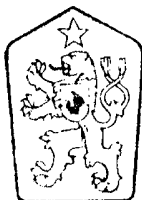


POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

205080
(11) (B2)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 20 07 77
(21) (PV 4841-77)
(32) (31) (33) Právo přednosti od 21 07 76
(P 26 32 816.5)
Německá spolková republika
(40) Zveřejněno 31 07 80
(45) Vydáno 15 01 84

(51) Int. Cl.³
F 04 B 15/02

(72)
Autor vynálezu SCHWING FRIEDRICH dipl. ing., HERNE (NSR)

(73)
Majitel patentu FRIEDRICH WILH. SCHWING GmbH, HERNE (NSR)

(54) Dvouválcové čerpadlo, zejména pro dopravu betonu

1

Vynález se týká dvouválcového čerpadla, zejména pro dopravu betonu z nádrže pro předběžné plnění s dvěma otvory, vedoucími k dopravním válcům, před nimiž se otáčivě poháněná rozváděcí trubka s jedním koncem, který je utěsněn pomocí pevné opěrné desky a axiálně uspořádaného, s výhodou nastavitelného otěrného kroužku.

U takových čerpadel, užívaných obecně pro kašovitě hmoty, v praxi však hlavně pro dopravu betonu, se dostává dopravovaný beton z nádrže pro předběžné plnění do jednoho z dopravních válců, zatímco druhý dopravní válec, naplněný v předcházejícím zdvihu, odvádí svůj obsah rozváděcí trubkou do dopravního vedení, navazující na nádrž pro předběžné plnění.

Pohon slouží k přivádění pohybové energie, nutné pro otáčivý pohyb rozváděcí trubky způsobem odpovídajícím stávajícím zdvihům čerpadla. Konec rozváděcí trubky na straně dopravního válce musí být utěsněn, aby bylo při tlakových zdvích dopravních válců zabráněno vytékání obzvláště kapalných a jemnozrnných složek dopravovaného materiálu mezi otvorem válce a rozváděcí trubkou. Při dopravě betonu nastává mimo jiné nebezpečí, že beton zjaloví. Utěsnění musí jednak odolávat značným tlakům, které vyplývají ze značných výšek, do nichž je

2

beton dopravován a pro které musejí být moderní čerpadla betonu zařízena. Na druhé straně musí utěsnění umožňovat vyrovnávání opotřebení, které nastává mezi pohyblivými a pevnými částmi utěsnění.

Je známo vestavět pro každý otvor dopravního válce do opěrné desky otěrný kroužek a uspořádat hřídel pohonu rozváděcí trubky s možností axiálního nastavení, takže se nechá konec rozváděcí trubky směřující k dopravnímu válci za účelem vyrovnávání opotřebení mezi otěrnými kroužky a otvory opěrné desky posouvat v nádrži pro předběžné plnění (DT — AS 21 04 191). Zatímco je u tohoto známého zařízení hřídel pohonu rozváděcí trubky nastavitelná pomocí našroubované matice, může být u dalšího, rovněž již známého zařízení tohoto druhu použito ještě přídatného tlačného šroubu, který působí mezi rozváděcí trubkou a kyvnou pákou, spojenou s hřídelí (DT — OS 23 62 670).

Dále je známo, uložit na konci rozváděcí trubky na straně dopravního válce otěrný kroužek s možností nepatrného axiálního posuvu a ponechat mezi koncem rozváděcí trubky a kroužkem dutý žlábek, v němž působí hydrostatický tlak dopravovaného média jednak na jednu čelní stranu kroužku a jednak na čelní stranu rozváděcí trubky. Tím má být kroužek rozváděcí trubky samo-

činně, to jest pomocí hydrostatického tlaku způsobem odpovídajícím opotřebením, tláčen na opěrnou desku a tím dodatečně nastavován (Zeitschrift Baumaschinen-Dienst, sešit 5, květen 1976, str. 234).

Praktické zkušenosti s utěsněními tohoto druhu ukazují, že takto zařízená čerpadla betonu nefungují uspokojivě. Jednak je totiž opotřebením nerovnoměrné, jestliže se od sebe značně liší úseky drah, které konají různé součásti při otáčení rozváděcí trubky. Proto nastává v těchto případech opotřebením vzrůstající se vzdáleností od otočné hřídele. Toto nerovnoměrné opotřebením se vyskytne po poměrně krátké době provozu, jelikož je snaha po co možná největším zmenšení vzdálenosti mezi osou otáčení a otvory ve válcích. Opotřebením však nemůže být dokonale vyrovnáno axiálním přestavením otěrného kroužku. Kromě toho je rozváděcí trubka hydrostatickým tlakem dopravovaného media následkem elastické deformace tělesa trubky a/nebo jeho uložení vzhledem k nutné vůli v uložení rozváděcí trubky vychylována z roviny opěrné desky. Tím vzniká štěrbina, která se zvětšuje v oblastech utěsnění vzdálenějších od otočné hřídele pohonu. Ponechá-li se naproti tomu úkol přitlačovat otěrný kroužek pouze hydrostatickému tlaku, může se otěrný kroužek, zejména při nižších odporech při dopravování, snadno zdvihnout od opěrné desky vniknutím písku nebo cizích těles mezi obě součásti, což vede ke vzpříčení rozváděcí trubky.

Úkolem vynálezu je zkonstruovat utěsnění konce rozváděcí trubky na straně dopravního válce tak, aby už nemohlo dojít ke zhoršení utěsnění, spočívajícímu na vlivu deformací a posuvů následkem hydrostatického tlaku, a aby mohlo být u dalšího provedení vynálezu vyrovnáváno nerovnoměrné opotřebením, pokud jde o čerpadlo, které jak je obvyklé, vykazuje poměrně nepatrnou vzdálenost mezi otočnou hřídelí a otvory válců.

Podle vynálezu je tento úkol vyřešen tím, že otěrný kroužek je uložen na přitlačném ústrojí, tvořeném vidlicovou pákou, upevněnou na otočné hřídeli, neotočně spojené s hnací pákou, jakož i maticí a koncem hřídele, přičemž konec rozváděcí trubky a otěrný kroužek jsou uspořádány vzájemně pohyblivě a jsou navzájem utěsněny.

Tím, že se otěrný kroužek spojuje s přitlačným ústrojím neovlivňovaným rozváděcí trubkou a konec rozváděcí trubky, směřující k dopravnímu válci, se utěsňuje relativně pohyblivě vzhledem k otěrnému kroužku, získá se předpoklad pro to, že pohyby rozváděcí trubky, jimž není při působení hydrostatického dopravního tlaku možno zabránit, nemají nepříznivý vliv na těsnost kovového utěsnění mezi otvory válců a otěrným kroužkem. Pohyblivé uložení konce rozváděcí trubky v otěrném kroužku dovoluje na druhé straně otočný pohyb otěrného

kroužku i oproti konci trubky, který umožňuje dosednutí otěrného kroužku na opěrné desce i při nerovnoměrném opotřebením. Například známým axiálním přestavením otočné hřídele je možno za těchto předpokladů nechat dosednout otěrný kroužek po jeho celém obvodu na opěrnou desku, jelikož se otěrný kroužek odpovídajícím způsobem otáčí a umožňuje tím všestranné vyrovnání rozdílného opotřebením. Vzájemné utěsnění konce trubky a otěrného kroužku je bez problémů.

