



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

220763

(11)

(B2)

[51] Int. Cl.³
F 16 J 15/16

- [22] Přihlášeno 06 12 79
[21] (PV 8477-79)
[32] [31] [33] Právo přednosti od 11 12 78
(P 28 53 423.8)
Německá spolková republika
[40] Zveřejněno 10 09 81
[45] Vydáno 15 12 85

[72]

Autor vynálezu

KATHMANN PETER B., HAMBURG (NSR)

[73]

Majitel patentu

RMC ROTARY — MOTOR COMPANY AG, ZUG (Švýcarsko)

(54) Těsnění pro stroje s rotujícími písty

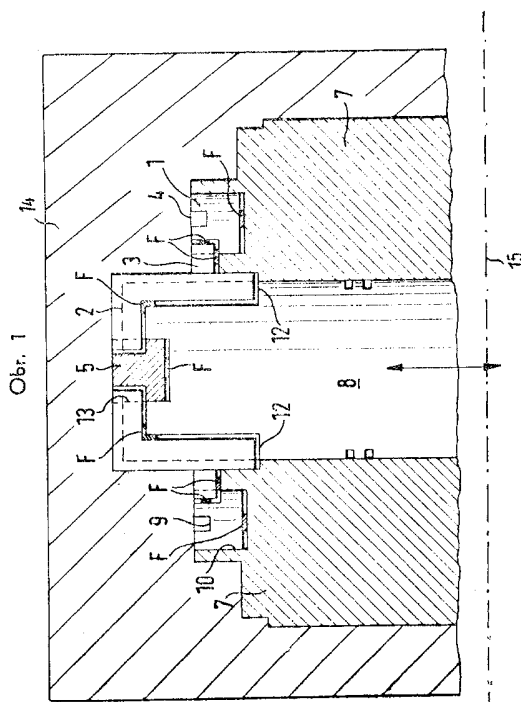
1

Vynález se týká těsnění pro pístové stroje, jejichž rotor a výkonová část jsou kdykoli jak vzájemně, tak i vzhledem k činné ploše skříně utěsněny.

První těsnění, obsahující vodorovná ramena úhlových těsnicích lišt, popř. i těsnicí těleso, utěsňuje konce výkonové části vzhledem k činné ploše skříně. Druhé těsnění, skládající se z povrchových ploch odvrácených od výkonové části svislých ramen úhlových těsnicích lišt, utěsňuje konce výkonové části a obsahuje především příčné těsnicí lišty, vodorovné plochy úhlových těsnicích lišt, spolupracující s příčnými těsnicími lištami, jakož i těsnicí tělesa, zajišťuje, že mezi výkonovou částí a obvodovými těsnicími lištami je trvale uzavřená těsnicí hranice.

Těsnicí prvky prvního a třetího těsnění je možno vyrobit z materiálů, které se osvědčily u rotačních pístových strojů. Mezi spolupracujícími těsnicími plochami je vždy tenký olejový film.

2



Vynález se týká těsnění strojů s rotujícími písty s prvními těsněními umístěnými mezi oběma konci výkonové části a činnou plochou skříňe a druhými těsněními umístěnými mezi výkonovou částí a bočními stěnami skříňe.

Těsnění tohoto typu je již známo. Tento známý utěšňovací systém se skládá z prvního těsnění umístěného mezi volným koncem pístového šoupátka nazývaného dále výkonovou částí a činnou plochou skříňe, a z druhého těsnění umístěného mezi boky výkonové části a bočními stěnami skříňe.

U známého utěšňovacího systému se tedy jedná o utěsnění tří těles ve dvou různých rovinách, totiž v první rovině vymezené volným koncem výkonové části a v druhé rovině vymezené boky těsnění umístěných v koncích výkonové části.

Těsnění ve dvou rovinách ztěžuje, pokud se známého rotačního pístového stroje používá jako motoru, výměnu plynu, zatímco používá-li se tohoto stroje jako čerpadla, je uvedené uspořádání na překážku regulace jak tekutých, tak i plyných médií. Zvláště je na překážku regulace médií rotor v oblasti boků rotoru.

