

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

300 645

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
D01H 4/12 (2006.01)
D01H 4/10 (2006.01)
D01H 4/14 (2006.01)

(19)
 ČESKÁ
 REPUBLIKA



ÚŘAD
 PRŮMYSLOVÉHO
 VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2000-4276**
 (22) Přihlášeno: **16.11.2000**
 (30) Právo přednosti: **20.11.1999 DE 19991/9955829**
 (40) Zveřejněno: **11.07.2001**
 (**Věstník č. 7/2001**)
 (47) Uděleno: **28.05.2009**
 (24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **08.07.2009**
 (**Věstník č. 27/2009**)

(56) Relevantní dokumenty:

CZ 299 186 B6; DE 197 29 191 B4; US 5 959 383 A.

(73) Majitel patentu:

W. SCHLAFHORST AG & CO., Mönchengladbach, DE

(72) Původce:

Wassenhoven Heinz-Georg, Mönchengladbach, DE
 Landolt Claus-Dieter, Mönchengladbach, DE

(74) Zástupce:

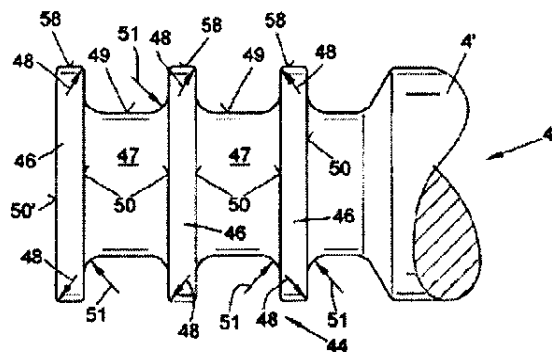
JUDr. Otakar Švorčík, Hálkova 2, Praha 2, 12000

(54) Název vynálezu:

Otevřené dopřádací zařízení

(57) Anotace:

Dopřádací rotor (3) je podepřen svým hřídelem (4) axiálně posuvně v úložném klínu uložení (5) na opěrných kotoučích a je fixován pomocí magnetického axiálního ložiska (18). Axiální ložisko (18) má stacionární komponentu (27) magnetického ložiska, upevněnou na plášti (26) ložiska a rotující komponentu (44) magnetického ložiska, umístěnou na koncové straně hřídele (4) dopřádacího rotoru (3), která má alespoň dvě prstencová osazení (46), která jsou tvořena na hřídeli (4) dopřádacího rotoru (3) zápichy (47). Prstencová osazení (46) jsou v oblasti mezi vnějším obvodem (58) a sousedními bočními plochami (50) ohraněny a plochy (49) základny zápichu (47) jsou připojeny k bočním plochám (50) sousedních prstencových osazení (46) dalším zaoblením (51).



CZ 300645 B6

Otevřené doprřadací zařízení

Oblast techniky

5

10

Vynález se týká otevřeného doprřadacího zařízení s doprřadacím rotorem, který je podepřen svým hřídlem doprřadacího rotoru axiálně posuvně v úložném klínu uložení na opěrných kotoučích a je fixován pomocí magnetického axiálního ložiska. Axiální ložisko má stacionální komponentu magnetického ložiska, upevněnou na plášti ložiska a rotující komponentu magnetického ložiska, umístěnou na koncové straně hřídele doprřadacího rotoru a tvořenou alespoň dvěma feromagnetickými prstencovými osazeními. Prstencová osazení jsou tvořena na hřídeli doprřadacího rotoru zápichy.

15

Dosavadní stav techniky

20

V souvislosti s otevřenými rotorovými doprřadacími stroji jsou známé doprřadací agregáty, u nichž je doprřadací rotor, rotující s vysokými otáčkami, svým hřídlem podepřen v mezeře ložiska uspořádání opěrných kotoučů a je fixován na konci umístěným axiálním ložiskem. Hřídele obou párů opěrných kotoučů přitom jsou rozvedeny tak, že na hřídel rotoru působí axiální síla, která přidržuje hřídel rotoru v uložení v na konci hřídele umístěném mechanickém axiálním ložisku.

25

Tento typ uložení otevřeného doprřadacího rotoru, který je popsán například v DE-OS 25 14 734, se v praxi osvědčil a umožňuje rotaci rotoru s méně než 100 000 otáček za minutu.

30

Obecně je u tohoto typu uložení rotoru nevýhodné, že na základě rozvodu opěrných kotoučů vzniká mezi oběžnými plochami opěrných kotoučů a hřídlem rotoru zvýšené tření, které vede časem k ohřevu oběžných ploch opěrných kotoučů.

35

Tímto teplem vlivem tření jsou značně namáhány nejen oběžné plochy opěrných kotoučů, nýbrž je k překonání tohoto tření potřebná také přídavná energie. Známa mechanická axiální ložiska jsou dále, i při předpisovém mazání, podrobena nikoliv zanedbatelnému otěru.

40

V minulosti proto již byly prováděny pokusy o nahrazení těchto mechanických axiálních ložisek bezotěrovými magnetickými ložisky.

