

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

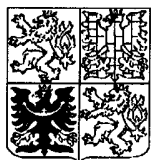
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

4140-97

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **20. 06. 96**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **20.06.95**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **95/9500544**

(33) Země priority: **BE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15. 09. 99**
(Věstník č. 9/99)

(86) PCT číslo: **PCT/BE96/00065**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/01034**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

F 04 B 39/00
F 04 B 53/12

(71) Přihlášovatel:

ATLAS COPCO AIRPOWER, NAAMLOZE
VENNOOTSCHAP., Wilrijk, BE;

(72) Původce:

Teck Marcel, Puurs, BE;

(74) Zástupce:

Hořejš Milan Dr. Ing., Národní 32, Praha 1,
10100;

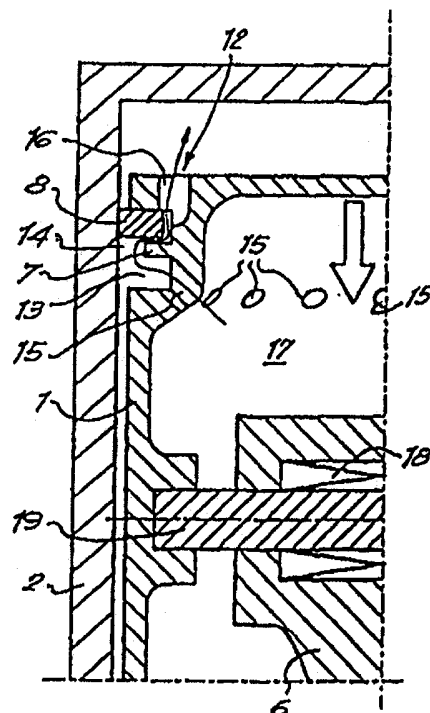
(54) Název přihlášky vynálezu:

**Pístový mechanismus s průchodem
provedeným v pístu**

(57) Anotace:

Pístový mechanismus je opatřen průchodem /12/ provedeným v pístu /1/, a je tvořen válcem /2/, opatřeným na jednom konci uzavíratelným průchodem /9/ a na druhém konci otevřeným do vnitřní strany klikové skříně /5/, a pístem /1/ axiálně pohyblivě uloženým ve válci /2/, který je rovněž opatřen uzavíratelným průchodem /12 a který má na svém vnějším obvodu drážku /7/, v níž je uložen pístní kroužek /8/ pro utěsnění prostoru mezi pístem /1/ a válcem /2/, a ústrojím /3/ pro pohyb pístu /1/ ve válci /2/. Ústrojí /3/ je tvořeno klikovým hřídelem /4/, uloženým v klikové skříně /5/, a pístní tyčí /6/, která je na jedné straně otočně připojena prostřednictvím prvního ložiska /18/ k pístu /1/ a na druhé straně je otočně připojena prostřednictvím druhého ložiska /20/ ke klikovému hřídeli /4/. Pístní kroužek /8/ je uložen v drážce /7/ s axiální vůlí a průchod /12/ pístem /1/ je proveden drážkou /7/ a pístní kroužek /8/ tvoří ventil pro uzavírání a otevírání tohoto průchodu /12/. Průchod /12/ v pístu /1/ je otevřený směrem k zadní straně

pístu /1/ k prvnímu ložisku /18/, kterým je pístní tyč /6/ spojena s pístem /1/.





Pístový mechanismus s průchodem provedeným v pístu

Oblast techniky

Vynález se týká pístového mechanismu s průchodem provedeným v pístu, provedeného s válcem, opatřeným na jednom konci uzavíratelným průchodem a na druhém konci otevřeným do vnitřní strany klikové skříně, s pístem axiálně pohyblivě uloženým ve válci, který je rovněž opatřen uzavíratelným průchodem, a který má na svém vnějším obvodu drážku, v níž je uložen pístní kroužek pro utěsnění prostoru mezi pístem a válcem, a s ústrojím pro pohyb pístu ve válci, přičemž toto ústrojí je tvořeno klikovým hřídelem, uloženým v klikové skříně, a pístní tyčí, která je na jedné straně otočně připojena prostřednictvím prvního ložiska k pístu a na druhé straně je otočně připojena prostřednictvím druhého ložiska ke klikovému hřídeli, přičemž pístní kroužek je uložen v drážce s axiální vůlí, a přičemž průchod pístem je proveden drážkou a pístní kroužek tvoří ventil pro uzavírání a otevírání tohoto průchodu.