Je rovněž známa těsnicí hranice, zejména pro těsnění šoupátek spalovacích motorů, která obsahuje těsnicí lišty utěšňující vratně se pohybující šoupátko vzhledem k nepohyblivé součásti. U tohoto známého šoupátkového těsnění jsou použité těsnicí lišty děleny a je nutno dbát na to, aby dělené části byly přitlačovány tlakem vznikajícím v těsnicí hranici na plochu, která se má utěsnit, přičemž dělené části jsou na svých vzájemně přivrácených koncích podélně a příčně profilovány tak, že tyto konce jsou podélně posuvné a plynutěsně se vzájemně přesahují.

U rotačních pístových strojů s kroužkovým pístem (typu Wankel) se opatřují tři rohy Wankelova rotačního pístu za účelem těsnění drážkami rovnoběžnými s osou, do nichž jsou vloženy těsnicí lišty. Po obou stranách čelních ploch pístu je provedena obloukovitá drážka, která spojuje vzájemně hrany pístu a do níž je vložen příslušně tvarovaný těsnicí pás. Wankelům rotační píst však nemá prvek označovaný jako výkonová část, takže těsnicí problémy, vznikající mezi třemi relativně vzájemně pohyblivými tělesy, nelze při tomto stavu techniky řešit.

Dále se popisují úhlové těsnicí lišty, jichž se používá pro vytvoření pravoúhlého rámového těsnění.

Úkolem vynálezu je provedení těsnění typu zaručujícího plynulou regulaci médií.

Podstata vynálezu těsnění tohoto typu spočívá v tom, že v oblasti mezi oběma obvodovými hranami rotoru a výkonovou částí jsou do obvodové plochy rotoru vložena třetí těsnění pro utěsnění obvodové plochy rotoru po obou stranách konců výkonové části vzhledem k oblastem činných ploch

skříňe, ležících na obvodu odlišném od obvodu, na němž se stýká první těsnění s činnou plochou skříňe, přičemž vždy jeden konec tohoto třetího těsnění je v těsnicím záběru s druhým těsněním.

Technický pokrok dosažitelný vynálezem spočívá především v tom, že pomocí tzv. třetího těsnění se dosahuje toho, že mezi boky výkonové části a mezi tzv. třetími těsněními vloženými do obvodové plochy rotoru je vytvořena trvale uzavřená těsnicí hranice. Tím se podařilo kdykoli spolehlivě utěsnit rotační pístový stroj se třemi vzájemně pohyblivými tělesy, což podle dosavadního stavu techniky dosud nebylo prakticky možné.

U zvláště výhodného provedení vynálezu se třetí těsnění skládá z obvodových těsnicích lišt, vystupujících z obvodu rotoru, uspořádaných v blízkosti obou hran rotoru, z těsnicích těles uspořádaných v řadě s obvodovými těsnicemi lištami a z příčných těsnicích lišt, které spojují těsnicí tělesa s druhým těsněním, jsou kolmé k obvodovým těsnicím lištám a jsou přidržovány jedním koncem v těsnicích tělesech a svými volnými konci jsou v těsnicím záběru s druhým těsněním.

Jako výhodné se též osvědčilo, aby příčné těsnicí lišty těsnily na stejné obvodové ploše jako obvodové těsnicí lišty a těsnicí tělesa.

Další výhodné provedení vynálezu spočívá v tom, že druhá těsnění jsou provedena jako druhá ramena úhlových těsnicích lišt, jejichž první, vodorovná ramena utěšňují konce výkonové části proti činné ploše skříňe v rámci prvního těsnění a jejichž druhá svislá ramena spolupracují s volnými konci příčných těsnicích lišt.

Jako výhodné provedení se též osvědčilo, že na každém konci výkonové části jsou uspořádány dvě úhlové těsnicí lišty, jejichž vodorovná ramena jsou plynutěsně vzájemně spojena, přičemž k plynutěsnému spojení těchto vodorovných ramen se s výhodou užívá spojovacích těles.

Namísto uvedených spojovacích těsnicích těles mohou být vodorovná ramena každé úhlové těsnicí lišty vzájemně spojena vytvořením vhodně tvarovaných nárazových ploch.