Výhody dosažitelné vynálezem spočívají především v tom, že se i při značných výškách, do nichž je médium dopravováno, a odpovídajících tlacích dosahuje absolutně těsných přípojů rozváděcí trubky k otvorům válců a že je možno popřípadě při užití známých nastavovacích zařízení, resp. uspořádání vyrovnávat nerovnoměrné opotřebením a zabránit tomu, aby se nevyskytovaly přídatné štěrby v utěsnění, které vedou k netěsnostem.

Podle dalšího znaku vynálezu je vidlicová páka, upevněná na otočné hřídeli, pohonným prvkem pro otáčivý pohyb rozváděcí trubky.

Jiný znak vynálezu spočívá v tom, že otěrný kroužek je uložen otočně.

Pro otočné uložení otěrného kroužku slouží s výhodou ložiskové čepy, jimiž probíhá osa otáčení otěrného kroužku, přičemž pro ložiskové čepy jsou ve vidlicové páce upravena ložisková pouzdra, kdy páka představuje spojení s otočnou hřídelí.

U jiné formy provedení vynálezu jsou ložiskové čepy uspořádány na vodícím kroužku, v němž je axiálně pohyblivé a otočně uloženo a utěsněn konec trubky, přičemž otěrný kroužek se opírá o vodící kroužek.

Vynález se dále vyznačuje tím, že k otočnému uložení otěrného kroužku slouží ložiskové uspořádání, sestávající z konkávních segmentů a konkávních segmentů.

Dalším znakem vynálezu je skutečnost, že konvexní segmenty jsou uspořádány na vodícím kroužku a konkávní segmenty na vidlicích páky.

U výhodného provedení vynálezu je otěrný kroužek uložen v konci trubky.

Podle jiného znaku vynálezu je čerpadlo opatřeno rámem, který je uložen nastavitelně vzhledem k opěrné desce a slouží k vedení vodícího kroužku a otěrného kroužku.

Konečně spočívá poslední znak vynálezu v tom, že pro seřizování rámu oproti opěrné desce slouží nastavovací šrouby.

Podrobnosti, další znaky a jiné výhody vynálezu vyplývají z následujícího popisu několika forem provedení předmětu vynálezu ve spojení s vyobrazeními na výkresech, na nichž znázorňuje:

Obr. 1 výhodnou formu provedení vynálezu v částečném znázornění v podélném řezu,

obr. 2 předmět podle obr. 1 v náryse a částečně v příčném řezu.

obr. 3 schematicky a s vynecháním všech součástí, které nejsou nutné pro porozumění, utěsnění po vzníklém a vyrovnaném opotřebení v zobrazení odpovídajícím obr. 1,

obr. 4 půdorys předmětu podle obr. 3, přičemž uložení je reprodukováno částečně v řezu,

obr. 5 předmět vynálezu s pozměněnou formou provedení rozváděcí trubky,

obr. 6 předmět vynálezu s jinou formou provedení rozváděcí trubky,

obr. 7 pozměněnou formu provedení předmětu vynálezu v řezu, která užívá rámu pro přitlačování otěrného kroužku,

obr. 8 předmět podle obr. 7 v náryse a příčném řezu ve znázornění odpovídajícím obr. 2,

obr. 9 pozměněnou formu provedení předmětu vynálezu v zobrazení odpovídajícím obr. 3,

obr. 10 pozměněnou formu provedení vynálezu ve znázornění odpovídajícím obr. 9,

obr. 11 pozměněnou formu provedení vynálezu ve znázornění odpovídajícím obr. 3,

obr. 12 dále pozměněnou formu provedení vynálezu ve znázornění odpovídajícím obr. 3, a

obr. 13 formu provedení předmětu vynálezu pozměněnou oproti obr. 5 z hlediska uložení otěrného kroužku.

Na vyobrazeních označují stejné vztahové značky vzájemně si odpovídající součásti.

Na obr. 1 je částečně znázorněn jeden ze dvou dopravních válců a označen vztahovou značkou 1. V dopravním válci 1 se pohybuje píst 2 s pístní tyčí 3 tak, že při zpětném pohybu pístu 2 je nasáván beton z nádrže pro předběžné plnění, obecně označené 4, a při dopředném pohybu pístu může být beton z válce 1 vytlačován. Nádrž 4 pro předběžné plnění má vzhledem k počtu válců dva otvory 5, resp. 6, jak je patrné z obr. 2. Nádrž pro předběžné plnění má podle znázorněného příkladu provedení plnicí trychtýř 7 a ve své nejdolejší části uzavíratelný otvor s víkem 8. Oba otvory 5 a 6 jsou střídavě spojovány s koncem trubkového vedení 9 na straně nádrže pro předběžné plnění, jímž je dopravován beton, nasávaný dopravními válci.

K tomu nutné rozvádění betonu je prováděno rozváděcí trubkou 10, vytvarovanou ve tvaru písmene S, jejíž konec 11, přiřazený vedení 9, je otočně uložen a utěsněn. K tomu je tento konec svařen s dutým válcem 12, který je zaveden do hrdla 14, našroubovaného na spodní část 13, a podepřen kroužkem 14a. Kromě toho je upotřebeno těsnění 15. Konec trubky 9 je prostřednictvím hrdla 16 a odpovídajícím způsobem utvářeného těsnění 17 upevněn na tomto uložení rozváděcí trubky.

Konec na straně válce je označen vztahovou značkou 22 a realizován dutým tělesem, přivařeným na rozváděcí trubku 10. Duté těleso vykazuje za účelem unášení dvě vačky 18, resp. 19, vzájemně posunuté o

180°, které spolu se šterbinami 20, resp. 21 zajišťují pohyblivé uložení konce 22 trubky ve vodicím kroužku 23. Ve vodicím kroužku 23 je konec 22 trubky kromě toho utěsněn pomocí těsnicího kroužku 24.

Čelní strana vodicího kroužku 23 nese otěrný kroužek 26, který se z jedné strany opírá o čelní stranu vodicího kroužku 23 a z druhé strany o opěrnou desku 27. Tím, že vodicí kroužek 23 vykazuje dva otočné čepy 28, resp. 29, vzájemně posunuté o 180°, je možno otáčet i otěrným kroužkem 26 tak, aby dosedal nezávisle na velikosti svého opotřebení na svém obvodu na opěrnou desku 27. K tomuto účelu jsou otočné čepy 28 a 29 uloženy v otočných ložiskách 30, resp. 31 vidlicové páky 32, která je pomocí oka upevněna na konci otočné hřídele 33 na straně nádrže pro předběžné plnění. Otočná hřídel je prostřednictvím spojení 34 klínu a drážky připojena na hnací páku 35, která vykonává vratný pohyb prostřednictvím blíže neznázorněného motoru 36.

Opěrná deska 27 dosedá na zesílenou stěnu 39 nádrže pro předběžné plnění, která je opatřena vybráním pro připojení spojovací součásti 40, vedoucí k příslušným dopravním válcům.

