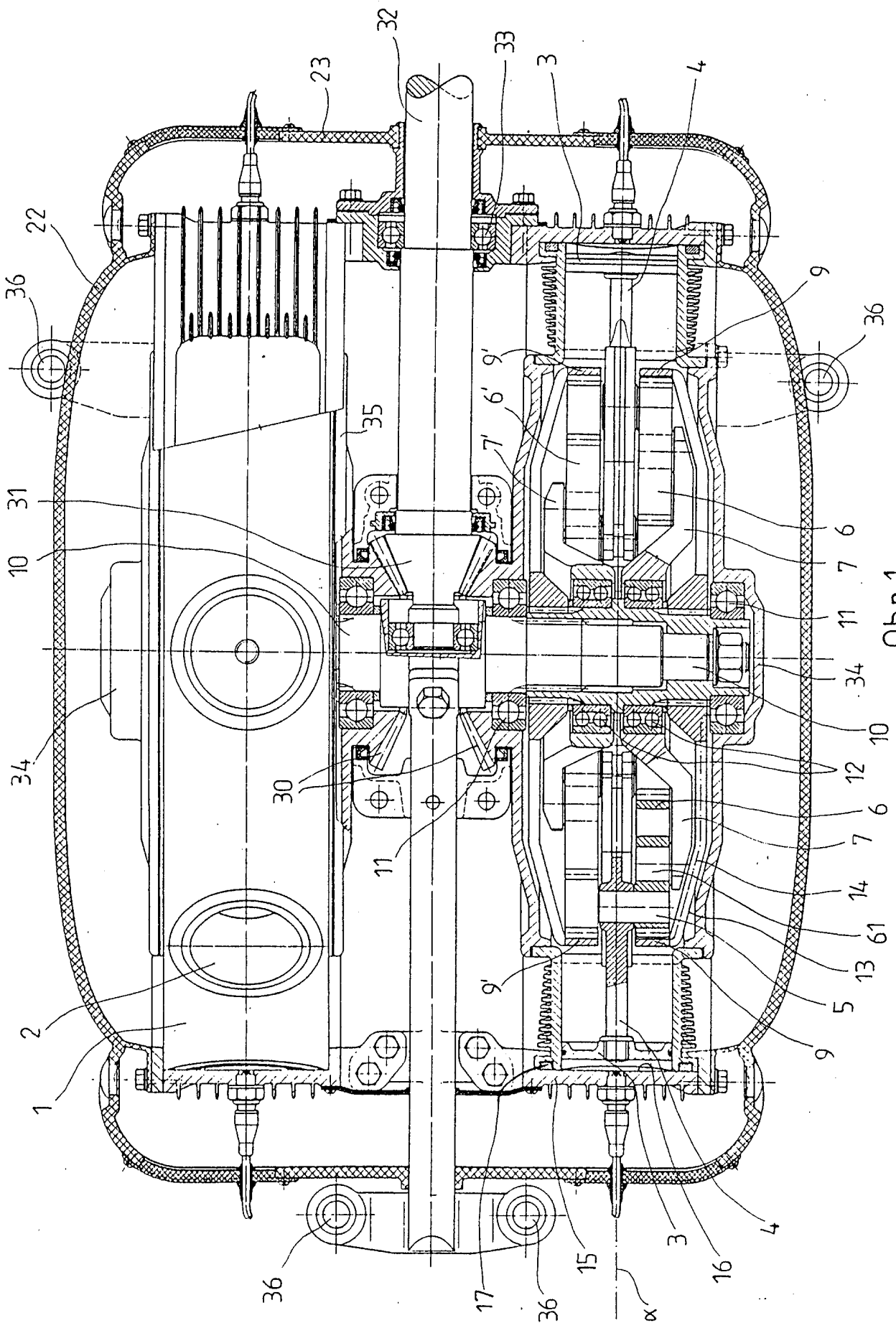
Při práci rotačního spalovacího motoru se válcový blok 1 z důvodu jeho velké setrvačné hmoty otáčí rovnoměrně. Čtyřramenný kříž tvořený kyvně otočnými rameny 7 vůči pevnému ozubenému věnci 9 střídavě zpomaluje a zrychluje a vůči válcovému bloku 1 relativně kýve.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

