



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

267 735

(21) PV 454-88.D
(22) Přihlášeno 25 01 88

(40) Zveřejněno 13 06 89
(45) Vydáno 02 07 90

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl. 4

B 01 D 21/06

(75)

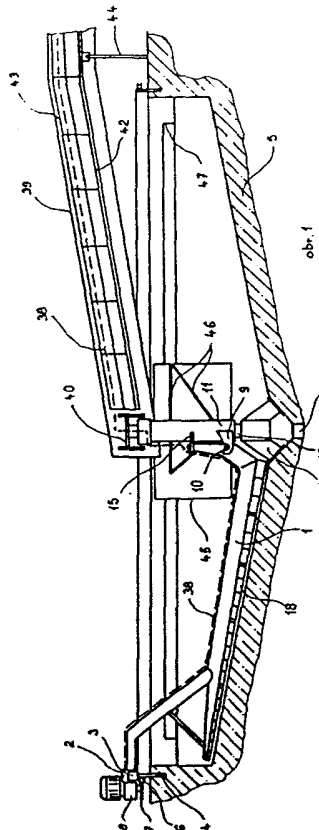
Autor vynálezu

STRNAD JOSEF ing., BRNO

(54)

Zařízení ke shrnování kalů v usazovacích
nádržích kruhového půdorysu

(57) Zařízení tvoří nejméně jedno radiální shrnovací rameno, které je jedním koncem uchyceno k pevnému středovému nosnému sloupu, zatímco druhým koncem je kyvně uloženo v podvozku spojeném s hnacím mechanismem. Kola podvozku pojíždějí po ocelovém pásu upevněném po obvodu usazovací nádrže a obklopeném válečkovým řetězem, do něhož zapadá výstupní ozubené kolo hnacího mechanismu. Vnitřní konec shrnovacího ramene je pomocí alespoň jednoho čepu a dvou západek kyvně uchycen k ložiskové trubce, která je otočně uložena na středovém nosném sloupu a nese popřípadě vodící lišty mezi než zasahuje směrem vzhůru vyhnutý konec shrnovacího ramene. Ložisková trubka je ve své spodní části opatřena kluzným ložiskem, na spodním konci uzavřeným dvojicí těsněných třecích kroužků. Horní konec ložiskové trubky je uložen na nejméně jednom valivém ložisku, provedeném příkladně jako radiálně-axiální ložisko. O středový nosný sloup se výstupním koncem opírá přírodní potrubí pro surovou vodu, které tvoří nosnou konstrukci pro obslužnou lávku a přívod elektrického proudu k hnacímu mechanismu.



Vynález se týká zařízení ke shrnování kalů v usazovacích nádržích městských a průmyslových odpadních vod a to nádrží s kruhovým půdorysem.

Dosud známá zařízení ke shrnování kalů v kruhových usazovacích nádržích používají většinou pro pohon shrnovacích ramen hnacích mechanismů umístěných na nosné mostní konstrukci nad středem nádrže. Nevýhodou tohoto řešení je nezbytnost použití pohonného mechanismu s vysokým točivým momentem a velmi nízkými výstupními otáčkami, odpovídajícími pomalému otáčení shrnovacích ramen, napojených na výstupní hřídel hnacího mechanismu. K dosažení nízkých otáček je však třeba volit mnoho převodových stupňů a poměrně nákladné reduktory. To vede k velkým rozměrům pohonu, jeho nadměrné hmotnosti a ceně. Z vysoké hmotnosti pohonu a shrnovacích ramen pak nezbytně vyplývá i požadavek na potřebné dimenzování nosného mostu, čímž se celková hmotnost shrnovacího zařízení dále zvyšuje.