Součásti zaujmají na počátku vzájemnou polohu, patrnou z obr. 1, 2 a 4. Jakmile však dojde k výskytu opotřebení, musí být utěsnění dodatečně nastaveno. Podle znázorněného příkladu provedení slouží k tomuto účelu matice 42, která je našroubována na vnější konec 44 otočné hřídele. Dotahováním matice 42 lze axiálně pohybovat otočnou hřídel, přičemž prostřednictvím otočné páky 32 je přes čepové uložení 28 až 31 spoluunášen vodicí kroužek 23 a tím i otěrný kroužek. Vzhledem k tomu, že je následkem čepového uložení možno natáčet vodicí kroužek 23 spolu s otěrným kroužkem 26 okolo osy otáčení, probíhající čepy, je možno měnit rovinu otěrného kroužku 26 oproti rovině opěrné desky 27. Tím je možné vyrovnávat silnější opotřebení, vznikající podle znázorněného příkladu provedení na spodním konci otěrného kroužku, i když konec 22 trubky zachová svou původní polohu, resp. natáčí se působením hydrostatického tlaku opačným směrem. Znázorněné mechanické dodatečné nastavení pomocí matice 42 může být samozřejmě automatizováno i hydraulickými napínacími válci nebo pružnými napínacími prvky.

U příkladu provedení podle obr. 5 je změněn hlavně tvar rozváděcí trubky z tvaru S na tvar U. Na spodním oblouku 45 rozváděcí trubky 10 je opěra 46 pro opěrné ložisko 47, které je umístěno na spodní části 13 nádrže 4 pro předběžné plnění. Tímto způsobem jsou kompenzovány hydrostatické síly, které působí na rozváděcí trubku 10 ve tvaru U. Ostatní součásti odpovídají uspořádání, které bylo znázorněno v souvislosti s obr. 1 až 4 a vysvětleno v předcházejícím

textu. Vynecháno je pouze zařízení pro dodatečné nastavení.

Příklad provedení podle obr. 6 se liší od příkladu provedení podle obr. 1 až 4 v podstatě tím, že je sice užito též rozváděcí trubky **10** ve tvaru S, která však není uspořádána na ležíc, nýbrž stojí v nádrži **4** pro předběžné plnění. Proto je spojení **40** zhotoveno ostřejší než 90° .

U příkladu provedení podle obr. 7 je uspořádání použité pro utěsnění konce **22** otočné trubky **10** na straně dopravního válce pozmeněno oproti příkladům provedení podle obr. 1 až 6. Zde spočívá vodící kroužek **23** v rámu **50**, avšak nese na své čelní straně **51** opět otěrný kroužek **26**. Zobrazení podle obr. 7 vychází již z vyskytnuvšího se nerovnoměrného opotřebení a odpovídá do této míry zobrazení podle obr. 3.

Jak je patrné z obr. 8, je u formy provedení znázorněné na obr. 7 rám **50** nastavitelný pomocí většího počtu nastavovacích šroubů **50a** a **50d** (způsobem, odpovídajícím opotřebení oproti opěrné desce, znázorněnému na obr. 7). Odpovídajícím způsobem se přestavuje vodící kroužek **23** vzhledem k rovině opěrné desky a otěrný kroužek **26** může sledovat nerovnoměrné opotřebení. Z druhé strany je rozváděcí trubka upevněna přímo na otočné hřídeli. Kyvné uložení rozváděcí trubky, relativní vzhledem k otočné hřídeli, není nutné. Dodatečné nastavování je prováděno pomocí nastavovacích šroubů **50a** až **50d** prostřednictvím rámu **50**.

Pozmeněno je uspořádání otočných čepů podle obr. 1 až 8 u příkladu provedení podle obr. 9 a 10. Páka **32** má k tomuto účelu uložení, které sestává vždy z konkávních segmentů **56** pro konvexní segmenty **57**, které jsou uspořádány na vodícím kroužku **23**,

příčemž otěrný kroužek **26** je opět uspořádán na čelní straně vodícího kroužku **23**.

Od příkladu provedení podle obr. 9 se liší příklad provedení podle obr. 10 v podstatě tím, že otěrný kroužek **26** je uspořádán uvnitř konce **22** otočné trubky **10** na straně válce a utěsněn kruhovým těsněním **24a**, které je uloženo na prodlouženém konci **58** otěrného kroužku **26** ve tvaru dutého válce a v drážce **59** ve vnitřní straně konce **22** trubky.

Toto uspořádání má tu výhodu, že proti příkladům provedení podle obr. 1 až 9 vyžaduje menší počet jednotlivých dílů.

Příklady provedení podle obr. 11 a 12 jsou proti příkladům provedení na obr. 9 a 10 pozmeněny v tom smyslu, že v těchto případech jsou konkávní segmenty **56** uspořádány na vodícím kroužku **23** (obr. 11), resp. na otěrném kroužku **26** místo na konci vidlicových výstupků páky **32**. Proto jsou konvexní segmenty **57** u těchto forem provedení uspořádány na vidlicových ramenech páky **32**.

Příklad provedení podle obr. 13 se liší od formy provedení podle obr. 5 v podstatě tím, že vodící kroužek **23** není už v páce **32** uspořádán otočně, nýbrž uložen pevně. To zde vyplývá v podstatě z poměrně větší vzdálenosti otočné hřídele od dopravních válců **1** a z toho, že je nerovnoměrné opotřebení na otěrném kroužku **26** proto zanedbatelné, takže se daří nechat i přes chybějící konstrukční klouby dosednout otěrný kroužek **26** ze všech stran na opěrnou desku **27**.

Konec **22** trubky je u všech forem provedení vynálezu, které užívají uložení konce **22** trubky ve vodícím kroužku **23**, zhotoven ve tvaru koule. Těsnicí kroužek **24** je zhotoven z pružného materiálu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Dvouválcové čerpadlo, zejména pro dopravu betonu z nádrže pro předběžné plnění s dvěma otvory, vedoucími k dopravním válcům, před nimiž se otáčí poháněná rozváděcí trubka s jedním koncem, který je utěsněn pomocí pevné opěrné desky a axiálně uspořádaného, s výhodou nastavitelného otěrného kroužku, vyznačené tím, že otěrný kroužek (26) je uložen na přítlačném ústrojí, tvořeném vidlicovou pákou (32), upevněnou na otočné hřídeli (33), neotočně spojené s hnací pákou (35), jakož i maticí (42) a koncem (44) hřídele (33), přičemž konec (22) rozváděcí trubky (10) a otěrný kroužek (26) jsou uspořádány vzájemně pohyblivě a jsou navzájem utěsněny.

2. Dvouválcové čerpadlo podle bodu 1, vyznačené tím, že vidlicová páka (32), upevněná na otočné hřídeli (33), je pohonným prvkem pro otáčivý pohyb rozváděcí trubky (10).

3. Dvouválcové čerpadlo podle bodu 1 nebo 2, vyznačené tím, že otěrný kroužek (26) je uložen otočně.

4. Dvouválcové čerpadlo podle bodu 3, vyznačené tím, že k otočnému uložení otěrného kroužku (26) slouží ložiskové čepy (28, 29), jimiž probíhá osa otáčení, přičemž pro ložiskové čepy (28, 29) jsou ve vidlicové páce (32) upravena ložisková pouzdra (30,

31), kdy páka představuje spojení s otočnou hřídelí (33).

5. Dvouválcové čerpadlo podle bodu 4, vyznačené tím, že ložiskové čepy (28, 29) jsou uspořádány na vodícím kroužku (23), v němž je axiálně pohyblivě a otočně uložen a utěsněn konec (22) trubky, přičemž otěrný kroužek (26) se opírá o vodící kroužek (23).