Tento pístový mechanismus umožňuje nasávání plynného média pístem bez zvláštního ventilu v pístu.

Dosavadní stav techniky

Ve spise BE-A-378 946 je popsán kompresor s pístovým mechanismem výše uvedeného typu. U tohoto řešení je však průchod uspořádán pouze v části pístu, totiž od jeho přední strany až k otvoru v jeho boční stěně, který se tudíž ani v nejvzdálenější poloze nenachází na zadní straně pístu. V důsledku toho tento průchod není otevřen směrem k zadní



straně pístu.

Plynné médium je nasáváno prostřednictvím komor, uspořádaných na vnější straně válce a nikoli prostřednictvím klikové skříně, která je vyplněna olejem. Tento olej slouží k mazání ložisek, pomocí nichž je pístní tyč spojena s klikovým hřídelem a s pístem. Tím se zamezí zahřívání ložisek, avšak ve stlačeném vzduchu zůstávají stopy oleje, což pro určitá použití není žádoucí.

Přítomnost komor na vnější straně válce a použití oleje k mazání konstrukci nezjednodušuje.

Plynné médium, které je nasáváno průchodem, proudí podél stěny válce, která se tudíž při činnosti zahřívá, čímž se ohřívá i plyné médium, což nevýhodně ovlivňuje účinnost kompresoru.

Úkolem vynálezu proto je vytvořit pístový mechanismus, který nebude mít tyto a další nevýhody, a který bude mít nejen relativně jednoduchou konstrukci a velmi dobrou účinnost, nýbrž bude rovněž pracovat bez mazání olejem a přesto bude mít relativně dlouhou životnost.

Podstata vynálezu

Tento úkol splňuje pístový mechanismus s průchodem provedeným v pístu, provedený s válcem, opatřeným na jednom konci uzavíratelným průchodem a na druhém konci otevřeným do vnitřní strany klikové skříně, s pístem axiálně pohyblivě uloženým ve válci, který je rovněž opatřen uzavíratelným průchodem, a který má na svém vnějším obvodu drážku, v níž je uložen pístní kroužek pro utěsnění prostoru mezi pístem a válcem, a s ústrojím pro pohyb pístu ve válci, přičemž toto ústrojí je tvořeno klikovým hřídelem, uloženým v klikové

24.04.98

skříní, a pístní tyčí, která je na jedné straně otočně připojena prostřednictvím prvního ložiska k pístu a na druhé straně je otočně připojena prostřednictvím druhého ložiska ke klikovému hřídeli, přičemž pístní kroužek je uložen v drážce s axiální vůlí, a přičemž průchod pístem je proveden drážkou a pístní kroužek tvoří ventil pro uzavírání a otevírání tohoto průchodu, podle vynálezu, jehož podstatou je, že průchod v pístu je otevřený směrem k zadní straně pístu k prvnímu ložisku, kterým je pístní tyč spojena s pístem.

Plynné médium je nasáváno průchodem začínajícím v zadní straně pístu a je v minimálním rozsahu v kontaktu s částmi pístového mechanismu, které se při činnosti pístového mechanismu zahřívají.

Pístový mechanismus, u něhož je píst opatřen průchodem otevřeným směrem k zadní straně pístu, přičemž pístní kroužek tvoří ventil v tomto průchodu, je známý ze spisu CH-A-308 083, avšak tento pístový mechanismus není stejného typu jako pístový mechanismus podle vynálezu, protože píst je k pístní tyči připevněn pevně a kliková skříň zde není upravena. Podobný pístový mechanismus proto nemá problémy se zahříváním ložisek.

