

(11) Číslo dokumentu:

292 032

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 3192

(22) Přihlášeno: 09.10.1997

(30) Právo přednosti:

11.10.1996 DE 1996/19641673

(40) Zveřejněno: 17.02.1999

(Věstník č. 2/1999)

(47) Uděleno: 15.05.2003

**(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 16.07.2003
(Věstník č. 7/2003)**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. C1.⁷ :

F 16 C 33/10

F 16 C 17/04

(73) Majitel patentu:

ABB SCHWEIZ HOLDING AG, Baden, CH:

(72) Původce vynálezu:

Loos Markus Ing., Baden, CH;

Werro Jean-Yves Ing., Spreitenbach, CH:

Wohlrab Raimund Dr. Ing., Baden, CH:

(74) Zástupce:

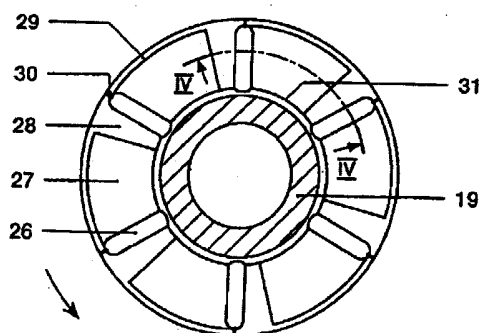
Matějka Milan JUDr., Národní 32, Praha 1, 11000:

(54) Název vynálezu:

Axiální kluzné ložisko

(57) Anotace:

Axiální kluzné ložisko je určeno pro uložení hřídele (14) turbokompresoru (9) na výfukové plyny, který je spojen se spalovacím motorem (8) a prostřednictvím okruhu (1) mazacího oleje spalovacího motoru (8) je napájen mazacím olejem (3). Mazací olej (3) je nahrubo čištěn filtrem (6), který sestává z ložiskového tělesa (20) pevně spojeného s ložiskovou skříní (17), z ložiskového hřebenu (19) rotujícího s hřídelem (14) a z nejméně jedné mazací šterbiny (25, 25') vytvořené mezi ložiskovým tělesem (20) a ložiskovým hřebenem (19), která je tvořena profilovanou mezikruhovou plochou (24, 24') a rovnou kluznou plochou (23, 23') a je spojena s přívodem (21) oleje. Profilovaná mezikruhová plocha (24, 24') je vytvořena buď pro rotaci kolem hřídele (14), nebo pro rotaci s hřídelem (14) a má více radiálně uspořádaných drážek (26, 26') mazacího oleje, přičemž každá drážka (26, 26') mazacího oleje je v obvodovém směru spojena s klínovou plochou (27, 27') a v opačném obvodovém směru je mezi drážkou (26, 26') mazacího oleje a sousední klínovou plochou (27, 27') vytvořena sedlová plocha (28, 28'). Drážky (26, 26') mazacího oleje a klínové plochy (27, 27') jsou radiálně směrem ven ohraničeny těsnicím žebrem (29, 29'). Těsnicí žebro (29, 29') má v oblasti drážek (26, 26') mazacího oleje drážky (30, 30') pro zachycování nečistot, které jsou otevřené radiálně směrem ven k drážkám (26, 26') mazacího oleje.



Axiální kluzné ložisko

Oblast techniky

5

Vynález se týká axiálního kluzného ložiska pro uložení hřídele turbokompresoru na výfukové plyny, který je spojen se spalovacím motorem a prostřednictvím okruhu mazacího oleje spalovacího motoru je napájen mazacím olejem, přičemž mazací olej je nahrubo čištěn filtrem, který sestává z ložiskového tělesa pevně spojeného s ložiskovou skříní, z ložiskového hřebenu rotujícího s hřídelem a z nejméně jedné mazací štěrbinu vytvořené mezi ložiskovým tělesem a ložiskovým hřebenem, která je tvořena profilovanou mezikruhovou plochou a rovnou kluznou plochou a je spojena s přívodem oleje.

10

15 Dosavadní stav techniky

Pro uložení turbokompresoru se často používají hydrodynamická kluzná ložiska. Jako axiální kluzná ložiska se obvykle používají ložiska s pevnými segmenty. Tato ložiska sestávají z ložiskového tělesa, pevně spojeného s ložiskovou skříní, která má profilovanou mezikruhovou plochu, a z takzvaného ložiskového hřebenu, který má s hřídelem rotující rovnou kluznou plochu. Profilovaná strana má více radiálních mazacích drážek a odpovídající klínové a zaskakovací plochy, jak je patrné z DE-A1 32 44 893. Může být také uspořádána na ložiskovém hřebeně.

20

Při provozu turbokompresoru se vytváří na podkladě střížného proudění mazacího oleje mezi rovnou a profilovanou plochou unášený schopný hydrodynamický mazací film. Tloušťka tohoto mazacího filmu závisí mimo jiné na zatížení ložiska a může být při velkých tlakových poměrech o hodnotě 20 μm velmi malá.

25

Zpravidla je mazání takového axiálního kluzného ložiska převzato z mazacího systému spalovacího motoru, který je spojen s turbokompresorem. Přitom je jeho relativně velký proud mazacího oleje jen nahrubo filtrován, to znamená se šířkou oka o hodnotě zhruba 35 až 50 μm . V důsledku vyššího počtu otáček a úzké mazací štěrbinu však vyžaduje turbokompresor mazací olej jemnější konzistence. Samostatné filtrování pro turbokompresor však zpravidla není možné, případně je velmi náročné a proto relativně drahé, viz DE-A1 44 11 617.

30

Při vysokých tlakových poměrech může být minimální tloušťka mazacího filmu, zejména na axiálním kluzném ložisku, menší než největší částice nečistot, které procházejí filtrem motoru. To může být příčinou předčasného opotřebení ložiskových ploch, speciálně klínových ploch. Jakmile však dojde ke zmenšení klínové plochy ložiska proti potřebné hodnotě, není ložisko již provozně spolehlivé. V takovém případě je třeba počítat s brzkým výpadkem ložiska. V souladu s tím je axiální kluzné ložisko turbokompresorů otěrem ohrožovaná konstrukční součást.