6. Dvouválcové čerpadlo podle bodu 3, vyznačené tím, že k otočnému uložení otěrného kroužku (26) slouží ložiskové uspořádání, sestávající z konkávních segmentů (56) a konvexních segmentů (57).

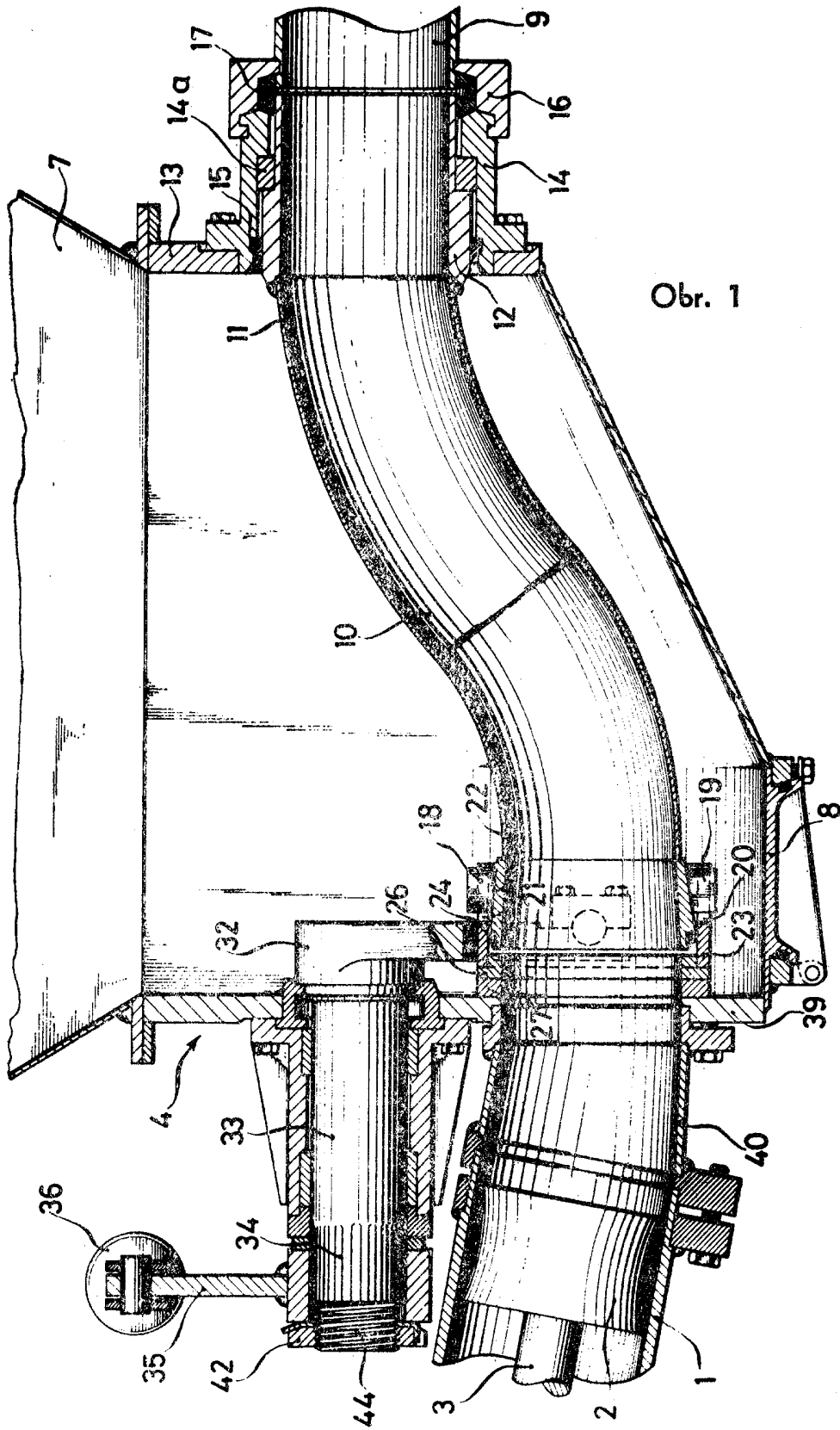
7. Dvouválcové čerpadlo podle bodu 6, vyznačené tím, že konvexní segmenty (57) jsou uspořádány na vodícím kroužku (23) a konkávní segmenty (56) na vidlicích páky (32).

8. Dvouválcové čerpadlo podle bodů 1, 3, vyznačené tím, že otěrný kroužek (26) je uložen v konci (22) trubky.

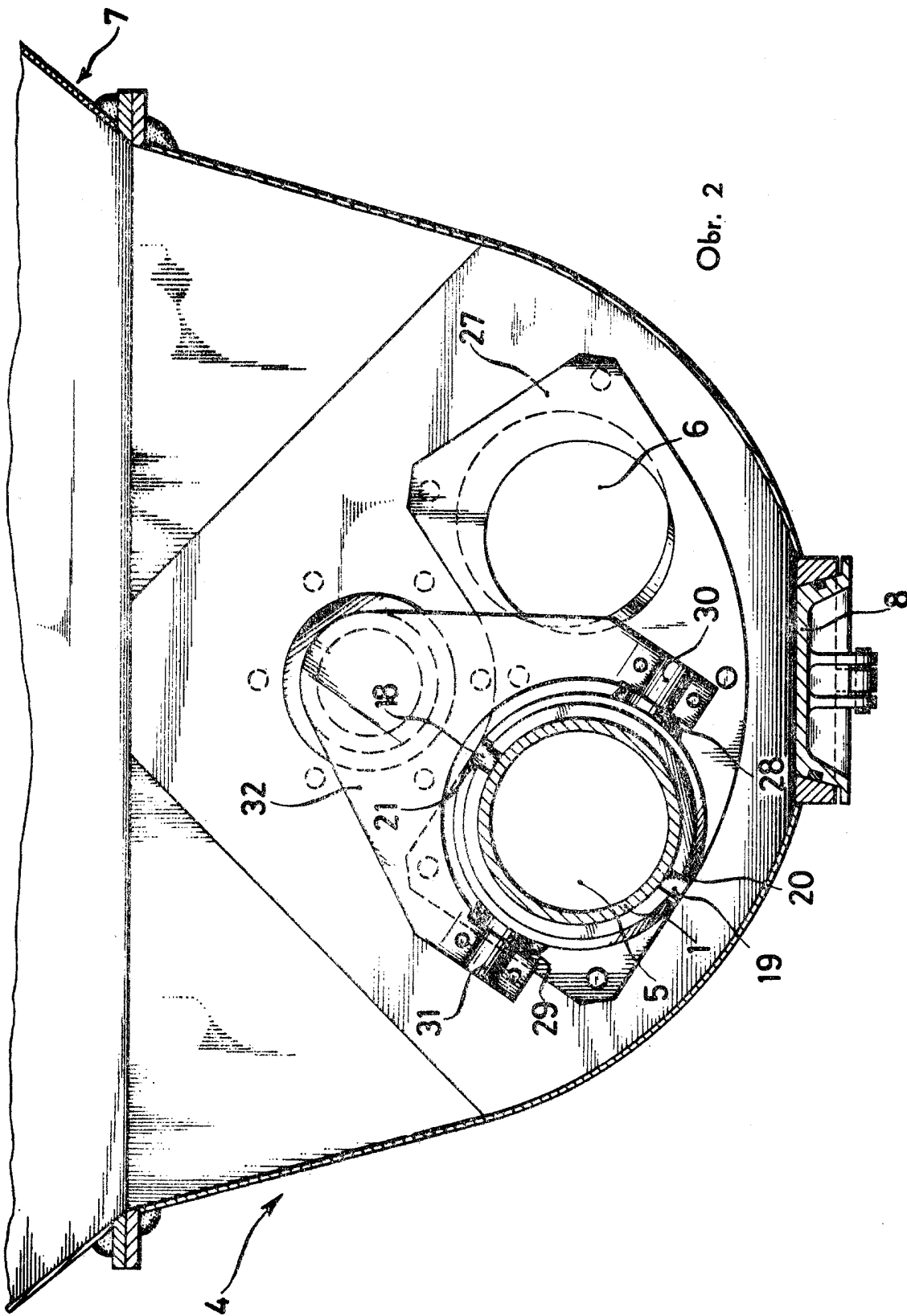
9. Dvouválcové čerpadlo podle bodu 3, vyznačené tím, že je opatřeno rámem (50), který je uložen nastavitelně vzhledem k opěrné desce (27) a slouží k vedení vodícího kroužku (23) a otěrného kroužku (26).