Podle výhodného provedení vynálezu je píst na své zadní straně opatřen otvorem, k němuž je otevřen průchod v pístu, a v němž je umístěno ložisko, kterým je pístní tyč spojena s pístem.

Proto je část průchodu uspořádána ve stěně pístu, takže zahřátí plynného média nasávaného průchodem, které je jinak způsobeno zahřátými částmi, je podstatně sníženo.

Podle zvláštního provedení vynálezu tvoří pístový mechanismus část bezolejového kompresoru a vedení stlačeného

vzduchu, nebo nádoba na stlačený vzduch, je připojeno k průchodu ve válci, čímž průchod v pístu tvoří v průběhu sacího zdvihu vstup a pístní kroužek tvoří vstupní ventil.

S výhodou je kliková skříň opatřena vstupem, takže plynné médium, které proudí průchodem v pístu, rovněž proudí klikovou skříň a ložiskem, umístěným v klikové skříni, kterým je pístní tyč spojena s klikovým hřídelem.

V případě bezolejových kompresorů problém zahřívání ložisek existuje. Obě ložiska jsou chlazena podle předchozího provedení nasávaným plynným médiem.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladném provedení pístového mechanismu s průchodem v pístu podle vynálezu, které však není nijak omezující, podle přiložených výkresů, na nichž

obr. 1 znázorňuje schematicky podélný řez pístovým mechanismem podle vynálezu, uspořádaným v pístovém kompresoru,

obr. 2 ve zvětšeném měřítku řez podél čáry II-II z obr. 1 v průběhu sacího zdvihu pístového mechanismu a

obr. 3 řez stejný jako na obr. 2, avšak v průběhu kompresního zdvihu.

Příklady provedení vynálezu

Pístový mechanismus, znázorněný na obr. 1, tvoří část bezolejového pístového kompresoru, který obsahuje několik takových pístových mechanismů, přičemž každý pístový mechanismus v podstatě sestává z pístu 1, který je axiálně pohyblivě uložen ve válci 2, a z ústrojí 3 pro pohyb pístu 1.

Toto ústrojí 3 v podstatě sestává z klikového hřídele 4, umístěného v klikové skříni 5 a poháněného motorem, který není



znázorněn, a z pístní tyče 6, která je otočně spojena s pístem 1 a s klikovým hřídelem 4.

Píst 1 je na svém obvodu u svého předního konce, na obr. 2 a 3 horního konce, jinými slovy u konce směřujícího k uzavřenému konci válce 2, opatřen drážkou 7, v níž je umístěn pístní kroužek 8, který pružně dosedá na vnitřní stěnu válce 2.

Pístní kroužek 8 je samomazného typu a je tvořen plochým přerušovaným kroužkem, který je uložen v drážce 7 nejen s radiální, nýbrž i s axiální vůlí. Pístní kroužek 8 může být popřípadě rovněž tvořen pružným kroužkem.

To znamená, že tloušťka pístního kroužku 8 je menší než šířka drážky 7, přičemž hloubka drážky 7 je v radiálním směru menší než šířka pístního kroužku 8.

V uzavřeném konci válce 2 je proveden průchod 9, tvořící výstup, který je uzavírán ventilem 10, a k němuž je připojeno vedení 11 stlačeného plynného média.

Druhý konec válce 2 je otevřený do klikové skříně 5, která je společná pro všechny pístové mechanismy pístového kompresoru.

Jak je podrobně znázorněno na obr. 2 a 3, je v pístu 1 vytvořen průchod 12, který tvoří vstup pro plynné médium, které má být stlačováno, a které je nasáváno z klikové skříně 5. Tento průchod 12, tvořící vstup, prochází drážkou 7 a sestává z této drážky 7, z přídatné drážky 13, provedené na obvodu pístu 1 vzhledem k drážce 7 na straně klikové komory 5, z vybrání 14, které je provedeno na obvodu pístu 1 v místě, kde má píst 1 tudíž menší vnější průměr, a které spojuje drážku 7 s přídatnou drážkou 13, a větším počtem otvorů 15,

24.04.98

uspořádaných mezi drážkou 7 a zadní stranou pístu 1, to znamená na obr. 2 a 3 jeho spodní stranou, a větším počtem otvorů 16, uspořádaných mezi drážkou 7 a přední stranou pístu 1.

