

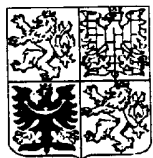
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

283 708

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1386-96**

(22) Přihlášeno: **13. 05. 96**

(30) Právo přednosti:
23. 06. 95 DE 95/19522890

(40) Zveřejněno: **15. 01. 97**
(Věstník č. 1/97)

(47) Uděleno: **07. 04. 98**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **17. 06. 98**
(Věstník č. 6/98)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:
F 16 J 15/32

(73) Majitel patentu:

Freudenberg Carl, Weinheim, DE;

(72) Původce vynálezu:

Vogt Rolf Ing., Oftersheim, DE;

Bruendt Guido Ing., Gornheimertal, DE;

Prem Erich, Hemsbach, DE;

(74) Zástupce:

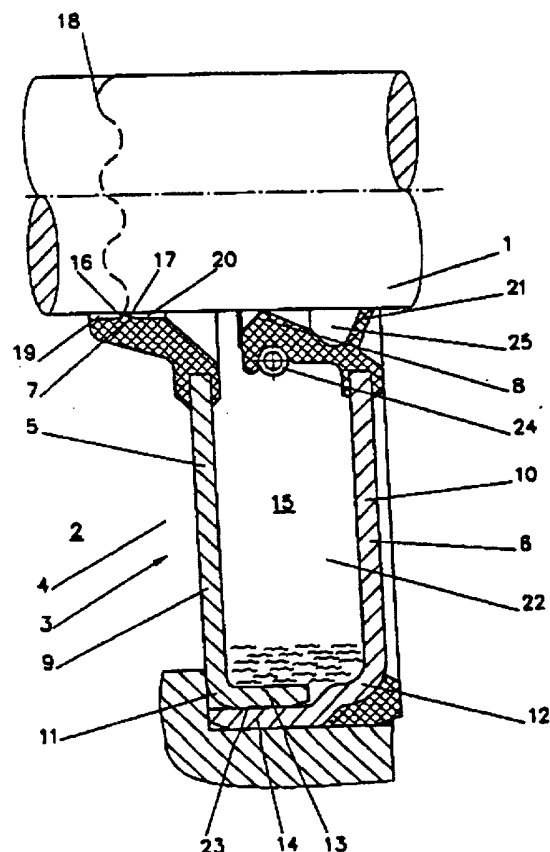
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1273,
Praha 4, 14021;

(54) Název vynálezu:

Sestava těsnění

(57) Anotace:

Sestava těsnění k utěsnění hřídele (1) obsahuje ve směru utěšňovaného prostoru (2) první radiální hřídelové těsnění a druhé radiální hřídelové těsnění, která spolu jednak tvoří montážní jednotku (3) vodotěsně a relativně neotočně umístěnou v otvoru (4), tělesa skříně a jednak obepínají hřídel (1) za působení radiálního předpětí. První a druhé radiální hřídelové těsnění jsou vytvořeny jako zvlášť zhotovené radiální hřídelové těsnicí prstence (5, 6). Profil prvního radiálního hřídelového těsnicího prstence (5) má v podstatě tvar písmene Z, zatímco profil druhého radiálního hřídelového těsnicího prstence (6) má v podstatě tvar písmene C. První i druhý radiální hřídelový těsnicí prstenec (5, 6) je vždy opatřen nejméně jednou těsnicí manžetou (7, 8) z elastomerního materiálu, které jsou upevněny na radiálních nákrucích (9, 10), vytvářejících v podstatě ve tvaru písmena L tvarované opěrné kroužky (11, 12) z nepružného materiálu silově a/nebo tvarově navzájem spojené. Nákrutki (9, 10), těsnicí manžety (7, 8) a hřídel (1) v podstatě ohraničují kruhový zásobní prostor (15).



CZ 283 708 B6

Sestava těsnění

Oblast techniky

5

Vynález se týká sestavy těsnění k utěsnění hřídele, obsahující ve směru utěsňovaného prostoru první radiální hřídelové těsnění a na odvrácené straně utěsňovaného prostoru v axiálním odstupu od prvního hřídelového těsnění druhé radiální hřídelové těsnění. První a druhé radiální hřídelové těsnění spolu jednak tvoří montážní jednotku vodotěsně a relativně neotočně umístěnou v otvoru tělesa skříně a jednak obepínají hřídel za působení radiálního předpětí.