Každé těsnicí těleso může být opatřeno třemi zářezy, z nichž první dva zářezy jsou vzájemně protilehlé a třetí zářez je vytvořen v pravém úhlu k těmto dvěma prvními zářezy.

Třetí zářez může být dále uspořádán podle osy úhlové těsnicí lišty, přičemž přidržuje konec příčné těsnicí lišty.

Vynález je dále blíže vyložen na příkladech provedení znázorněných na výkresech, a nichž značí obr. 1 schematický řez šířkou rotoru, přičemž řez prochází osou výkonové části uložené radiálně v rotoru, obr. 2 perspektivní pohled na prvky plynového těsně-

ní podle vynálezu v prostorovém uspořádání znázorňujícím spolupráci jednotlivých prvků, obr. 3 druhé provedení součásti plynového těsnění.

Plynové těsnění je na výkresu vysvětleno na příkladu rotačního pístového stroje, který se skládá z rotačního pístu nebo rotoru 7 uloženého otočně a výstředně ve skříni, která není znázorněna, a z výkonové části 8, procházející radiálně rotorem 7. Tato výkonová část 8 je ve směru své délky v rotoru 7 pohyblivá, je vedena středem vzhledem k neznázorněné činné ploše skříně a oběma svými konci, z nichž je na obr. 1 znázorněn pouze jeden, dosedá těsně a kluzně na činnou plochu skříně, čímž umožňuje vytvořit při každém provozním stavu dvě vzájemně oddělené pracovní komory.

Za účelem plynutěsného vzájemného uzavření pracovních komor jsou vytvořeny trvale uzavřené těsnicí hranice mezi činnou plochou skříně, rotorem a výkonovou částí, jejichž vzájemné spojení vyplývá z následujícího popisu zvláště výhodných provedení.

Na obr. 1 je znázorněna část procházející axiálně rotorem 7 a středem výkonové části 8 uprostřed rotoru 7. Rotor 7 se tedy otáčí v rovině výkresu kolem osy otáčení, probíhající zleva doprava, která není znázorněna.

Rotor 7 s kruhovým průřezem je ze strany horního povrchu opatřen v blízkosti obou hran drážkou 9 pro uložení obvodové těsnicí lišty 4 (obr. 2), přičemž tato obvodová těsnicí lišta 4 se může skládat z několika částí. V každé drážce 9 jsou rovnoběžně s podélnou osou výkonové části 8 vzájemně proti sobě provedeny slepé otvory 10, do nichž se zasouvají těsnicí tělesa 1 (obr. 2). Tyto slepé otvory 10, odpovídající těsnicím prvkům, o nichž bude ještě zmínka, utěsňují oba konce výkonové části 8 vzhledem k činné ploše skříně.

Každé těsnicí těleso 1 je opatřeno třemi výřezy 11, z nichž dva leží proti sobě v řadě s obvodovými těsnicemi lištami 4, přičemž do každého z výřezů 11 se zasouvá jedna obvodová těsnicí lišta 4. Třetí výřez 11 je uspořádán v pravém úhlu k oběma protilehlým výřezům 11 vzhledem k podélné ose výkonové části 8.

Výřezy 11 jsou dimenzovány tak, že konce obvodových těsnicích lišt 4 jsou pevně přidržovány, přičemž těsnicí povrchové plochy odpovídajících obvodových těsnicích lišt 4 a odpovídajícího těsnicího tělesa 1 jsou v řadě a dosedají těsně na činnou plochu skříně. Všechny obvodové těsnicí lišty 4, těsnicí tělesa 1, jakož i úhlové těsnicí lišty 2, které budou ještě dále popsány, mohou být zatíženy ve směru ploch, které se mají utěsnit, pružinami F (obr. 1).