Tyto otvory 15 a 16 jsou uspořádány v odstupu od vnější strany pístu 1.

Na zadní straně je v pístu 1 dutina 17, do níž jsou otvory 15 otevřeny.

V dutině 17 je uspořádáno ložisko 18, kterým je jeden konec pístní tyče 6 otočně spojen s pístem 1, přesněji řečeno s příčným hřídelem 19, uloženým v dutině 17. Toto ložisko 18 je provedeno například jako jehlové ložisko a je například mazáno mazivem.

Druhý konec pístní tyče 6 je otočně připojen v klikové skříni 5 ke klikovému hřídeli 4 prostřednictvím druhého ložiska 20.

Toto druhé ložisko 20 může být rovněž mazáno, například tukem.

Kliková skříň 5 je opatřena vstupem 21. Tato kliková skříň 5 není naplněna olejem.

Pístový mechanismus pracuje následovně.

Pohybem klikového hřídele 4 provádí píst 1 postupně sací zdvih, to znamená pohyb ve směru ke klikové skříni 5, a kompresní zdvih v opačném směru.

Ventil 10 v průchodu 9, provedeném ve válci 2, který tvoří výstup, je známým způsobem, který nebude blíže popsán,

synchronizován s pohybem pístu 1, přičemž se otevírá a zavírá, a to takovým způsobem, že při kompresi je ventil 10 dočasně otevřen a stlačené plynné médium opouští válec 2 průchodem 9, zatímco při sání je tento ventil 10 zavřen.

Ventil 10 může být ovládán mechanicky, avšak může být proveden rovněž jako například solenoidový ventil, který se automaticky otevírá a zavírá.

Na obr. 1 je píst 1 znázorněn ve své horní úvrati mezi sacím zdvihem a kompresním zdvihem. V průběhu sacího zdvihu se tlak na přední straně pístu 1 v určitém okamžiku rovná tlaku na zadní straně pístu 1, který je tlakem v klikové skříni 5.

Jakmile je dosaženo rovnováhy, pístní kroužek 8 se v důsledku tření o vnitřní stěnu válce 2 vůči pohybujícímu pístu 1 zastaví a zaujme polohu, která je znázorněná na obr. 2, přičemž otvory 16, uspořádané mezi drážkou 7 a přední stranou pístu 1, jsou prostřednictvím drážky 7 a vybrání 14 průtočně propojeny s přídavnou drážkou 13 a dále prostřednictvím otvorů 15, uspořádaných mezi drážkou 7 a zadní stranou pístu 1 s dutinou 17 v pístu 1.

Plynné médium, například vzduch, může proudit takto vytvořeným průchodem 12, neboli vstupem, do části válce 2 na přední straně pístu 1.

Je zřejmé, že plynné médium je nasáváno vstupem 21 do klikové skříně 5 a dále částí válce 2, která je do klikové skříně 5 otevřená, a dále dutinou 17 a průchodem 12, což znamená, že plynné médium proudí druhým ložiskem 20 v klikové skříni 5 a prvním ložiskem 18 v pístu 1.

Tato ložiska 18 a 20, stejně jako tuk použitý pro jejich mazání, jsou chlazena.

24.04.98

Rovněž kliková skříň 5 je plynným médiem chlazená.

Průchod 12 samotný je spíše kratší a navíc je tvořen velkými částmi, to jest otvory 15, 16, které nejsou v přímém kontaktu s horkými částmi pístového mechanismu, zejména válce 2.

Výsledkem toho je, že plynné médium nasávané průchodem 12 se prakticky nezahřívá, přičemž je dosaženo velmi dobrého stupně naplnění a velmi dobré účinnosti.

Píst 1 se poté, co dosáhl své dolní úvrati, pohybuje v opačném směru, přičemž pístní kroužek 8 se v důsledku tření o vnitřní stěnu válce 2 opět zastaví. K tomu rovněž dojde, jakmile se tlak na přední straně pístu 1 rovná tlaku na jeho zadní straně.