10

Dosavadní stav techniky

V německém patentovém spisu 3 418 738 C1 je popsána známá sestava těsnění, která je vytvořena jako hřídelové těsnění a obsahuje prstencový těsnicí prvek zhotovený z polymeru, který je svou těsnicí plochou pružně přitlačován na příslušný povrch hřídele. Těsnicí plocha je přitom opatřena nejméně jedním hydrodynamicky působícím prvkem pro zpětnou dopravu prosakující kapaliny. Současně je i plocha hřídele opatřena hydrodynamicky působícím prvkem pro zpětnou dopravu prosakující kapaliny. Prvky pro zpětnou dopravu prosakující kapaliny vytvořené na těsnicí ploše a povrchu hřídele však mají navzájem odlišný účinek. Tímto opatřením nevzniká v zóně utěsnění žádné pevné ulpívání. Mimoto je z důvodu dobrého chlazení objemového množství kapaliny, nacházející se v těsnicí štěrbině, spolehlivě zabráněno tvoření nánosů.

25

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje sestava těsnění k utěsnění hřídele, obsahující ve směru utěsňovaného prostoru první radiální hřídelové těsnění a na odvrácené straně utěsňovaného prostoru v axiálním odstupu od prvního hřídelového těsnění druhé radiální hřídelové těsnění, přičemž první a druhé radiální hřídelové těsnění spolu jednak tvoří montážní jednotku vodotěsně a relativně neotočně umístěnou v otvoru tělesa skříně a jednak obepínají hřídel za působení radiálního předpětí, jejíž podstata spočívá v tom, že první radiální hřídelové těsnění a druhé radiální hřídelové těsnění jsou vytvořeny jako zvlášť zhotovené radiální hřídelové těsnicí prstence. Profil prvního radiálního hřídelového těsnicího prstence má v podstatě tvar písmena Z, zatímco profil druhého radiálního hřídelového těsnicího prstence, který je ve směru utěsňovaného prostoru otevřen, má v podstatě tvar písmena C. První i druhý radiální hřídelový těsnicí prstenec je vždy opatřen nejméně jednou těsnicí manžetou z elastomerního materiálu, které jsou upevněny na radiálních, dovnitř směřujících nákručkách, vytvářejících v podstatě ve tvaru písmene L tvarované opěrné kroužky z nepružného materiálu silově a/nebo tvarově navzájem spojené. Nákručky, těsnicí manžety a hřídel v podstatě ohraničují kruhový zásobní prostor.

Podle výhodného provedení je první radiální hřídelový těsnicí prstenec opatřen jen jednou první těsnicí manžetou utěsňující prostor v axiálním směru, která je opatřena kuželovými plochami, jenž se protínají v dotykové křivce, která má v axiálním směru tvar sinusovky, a která těsně obepíná po obvodě hřídel.

Podle dalšího výhodného provedení je specifický přítlak první těsnicí manžety prvního radiálního hřídelového těsnicího prstence na hřídel nejvýše 90 N/m.

Podle dalšího výhodného provedení jsou po obou stranách první těsnicí manžety prvního radiálního hřídelového těsnicího prstence v axiálním směru vytvořeny těsnicí štěrbin s kapilárně aktivní těsností. Poměr axiální šířky k radiální výšce každé z těsnicích štěrbin je 1 až 10.

- 5 Podle dalšího výhodného provedení je druhá těsnicí manžeta druhého radiálního hřídelového těsnicího prstence na odvrácené straně utěšňovaného prostoru opatřena prachovým těsněním. Druhá těsnicí manžeta a prachové těsnění jsou vytvořeny z jednoho celku a jsou zhotoveny ze stejného materiálu.
- 10 Podle dalšího výhodného provedení má zásobní prostor se zásobním objemem v podstatě pravoúhlý průřez.

Podle dalšího výhodného provedení je zásobní objem 0,1 až 0,5 l.