Třetí výřez 11, o němž byla shora zmínka, každého těsnicího tělesa 1 slouží k zasunutí jednoho konce příčné těsnicí lišty 3 (obr. 2), jejíž druhý konec uzavírá těsnicí hranici s jednou ze dvou úhlových těsnicích lišt 2 připevněných na každém konci výkonové

části 8. Tato příčná těsnicí lišta 3 může být vyrobena ze stejného materiálu jako obvodová těsnicí lišta 4 a její průřez může být stejného tvaru jako již popsaná obvodová těsnicí lišta 4. Na rozdíl od obvodových těsnicích lišt 4 má však příčná těsnicí lišta 3 dvě stykové těsnicí plochy, totiž především jednu těsnicí plochu spolupracující s činnou plochou skříně a dále těsnicí plochu rotoru 7 probíhající v radiálním směru rotoru 7 a spolupůsobící s těsnicí plochou, která je kolmá k válcové činné ploše skříně. Tato posléze uvedená těsnicí plocha patří jedné ze dvou úhlových těsnicích lišt 2 uspořádaných na každém konci výkonové části 8 a vyrovnaných v řadě podle příčných těsnicích lišt 3. Tyto úhlové těsnicí lišty 2 jsou uloženy v drážkách 12, jež jsou provedeny ve vzájemně protilehlé poloze na každém konci výkonové části 8. Tyto drážky 12 pokračují dále do koncových ploch výkonové části 8 obrácených k činné ploše skříně, a poskytují tak každé z úhlových těsnicích lišt 2 bezpečné usazení.

Obě úhlové těsnicí lišty 2 každého konce výkonové části 8 mohou být spolu spojeny spojovacím těsnicím tělesem 5, které slouží, stejně jako těsnicí těleso 1, k uzavření příslušných drážkových prostorů. Každé spojovací těsnicí těleso 5 je uspořádáno středově v koncové ploše výkonové části 8 a dosedá na slepý otvor 13 (obr. 1) v línii drážky 12. Každé spojovací těsnicí těleso 5 je opatřeno na svém povrchu vzájemně protilehlými výřezy 11a, do kterých se zasouvají vodorovná ramena úhlových těsnicích lišt 2.

Na obr. 2 jsou znázorněny šipkami A—A a B—B směry pohybů strojních součástí, nesoucích jednotlivé těsnicí prvky. Těsnicí prvky — těsnicí těleso 1 a obvodové těsnicí lišty 4 — uspořádané vždy v blízkosti hran rotoru 7 a těmito prvky 1, 4 přidržovaná příčná těsnicí lišta 3, probíhající v příčném směru k obvodovým těsnicím lištám 4 ve směru šířky rotoru 7, obíhají s rotorem 7 ve směru šipky A—A. Těsnicí prvky, úhlové těsnicí lišty 2 a spojovací těsnicí těleso 5 se pohybují s výkonovou částí 8 během jejího radiálního pohybu rotorem 7 ve směru šipky A—A. Přes tyto protisměrné pohyby se dosáhne dokonalého utěsnění plynů, protože se pomocí příčných těsnicích lišt 3 udržuje těsnicí hranice uzavřená. Mezi příčnými těsnicemi lištami 3 a úhlovými těsnicemi lištami 2 obrácenými k těsnicím lištám 3 a kolmými k těmto lištám 2 dochází pouze z hlediska těsnění k dobře zvládnutelnému pohybu ve směru šipek B—B, jelikož výkonová část 8 je uložena pouze posuvně ve směru své podélné osy v rotoru 7.

Na obr. 3 je znázorněno druhé provedení těsnicího zařízení připevněného na koncích výkonové části 8. U tohoto provedení jsou obě úhlové těsnicí lišty 2 vzájemně plynutěsně spojeny pouze vhodným vytvořením

svých osazení 6. Při provedení těsnicího zařízení podle obr. 3 odpadá samozřejmě slepý otvor 13, popsáný ve spojitosti s obr. 2, neboť odpadají spojovací těsnicí tělesa 5.

Je výhodné vytvořit alespoň v těsnicím tělese 1 v prodloužení příčné úložné drážky pro příčnou těsnicí lištu 3 probíhající plynový kanál, zasahující až pod příčnou těsnicí lištu 3, za účelem dosažení zesílení těsnicího účinku využitím tlaku plynu.