V DE 195 42 079 A1 je popsáno uspořádání axiálního magnetického ložiska, u kterého je jeden prvek magnetického ložiska stacionárně upevněn na plášti axiálního ložiska a druhý prvek magnetického ložiska je rozebíratelně umístěn na hřídeli doprřadacího rotoru. Z hlediska připojení prvků magnetického ložiska, rotujících s doprřadacím rotorem, na hřídel rotoru je přitom navrženo více variant.

45

50

Jedna z těchto variant zahrnuje upevnění silovým spojem, jiná varianta zahrnuje upevnění rotujících v případě potřeby snadno rozebíratelných prvků magnetického ložiska tvarovým spojem. Těmito známými magnetickými ložisky je sice možná spolehlivá axiální fixace hřídele rotoru na uložení v uspořádání opěrných kotoučů a je kromě toho zajištěno, že se doprřadací rotor může v případě potřeby bez problémů namontovat a demontovat, obecně se však ukazuje, že v principu výhodné, v případě potřeby snadno rozebíratelné upevnění komponent magnetického ložiska silovým spojem na hřídeli rotoru lze ještě vylepšit. U takovýchto magnetických ložisek je problematické zvláště upevnění současně rotujících prvků magnetického ložiska na hřídeli rotoru, poněvadž na základě vysokých otáček doprřadacího rotoru jsou kladeny vysoké požadavky na vyvážení tohoto spojení.

55

Otevřené rotorové doprřadací zařízení s axiálním ložiskem s permanentním magnetem je známé také z AT-PS 270 459.

U těchto známých uspořádání uložení jsou na koncích hřídele doprřadacího rotoru umístěny fero-
magnetické prstencové nástavce, které stojí proti pólovým nástavcům v této oblasti otočně ulože-
ného permanentního magnetu. Svazky magnetických siločár permanentního magnetu, docílené
5 tímto uspořádáním, vedou k relativně tuhému fixování hřídele rotoru v úložném klínu uložení na
opěrných kotoučích.

U takto vytvořeného uspořádání magnetického ložiska je obecně nevýhodné, že prstencové nás-
tavce umístěné na hřídeli rotoru mají zřetelně větší průměr než hřídel rotoru. Poněvadž v průměru
10 značně větší prstencové nástavce značně ztěžují, respektive znemožňují montáž a demontáž
doprřadacího rotoru, zejména jeho čelní montáž, nemohlo se toto známé uspořádání magnetického
ložiska v praxi prosadit.

Dále je z DE 30 47 606 A1 známé uložení pro vřeteno textilního stroje, rotující s relativně vysokými
otáčkami. Vřeteno je přitom v radiálním směru podepřeno na úložném uspořádání na třech
15 bodech, podobném uložení na opěrných kotoučích, a je v axiálním směru zajištěno pomocí mag-
netického ložiska. Vřeteno má na koncové straně v průměru odsazenou oblast uložení se dvěma
feromagnetickými prstencovými nástavci. Na plášti ložiska je objímka zhotovená z nemagnetic-
kého materiálu, do které je zapuštěn prstencový prvek z permanentního magnetu, který je uzav-
20 řen bočními pólovými nástavci. Ve vestavěném stavu vřetene leží feromagnetické prstencové
nástavce hřídele vřetene leží feromagnetické prstencové nástavce hřídele vřetene proti pólovým
nástavcům prvku z permanentního magnetu, upevněným ve statickém prvku ložiska.

I když toto známé provedení umožňuje relativně bezproblémovou montáž a demontáž vřetene
25 v axiálním směru, nenachází toto zařízení na základě své nedostatečné axiální tuhosti ložiska žád-
né uplatnění v praxi.

Z DE 197 29 191 A1 nebo DE 199 10 279.1 jsou známá další ložiska pro doprřadací rotory, u
nichž je rotor podepřen svým hřídelem rotoru v úložném klínu uložení na opěrných kotoučích
30 axiálně posuvně a je axiálně fixován pomocí magnetického axiálního ložiska.

Axiální ložisko přitom má stacionární komponentu magnetického ložiska, upevněnou na plášti, a
otočně uloženou komponentu magnetického ložiska, která je tvořena feromagnetickými nástavci
35 v oblasti hřídele rotoru.

Prstencové nástavce jsou přitom tvořeny zápichy do hřídele rotoru, které jsou následně vylity
nemagnetickým plnivem. Tímto způsobem se má zabránit, aby se při montáži a demontáži doprřa-
dacího rotoru nemohl poškodit běhoun opěrných kotoučů ostrohrannými prstencovými nástavci.

U provedení podle DE 197 29 191 A1 je jako plnicí materiál použita plastická hmota, což však
40 má nevýhodu, že plastická hmota má v návaznosti na rychlost rotace doprřadacího rotoru po delší
době sklony k tečení, což vede k nevyvážení doprřadacího rotoru.

Těmto těžkostem by sice bylo možné zabránit vyplněním zápichů nemagnetickou kovovou lát-
45 kou, jak je to popsáno v DE 199 10 279.1, avšak vyplnění těchto zápichů, například mědí, by
vedlo k materiálovým shlukům mimo oblast uložení hřídele rotoru, což negativně působí na
vlastní chvění doprřadacího rotoru, zejména při otáčkách zřetelně přes 100 000 min⁻¹.

50 Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu proto je dále zlepšit známá otevřená doprřadací zařízení.

Tento úkol se podle vynálezu vyřeší znaky význakové části nároku 1.