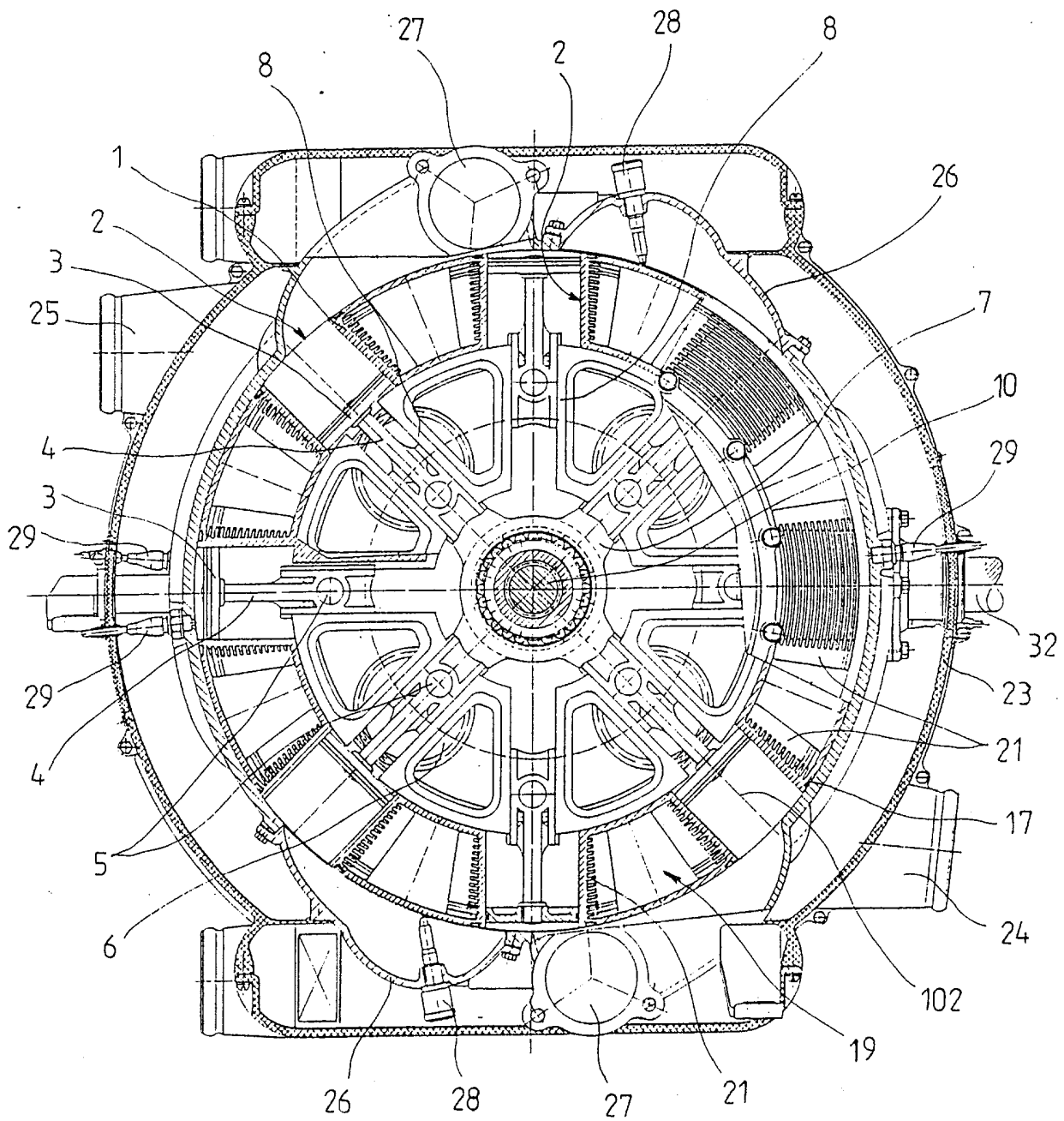
1. Rotační pístový stroj, zejména rotační spalovací motor obsahující alespoň jeden otočně uložený válcový blok, v němž je kolmo na osu rotace válcového bloku uspořádán alespoň jeden válec, ve kterém je vratně uložen píst spojený s pístnicí spřaženou s planetovým kolem, jež je v záběru se stacionárním ozubeným věncem, uloženým souose s válcovým blokem, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že planetové kolo (6, 6') je otočně uloženo na kyvně otočném rameni (7), které je otočně uloženo souose s válcovým blokem (1).
2. Rotační pístový stroj podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že planetové kolo (6, 6') je otočně uloženo na pístnici, která je alespoň v oblasti spojení s planetovým kolem (6, 6') uložena v radiálním vedení (8), jež je rovnoběžné s osou příslušného válce (2).
3. Rotační pístový stroj podle nároků 1 až 2, obsahující sudý počet válců, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pístnice (4) přiřazené pístům (3) jednotlivých válců (2) jsou s planetovými koly (6, 6') spřaženy střídavě na rozdílných stranách pístnice (4) vzhledem k rovině (α) os (102) válců (2).
4. Rotační pístový stroj podle nároku 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že planetová kola (6 nebo 6') uložená na stejné straně pístnice (4) vzhledem k rovině (α) os (102) válců (2) jsou uložena na kyvně otočných ramenech (7), jež jsou spojena do jednoho dílu, který se vzhledem k rovině (α) os (102) válců (2) nachází vně zmíněných planetových kol (6 nebo 6').
5. Rotační pístový stroj podle nároku 4, obsahující alespoň dva válce, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že kyvně otočná ramena (7) jsou uložena souose s válcovým blokem (1) pomocí planetových kol (6, 6') a ozubeného věnce (9).
6. Rotační pístový stroj podle nároku 1 až 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje dva válcové bloky (1), jež jsou protiběžně uloženy na jednom společném pevném hřídeli (10), přičemž válcové bloky (1) jsou opatřeny kuželovým ozubením (30), jež je v záběru s kuželovým kolem (31) výstupního hřídele (32).