10. Dvouválcové čerpadlo podle bodu 9, vyznačené tím, že pro seřizování rámu (50) oproti opěrné desce (27) slouží nastavovací šrouby (50a až 50d).

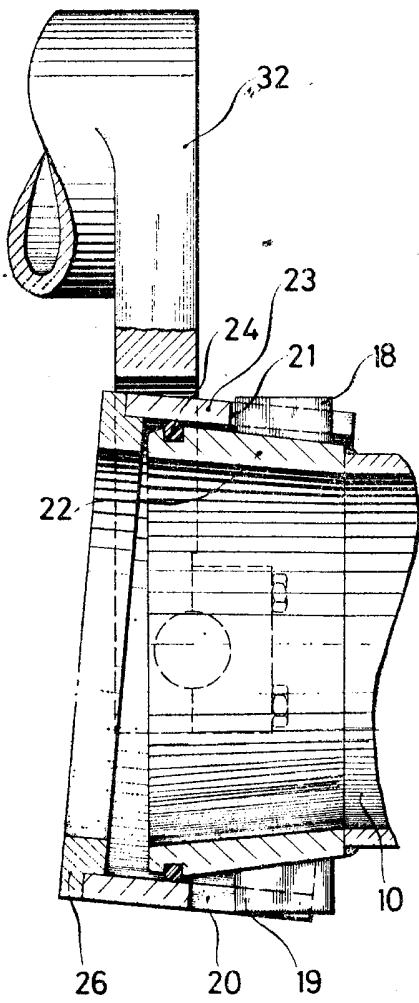