Výhodná provedení vynálezu jsou předmětem závislých nároků.

Vytvoření hřídele rotoru podle vynálezu, zejména oblasti rotující komponenty magnetického ložiska, má výhodu, že se může minimalizovat hmotnostní podíl hřídele rotoru, který přechází přes místa uložení, a současně zůstává zajištěno, že se při montáži a demontáži doprřadacího rotoru nepoškodí relativně citlivé oběžné plochy opěrných kotoučů.

To znamená, že se zejména ve spojení s dimenzováním průměru a délky hřídele rotoru, jak je to popsáno v nároku 2, podaří dále optimalizovat doprřadací rotor, že zůstává při otáčkách více než 130 000 min⁻¹ mimo kritickou vlastní frekvenci.

Jak je uvedeno v nároku 3, má přitom hřídel rotoru výhodně délku menší než 100 mm, přednostně má délku 93,5 mm. Toto zřetelné zkrácení oproti stávajícím hřidelům rotorů, které se v podstatě týká oblasti komponenty magnetického ložiska hřídele rotoru, vede k tomu, že se zvýší kritická vlastní frekvence doprřadacího rotoru na hladinu otáček, které skýtá prostor pro další vývoj. To znamená, že kritická vlastní frekvence doprřadacího rotoru leží u otáček, které leží zřetelně nad otáčkami rotoru, které jsou očekávány v dohledné době.

K ušetření citlivých oběžných ploch opěrných kotoučů jsou prstencová osazení v oblasti svého vnějšího obvodu ohraněny zaoblením (nárok 4) nebo fasetou (nárok 5). Takovéto vytvoření jednak jednoduchým způsobem zabezpečuje, že se oběžné plochy opěrných kotoučů při montáži a demontáži doprřadacího rotoru nepoškodí a jednak nevedou relativně malá zaoblení, respektive fasety, k ovlivnění magnetického axiálního ložiska, které zasluhuje pozornost. Zaoblení vytvořená na prstencových nástavcích mají poloměr mezi 0,1 a 0,5 mm, přednostně 0,3 mm.

K minimalizaci nebezpečí přetržení hřídele rotujícího s vysokými otáčkami, zejména vyloučení pokud možno každého vrubového účinku v oblasti prstencového osazení a zápichu, jsou také v oblasti přechodu mezi plochami základny zápichů a sousedními bočními plochami prstencových nástavců vytvořena další zaoblení. Tato další zaoblení mají poloměr od 0,2 do 1,5 mm, přednostně 0,7 mm.

Jak je uvedeno v nárocích 9 až 12, je uvnitř magnetického axiálního ložiska umístěno mechanické nouzové ložisko. Toto nouzové ložisko sestává z alespoň zčásti vysoce otěruvzdorného keramického materiálu, například z keramického kolíku, který je uložen ve vývrtu ložiskového pouzdra. Keramický kolík přitom koresponduje s v odstupu umístěnou dosedací plochou, například čelní plochou hřídele rotoru.

To znamená, že stacionární keramický kolík nedosedá během normálního předení na jemu odpovídající rotující opěrnou část. Proto ani nevzniká žádné přídavné tření.

V případě poruchy ale nouzové ložisko zabraňuje, aby se mohly dostat komponenty magnetického ložiska do přímého tělesného kontaktu což by vedlo na axiálním ložisku ke značným škodám.

Přehled obrázků na výkresech

Další jednotlivosti vynálezu jsou patrné z následujícího příkladu provedení, znázorněného pomocí výkresů.

Na výkresech znázorňuje:

- 5 obr. 1 otevřené dopřádací zařízení s dopřádacím rotorem, který je podepřen svým hřídelem rotoru axiálně posuvně v úložném klínu uložení na opěrných kotoučích a je fixován pomocí na koncové straně umístěného magnetického axiálního ložiska,
- obr. 2 axiální ložisko tvořené permanentním magnetem, znázorněné v řezu, s koncovou oblastí hřídele rotoru, která má komponentu magnetického ložiska, vytvořenou podle vynálezu,
- obr. 3 celkový pohled na hřídel rotoru podle vynálezu,
- 10 obr. 4 komponentu magnetického ložiska podle obr. 2 ve zvětšeném měřítku a
- obr. 5 alternativní provedení komponenty magnetického ložiska.

Příklady provedení vynálezu

15

Na obr. 1 je vcelku znázorněn otevřený dopřádací agregát 1.

20 Dopřádací agregát 1 přitom sestává, jak je známo, z rotorového pláště 2, ve kterém rotuje s vysokými otáčkami dopřádací miska dopřádacího rotoru 3. Dopřádací rotor 3 je přitom svým hřídelem 4 dopřádacího rotoru 3 podepřen v úložném klínu uložení 5 na opěrných kotoučích a je poháněn od stroje pomocí tangenciálního řemene 6, který se nastaví přitlačným válcem 7. Axiální fixování hřídele 4 dopřádacího rotoru 3 je provedeno axiálním ložiskem 18 z permanentního magnetu, které je detailně znázorněno na obr. 2 a 3.

25 Jako obvykle je vpředu otevřený rotorový plášť 2 během chodu uzavřen otočně uloženým krycím prvkem 8, do kterého je vložena blíže neznázorněná kanálová deska s těsněním 9.