- 15 Hlavní výhodou sestavy těsnění podle vynálezu je to, že prosakující kapalina, která prostupuje z utěšňovaného prostoru prvním radiálním hřídelovým těsněním a dostává se k druhému radiálnímu hřídelovému těsnění, je po celou dobu provozní životnosti soustavy těsnění zadržována a akumulována uvnitř této soustavy těsnění. Další výhodou je to, že soustava těsnění má dlouhou dobu životnosti s dobrými neměnicími se užitnými vlastnostmi.

20

Přehled obrázků na výkresech

- 25 Vynález bude blíže osvětlen pomocí výkresů, na kterých znázorňuje obr. 1 první příklad provedení sestavy těsnění a obr. 2 druhý příklad provedení sestavy těsnění.

Příklad provedení vynálezu

- 30 Sestava těsnění k utěšnění hřídele 1 od utěšňovaného prostoru 2, znázorněná na obr. 1, je tvořena montážní jednotkou 3 vodotěsně a relativně neotočně upevněnou v otvoru 4 tělesa skříně. Montážní jednotka 3 může být například v otvoru 4 zalisována. Montážní jednotka 3 ve směru od utěšňovaného prostoru 2 sestává z prvního radiálního hřídelového těsnění, na nějž v axiálním odstupu navazuje druhé radiální hřídelové těsnění. Obě radiální hřídelová těsnění obepínají hřídel 1 za působení radiálního předpětí a jsou vytvořena jako dva samostatné díly.

- První radiální hřídelové těsnění je tvořeno prvním radiálním hřídelovým těsnicím prstencem 5, jehož profil má v podstatě tvar písmena Z. První radiální hřídelový těsnicí prstenc 5 sestává z alespoň jedné první těsnicí manžety 7 z elastomerního materiálu, která těsně obepíná vnější obvod hřídele 1. Dosažení nepatrného abrazivního opotřebení první těsnicí manžety 7 po celou dobu její životnosti a neměnicí se užité vlastnosti sestavy těsnění během její celkové doby životnosti umožňuje specifický přítlak první těsnicí manžety 7 na hřídel 1, který je nejvýše 90 N/m. Specifický přítlak první těsnicí manžety 7 po obvodě hřídele 1 o hodnotě 90 N/m je tedy mimořádně malý, čímž je abrazivní opotřebení sníženo na minimum. Na přivrácené straně k povrchu hřídele 1 je na první těsnicí manžetě 7 vytvořena v axiálním směru první těsnicí štěrbina 19 a druhá těsnicí štěrbina 20 s kapilárně aktivní těsností. Poměr axiální šířky k radiální výšce každé z těsnicích štěrbin 19, 20 je 1 až 10, s výhodou 4 až 8. Výhodou přitom je zabezpečení dolního statického utěšnění neotáčejícího se hřídele 1. Jestliže se hřídel 1 začíná z klidového stavu otáčet, způsobuje první těsnicí manžeta 7 svým účinkem přesun kapaliny z první těsnicí manžety 7 axiálně ve směru utěšňovaného prostoru 2. Mezi těsnicími štěrbinami 19, 20 je na první těsnicí manžetě 7 vytvořena první kuželová plocha 16 a druhá kuželová plocha 17, jejichž protnutím vznikne dotyková křivka 18, která má v axiálním směru tvar sinusovky. První kuželová plocha 16 na straně utěšňovaného média svírá vzhledem k povrchu hřídele 1 větší úhel než druhá kuželová plocha 17. Dotyková křivka 18 obklopuje povrch hřídele