Jsou známá zařízení ke shrnování usazených kalů v kruhových usazovacích nádržích s obvodovým pohonem pomocí poháněných kol, která nesou tíhu shrnovacího ramene a pojíždějí po vodorovné obvodové ploše kolem usazovací nádrže. Nevýhodou těchto systémů je nedostatečná shrnovací síla, která je limitována třecí silou mezi hnacím kolem a jízdní dráhou a je do značné míry závislá na povětrnostních vlivech, jako jsou sníh, námraza, voda atp. V důsledku toho dochází často k prokluzu kol spojenému s jejich nadměrným opotřebením, popřípadě k úplnému zastavení pohybu shrnovacích ramen, čímž se zvyšují nároky na údržbu usazovací nádrže. Důsledkem všech těchto okolností pak je, že popsané uspořádání je použitelné především pro nádrže malých průměrů.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny u zařízení pro shrnování kalů v usazovacích nádržích s kruhovým půdorysem a nejméně jedním shrnovacím ramenem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že shrnovací rameno je jedním koncem otočně uchyceno k pevnému středovému nosnému sloupu, zatímco druhým koncem je kyvně uloženo v podvozku, který je spojen s hnacím mechanismem a jehož kola pojíždějí po ocelovém pásu upevněném po obvodu usazovací nádrže. Ocelový pás je přitom obklopen válečkovým řetězem, do něhož zapadá výstupní ozubené kolo hnacího mechanismu. Vnitřní konec shrnovacího ramene je pomocí alespoň jednoho čepu a alespoň dvou západek kyvně uchycen k ložiskové trubce, která je otočně uložena na středovém nosném sloupu a která popřípadě nese vodící lišty, mezi něž zasahuje směrem vzhůru vyhnutý konec shrnovacího ramene. Ložisková trubka je ve spodní části opatřena kluzným ložiskem, na spodním konci uzavřeným dvojicí těsněných třecích kroužků, přitlačovaných navzájem tlačným prvkem. Horní konec ložiskové trubky je uložen na nejméně jednom valivém ložisku, provedeném kupříkladu jako radiálně-axiální ložisko. O středový nosný sloup se výstupním koncem opírá přírodní potrubí pro surovou vodu, které tvoří popřípadě nosnou konstrukci pro obslužnou lávku a přívod elektrického proudu k hnacímu mechanismu.

Hlavní výhodou zařízení ke shrnování kalů v provedení podle vynálezu je podstatné zmenšení rozměrů, hmotnosti a ceny hnacího mechanismu, stejně jako zjednodušení celého shrnovacího zařízení, spočívající především v odstranění nosného mostu nad nádrží. Hnací síla je v tomto uspořádání přenesena na nejúčinnější místo, t. j. na obvod otáčení shrnovacího ramene či ramen. Tím se v porovnání se středovým pohonem hnací síla výrazně zvýší a sníží se převodový poměr od hnacího elektromotoru k výstupní hřídeli. Oproti známým zařízením s obvodovým pohonem shrnovacích ramen se v uspořádání podle vynálezu odstraní závislost shrnovací síly na třecí síle, projevující se mezi hnacími koly a jízdní dráhou, a vyloučí se nebezpečí prokluzu kol vlivem nepříznivých povětrnostních podmínek.

Příkladné provedení shrnovacího zařízení podle vynálezu je dále blíže znázorněno na připojeném výkrese, kde obr. 1 představuje podélný svislý řez usazovací nádrží s jedním shrnovacím ramenem, obr. 2 odpovídající půdorysný pohled na nádrž podle obr. 1, obr. 3 příčný řez shrnovacím ramenem se shrnovacími prvky, obr. 4 ve svislém řezu spodním koncem středového nosného sloupu detail uložení spodní části ložiskové trubky na nosném sloupu a obr. 5 v obdobném

svislém řezu horním koncem středového nosného sloupu detail uložení horní části ložiskové trubky na nosném sloupu spolu s detailem napojení výstupního konce přívodního potrubí pro surovou vodu.

Shrnovací zařízení ve znázorněném provedení tvoří jedno shrnovací rameno 1, vnějším koncem kyvně uložené na podvozku 2, jehož kola 3 pojíždějí po ocelovém pásu 4, upevněném po obvodu usazovací nádrže 5. Ocelový pás 4 je obklopen válečkovým řetězem 6, do jehož článků zapadá výstupní ozubené kolo 7 hnacího mechanismu 8, spojeného s podvozkem 2. Na protilehlém konci je shrnovací rameno 1 pomocí západek 9 a čepu 10 zavěšeno na ložiskové trubce 11 uložené otočně na středovém nosném sloupu 12. Nosný sloup 12 je pomocí nosné konstrukce 13 upevněn nad odkalovacím otvorem 14, provedeným v nejnižším místě konického dna usazovací nádrže 5. Shrnovací rameno 1 je v horní části vedeno vodicími lištami 15 umístěnými na ložiskové trubce 11.