Rotorový plášť 2 je kromě toho připojen pomocí odsávacího vedení 10 ke zdroji 11 podtlaku, který vytváří v rotorovém plášti 2 potřebný dopřádací podtlak.

30

V krycím prvku 8 je umístěn adaptér 12 kanálové desky, který má trysku 13 odtahu nitě a rovněž oblast ústí kanálu 14 vedení vlákna. Ke trysce 13 odtahu nitě je připojena trubička 15 odtahu nitě. Kromě toho je na krycím prvku 8, který je uložen omezeně otočně kolem osy 16 otáčení, upevněn plášť 17 rozvolňovacího válce 21. Krycí prvek 8 dále má na zadní straně konzole 19, 20 k uložení rozvolňovacího válce 21, případně válce 22 odtahu pramene vláken. Rozvolňovací válec 21 je v oblasti svého přeslenu 23 poháněn od stroje rotujícím dalším tangenciálním řemennem 24, zatímco neznázorněný pohon válce 22 odtahu pramene vláken je přednostně tvořen šnekovým převodem, který je ustaven na hnacím hřídeli 25 stroje.

40 Obr. 2 znázorňuje detailně axiální uložení podle vynálezu, přičemž axiální ložisko 18 je znázorněno v řezu. Z uložení 5 na opěrných kotoučích je na obr. 2 znázorněn pouze opěrný kotouč 54 se svým hřídelem 55. Odpovídající pár opěrných kotoučů je umístěn v odstupu v oblasti dopřádací misky dopřádacího rotoru 3, jak je patrné z obr. 1.

45 Magnetické axiální ložisko 18 sestává z v podstatě stacionární komponenty 27 magnetického ložiska, která je uchycena s axiální justáží v plášti 26 axiálního ložiska 18. Aktivní součásti axiálního ložiska 18 v podobě prstenců 41 z permanentního magnetu s oboustranně umístěnými pólovými nástavci 45 jsou umístěny uvnitř dvoudílného ložiskového pouzdra 28, sestávajícího z vnitřního pouzdra 28' a vnějšího pouzdra 28''. Vnitřní pouzdro 28' a vnější pouzdro 28'' přitom jsou sešroubovány pomocí závitu 30. Prstence 41 z permanentního magnetu a pólové nástavce 45, které jsou vedeny uvnitř vnitřního pouzdra 28', jsou přitlačovány proti prstencovému nástavci 29 umístěnému na vnitřním pouzdru 28''. Tím se získá jednak stabilní konstrukce axiálního ložiska 18 a jednak možnost jeho bezproblémové demontáže k výměně například uvnitř axiálního ložiska 18 umístěných jednotlivých součástí.

50

Ložiskové pouzdro 28 je uloženo axiálně posuvně uvnitř vývrtu 26' v plášti 26 axiálního ložiska 18. Tím může být stacionární komponenta 27 magnetického ložiska justována axiálně exaktně tak, že se docílí z hlediska technologie přadení optimální poloha rotorové misky.

5

K zabránění otáčení ložiskového pouzdra 28 uvnitř pláště 26 axiálního ložiska 18 vystupuje kolík 32, vytvořený na svorníku 33, uloženém ve vývrtu 34, do podélné drážky 31 v ložiskovém pouzdru 28. Pomocí čepu 35 seřizovače 36, který je v záběru v drážce 59 ložiskového pouzdra 28, se může provést jednoduchým způsobem axiální justáž stacionární komponenty 27 magnetického ložiska. Seřizovač 36 je proto vložen do dalšího vývrtu 38 pláště 26 axiálního ložiska 18. Pomocí stavěcího šroubu 53, který předpíná ložiskové pouzdro 28 vzhledem k plášti 26 axiálního ložiska 18, se může fixovat axiální poloha stacionární komponenty 27 magnetického ložiska.

10

Hřídel 4 doprřadacího rotoru 3 se může zavést svojí rotující komponentou 44 magnetického ložiska do stacionární komponenty 27 magnetického ložiska otvorem v rotorovém plášti 2, uloženým klínem v uložení 5 na opěrných kotoučích a otvorem 37 v prstencovém nástavci 29, zatímco zbývající část 4' hřídele 4 doprřadacího rotoru 3 sloužící převážně radiálnímu uložení doprřadacího rotoru 3, zůstává mimo axiální ložisko 18.

15

Rotující komponenta 44 magnetického ložiska, vytvořená na hřídeli 4 doprřadacího rotoru 3, sestává v podstatě ze zápchů 47, které mezi sebou vytváří prstencová osazení 46.

20

Hřídel 4 doprřadacího rotoru 3 je zhotovena z feromagnetické oceli. Prstencová osazení 46 lícují u hřídele 4 rotoru 3 zcela zavedeného do axiálního ložiska 18 s pólovými nástavci 45, umístěnými po obou stranách prstenců 41 z permanentního magnetu. Pólové nástavce 45 mají přednostně stejnou šířku jako prstencová osazení 46. Přitom výhodně šířka prstencového osazení 44 činí 1 mm a šířka zápchu 47 činí 3 mm.