Dříve, než na přední straně pístu 1 vznikne tlak vyšší než na zadní straně pístu 1, pístní kroužek 8 uzavře vybrání 14 takovým způsobem, že spojení mezi drážkou 7 a přidavnou drážkou 13 se přeruší, čímž se průchod 12 uzavře, jak je znázorněno na obr. 3.

Je zřejmé, že účinkem tření pístního kroužku 8 o vnitřní stěnu válce 2 se uzavření v průběhu kompresního zdvihu a otevření v průběhu sacího zdvihu urychlí, takže komprese, respektive sání, začne rychleji, což se projeví ve zlepšené činnosti pístu 1.

Při stejném výkonu stlačování tudíž dojde k menším ztrátám a dosáhne se vyšší účinnosti stlačování.

Vynález není omezen na výše popsaná a znázorněná provedení, přičemž pístový mechanismus může být proveden v různých variantách, aniž by se vybočilo z rozsahu vynálezu.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Pístový mechanismus s průchodem provedeným v pístu (1), provedený s válcem (2), opatřeným na jednom konci uzavíratelným průchodem (9) a na druhém konci otevřeným do vnitřní strany klikové skříně (5), s pístem (1) axiálně pohyblivě uloženým ve válci (2), který je rovněž opatřen uzavíratelným průchodem (12), a který má na svém vnějším obvodu drážku (7), v níž je uložen pístní kroužek (8) pro utěsnění prostoru mezi pístem (1) a válcem (2), a s ústrojím (3) pro pohyb pístu (1) ve válci (2), přičemž toto ústrojí (3) je tvořeno klikovým hřídelem (4), uloženým v klikové skříně (5), a pístní tyčí (6), která je na jedné straně otočně připojena prostřednictvím prvního ložiska (18) k pístu (1) a na druhé straně je otočně připojena prostřednictvím druhého ložiska (20) ke klikovému hřídeli (4), přičemž pístní kroužek (8) je uložen v drážce (7) s axiální vůlí, a přičemž průchod (12) pístem (1) je proveden drážkou (7) a pístní kroužek (8) tvoří ventil pro uzavírání a otevírání tohoto průchodu (12), v y z n a č u j í c í s e t í m, že průchod (12) v pístu (1) je otevřený směrem k zadní straně pístu (1) k prvnímu ložisku (18), kterým je pístní tyč (6) spojena s pístem (1).

2. Pístový mechanismus podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že píst (1) má na své zadní straně dutinu (17), do níž je otevřen průchod (12) v pístu (1), a v níž je umístěno první ložisko (18).