Z obr. 3 je patrné detailní provedení shrnovacích prvků nesených shrnovacím ramenem 1. Tvoří je shrnovací závěsy 17, které jsou ke shrnovacímu rameni kyvně připojeny pomocí čepů 16 a které mají na propojovací trubce 18 upevněny shrnovací lopatky 19. Závěsy 17 jsou proti dnu přitlačovány pryžovými měchy 20, do nichž se napouští tlakové medium, kupříkladu vzduch či voda. Pro omezení spodní polohy shrnovacích závěsů 17 a zabránění jejich styku se dnem nádrže 5 jsou na závěsech 17 vytvořeny dorazy 21.

Z detailu znázorněného na obr. 4 je zřejmo otočné uložení ložiskové trubky 11 na středovém nosném sloupu 12. Zprostředkuje je nosné ložisko 22 opatřené kluznou plochou 23, zhotovenou kupříkladu z teflongrafitu. Kluzné ložisko 22 je proti vnikání nečistot chráněno horním třecím kroužkem 24, utěsněným horním pryžovým těsnicím kroužkem 25. Na horní třecí kroužek 24 je pomocí talířových pružin 26 přitlačován spodní třecí kroužek 27, utěsněný spodním pryžovým těsnicím kroužkem 28. Spodní třecí kroužek 27 má na třecí ploše vytvořeny kruhové drážky 29, které zvyšují těsnicí účinek. Nastavení potřebného přítlaku spodního třecího kroužku 27 na horní třecí kroužek 24 zprostředkuje seřizovací matice s těsněním 30.

Horní konec ložiskové trubky 11 je - jak patrné z obr. 5 - uložen na valivém radiálně-axiálním ložisku 31, uchyceném pomocí upevňovací matice s těsněním 33 ke středovému nosnému sloupu 12. Vůle v ložisku 31 je vymezena pomocí seřizovací matice s těsněním 32. Ložisková trubka 11 je dále v horní části spojena s izolačním prstencem 34, na němž jsou umístěny sběrací kroužky 35 a sběrací palce 36. Kroužky 35 a palce 36 jsou proti povětrnostním vlivům a před úrazem elektrickým proudem zabezpečeny krytem 37. Sběrací palce 36 jsou napojeny na přívod elektrického proudu 38, vedený po vnější straně přívodního potrubí 39 pro surovou vodu. Od sběracích kroužků 35 se proud dále vede k motoru hnacího mechanismu 8.

Přívodní potrubí 39 je výstupním koncem pomocí nosné konstrukce 40 a opěrné čochy 41 uloženo na horním konci středového nosného sloupu 12. Přívodní potrubí 39 slouží současně jako nosná konstrukce pro obslužnou lávku 42, opatřenou zábradlím 43. Druhý konec přívodního potrubí 39 je kyvně uložen na konzole 44.

Ke shrnovacímu rameni 1 je dále připevněn plechový nátokový prstenec 45, který ve střední části usazovací nádrže 5 vymezuje uklidňovací prostor. Nátokový prstenec 45 je pomocí nosných ramen 46 připevněn k ložiskové trubce 11.

Postup oddělování tuhé fáze v usazovací nádrži 5 probíhá následujícím způsobem: surová voda obsahující mechanické nečistoty je přiváděna potrubím 39 do nátokového prstence 45, kterým postupuje směrem ke dnu, přičemž se z ní sedimentací oddělují nejhrubší nečistoty, podtéká spodním okrajem nátokového prstence 45 a vstupuje do volného prostoru usazovací nádrže 5, kde se s rozdílnou rychlostí postupně usazují ostatní částice tuhé látky. Případné plovoucí nečistoty a tukové částice jsou z hladiny stírány nenaznačenými stěrači a jsou dopravovány do zvláštní jímky. Odsazená voda odtéká z nádrže 5 přepadovým žlabem 47, sedimentující nečistoty

se shromažďují nade dnem usazovací nádrže 5, odkud jsou otáčením shrnovacího ramene 1 shrnovány směrem k odkalovacímu otvoru 14. Odtud jsou pak nezakresleným kalovým potrubím odpouštěny.