40

Z DD 49 087 je známé axiální kluzné ložisko pro turbínové stroje, které sestává z ložiskového tělesa, pevně spojeného s ložiskovou skříní, z ložiskového hřebenu rotujícího s hřídelem a z mezi oběma vytvořenou mazací štěrbinou. tato mazací štěrbinu je vytvořena mezi profilovanou, kolem hřídele rotující kruhovou prstencovou plochou a mezi rovnou, pevně upravenou kluznou plochou. Kruhová prstencová plocha má více radiálně uspořádaných drážek mazacího oleje a vždy jednu s nimi v obvodovém směru spojenou klínovou plochu, přičemž drážky mazacího oleje a klínové plochy jsou uspořádány střídavě na kruhové prstencové ploše. Drážky mazacího oleje jsou navenek omezeny vždy jednou těsnicí přepážkou. Každá těsnicí přepážka má průchozí a radiálně navenek vedoucí proplachovací otvor.

45

50

Při provozu takto uloženého turbínového stroje však dochází k tomu, že podstatná část mazacího oleje může odtékat přes okraj profilované kruhové prstencové plochy, to znamená přesněji přes

klínové plochy navenek. Tím se zmenšuje vytváření tlaku v mazací štěrbině, čímž se tato zmenšuje. To vede ke zvětšenému otěru částicemi nečistot a tím i ke zmenšení životnosti ložiska.

5 Z DE-U1 78 19 938 je známé axiální kluzné ložisko pro turbokompresory na výfukové plyny, u kterého je mezi pevně upraveným ložiskovým tělesem a mezi rotujícím ložiskovým hřebenem uspořádaný plovoucí kotouč veden na hřídeli turbokompresoru. Plovoucí kotouč má víceplošnou geometrii s po obou stranách uspořádanými, ve tvaru spirály vytvořenými olejovými drážkami, které vystupují až do oblasti dotyku s ložiskovým tělesem, případně s ložiskovým hřebenem. Prostřednictvím těchto drážek se vytvoří mazací film jednak mezi ložiskovým tělesem a mezi plovoucím kotoučem a jednak mezi plovoucím kotoučem a ložiskovým hřebenem.

10 U takového provedení s plovoucím kotoučem se jednak zmenší ztráta výkonu turbokompresoru a jednak se na podkladě zdvojené mazací štěrbině zvýší možnost kompenzace našikmení posuvného ložiska. Případně je relativní rychlost prostřednictvím otáčení kotouče redukována na zhruba polovinu počtu otáček rotoru, čímž se zřetelně zdokonalí chování posuvného ložiska z hlediska opotřebení. Přitom však i u takového plovoucího kotouče může být minimální tloušťka mazacího filmu také menší než velikost největších částic nečistot mazacího oleje, takže ani u tohoto provedení není možné odstranit dříve popsané nevýhody.

20

Podstava vynálezu

Vynález si klade za úkol odstranit všechny uvedené nedostatky. Jeho úkolem je vytvořit jednoduché a ekonomicky výhodné axiální kluzné ložisko s malým opotřebením a zdokonalenou životností.

25 Uvedený úkol splňuje axiální kluzné ložisko pro uložení hřídele turbokompresoru na výfukové plyny, který je spojen se spalovacím motorem a prostřednictvím okruhu mazacího oleje spalovacího motoru je napájen mazacím olejem, přičemž mazací olej je nahrubo čištěn filtrem, který sestává z ložiskového tělesa pevně spojeného s ložiskovou skříní, z ložiskového hřídele rotujícího s hřídelem a z nejméně jedné mazací štěrbině vytvořené mezi ložiskovým tělesem a ložiskovým hřebenem, která je tvořena profilovanou mezikruhovou plochou a rovnou kluznou plochou a je spojena s přívodem oleje, podle vynálezu, jehož podstatou je, že profilovaná mezikruhová plocha je vytvořena buď pro rotaci kolem hřídele, nebo pro rotaci s hřídelem a má více radiálně uspořádaných drážek mazacího oleje, přičemž každá drážka mazacího oleje je v obvodovém směru spojena s klínovou plochou a v opačném obvodovém směru je mezi drážkou mazacího oleje a sousední klínovou plochou vytvořena sedlová plocha, přičemž drážky mazacího oleje a klínové plochy jsou radiálně směrem ven ohraničeny těsnicím žebrem, a přičemž těsnicí žebro má v oblasti drážek mazacího oleje drážky pro zachycování nečistot, které jsou otevřené radiálně směrem ven k drážkám mazacího oleje.

30 V důsledku tohoto vytvoření rotují drážky mazacího oleje a s nimi i radiálně směrem ven uspořádané drážky pro zachycování nečistot, takže větší části nečistot, které jsou obsaženy v nahrubo vyčištěném mazacím oleji, jsou před dosažením mazací štěrbině, přesněji řečeno 35 v oblasti drážek mazacího oleje, odstředěny. Přitom se v důsledku odstředivé síly působící v radiálních drážkách mazacího oleje na směs mazacího oleje a částic nečistot dosáhne oddělení částic nečistot. Částice nečistot jsou v důsledku své větší měrné hmotnosti vytlačeny směrem ven a proudem mazacího oleje jsou drážkami pro zachycování nečistot odmrštěny směrem ven. Drážky pro zachycování nečistot proto působí do určité míry jako obtok mazací štěrbině 40 vytvořené co nejúžeji mezi sedlovými plochami profilované mezikruhové plochy a rovnou kluznou plochou ložiskového tělesa.