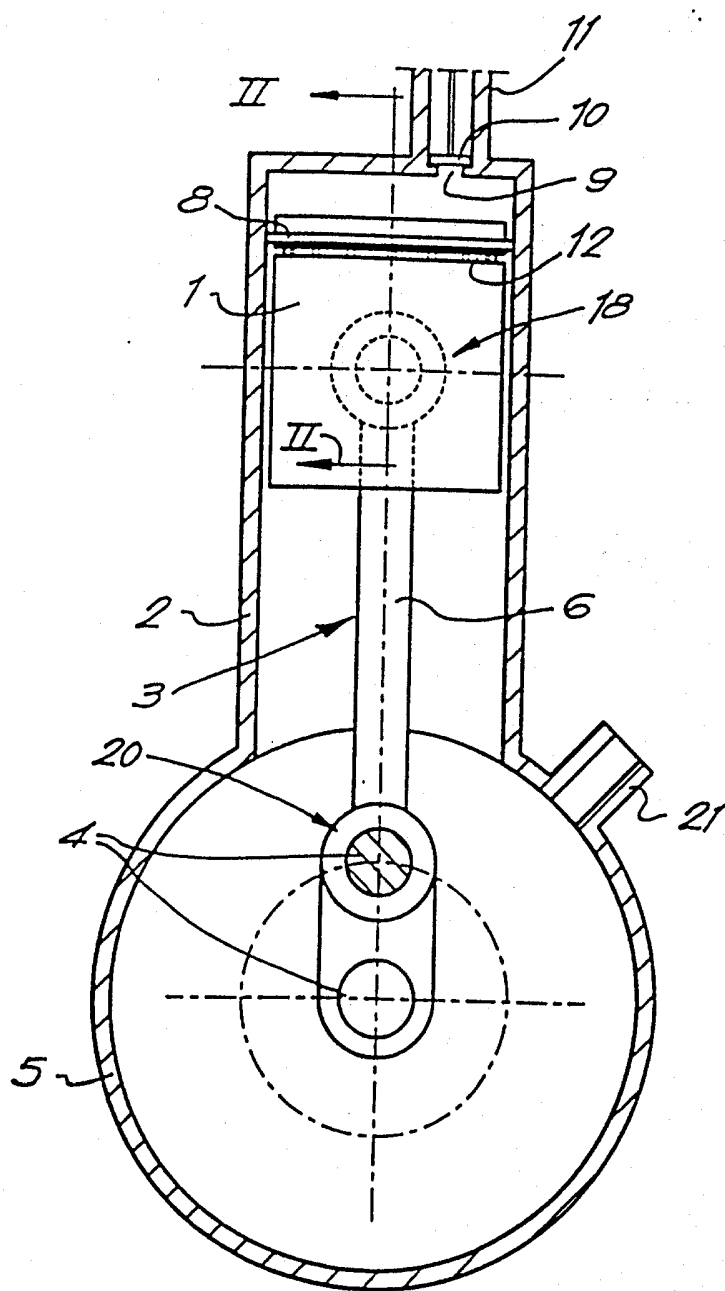
3. Pístový mechanismus podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že je určen pro kompresory, přičemž k průchodu (9) ve válci (2) je připojeno vedení (11) stlačeného vzduchu nebo nádoba na stlačený vzduch, a přičemž průchod (12) v pístu (1) tvoří při sacím zdvihu vstup a pístní kroužek (8) tvoří vstupní ventil.

24.04.98

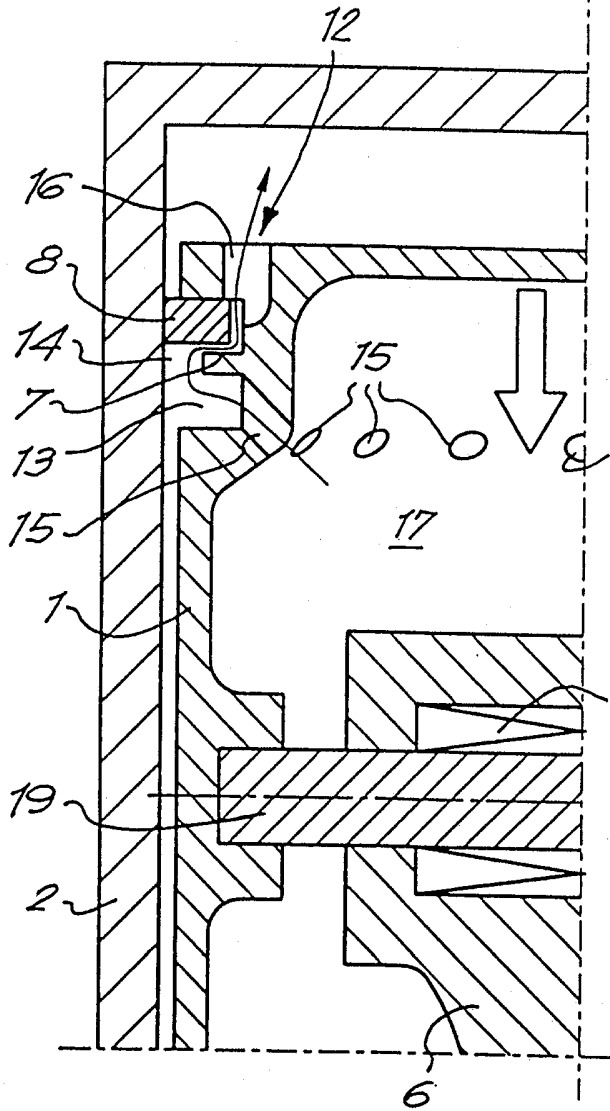
4. Pístový mechanismus podle jednoho z nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že kliková skříň (5) je opatřena vstupem (21) takovým způsobem, že plynné médium, které proudí průchodem (12) v pístu (1), proudí rovněž klikovou skříň (5) a druhým ložiskem (20) v ní uspořádaným, kterým je pístní tyč (6) spojena s klikovým hřídelem (4).