Při náhlém zvýšení nátoky znečištěné vody anebo zhoršení kvality surové vody, kdy se zvýší i vrstva sedimentujícího kalu nade dnem usazovací nádrže 5, shrnovací závěsy 17 se samostatně zvednou a shrnují jen takovou vrstvu kalu, která odpovídá pevnostním a výkonovým možnostem shrnovacího zařízení. V případě změny kvality usazovaného kalu lze proces shrnování kalu ovlivnit zvýšením popřípadě snížením tlaku tlakového media přiváděného do pryžového měchu 20. Příznivým důsledkem znázorněného provedení shrnovacích závěsů 17 je i okolnost, že není třeba používat koleček, která pojíždějí po dně nádrže a jsou obvykle spojena se shrnovacími rameny. Tato kolečka bývají často zdrojem provozních obtíží.

Shrnovací zařízení podle vynálezu není však omezeno jen na provedení znázorněné na výkrese. Místo pryžového měchu 20 může být použita i tlačná či torzní pružina, případně nemusí být použit žádný přítlačný prvek a shrnování je vyvozeno pouze tíhou shrnovacích závěsů 17. Shrnovací lopatky 19 mohou být popřípadě připevněny přímo na shrnovacím rameni 1 anebo mohou být nahrazeny stěracími prvky jiného typu a provedení. Podle typu kalu a vlastností sedimentující nečistoty je případně možno volit i větší počet shrnovacích ramen. Jednotlivá ramena jsou provedena obdobně jako jediné rameno znázorněné na výkrese a jsou buď opatřena všechna vlastním náhonem anebo je náhonem opatřeno jen jedno z nich, zatímco zbývající ramena jsou pomocí propojujících táhel nebo lan unášena ramenem s napojeným pohonem.

Přívodní potrubí 39 může vykazovat průřez kruhový či oválný, případně i průřez hranatý, který usnadňuje průchod potrubím při jeho čistění. Aby se předešlo nežádoucímu víření kalu, které zhoršuje průběh sedimentace mechanických nečistot, je dále účelné volit vhodný průřez shrnovacího ramene 1. Výhodný je kupříkladu průřez ve tvaru protáhlého elipsoidu znázorněný na obr. 3. Podle technologických podmínek a zvyklostí ve výrobním závodě je však možno rameno zhotovit i z trubek kruhového či oválného průřezu anebo svařit z různých plechů či válcovaného materiálu.

U shrnovacích mechanismů s menším zatížením může být vnitřní konec shrnovacího ramene 1 kyvně připevněn k ložiskové trubce 11 jen prostřednictvím horizontálně uloženého čepu 10 procházejícího otvory v západkách 9 a v rameni 1. Vodicí lišty 15 a příslušně tvarovaný vnitřní konec shrnovacího ramene 1 není pak třeba provádět.

Radiálně-axiální ložisko 31 může být nahrazeno i jiným druhem ložiska s obdobnými vlastnostmi, případně více ložisky. Podobně také kluzné ložisko 22 nemusí být nezbytně opatřeno kluznou plochou 23 provedenou příkladně z teflongrafitu, i když toto uspořádání je výhodné. Jednotlivé kluzné ložisko je pak kupříkladu provedeno z texgumoidu, zatímco u provedení s tenkou povrchovou kluznou plochou je podkladová vrstva kupříkladu provedena z tvrdé pryže, měděné mřížky, atp.