10 listů výkresů



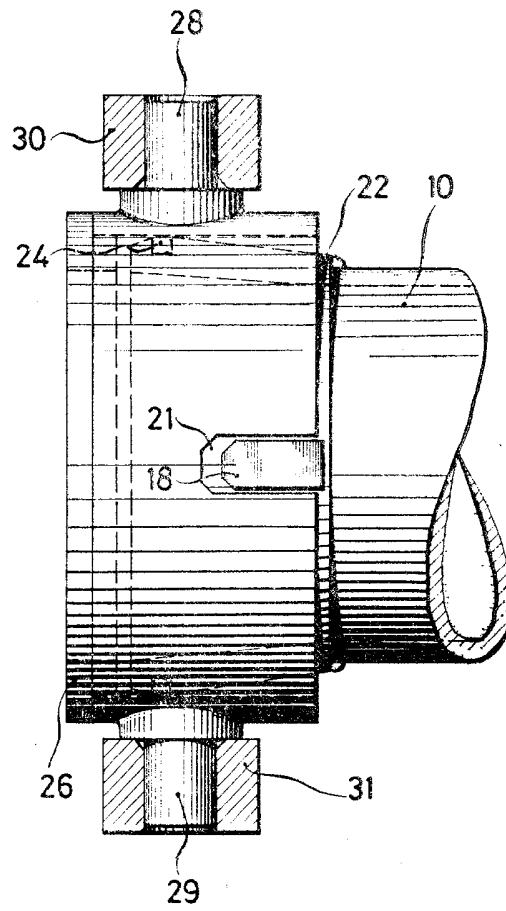
Obr. 1



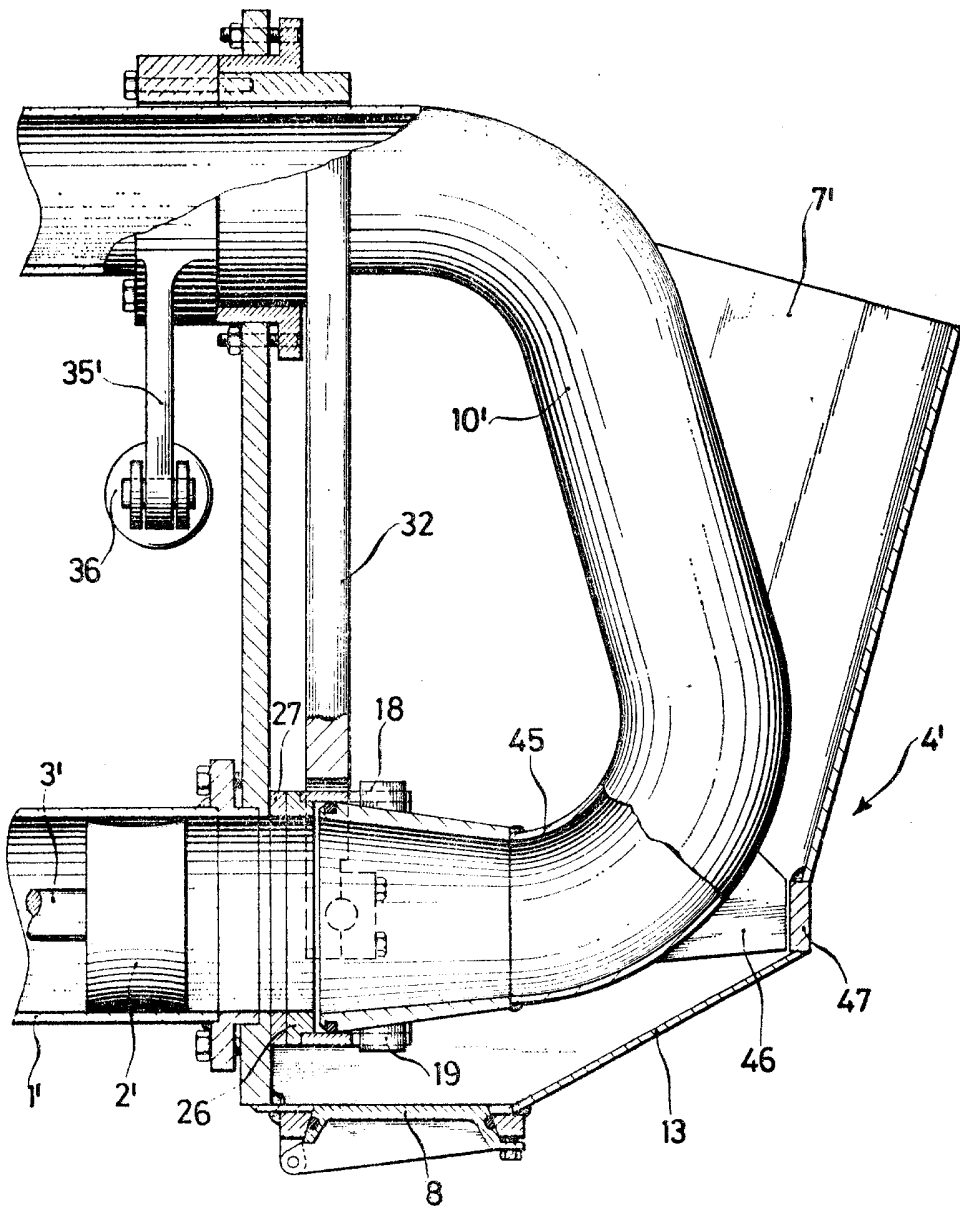
Obr. 2



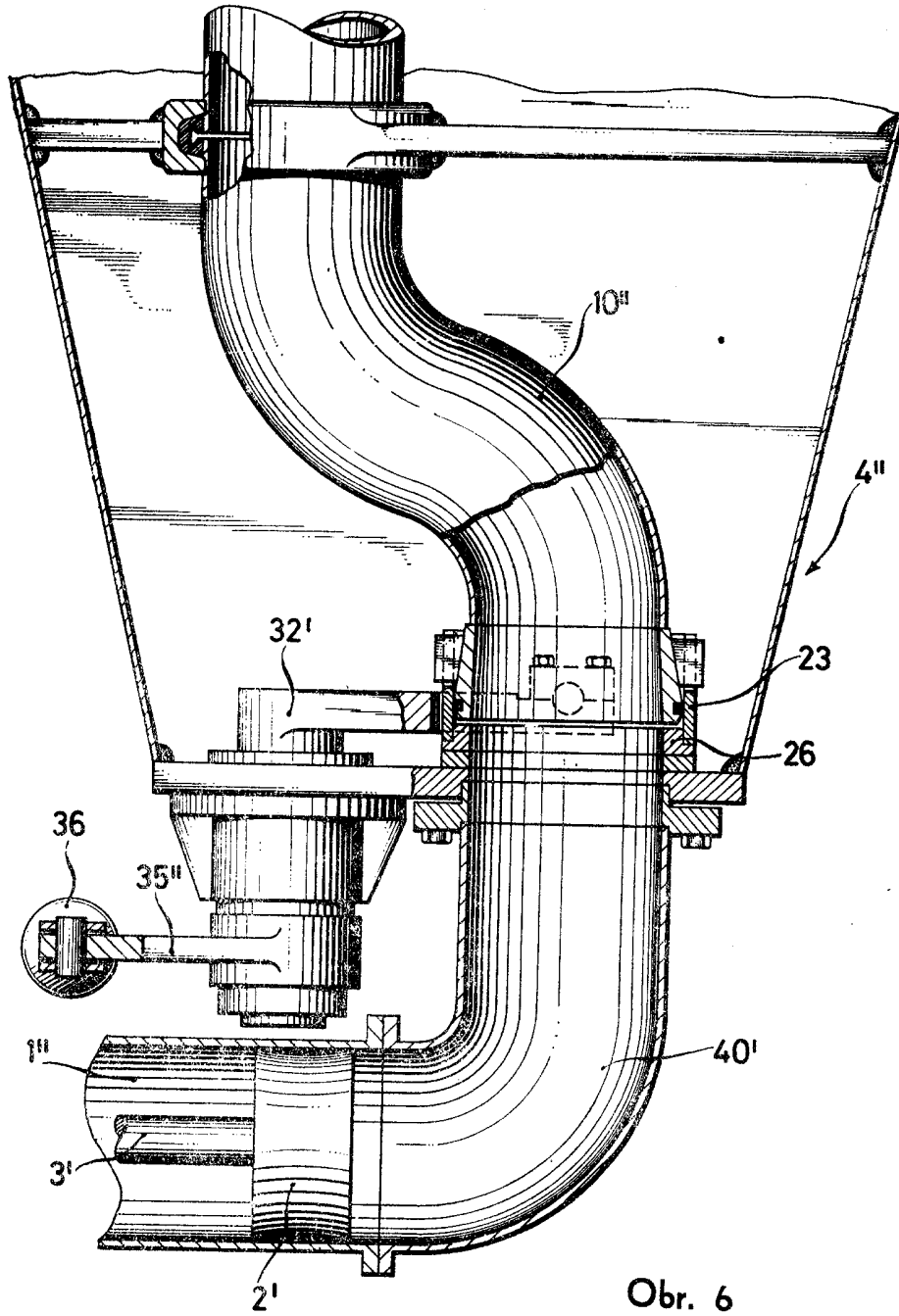
Obr. 3



Obr. 4