45 Přitom se těsnicími žebry, která směrem ven ohraničují nejen drážky mazacího oleje, ale i klínové plochy, dosáhne toho, že v oblasti klínových ploch může radiálně směrem ven odtékat méně mazacího oleje. Tím se zdokonalí nárůst tlaku, což vede k větší mazací štěrbině, ke zmenšenému 55

otěru a tím také k delší životnosti ložiska. Tento účinek se ještě dále zesílí uspořádáním sedlových ploch, které zdokonalují nárůst tlaku mezi rovnými kluznými plochami ložiskového tělesa a profilované mezikruhové plochy ložiskového hřebene. V důsledku kombinace geometrie ložiska s nejvyšší nosnou silou s odstředováním hrubých částic nečistot prostřednictvím drážek pro zachycování nečistot lze otěr ložiska minimalizovat do té míry, že jsou splněny požadavky na životnost moderních komponentů turbokompresorů na výfukové plyny.

Podle prvního výhodného provedení je profilované mezikruhová plocha uspořádána na ložiskovém hřebenu a rovná kluzná plocha je uspořádána na ložiskovém tělese. V souladu s tím rotuje mazací olej v drážkách mazacího oleje s hřídelem a částice nečistot jsou odstředovány prostřednictvím drážek pro zachycování nečistot. Na podkladě tím zmenšeného otěru klínových ploch mazací štěrby lze výhodně zvýšit životnost hřebenového ložiska.

Podle druhého výhodného provedení vynálezu je mezi ložiskovým hřebenem a mezi ložiskovým tělesem uspořádán plovoucí kotouč. Ten má po obou stranách profilovanou mezikruhovou plochu. Jak ložiskový hřeben, tak i ložiskové těleso jsou vytvořeny s rovnou kluznou plochou. Přitom rotuje mazací olej v obou drážkách mazacího oleje plovoucího kotouče kolem hřídele a částice nečistot jsou také odstředovány prostřednictvím drážek pro zachycování nečistot. Kombinace tohoto o sobě známého plovoucího kotouče s drážkami pro zachycování nečistot trvale zdokonaluje chování ložiska z hlediska opotřebení.

Zvláště výhodně má každá klínová plocha hloubku vstupního klínu a každá drážka pro zachycování nečistot má hloubku, přičemž poslední odpovídá 0,5 až 3 násobku hloubky vstupního klínu. V této oblasti velikostí mají drážky pro zachycování nečistot takové rozměry, že jednak mohou hrubé částice nečistot snadno procházet skrz otvor odpovídajících drážek pro zachycování nečistot a jednak proud mazacího oleje skrz tyto drážky pro zachycování nečistot není příliš velký.

Filtr, který je uspořádán v okruhu mazacího oleje spalovacího motoru, má takovou velikost ok, prostřednictvím kterých lze příslušně hrubě filtrovat mazací olej podle potřeby spalovacího motoru. Hloubka každé drážky pro zachycování nečistot odpovídá nejméně dvojnásobku této velikosti ok filtru. Taková hloubka zabraňuje s výhodou ucpání drážek pro zachycování nečistot.

Zvláště výhodné je, když je hloubka drážek pro zachycování nečistot vytvořena menší než dvojnásobná hloubka vstupního klínu. Tím lze zmenšit množství oleje potřebné pro odvádění částic nečistot, případně spotřebu oleje.

U obou příkladů provedení se dosáhne optimální nosné síly axiálního kluzného ložiska tehdy, když rozměr sedlových ploch má hodnotu zhruba 1/4 rozměru klínových ploch axiálního kluzného ložiska.

Přehled obrázků na výkresech

Na výkresech jsou znázorněny dva příklady provedení vynálezu na podkladě uložení turbokompresoru na výfukové plyny, spojeného se spalovacím motorem.

Na obr. 1 je schematicky znázorněn společně okruh mazacího oleje spalovacího motoru a turbokompresoru na výfukové plyny.

Na obr. 2 je znázorněn dílčí podélný řez turbokompresorem na výfukové plyny v oblasti jeho axiálního kluzného ložiska. Na obr. 3 je znázorněn pohled na profilovanou mezikruhovou plochu ložiskového hřebene v rovině podle čáry III – III na obr. 2. Na obr. 4 je znázorněn řez skrz ložiskový hřeben podél čáry IV – IV na obr. 3.

Na obr. 5 je ve větším měřítku znázorněn výřez z obr. 3 v oblasti spojení drážky mazacího oleje a drážky pro zachycování nečistot.

5 Na obr. 6 je ve větším měřítku znázorněn výřez z obr. 4 v oblasti drážky pro zachycování nečistot.

Na obr. 7 je znázorněn vyobrazení analogické s obr. 2, avšak s plovoucím kotoučem uspořádaným mezi ložiskovým tělesem a mezi ložiskovým hřebenem. Na obr. 8 je znázorněn řez skrz plovoucí kotouč podél čáry VIII – VIII na obr. 7. Na obr. 9 je znázorněn řez plovoucím kotoučem podél čáry IX – IX na obr. 8.

Na obrázcích jsou znázorněny jen podstatné elementy potřebné pro porozumění vynálezu. Není znázorněno například vedení spalín od spalovacího motoru k turbokompresoru na výfukové plyny včetně plnění spalovacího motoru. Směr proudění mazacího oleje a směr otáčení profilované mezikruhové plochy jsou označeny šipkami.

Příklady provedení vynálezu

20 Okruh 1 mazacího oleje sestává z olejové vany 2, z olejového čerpadla 5 dodávající mazací olej 3 z olejové vany 2 do olejového potrubí 4, z filtru 6, z odbočky 7 olejového potrubí 4 ke spalovacímu motoru 8, vytvořenému jako Diesellový motor, případně k turbokompresoru 9 na výfukové plyny, a ze vždy jednoho vratného potrubí 10, 11 k olejové vaně 2. Jen specificky znázorněný turbokompresor 9 na výfukové plyny má kompresorovou stranu 12 a turbínovou stranu 13, které jsou navzájem spojeny prostřednictvím hřídele 14. Jak na kompresorové straně 12, tak také na turbínové straně 13 je pro uložení hřídele 14 upraveno vždy jedno radiální kluzné ložisko 15. Mezi radiálními kluznými ložisky 15 je pro zachycování axiálních sil turbo-

30 Axiální kluzné ložisko 16 sestává z ložiskové skříně 17 a z ložiskového hřebenu 19, který je pevně spojen s ložiskovým čepem 18 hřídele 14 a který spolupůsobí s pevně upraveným ložiskovým tělesem 20. V ložiskovém tělese 20 je uspořádán jako radiální olejový kanál vytvořený přívod 21 oleje, který je na svém vnějším konci spojen se společným okruhem 1 mazacího oleje spalovacího motoru 8 a turbokompresoru 9 na výfukové plyny. Radiální přívod oleje 21 má na svém vnitřním konci prstencový kanál 22, viz obr. 2.