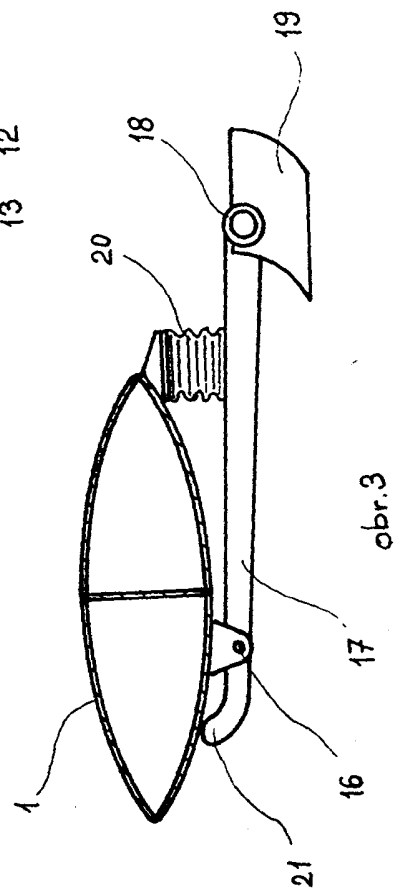
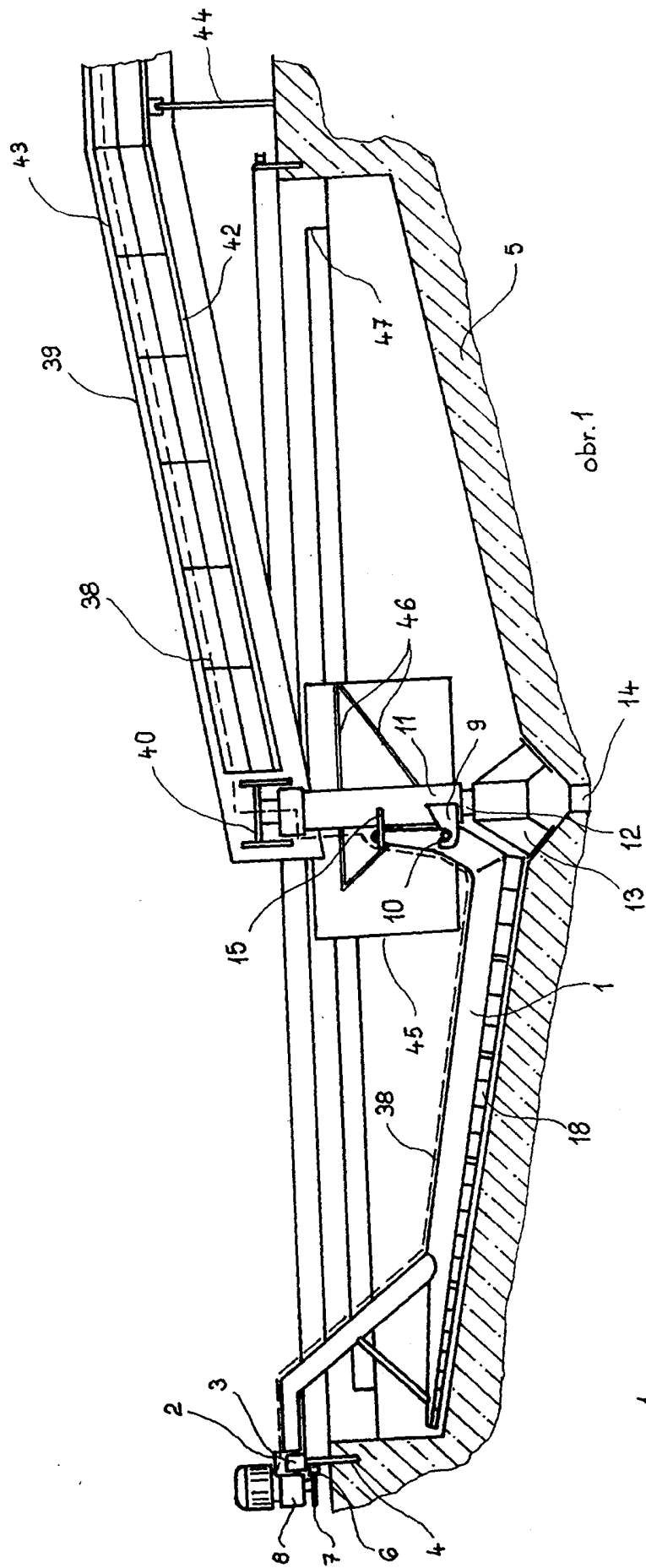
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro shrnování kalů v usazovacích nádržích s kruhovým půdorysem a nejméně jedním shrnovacím ramenem, vyznačené tím, že shrnovací rameno /1/ je jedním koncem otočně uchyceno k pevnému středovému nosnému sloupu /12/, zatímco druhým koncem je kyvně uloženo v podvozku /2/, který je spojen s hnacím mechanismem /8/ a jehož kola /3/ jsou pojízditelná po ocelovém pásu /4/ upevněném po obvodu usazovací nádrže /5/, přičemž ocelový pás /4/ je obklopen válečkovým řetězem /6/, do něhož zapadá výstupní ozubené kolo /7/ hnacího mechanismu /8/.