25

Dále je v oblasti axiálního ložiska 18 umístěna opěra 39, která má keramický čep 42, který je zapuštěn do vývrtu v nástavci 40 ložiskového pouzdra 28, přednostně ve vnějším pouzdru 28''.

30

Jak je znázorněno na obr. 2 keramický čep 42 má během normálního předení vzhledem k hřídeli 4 doprřadacího rotoru 3, rotujícího vysokými otáčkami, odstup a, který zajišťuje, že mezi keramickým čepem 42 a hřídelem 4 doprřadacího rotoru 3 nevzniká žádné tření.

35

Opěra 39 zabraňuje, aby se při přerušení přadení, zejména během čištění doprřadacího rotoru 3, při kterém se z hřídele 4 doprřadacího rotoru 3 sejme tangenciální řemen 6 s přitlačným válcem 7 a na doprřadací rotor 3 působí čistící prvek umístěný na doprřadacím vozíku, aby přitom nemohlo na základě radiální síly působící na hřídel 4 doprřadacího rotoru 3 dojít k natočení hřídele 4 doprřadacího rotoru 3 a v důsledku toho ke kontaktu komponent 27, 44 magnetického ložiska axiálního ložiska 18.

40

Jak je dále patrné z obr. 2. je uvnitř magnetického ložiska 18 přidavně umístěno mechanické nouzové ložisko 52.

45

Toto nouzové ložisko sestává například, jak je znázorněno na obr. 2, z dalšího keramického čepu 56, který je upevněn ve vývrtu ložiskového pouzdra 28 a v případě nutnosti koresponduje s čelní plochou 50' hřídele 4 doprřadacího rotoru 3. Alternativně může být další keramický čep 56, jak je znázorněn na obr. 5, také upevněn ve vývrtu v hřídeli 4 doprřadacího rotoru 3 a koresponduje potom s plochou 57 dna ložiskového pouzdra 28.

50

Obr. 3 znázorňuje v pohledu hřídel 4 doprřadacího rotoru 3. Hřídel 4 doprřadacího rotoru 3 je přitom na své koncové straně opatřen rotující komponentou 44 magnetického ložiska podle vynálezu. Průměr D hřídele 4 doprřadacího rotoru 3 přitom činí 8 až 9 mm, přednostně 8,25 mm. Délka L hřídele 4 doprřadacího rotoru 3 činí méně než 100 mm, přednostně činí 93,5 mm.

55

Jak je známo, sestává rotující komponenta 44 magnetického ložiska, která je ve zvětšeném měřítku znázorněna na obr. 4, z prstencových osazení 46 a rovněž mezi nimi ležících zápichů 47. Vnější průměr prstencového osazení 46 přitom přednostně odpovídá vnějšímu průměru D hřídele 4 doprřadacího rotoru 3, zatímco průměr zápichu 47 je menší, například o 5 mm.

Podle vynálezu jsou prstencová osazení 46 v oblasti svého vnějšího obvodu 58 ohraněny tím, že po obou stranách mají buď zaoblení 48, jak je znázorněno na obr. 4, nebo fasetu 43, jak je znázorněno na obr. 5.

Jak je patrné zejména z obr. 4 a 5, jsou opatřeny dalším zaoblením 51 také přechody mezi plochami 49 základny zápichů 47 a bočními plochami 50 prstencového osazení 46. Tato další zaoblení 51 mají přednostně větší poloměr než zaoblení 48 v oblasti vnějšího obvodu prstencových osazení 46.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Otevřené doprřadací zařízení s doprřadacím rotorem (3), který je podepřen svým hřídelem (4) doprřadacího rotoru (3) axiálně posuvně v úložném klínu uložení (5) na opěrných kotoučích a je fixován pomocí magnetického axiálního ložiska (18), přičemž axiální ložisko (18) má stacionární komponentu (27) magnetického ložiska, upevněnou na plášti (26) ložiska a rotující komponentu (44) magnetického ložiska, umístěnou na koncové straně hřídele (4) doprřadacího rotoru (3) a tvořenou alespoň dvěma feromagnetickými prstencovými osazeními (46) a prstencová osazení (46) jsou tvořena na hřídeli (4) doprřadacího rotoru (3) zápichy (47), **vyznačující se tím**, že prstencová osazení (46) jsou v oblasti mezi vnějším obvodem (58) a sousedními bočními plochami (50) ohraněny a plochy (49) základny zápichu (47) jsou připojeny k bočním plochám (50) sousedních prstencových osazení (46) dalším zaoblením (51).

2. Otevřené doprřadací zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že poměr délky (L) hřídele (4) doprřadacího rotoru (3) k průměru (D) hřídele (4) doprřadacího rotoru (3) je menší než 12/1, přednostně 11,33/1.

3. Otevřené doprřadací zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že hřídel (4) doprřadacího rotoru (3) má délku (L) menší než 100 mm, přednostně 93,5 mm.

4. Otevřené doprřadací zařízení podle jednoho z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že prstencová osazení (46) mají v oblasti mezi vnějším obvodem (58) a sousedními bočními plochami (50) zaoblení (48).

5. Otevřené doprřadací zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že zaoblení (48) v oblasti vnějšího obvodu (58) má poloměr, který činí od 0,1 do 0,5 mm, přednostně 0,3 mm.