Na své straně přivrácené k ložiskovému hřebenu 19 má ložiskové těleso 20 rovnou kluznou plochu 23, zatímco strana ložiskového hřebenu 19 přivrácená k ložiskovému tělesu 20 je opatřena profilovanou mezikruhovou plochou 24, jak je to patrné z obr. 2 a z obr. 3. Mezi profilovanou mezikruhovou plochou 24 a mezi rovnou kluznou plochou 23 je vytvořena mazací štěrbinu 25, určující nosnost axiálního kluzného ložiska 16.

45 Profilovaná mezikruhová plocha 24 sestává z více klínových ploch 27, z nichž každá navazuje v obvodovém směru na vždy jednu radiální drážku 26 mazacího oleje. V oblasti mezi každou klínovou plochou 27 a s ní sousedící drážkou 26 mazacího oleje je uspořádána vždy jedna rovná sedlová plocha 28. Jak drážky 26 mazacího oleje, tak i klínové plochy 27 jsou radiálně navenek omezeny těsnicím žebrem 29. To má v oblasti drážek 26 mazacího oleje k nim otevřené, radiálně nasměrované drážky 30 pro zachycování nečistot. Radiálně navenek, to znamená ve směru ložiskové skříně 17, jsou drážky 30 pro zachycování nečistot vytvořeny také otevřené, jak je to patrné z obr. 3 až obr. 6. Na ložiskovém hřebenu 19, přesněji řečeno na základě jeho profilované mezikruhové plochy 24, je vytvořena prstencová drážka 31 která spojuje drážky 26 mazacího oleje navzájem a s prstencovým kanálem 22 ložiskového tělesa 20.

55 Mazací štěrbinu 25 je vytvořena nejúžší mezi sedlovými plochami 28 profilované mezikruhové plochy 24 a mezi rovnými kluznými plochami 23 ložiskového tělesa 20. Klínové plochy 27 mají

hloubku 32 vstupního klínu a drážky 30 pro zachycování nečistot mají hloubku 33, přičemž tato má hodnotu 1,5 násobku hloubky 32 vstupního klínu, viz obr. 6. Na obr. 1 schematicky znázorněný filtr 6 má velikost ok, proti které je hloubka 33 drážek 30 pro zachycování nečistot zvětšena zhruba třikrát. Přitom mají drážky 30 pro zachycování nečistot šířku 34 drážky, která je proti jejich hloubce 33 zvětšena zhruba o šířku mazací štěrbin 25. Výlučně za účelem vyobrazení drážek 30 pro zachycování nečistot byla na obr. 2 šířka 34 drážek ve srovnání s ostatními konstrukčními součástmi předimenzována.

Při provozu spalovacího motoru 8 je potřebný mazací olej 3 dopravován prostřednictvím olejového čerpadla 5 z olejové vany 2 a ve filtru 6 je hrubě čištěn. Odtud prochází mazací olej 3 přes odbočku 7 do olejového potrubí 4 k neznázorněným úložným místům spalovacího motoru 8, případně k oběma radiálním kluzným ložiskům 15 a k axiálnímu kluznému ložisku 16 turbo-kompresoru 9 na výfukové plyny, viz obr. 1.

V axiálním kluzném ložisku 16 je mazací olej 3 dopravován skrz radiální přívod 21 oleje pevně upraveného ložiskového tělesa 20, jeho prstencový kanál 22 a prstencovou drážku 31 ložiskového hřebene 19 ke drážkám 26 mazacího oleje, viz obr. 2. Na podkladě takto permanentně působících drážek 26 mazacího oleje z kruhu 1 mazacího oleje, rotace profilované mezikruhové plochy 24 ložiskového hřebene 19 a vně uspořádaného těsnicího žebra 29 se dostává mazací olej 3 vycházející z drážek 26 mazacího oleje vždy prostřednictvím klínových ploch 27 do zužující se mazací štěrbin 25, viz obr. 3. Odtud je střížným prouděním tažen ve směru sedlových ploch 28 a z největší části je bočně vytlačován přes těsnicí žebro 29, přičemž mezi ním a mezi rovnou kluznou plochou 23 ložiskového tělesa 20 se vytváří nejužší mazací štěrbina 25. Těsnicí žebro 29 zužuje průřez proudění pro radiálně navenek vytlačovaný mazací olej 3, čímž se zvyšuje tlak v mazací štěrbině 25 a spotřeba mazacího oleje axiálním kluzným ložiskem 16 se zmenšuje. Současně je mazací olej 3, který rotuje v radiálních drážkách 26 mazacího oleje se hřídelem 14, odlučován působením odstředivé síly. Přitom jsou částice nečistot na podkladě jejich větší hustoty vytlačovány navenek a dílčím proudem mazacího oleje 3 skrz drážky 30 pro zachycování nečistot jsou vymršťovány navenek, viz obr. 5.

Nakonec odtéká jako skrz mazací štěrbinu 25 vedený hlavní proud, tak i skrz drážky 30 pro zachycování nečistot vedený dílčí proud mazacího oleje 3 včetně částic nečistot skrz v ložiskové skříni 17 vytvořený olejový odtok 35 a je odváděn prostřednictvím vratného potrubí 11 do olejové vany 2 Diesellova spalovacího motoru 8, viz obr. 1 a obr. 2.