7. Rotační pístový stroj podle nároků 1 až 6, v y z n a č u j í -
c í s e t í m, že mezi jednotlivými válci (2) jsou
umístěny chladicí vzduch pohánějící lopatkovité výstupky (21).

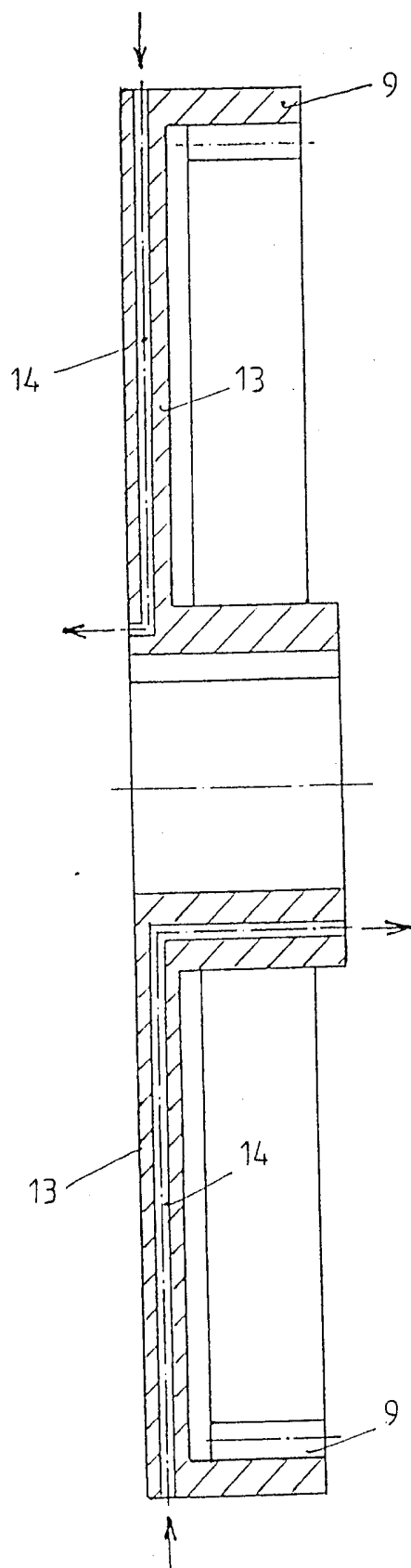
5 výkresů



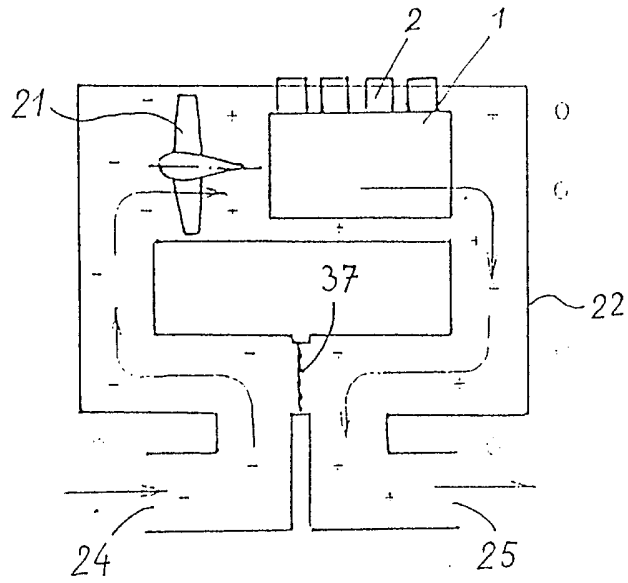
Obz. 1



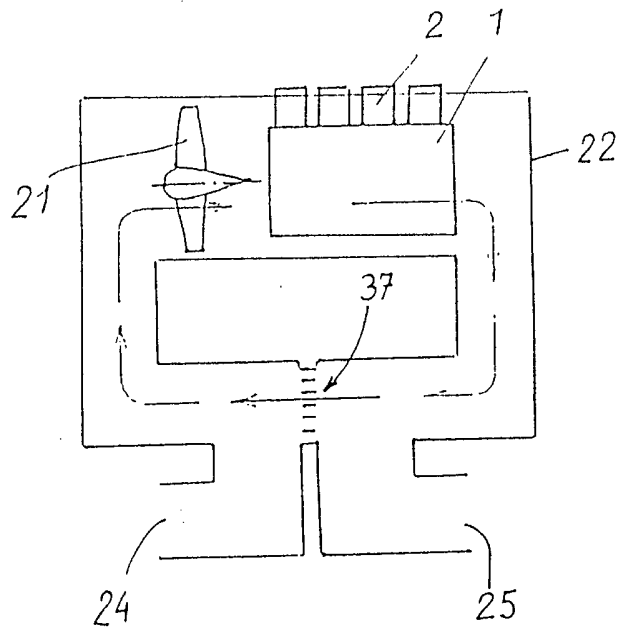
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 5a



Obr. 5b

Konec dokumentu