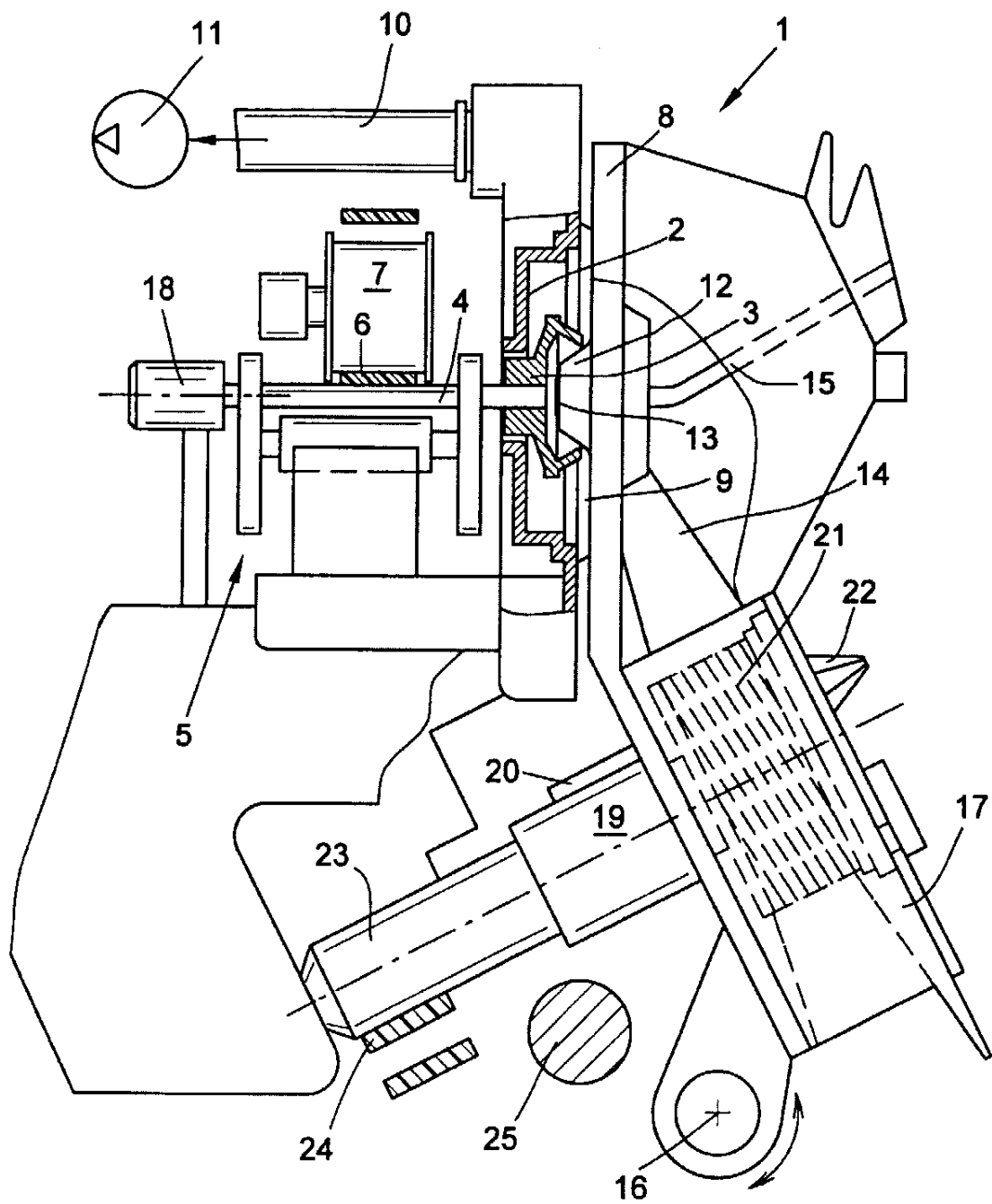
6. Otevřené doprřadací zařízení podle jednoho z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že prstencová osazení (46) mají v oblasti mezi vnějším obvodem (58) a sousedními bočními plochami (50) fasetu (43).

7. Otevřené doprřadací zařízení podle jednoho z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že další zaoblení (51) mezi plochami (49) základny zápichů (47) a bočními plochami (50) prstencových osazení (46) mají poloměr od 0,2 do 1,5 mm, přednostně 0,7 mm.