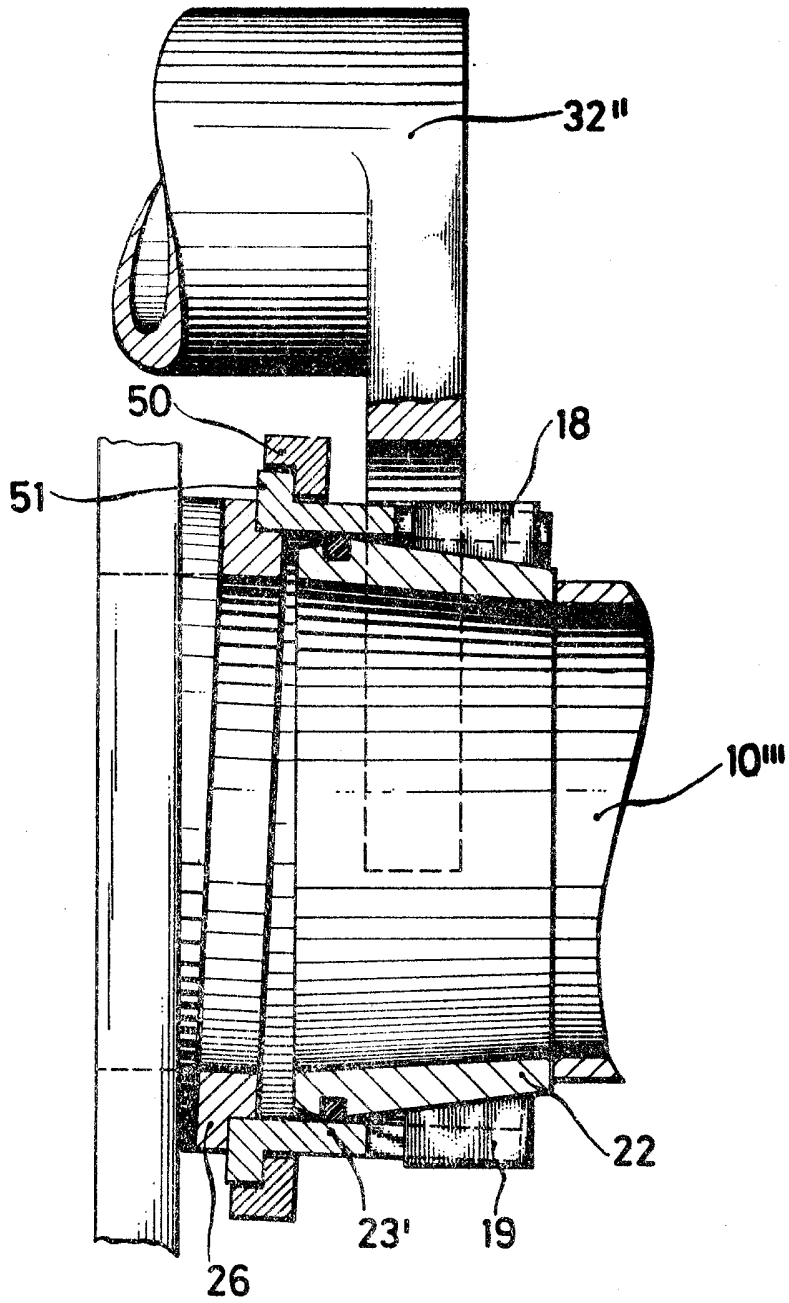


Obr. 5

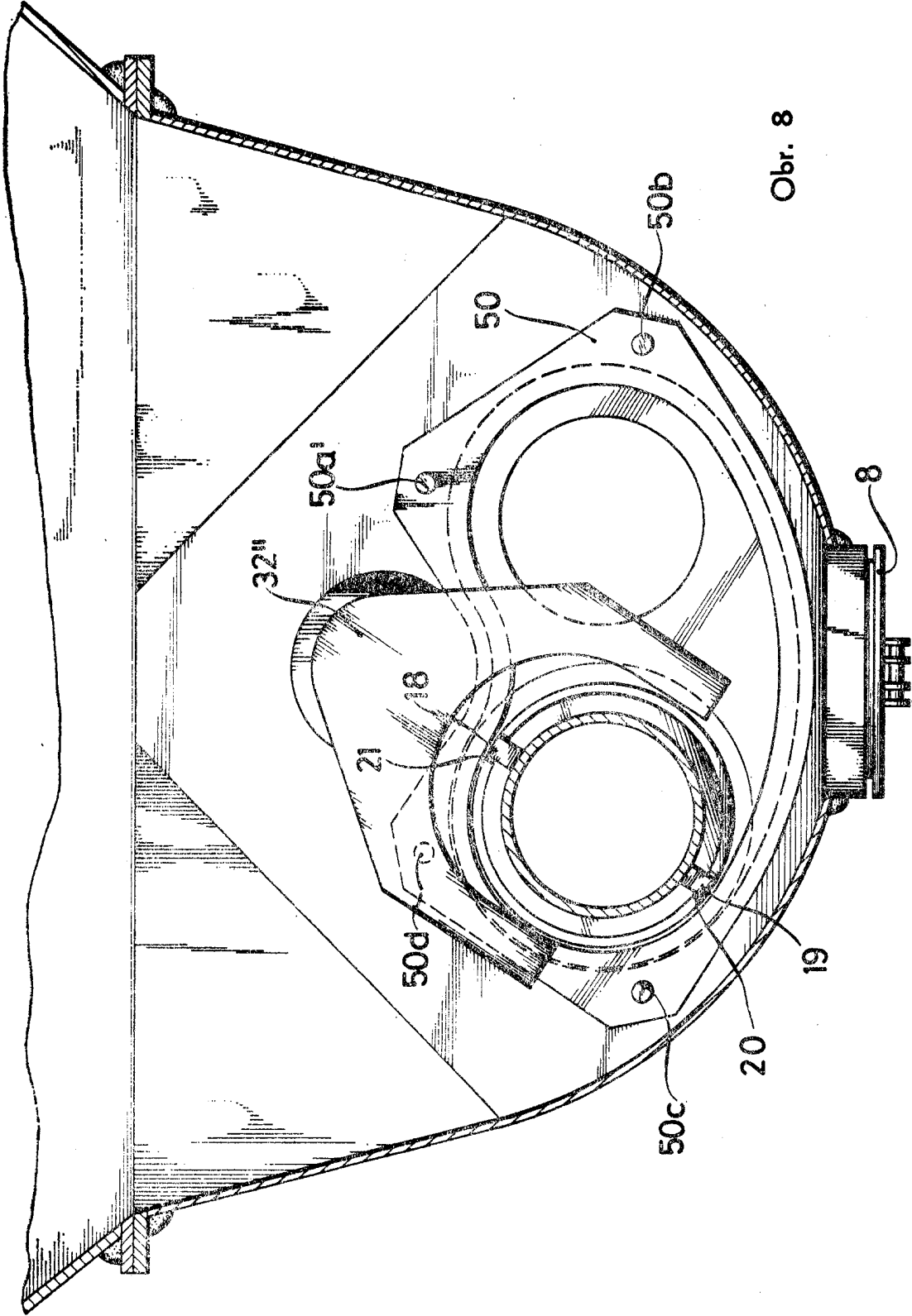


Obr. 6

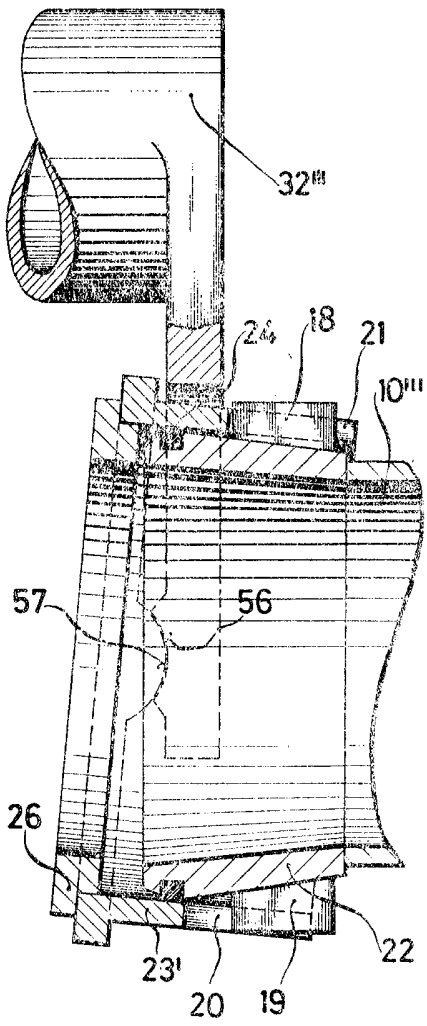
205080



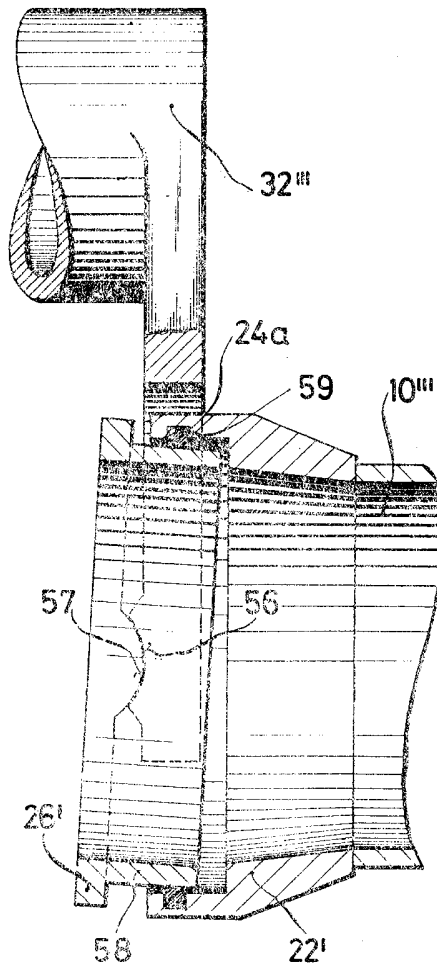
Obr. 7