- 1 a zajišťuje zpětnou dodávku utěšňovaného média v prostoru 2. Kuželové plochy 16, 17 vykazují kapilární účinek a umožňují vyhovující statické utěsnění tehdy, když se hřídel 1 vzhledem ke skříni neotáčí. Dotyková křivka 18 a kuželové plochy 16, 17 způsobují dobré mazání první těsnicí manžety 7 a vytvářejí vratný efekt media ve směru utěšňovaného prostoru 2.
- 5 V první těsnicí manžetě 7 je radiálně upevněn první nákrůžek 9, na nějž příčně navazuje první axiální výčnělek 13, orientovaný směrem od prostoru 2. První nákrůžek 9 a první axiální výčnělek 13 spolu vytvářejí první opěrný kroužek 11 v podstatě tvaru písmena L z nepružného materiálu.
- 10 Druhé radiální hřídelové těsnění je tvořeno druhým radiálním hřídelovým těsnicím prstencem 6, jehož profil má v podstatě tvar písmena C, orientovaného směrem k prostoru 2. Druhý radiální hřídelový těsnicí prstenec 6 sestává alespoň z jedné druhé těsnicí manžety 8 z elastomerního materiálu, v níž je umístěna kruhová vinutá pružina 24 pro přitlačení druhé těsnicí manžety 8 na
- 15 vnější povrch hřídele 1. V druhé těsnicí manžetě 8 je radiálně upevněn druhý nákrůžek 10, na nějž příčně navazuje druhý axiální výčnělek 14, orientovaný směrem k prostoru 2. Druhý nákrůžek 10 a druhý axiální výčnělek 14 spolu vytvářejí druhý opěrný kroužek 12 v podstatě tvaru písmena L z nepružného materiálu. Druhý axiální výčnělek 14 je těsně obklopen tělesem skříně. Druhá těsnicí manžeta 8 je na vnější straně, odvrácené od prostoru 2, opatřena prachovým těsněním 21, přičemž druhá těsnicí manžeta 8 a prachové těsnění 21 jsou vytvořeny z jednoho
- 20 kusu a jsou zhotoveny ze stejného materiálu. Mezi druhou těsnicí manžetou 8, prachovým těsněním 21 a vnějším povrchem hřídele 1 je vytvořen mezikruhový prostor 25. K mazání druhé těsnicí manžety 8 a prachového těsnění 21, jakož i za účelem dodatečného uzávěru průchodu utěšňovaného média, může být mezikruhový prostor 25 vyplněn mazivem.
- 25 Axiální výčnělky 13, 14 se překrývají a jsou navzájem stlačeny, přičemž mezi vnějším obvodem prvního axiálního výčnělku 13 a vnitřním obvodem druhého axiálního výčnělku 14 je umístěna vrstva 23 tvořená těsnicím lakem v podobě fólie. Těsnicí manžety 7, 8 obou radiálních hřídelových těsnicích prstenců 5, 6 jsou ve směru utěšňovaného prostoru 2 navzájem uspořádány tak, že tvoří technicky funkční sériové řazení. První těsnicí manžeta 7 je přitom
- 30 vytvořena jako předřazené těsnění druhé těsnicí manžetě 8. Opěrné kroužky 11, 12 jsou silově a/nebo tvarově navzájem spojeny. Nákrůžky 9, 10, těsnicí manžety 7, 8 a povrch hřídele 1 ohraničují zásobní prostor 15, který má v podstatě pravouhlý průřez. Zásobní objem 22 zásobního prostoru 15 odpovídá přinejmenším objemu očekávaného průsaku kapaliny prvním radiálním hřídelovým těsnicím prstencem 5 za obvyklých provozních podmínek. Pro většinu
- 35 případů použití se výhodně osvědčuje, má-li zásobní objem 22 velikost 0,1 až 0,5 l, s výhodou 0,2 až 0,35 l a v tomto případě 0,325 l. Přitom je výhodné, že takto odměřený zásobní prostor 15 je pro většinu případů použitím dobrým kompromisem mezi pevně stanovenými rozměry sestavy těsnění v axiálním a radiálním směru a podmínkou bezchybného utěsnění v průběhu celkové doby životnosti. Médium, které prosakuje první těsnicí manžetou 7, je po celou dobu životnosti
- 40 montážní jednotky 3 shromážděno uvnitř zásobního prostoru 15. Je-li soustava těsnění nová, zadrží nejprve první radiální hřídelový těsnicí prstenec 5 utěšňované médium uvnitř utěšňovaného prostoru 2. S přibývajícím dobou životnosti soustavy těsnění se v důsledku opotřebení postupně ztrácí těsnicí účinek první těsnicí manžety 7. Relativní zhoršení těsnicího účinku v průběhu doby životnosti může být například redukováno tělesem plováku, nacházejícím
- 45 se v utěšňovaném médiu, který působí na první těsnicí manžetu 7. Dodatečné mazání druhé těsnicí manžety 8 je tedy zajištěno i tehdy, jestliže žádné utěšňované médium neproniká podél hřídele 1 přes zásobní prostor 15 ve směru k druhému radiálnímu hřídelovému těsnicímu prstenci 6.
- 50 Na obr. 2 je znázorněn druhý příklad provedení sestavy těsnění, který se od prvního příkladu provedení podle obr. 1 odlišuje pouze v tom, že mezi vnějším obvodem prvního axiálního výčnělku 13 a vnitřním obvodem druhého axiálního výčnělku 14 je sice umístěna vrstva 23, která je však místo těsnicího laku ve tvaru fólie tvořena vložkou z elastomerního materiálu, která zcela obklopuje druhý axiální výčnělek 14.

PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Sestava těsnění k utěsnění hřídele, obsahující ve směru utěšňovaného prostoru první radiální hřídelové těsnění a na odvrácené straně utěšňovaného prostoru v axiálním odstupu od prvního hřídelového těsnění druhé radiální hřídelové těsnění, přičemž první a druhé radiální hřídelové těsnění spolu jednak tvoří montážní jednotku vodotěsně a relativně neotočně umístěnou v otvoru tělesa skříně a jednak obepínají hřídel za působení radiálního předpětí, **vyznačující se tím**, že první radiální hřídelové těsnění a druhé radiální hřídelové těsnění jsou vytvořeny jako zvlášť zhotovené radiální hřídelové těsnicí prstence (5, 6), přičemž profil prvního radiálního hřídelového těsnicího prstence (5) má v podstatě tvar písmena Z, zatímco profil druhého radiálního hřídelového těsnicího prstence (6), který je ve směru utěšňovaného prostoru (2) otevřen, má v podstatě tvar písmena C, přičemž první i druhý radiální hřídelový těsnicí prstenec (5, 6) je vždy opatřen nejméně jednou těsnicí manžetou (7, 8) z elastomerního materiálu, které jsou upevněny na radiálních dovnitř směřujících nákručkách (9, 10), vytvářejících v podstatě ve tvaru písmena L tvarované opěrné kroužky (11, 12) z nepružného materiálu silově a/nebo tvarově navzájem spojené, přičemž nákručky (9, 10), těsnicí manžety (7, 8) a hřídel (1) v podstatě ohraničují kruhový zásobní prostor (15).

25

2. Sestava těsnění podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že první radiální hřídelový těsnicí prstenec (5) je opatřen jen jednou první těsnicí manžetou (7) utěšňující prostor (2) v axiálním směru, která je opatřena kuželovými plochami (17, 18), jež se protínají v dotykové křivce (18), která má v axiálním směru tvar sinusovky, a která těsně obepíná po obvodě hřídel (1).

30

3. Sestava těsnění podle některého z nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že specifický přítlak první těsnicí manžety (7) prvního radiálního hřídelového těsnicího prstence (5) na hřídel (1) je nejvýše 90 N/m.

35

4. Sestava těsnění podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že po obou stranách první těsnicí manžety (7) prvního radiálního hřídelového těsnicího prstence (5) jsou v axiálním směru vytvořeny těsnicí štěrbin (19, 20) s kapilárně aktivní těsností, přičemž poměr axiální šířky k radiální výšce každé z těsnicích štěrbin (19, 20) je 1 až 10.

40

5. Sestava těsnění podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že druhá těsnicí manžeta (8) druhého radiálního hřídelového těsnicího prstence (6) je na odvrácené straně utěšňovaného prostoru (2) opatřena prachovým těsněním (21), přičemž druhá těsnicí manžeta (8) a prachové těsnění (21) jsou vytvořeny z jednoho celku a jsou zhotoveny ze stejného materiálu.

45

6. Sestava těsnění podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zásobní prostor (15) se zásobním objemem (22) má v podstatě pravoúhlý průřez.

7. Sestava těsnění podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že zásobní objem (22) je 0,1 až 0,5 l.

50

2 výkresy

Obr.1