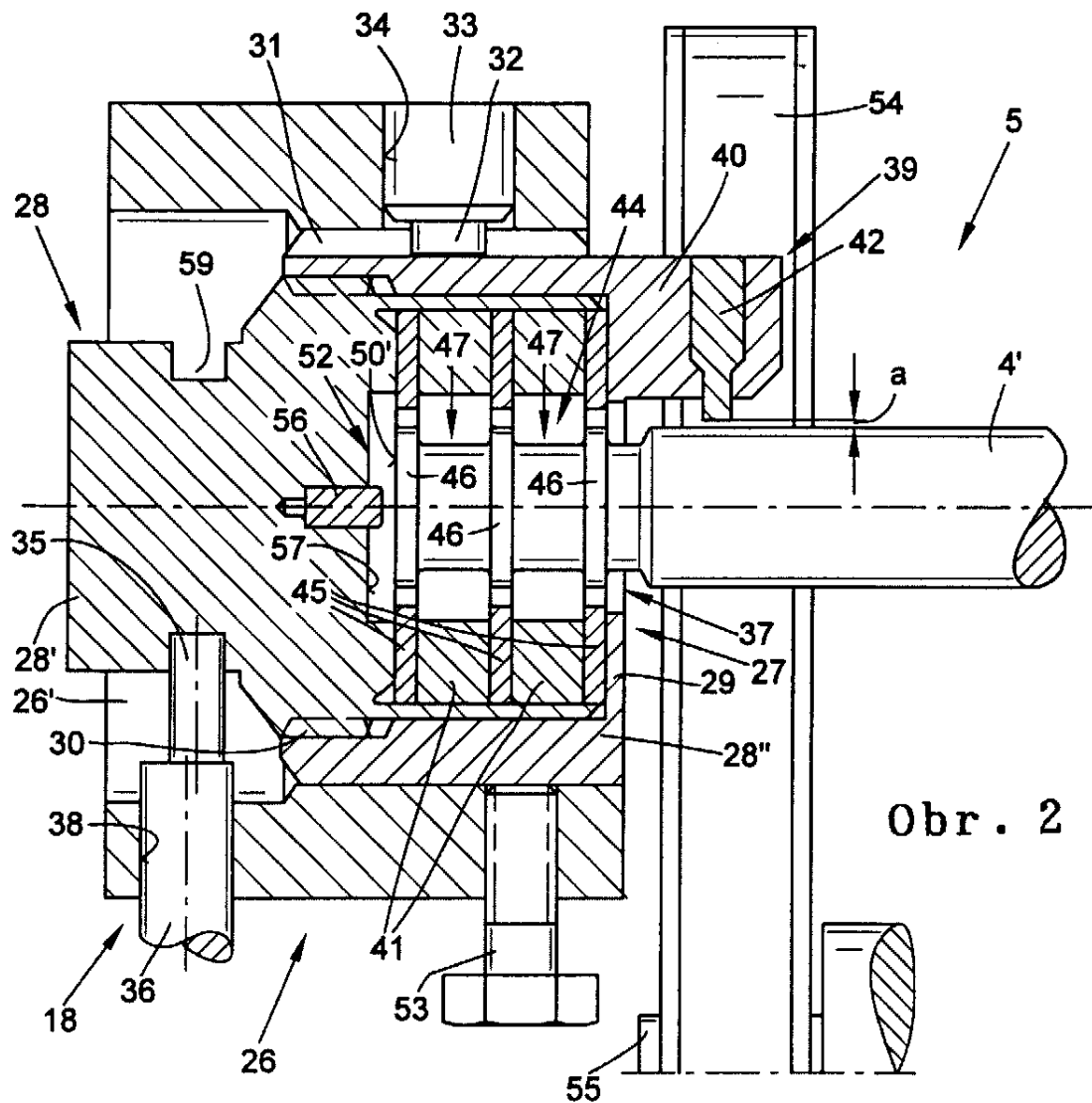
8. Otevřené dopřádací zařízení podle jednoho z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že čelní plocha (50') posledního prstencového osazení (46) tvoří zadní konec hřídele (4) dopřádacího rotoru (3).
- 5 9. Otevřené dopřádací zařízení podle jednoho z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že v oblasti konce hřídele (4) dopřádacího rotoru (3) je vytvořeno mechanické nouzové ložisko (52), přičemž alespoň jedna komponenta tohoto nouzového ložiska (52) je zhotovena z keramického materiálu.
- 10 10. Otevřené dopřádací zařízení podle nároku 9, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že jedna z komponent nouzového ložiska (52) je tvořena dalším keramickým čepem (56).
11. Otevřené dopřádací zařízení podle nároku 10, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že další keramický čep (56) je upevněn ve vývrtu v ložiskovém pouzdru (28) axiálního ložiska (18).
- 15 12. Otevřené dopřádací zařízení podle nároku 10, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že další keramický čep (56) je upevněn ve vývrtu ve hřídeli (4) dopřádacího rotoru (3).