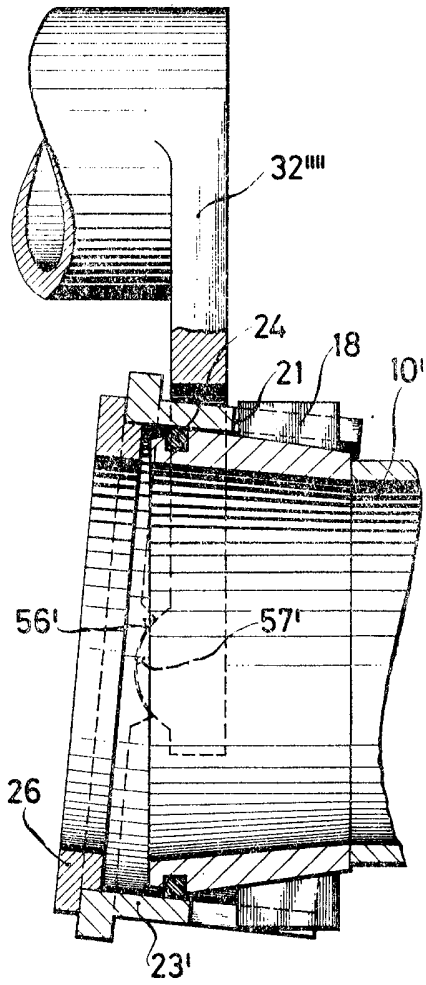
Obr. 8



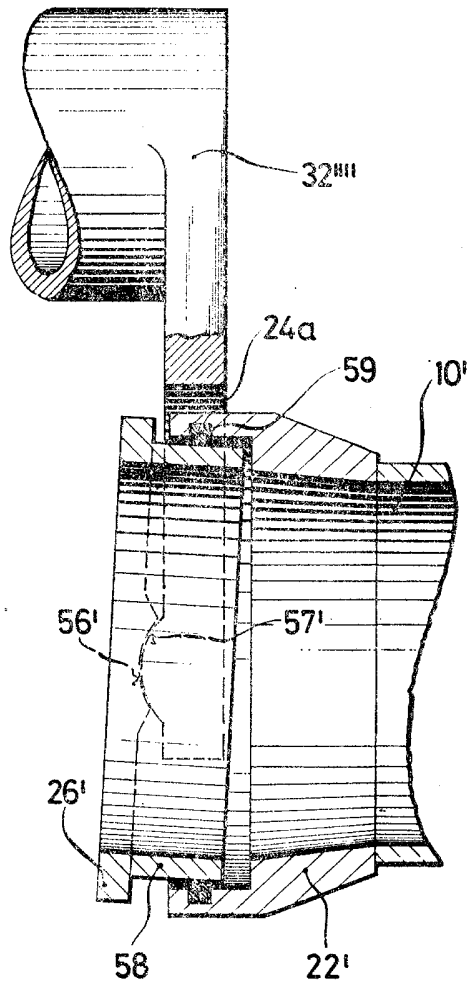
Obr. 9



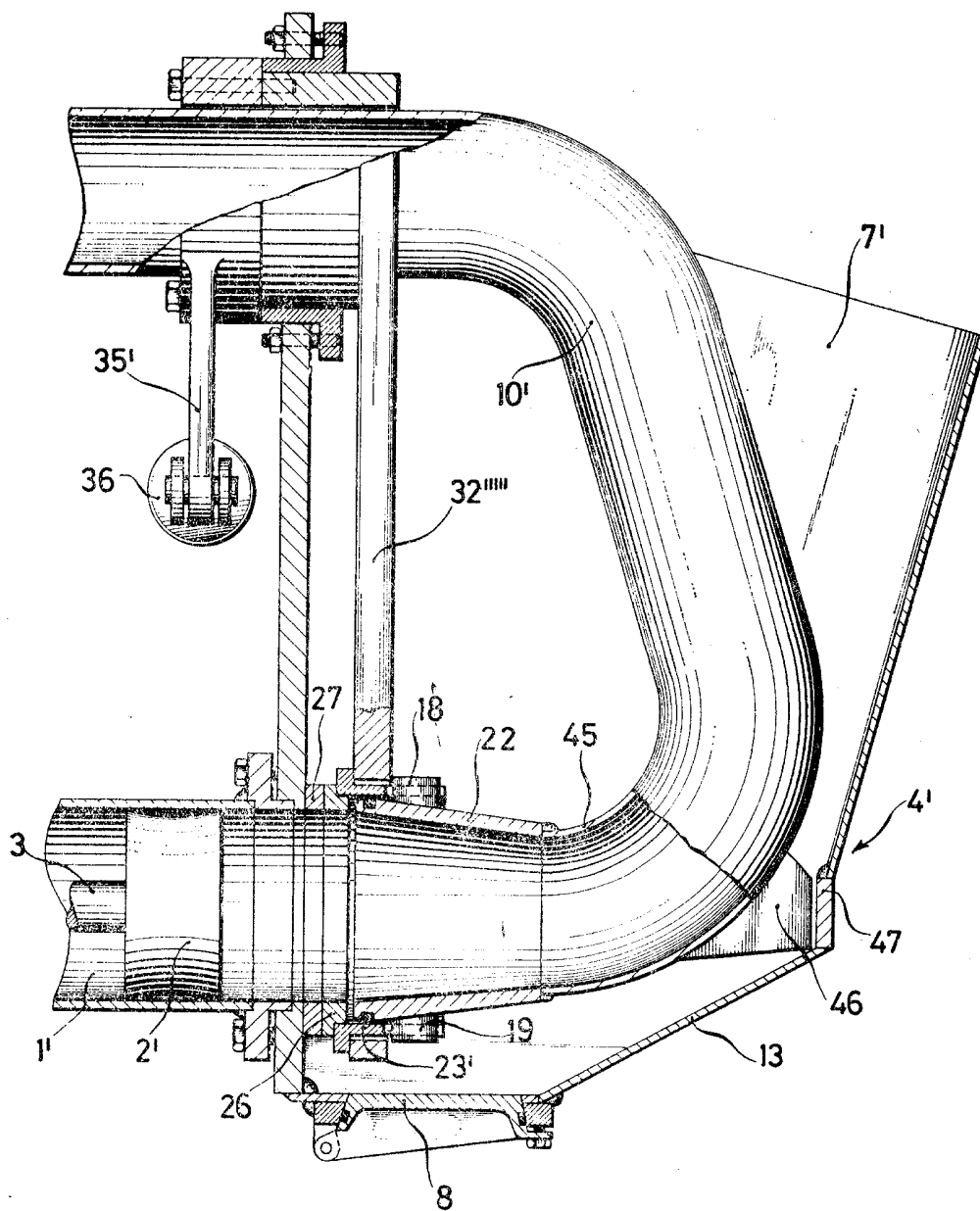
Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12



Obr. 13