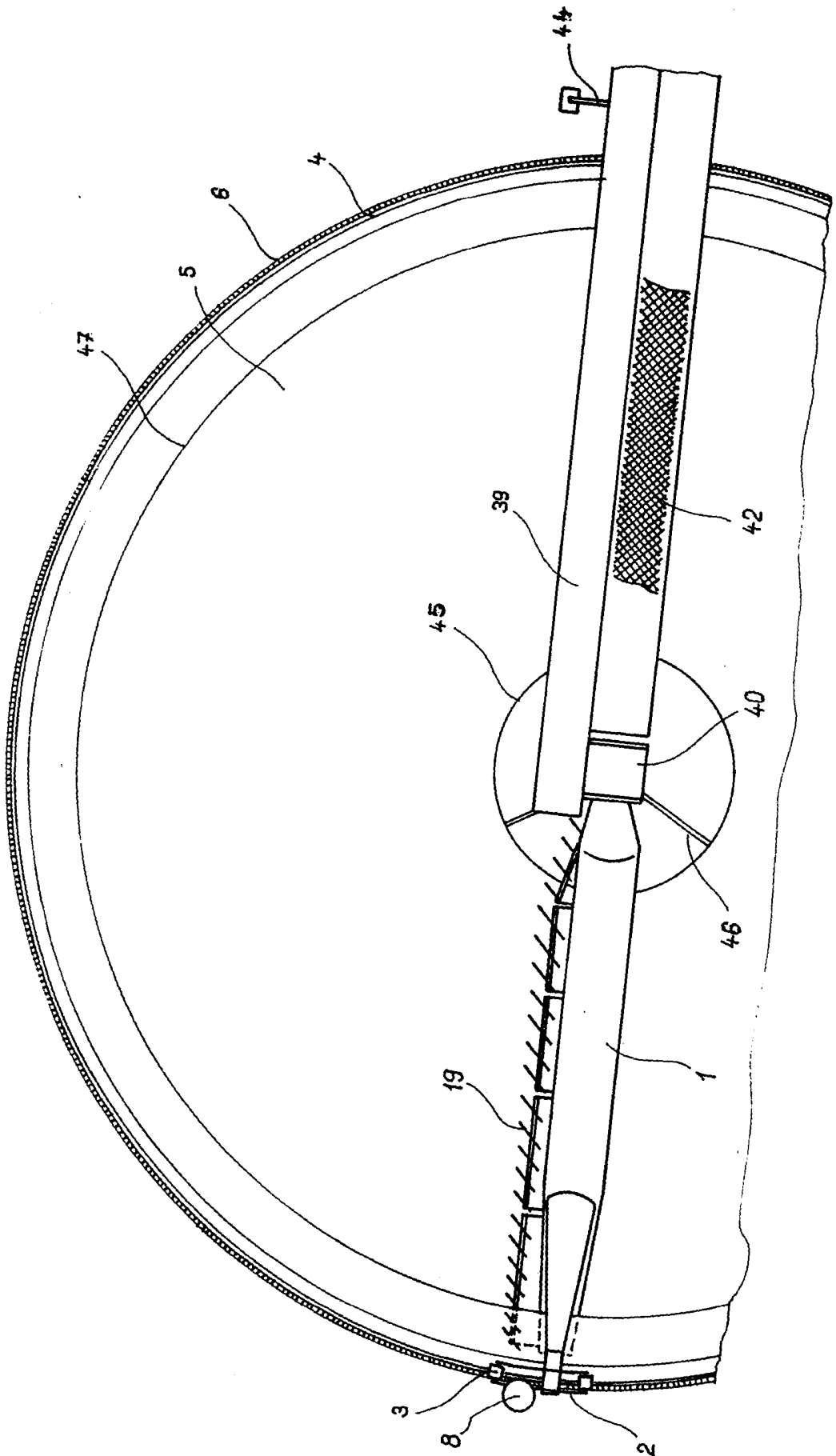
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že vnitřní konec shrnovacího ramene /1/ je pomocí alespoň jednoho čepu /10/ a alespoň dvou západek /9/ kyvně uchycen k ložiskové trubce /11/, která je otočně uložena na středovém nosném sloupu /12/ a nese popřípadě vodící lišty /15/, mezi něž zasahuje směrem vzhůru vyhnutý konec shrnovacího ramene /1/.