20

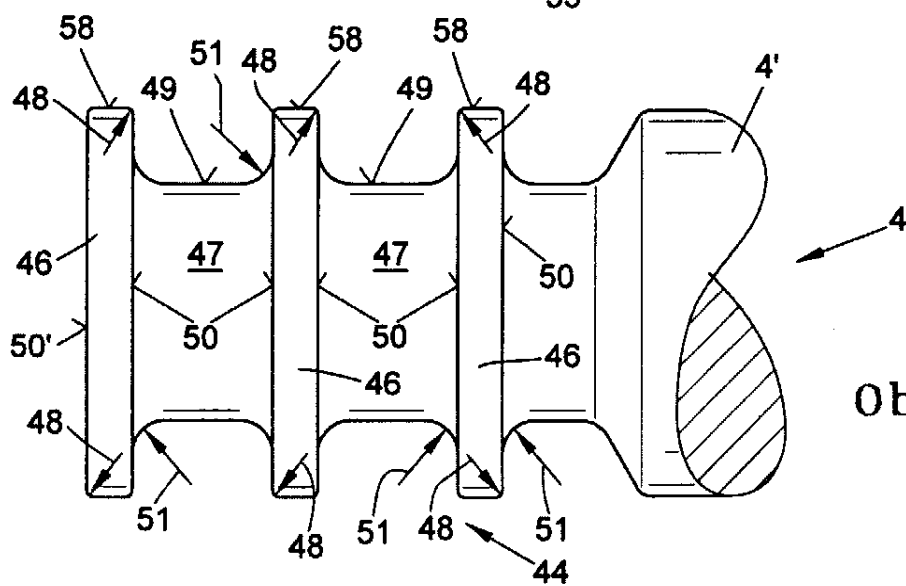
3 výkresy



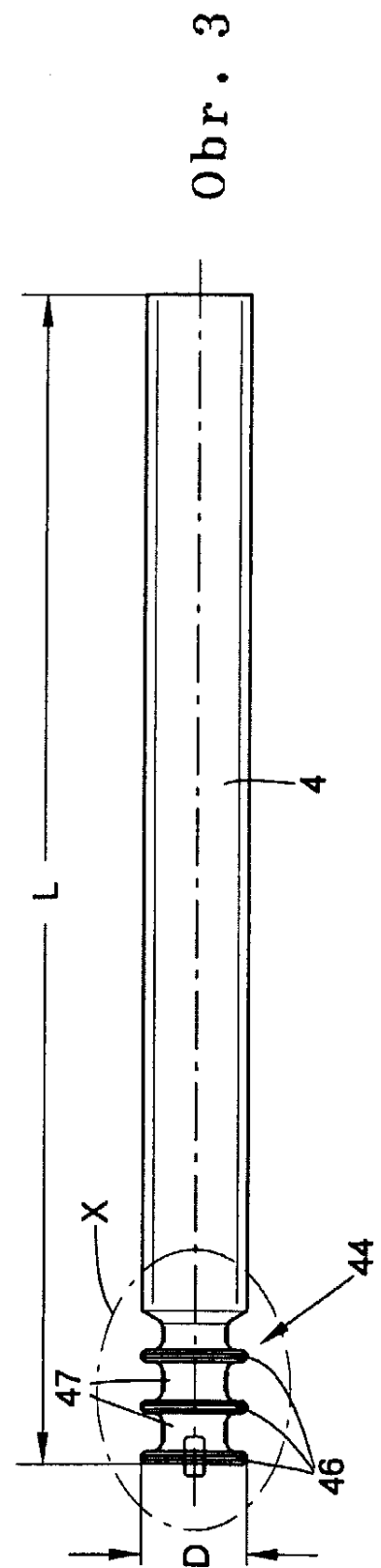
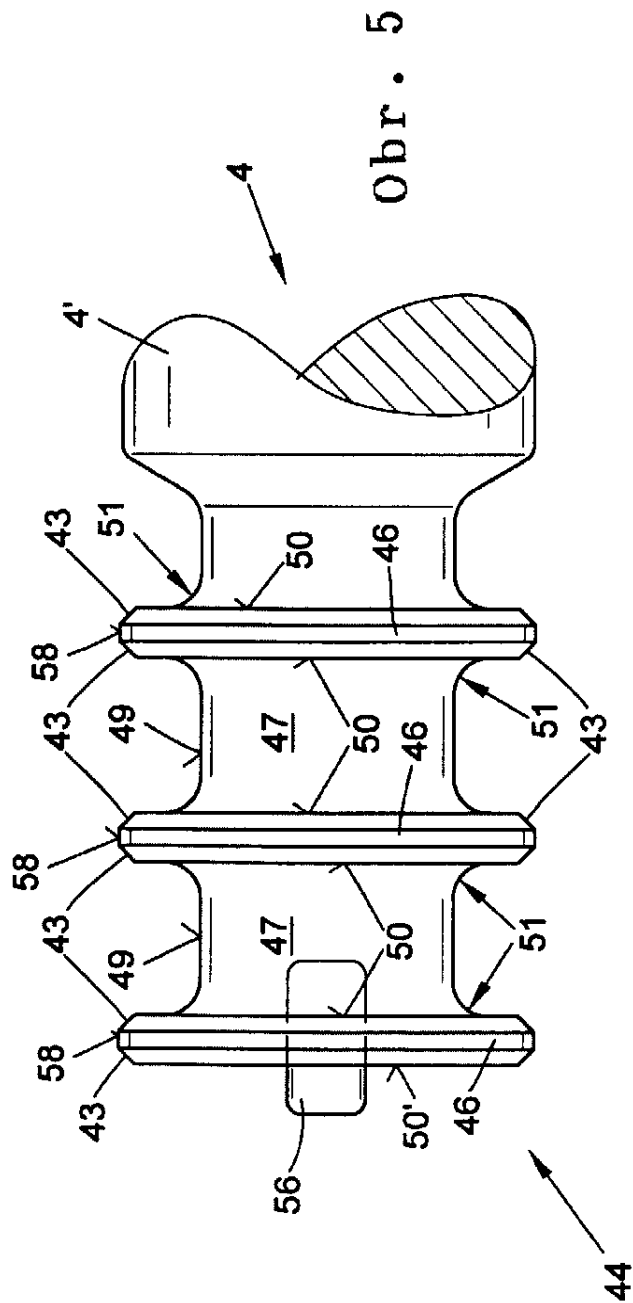
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 4



Konec dokumentu