

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

108888

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 16. 03. 77 (P. 196720)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 11. 09. 78

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1981

Int. Cl.² F04D 5/00
F04C 19/00

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Henryk Czapliński

Uprawniony z patentu tymczasowego: Gliwickie Zakłady Urządzeń Technicznych,
Gliwice (Polska)

Pompa próżniowa dwuwirnikowa z wirującymi pierścieniami wodnymi

Przedmiotem wynalazku jest pompa próżniowa dwuwirnikowa z wirującymi pierścieniami wodnymi.

Pompa przeznaczona jest głównie do współpracy z pompami niesamozasysającymi. Służy ona do wytwarzania w możliwie krótkim czasie podciśnienia w układach ssawnych pomp niesamozasysających, zwłaszcza w rozbudowanych układach ssawnych pomp okrętowych, celem łatwego i szybkiego zalania tych pomp — zassania do nich cieczy przed uruchomieniem. Z reguły pompa próżniowa jest zabudowana na wspólnym wale z pompą główną — niesamozasysającą lub wydzielona z pompy głównej i zabudowana na jej konstrukcji.

Pompa próżniowa do tych celów znana jest ze zgłoszenia nr P 127 484. Pompa ta zawiera dwa wirniki łopatkowe osadzone jeden nad drugim na wale napędzanym przez silnik. Każdy wirnik jest umieszczony mimośrodowo w cylindrycznej komorze wirnikowej. Takie ustawienie wirnika w komorze wirnikowej powoduje podzielenie komory wirnikowej na strefę ssawną i strefę tłoczną, w których w trakcie ruchu wirnika przy wytworzonym pierścieniu wodnym w komorze wirnikowej panuje odpowiednio podciśnienie i nadciśnienie. Granicę między strefą ssawną, a strefą tłoczną stanowi płaszczyzna wyznaczona przez oś wirnika i równoległą do niej oś komory. Między komorami wirnikowymi znajduje się komora ssąca podzielona ścianą na dwie części, przy czym ściana ta nie sięgając do górnej ściany komory ssącej, nie rozdziela jej na dwie odrębne strefy ssące. Gaz np. powietrze z komory ssącej jest pobierany do górnej i dolnej komory wirnikowej przez otwory w ścianach między komorami wirnikowymi a komorą ssącą. Nad górną komorą wirnikową znajduje się zbiornik zapasu wody zasilającej pierścienie wodne w komorach wirnikowych. Do zbiornika tego jest wtłaczany gaz z komór wirnikowych, przy czym gaz z górnej komory wirnikowej jest wtłaczany przez otwór w ścianie między zbiornikiem zapasu wody a strefą tłoczną komory wirnikowej, a gaz z dolnej komory wirnikowej jest wtłaczany do zbiornika zapasu wody przez otwór w ścianie między strefą tłoczną komory wirnikowej a usytuowaną pod nią komorą tłoczną, skąd następnie płynie przewodem do zbiornika zapasu wody.

Zasilanie wodą pierścienia wodnego w górnej komorze wirnikowej odbywa się przez otwór łączyący zbiornik zapasu wody ze strefą tłoczną komory wirnikowej. Zasilanie wodą pierścienia wodnego w dolnej komorze

wirnikowej odbywa się przez przewód łączący zbiornik zapasu wody z dolną komorą wirnikową, przy czym otwór wlotowy wody znajduje się w bocznej ścianie komory wirnikowej.

Konstrukcja znanej pompy próżniowej sprzyja powstawaniu zakłóceń w jej pracy, a w szczególności zakłóceń pomiędzy pracą wirników. Zakłócenia powstają w związku ze wspólną dla obu komór wirnikowych komorą ssącą i przy tym przy występujących różnicach w technologii wykonania i montażu obu zestawów wirnik – komora wirnikowa, które praktycznie są niemal niemożliwe do wyeliminowania. Następną przyczyną zakłóceń pracy pompy jest brak uszczelnienia wału między komorami wirnikowymi, co jest szczególnie niekorzystne w przypadku, gdy mimośrodowość ustawienia wirników w komorach wirnikowych jest przedstawiona o kąt 180° .

Ponieważ woda do górnej komory wirnikowej może się dostać tylko przez otwór przez który gaz jest wtłaczany do zbiornika zapasu wody, zatem zasilanie pierścienia wodnego w trakcie pracy pompy jest niedostateczne. Zasilanie pierścienia wodnego w dolnej komorze wirnikowej jest również rozwiązane w sposób niekorzystny: wpływ wody doprowadzanej bezpośrednio do zewnętrznej części pierścienia wodnego jest hamowany wskutek ciśnienia panującego w tym pierścieniu.