U druhého příkladu provedení je mezi pevně uspořádaným ložiskovým tělesem 20 a otáčejícím se ložiskovým hřbenem 19 uspořádán plovoucí kotouč 36, jak je to znázorněno na obr. 7. Ten má po obou stranách profilovanou mezikruhovou plochu 24', která je vytvořena analogicky jako mezikruhová plocha 24 ložiskového hřebene 19 u prvního příkladu provedení. V souladu s tím sestává každá mezikruhová plocha 24' z více radiálních drážek 26' mazacího oleje, na které v obvodovém směru navazují klínové plochy 27' a rovné sedlové plochy 28'. Drážky 26' mazacího oleje a klínové plochy 27' jsou radiálně navenek omezeny těsnicím žebrem 29', přičemž toto má analogicky jako u prvního příkladu provedení vytvořené drážky 30' pro zachycování nečistot. Drážky 26' mazacího oleje obou mezikruhových ploch 24' jsou navzájem spojeny prostřednictvím šikmých vybrání 37 uvnitř plovoucího kotouče 36, viz obr. 8 a obr. 9. Jak ložiskový hřeben 19, tak i ložiskové těleso 20 jsou na svých k plovoucímu kotouči 36 přivrácených stranách opatřeny rovnou kluznou plochou 23', viz obr. 7. Další konstrukce axiálního kluzného ložiska 16' je v podstatě shodná jako u prvního příkladu provedení.

U tohoto vytvoření axiálního kluzného ložiska 16' je na obou stranách plovoucího kotouče 36 vytvořena vždy jedna mazací štěrbina 25'. První mazací štěrbina 25' je uspořádána mezi rovnou kluznou plochou 23' ložiskového tělesa 20 a mezi k ní přivrácenou profilovanou mezikruhovou plochou 24' plovoucího kotouče 36 a druhá mazací štěrbina 25' je uspořádána mezi rovnou kluznou plochou 23' ložiskového hřebene 19 a mezi k ní přivrácenou profilovanou mezikruhovou

- plochou 24' plovoucího kotouče 36. Přitom se uskutečňuje odlučování a odmršťování částic nečistot mazacího oleje 3 v podstatě jako u prvního příkladu provedení. Na rozdíl od toho rotují profilované mezikruhové plochy 24' plovoucího kotouče 36 nikoli se hřídelem 14, ale kolem hřídele 14, což však nepříznivě neovlivňuje čistící účinek drážek 30' pro zachycování nečistot.
- 5 Protože je relativní rychlost v mazacích šterbinách 25' otáčením plovoucího kotouče 36 redukována v podstatě na polovinu počtu otáček hřídele 14, je možné značně zdokonalit chování axiálního kluzného ložiska 16' a zejména jeho klínových ploch 27' a sedlových ploch 28' z hlediska otěru.
- 10 Optimální nosné síly axiálního kluzného ložiska 16, 16' se u obou příkladů provedení dosáhne tehdy, když rozměr sedlových ploch 28, 28' má hodnotu zhruba 1/4 klínových ploch 27, 27' ložiska, viz obr. 3 a obr. 8.

15

PATENTOVÉ NÁROKY

- 20 1. Axiální kluzné ložisko pro uložení hřídele (14) turbokompresoru (9) na výfukové plyny, který je spojen se spalovacím motorem (8) a prostřednictvím okruhu (1) mazacího oleje spalovacího motoru (8) je napájen mazacím olejem (3), přičemž mazací olej (3) je nahrubo čistěn filtrem (6), který sestává z ložiskového tělesa (20) pevně spojeného s ložiskovou skříní (17), z ložiskového hřebenu (19) rotujícího s hřídelem (14) a z nejméně jedné mazací šterbiny (25, 25')
- 25 vytvořené mezi ložiskovým tělesem (20) a ložiskovým hřebenem (19), která je tvořena profilovanou mezikruhovou plochou (24, 24') a rovnou kluznou plochou (23, 23') a je spojena s přívodem (21) oleje, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že profilovaná mezikruhová plocha (24, 24') je vytvořena buď pro rotaci kolem hřídele (14), nebo pro rotaci s hřídelem (14) a má více radiálně uspořádaných drážek (26, 26') mazacího oleje, přičemž každá drážka (26, 26') mazacího oleje je
- 30 v obvodovém směru spojena s klínovou plochou (27, 27') a v opačném obvodovém směru je mezi drážkou (26, 26') mazacího oleje a sousední klínovou plochou (27, 27') vytvořena sedlová plocha (28, 28'), přičemž drážky (26, 26') mazacího oleje a klínové plochy (27, 27') jsou radiálně směrem ven ohraničeny těsnicím žebrem (29, 29'), a přičemž těsnicí žebro (29, 29') má v oblasti drážek (26, 26') mazacího oleje drážky (30, 30') pro zachycování nečistot, které jsou otevřené
- 35 radiálně směrem ven k drážkám (26, 26') mazacího oleje.
2. Axiální kluzné ložisko podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že profilovaná mezikruhová plocha (24) je uspořádána na ložiskovém hřebenu (19) a rovná kluzná plocha (23) je uspořádána na ložiskovém tělese (20).
- 40 3. Axiální kluzné ložisko podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že mezi ložiskovým hřebenem (19) a ložiskovým tělesem (20) je uspořádán plovoucí kotouč (36), který má po obou bočních stranách profilovanou mezikruhovou plochu (24'), přičemž ložiskový hřeben (19) a ložiskové těleso (20) jsou vytvořeny vždy s rovnou kluznou plochou (23').
- 45 4. Axiální kluzné ložisko podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že každá klínová plocha (27, 27') má hloubku (32) vstupního klínu a každá drážka (30, 30') pro zachycování nečistot má hloubku (33), přičemž hloubka (33) drážky (30, 30') pro zachycování nečistot odpovídá 0,5 a 3násobku hloubky (32) vstupního klínu.
- 50 5. Axiální kluzné ložisko podle nároku 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že rozměr sedlových ploch (28, 28') má hodnotu 1/4 rozměru klínových ploch (27, 27') axiálního kluzného ložiska (16).