5. Pístový mechanismus podle jednoho z nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že průchod (12) v pístu (1) je tvořen alespoň jedním otvorem (15), otevřeným k zadní straně pístu (1), a alespoň jedním otvorem (16), uspořádaným mezi drážkou (7) a přední stranou pístu (1) a alespoň částečně otevřeným do drážky (7) u pístního kroužku (8), přičemž tyto otvory (15, 16) jsou uspořádány v odstupu od vnější strany pístu (1).

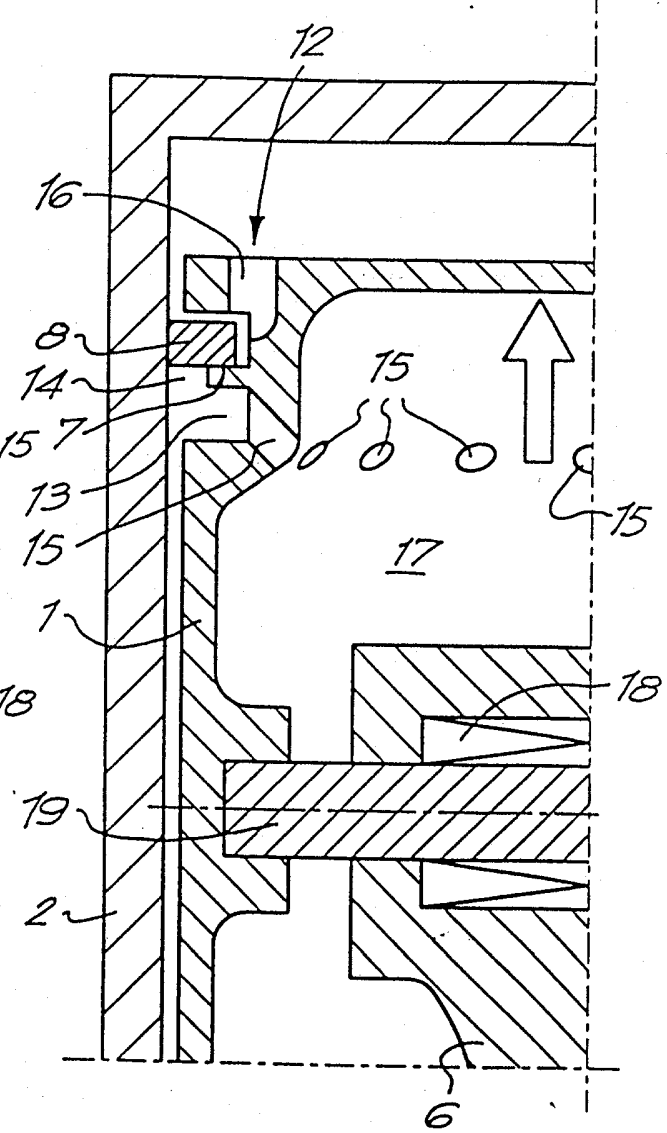
6. Pístový mechanismus podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že průchod (12) v pístu (1) obsahuje přídatnou drážku (13), provedenou na obvodu pístu (1), a vybrání (14), které je vytvořené menším vnějším poloměrem pístu (1) a propojuje přídatnou drážku (13) s drážkou (7), přičemž otvor (15), který je otevřen k zadní straně pístu (1), je propojen s touto přídatnou drážkou (13).



obr. **1**



obr. 2



obr. 3