Vcelku bylo vynálezem vytvořeno těsnění pro pístové stroje, u něhož rotor 7 a výkonová část 8 jsou kdykoli utěsněny, jak vzájemně, tak i vzhledem k činné ploše skříně. První utěsnění, obsahující alespoň vodorovná ramena úhlových utěšňovacích lišt 2, popřípadě spojovací utěšňovací těleso 5, utěšňuje konce výkonové části 8 vzhledem

k činné ploše skříně. Druhé těsnění, skládající se z povrchových ploch odvrácených od výkonové části 8 svislých ramen úhlových utěšňovacích lišt 2, utěšňuje konce výkonové části 8 proti bočním stranám skříně. Třetí těsnění, obsahující především příčné těsnicí lišty 3, vodorovné plochy úhlových těsnicích lišt 2, spolupracující s příčnými těsnicími lištami 3, jakož i utěšňovací tělesa 1, zajišťuje, že mezi výkonovou částí 8 a obvodovými utěšňovacími lištami 4 je trvale uzavřená utěšňovací hranice.

Utěšňovací prvky prvního a třetího těsnění je možno vyrobit z materiálů, které se osvědčily u rotačních pístových strojů. Je samozřejmé, že mezi spolupracujícími těsnicími plochami je vždy tenký olejový film.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Těsnění strojů s rotujícími písty s prvními těsněními umístěnými mezi oběma konci výkonové části a činnou plochou skříně a s druhými těsněními umístěnými mezi výkonovou částí a bočními stěnami skříně, vyznačující se tím, že v oblasti mezi oběma obvodovými hranami rotoru (7) a výkonovou částí (8) jsou do obvodové plochy rotoru (7) vložena třetí těsnění pro utěsnění obvodové plochy rotoru (7) po obou stranách konců výkonové části (8) vzhledem k oblastem činných ploch skříně, ležících na obvodu odlišném od obvodu, na němž spolupracují první těsnění s činnou plochou skříně, přičemž vždy jeden konec třetích těsnění je v těsnicím záběru s druhými těsněními.

2. Těsnění podle bodu 1, vyznačující se tím, že třetí těsnění se skládá z obvodových těsnicích lišt (4) vystupujících z obvodu rotoru (7), uspořádaných v blízkosti obou hran rotoru (7), z těsnicích těles (1) uspořádaných v řadě s obvodovými těsnicími lištami (4) a z příčných těsnicích lišt (3), které spojují těsnicí tělesa (1) s druhými těsněními, jsou kolmé k obvodovým těsnicími lištám (4) a jsou přidržovány jedním koncem v těsnicích tělesech (1) a svými volnými konci jsou v těsnicím záběru s druhými těsněními.

3. Těsnění podle bodu 2, vyznačující se tím, že příčné těsnicí lišty (3) těsní na stejné obvodové ploše jako obvodové těsnicí lišty (4) a těsnicí tělesa (1).

4. Těsnění podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že druhá těsnění jsou vytvořena jako druhá ramena úhlových těsnicích lišt (2), jejichž první vodorovná ramena utěšňují konce výkonové části (8) proti činné ploše skříně v rámci prvních těsnění a jejichž druhá svislá ramena jsou ve funkční vazbě s volnými konci příčných těsnicích lišt (3).

5. Těsnění podle bodu 4, vyznačující se tím, že na obou koncích výkonové části (8) jsou uspořádány úhlové těsnicí lišty (2), jejichž vodorovná ramena jsou vzájemně plynutěsně spojena.

6. Těsnění podle bodu 5, vyznačující se tím, že vodorovná ramena každé úhlové těsnicí lišty (2) jsou vzájemně spojena spojovacím těsnicím tělesem (5).

7. Těsnění podle bodu 5, vyznačující se tím, že vodorovná ramena každé úhlové těsnicí lišty (2) jsou vzájemně spojena osazenými spoji (6).

8. Těsnění podle bodů 1 až 7, vyznačující se tím, že každé těsnicí těleso (1) je opatřeno třemi zářezy (11), z nichž dva jsou vzájemně protilehlé a třetí zářez (11) je proveden v pravém úhlu k oběma prvním zářezům (11).

9. Těsnění podle bodu 8, vyznačující se tím, že třetí zářez (11) je v ose úhlové těsnicí lišty (2), přičemž je do něj (11) zasunuta příčná těsnicí lišta (3).

Obr. 1