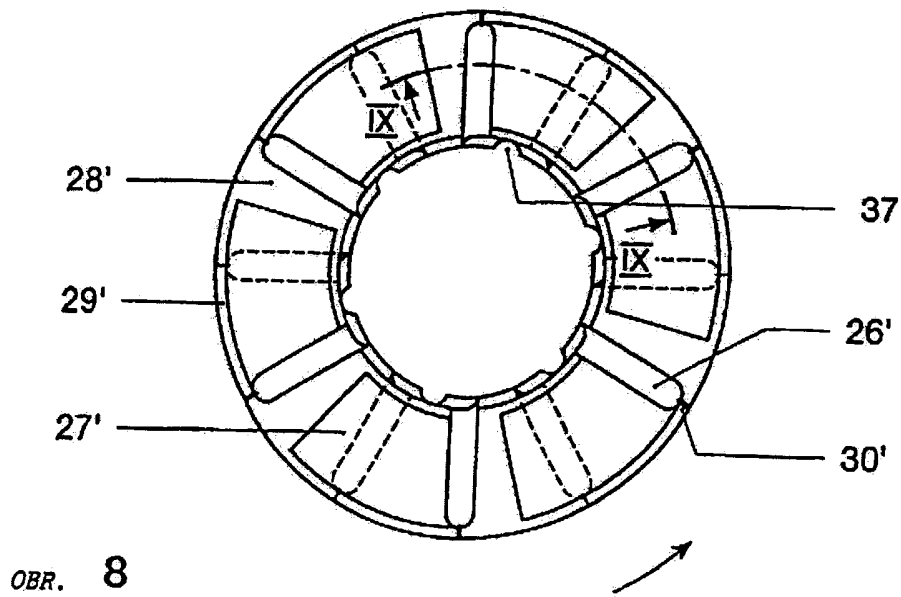
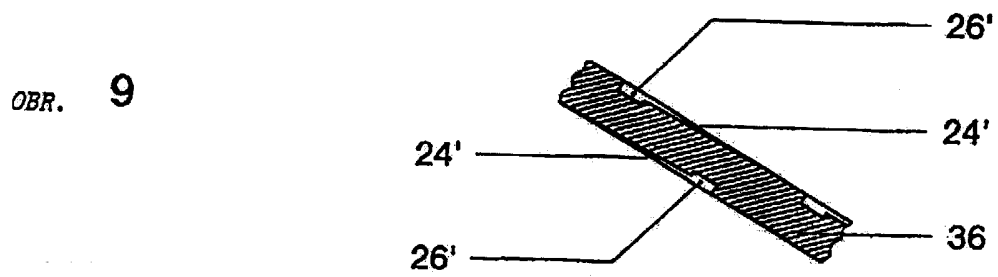
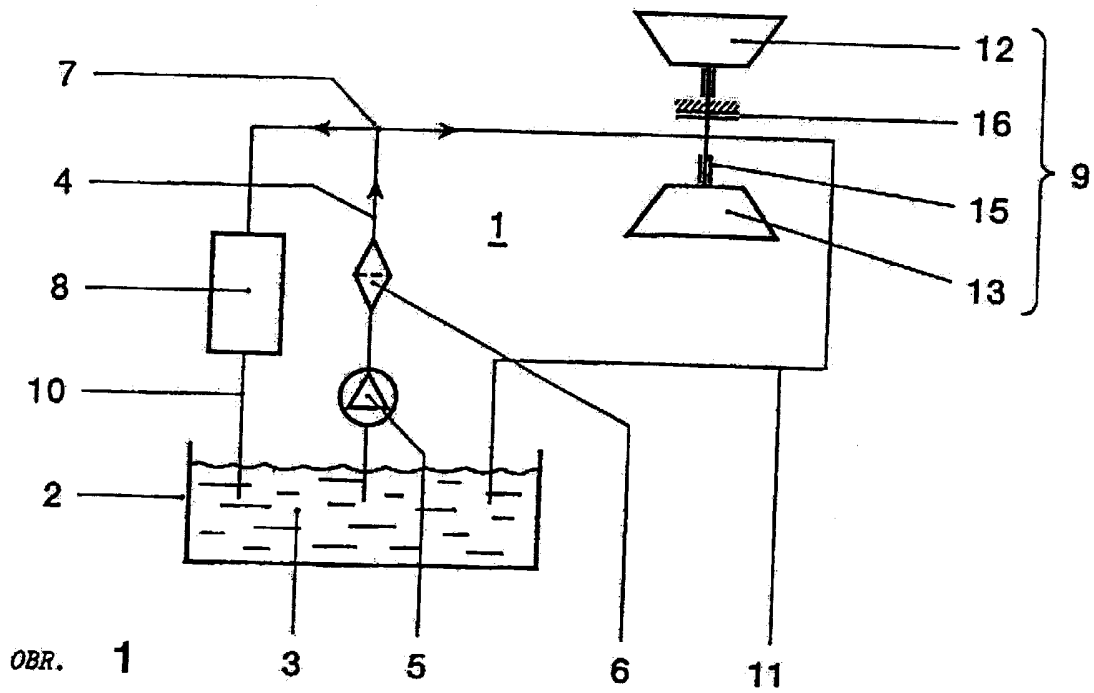
6. Axiální kluzné ložisko podle nároku 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že filtr (6) má velikost ok, která určuje velikost částic nečistot v mazacím oleji, přičemž hloubka (33) drážek (30, 30') pro zachycování nečistot odpovídá nejméně dvojnásobku velikosti ok filtru (6).