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že ložisková trubka /11/ je ve spodní části opatřena kluzným ložiskem /22, 23/, na spodním konci uzavřeným dvojicí těsněných třecích kroužků /24, 27/, navzájem přitlačovaných tlačným prvkem /26/, zatímco horní konec ložiskové trubky /11/ je uložen na nejméně jednom valivém ložisku, provedeném kupříkladu jako radiálně-axiální ložisko /31/.

4. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že o středový nosný sloup /12/ se výstupním koncem opírá přívodní potrubí /39/ pro surovou vodu, které tvoří popřípadě nosnou konstrukci pro obslužnou lávku /42/ a přívod elektrického proudu /38/ k hnacímu mechanismu /8/.

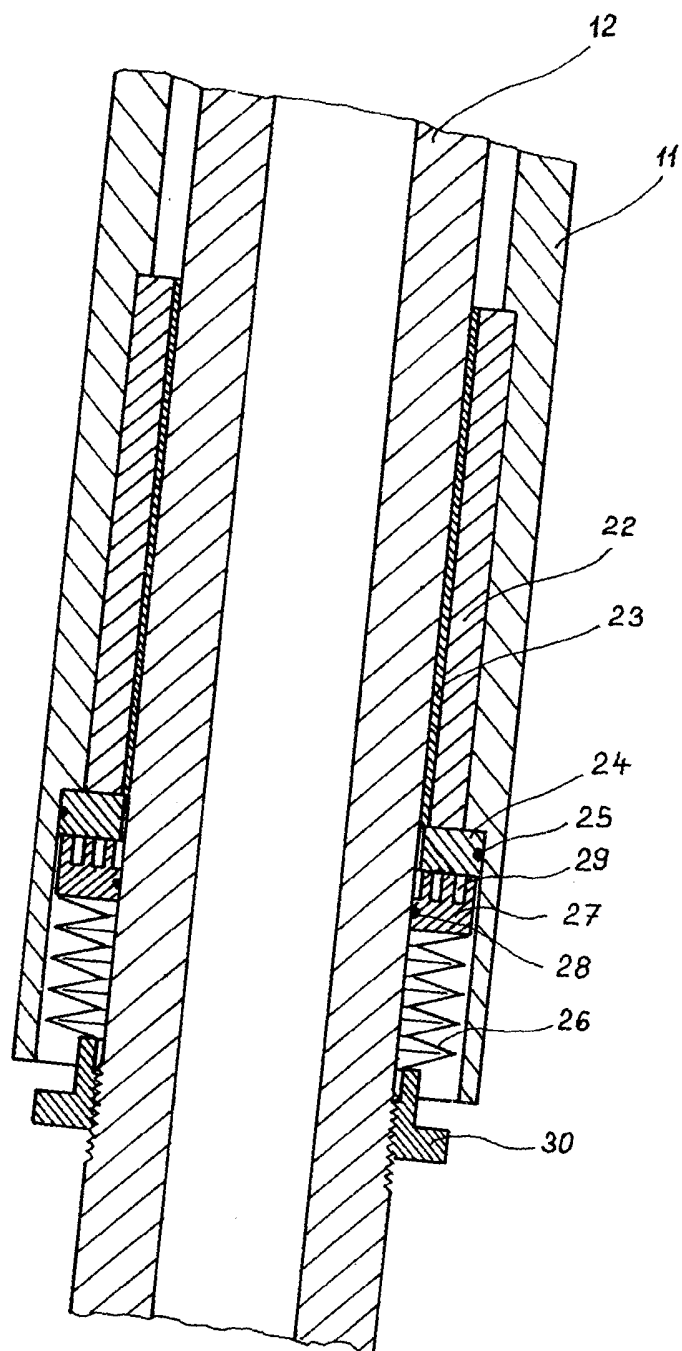


267 735

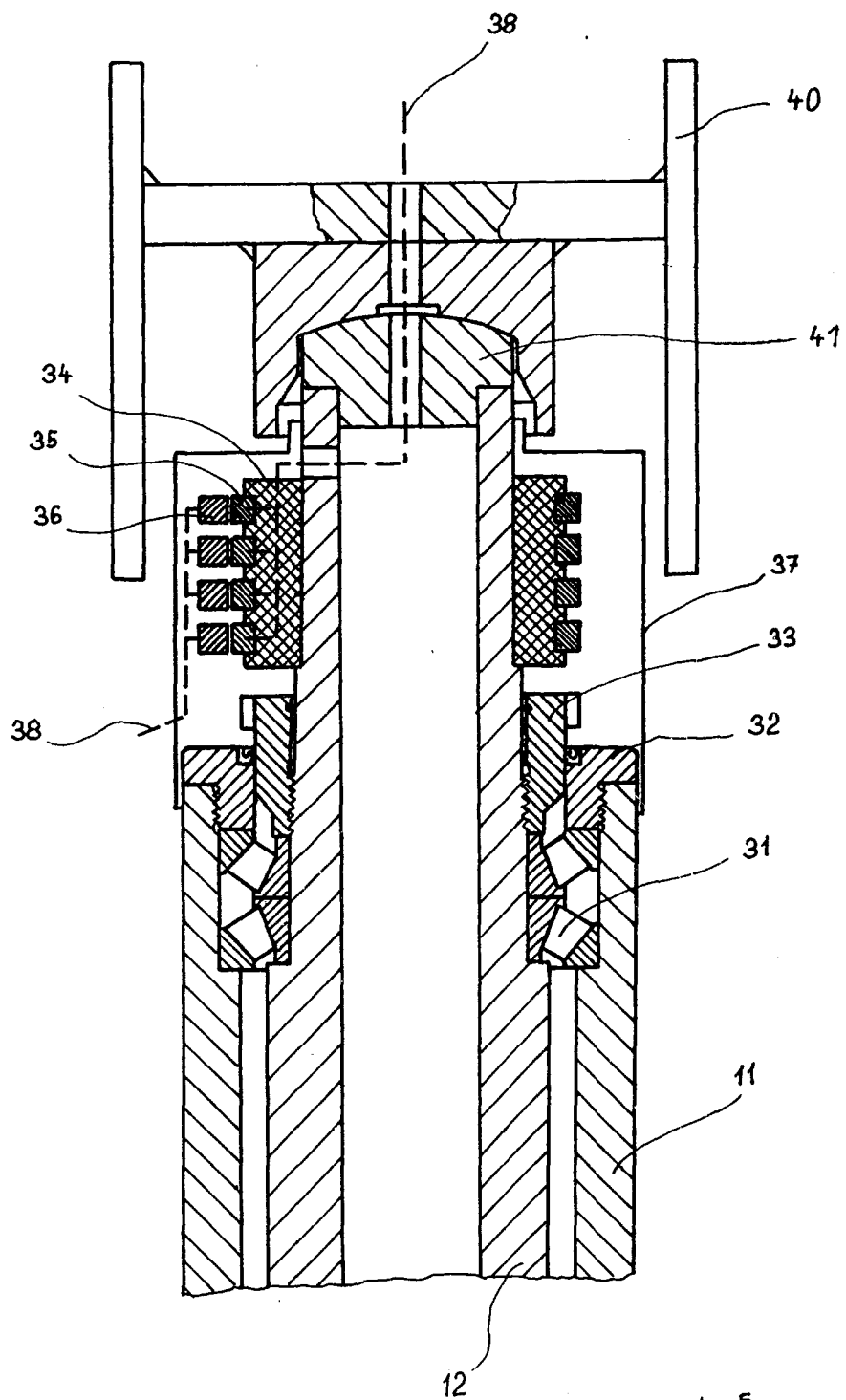


obr. 2

267 735



obr. 4



obr. 5