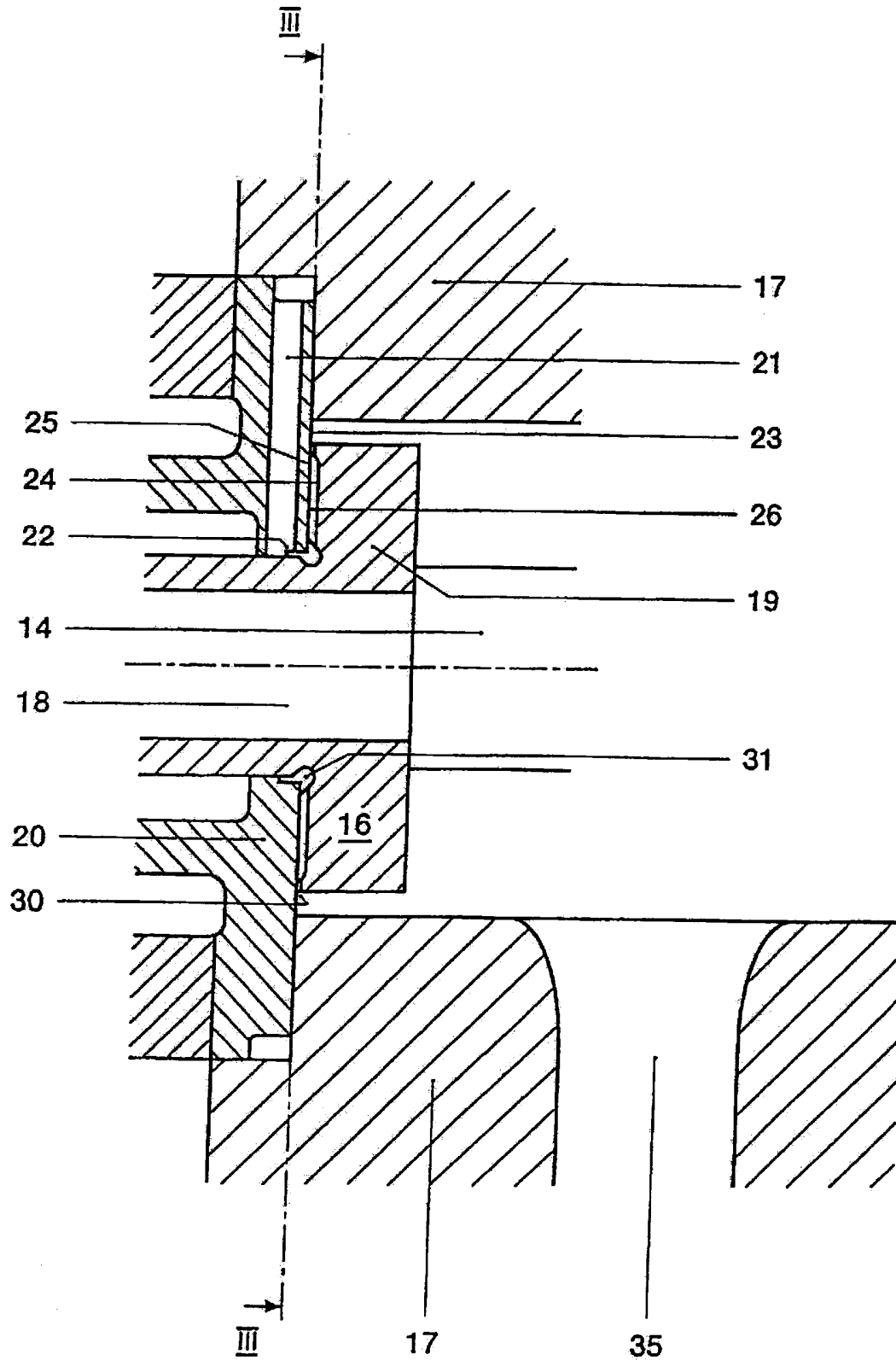
5

7. Axiální kluzné ložisko podle nároku 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že hloubka (33) drážek (30, 30') pro zachycování nečistot je menší než dvojnásobek hloubky (32) vstupního klínu.

10

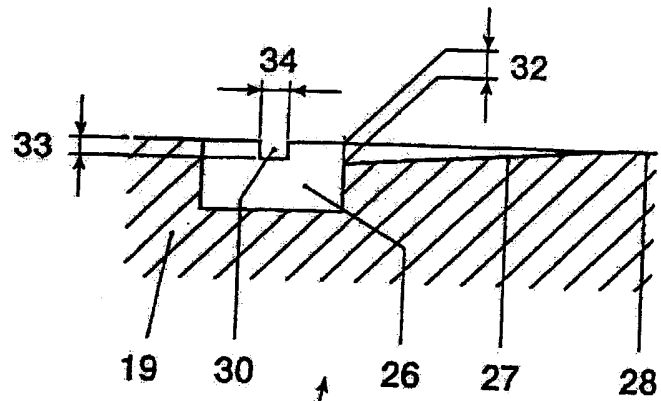
4 výkresy



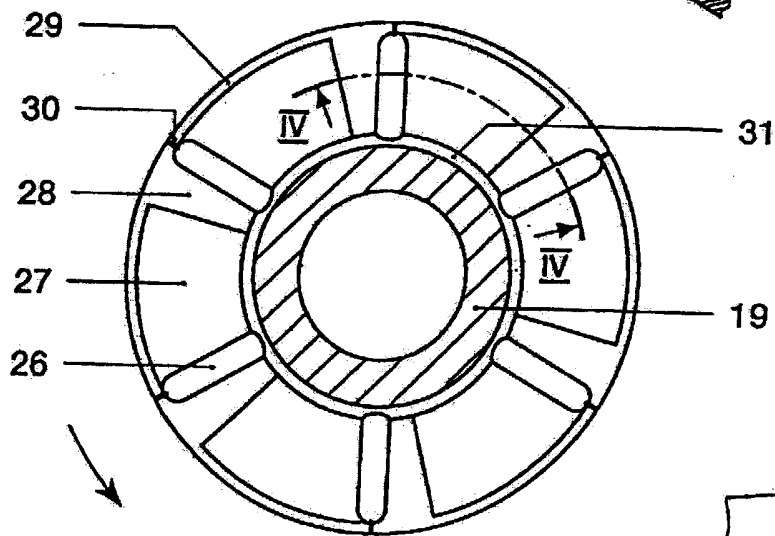
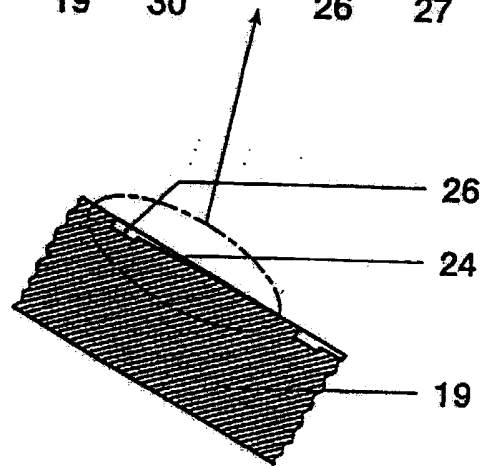


OBR. 2

OBR. 6

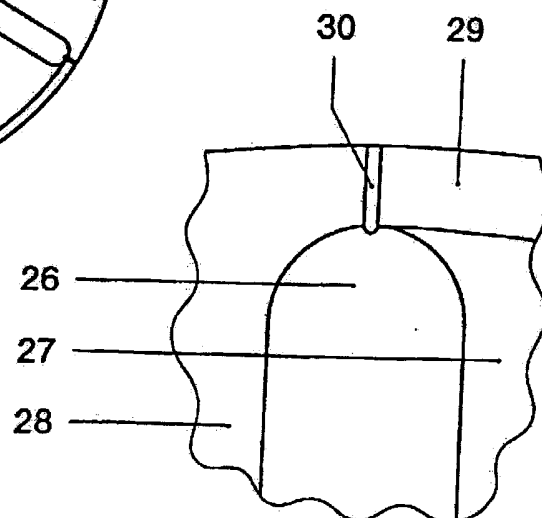


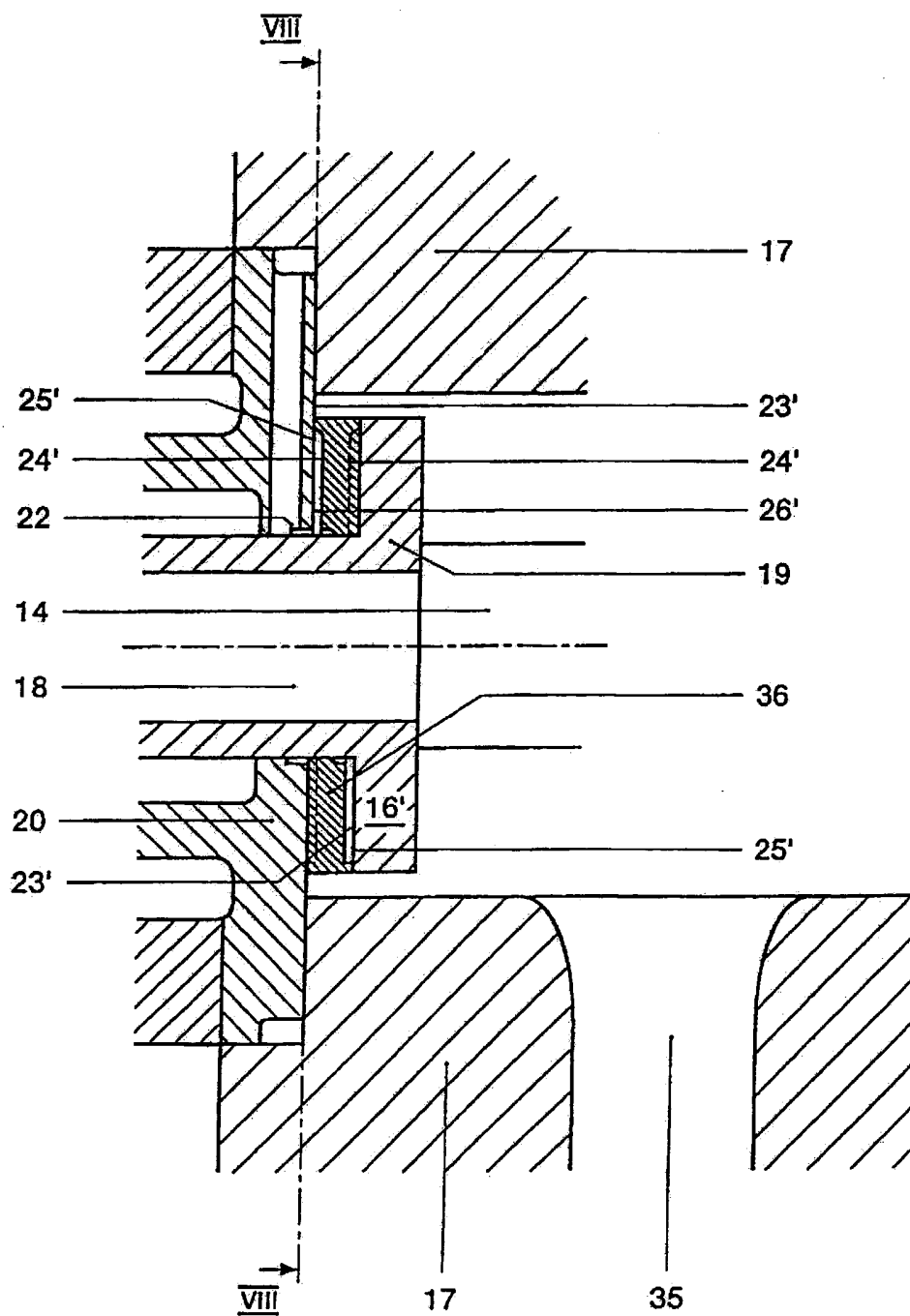
OBR. 4



OBR. 3

OBR. 5





OBR. 7

Konec dokumentu