Znana pompa może być włączana do pracy na stosunkowo krótkie okresy czasu z uwagi na brak dostatecznego chłodzenia komór wirnikowych; pompa tego rodzaju cechuje się stosunkowo niską sprawnością i w związku z tym ulega szybkiemu nagrzaniu.

Powyższe niedogodności zostały wyeliminowane lub w znacznym stopniu zmniejszone dzięki opracowaniu pompy próżniowej dwuwirnikowej z wirującymi pierścieniami wodnymi, według wynalazku.

Pompa według wynalazku zawiera dwie cylindryczne komory wirnikowe, usytuowane jedna nad drugą, w których umieszczone są mimośrodowo łopatkowe wirniki osadzone na napędzanym przez silnik wale. Każda komora wirnikowa jest podzielona na strefę ssawną i strefę tłoczną, między którymi granicę stanowi płaszczyzna wyznaczona przez oś wirnika i równoległą do niej oś komory wirnikowej. Nad komorami wirnikowymi znajduje się zbiornik zapasu wody podzielony przegrodą na część ssawną i część tłoczną, która w trakcie pracy jest częściowo napełniona wodą. W części ssawnej zbiornika zapasu wody jest wydzielona wewnętrzna część ssawna połączona u góry zbiornika z pozostałą częścią ssawną.

Obie komory wirnikowe są otoczone przestrzenią ograniczoną obudową, która podzielona jest przegrodą na przestrzeń ssawną i przestrzeń tłoczną.

Strefa ssawna górnej komory wirnikowej jest połączona poprzez otwór znajdujący się w górnej ścianie tej komory z częścią ssawną zbiornika zapasu wody. Strefa tłoczna górnej komory wirnikowej jest połączona poprzez otwór znajdujący się w górnej ścianie tej komory z częścią tłoczną zbiornika zapasu wody.

Dolna komora wirnikowa jest połączona otworami znajdującymi się w jej górnej ścianie z przestrzenią otaczającą obie komory wirnikowe, przy czym strefa ssawna komory jest połączona z przestrzenią ssawną, a strefa tłoczna z przestrzenią tłoczną.

Przebieg ssawna jest połączona z wewnętrzną częścią ssawną zbiornika zapasu wody, a przestrzeń tłoczna jest połączona z jego częścią tłoczną. Część tłoczna zbiornika zapasu wody jest połączona poniżej poziomu jej napełnienia wodą z częścią ssawną zbiornika zapasu wody oraz z jego wewnętrzną częścią ssawną, które to połączenie ma zapewnić przepływ wody o niewielkim natężeniu z części tłocznej do części ssawnych zbiornika zapasu wody.

Obie komory wirnikowe są odizolowane od siebie przed wzajemnym wpływem wytwarzanych w nich ciśnień za pomocą uszczelnienia wału między komorami wirnikowymi.

Wał pod komorami wirnikowymi jest uszczelniony za pomocą urządzenia smarująco-uszczelniającego według wynalazku, przy czym urządzenie to jest szczególnie przydatne gdy wał jest osadzony sztywno na wale silnika. Oczywiście wał może być uszczelniony również za pomocą innego znanego uszczelnienia.

Urządzenie smarująco-uszczelniające zawiera bierny pierścień uszczelniający, który jest osadzony w korpusie pompy. Powierzchnia ślizgowa tego pierścienia jest prostopadła do osi wału. Bierny pierścień uszczelniający współpracuje – przylega do czynnego pierścienia uszczelniającego, do jego powierzchni ślizgowej. Czynny pierścień uszczelniający jest osadzony w obudowie i połączony z wałem poprzez pierścieniowy element opasujący wał, wykonany z materiału elastycznego. Czynny pierścień uszczelniający jest dociśnięty do biernego pierścienia uszczelniającego za pomocą sprężyny.

Opisany zestaw elementów, będący znanym uszczelnieniem czołowym, stanowi zespół urządzenia smarująco-uszczelniającego według wynalazku.

Istota rozwiązania polega na tym, że czynny pierścień uszczelniający oraz co najmniej powierzchnia ślizgowa biernego pierścienia uszczelniającego, a przy tym pozostałe elementy zespołu, znajdują się w komorze cieczerwowej ograniczonej obudową, której dolna część jest osadzona nieruchomo i szcześnie na wale, natomiast krawędź górna obudowy znajduje się w rowku pierścieniowym wykonanym w korpusie pompy. Stykające się powierzchnie ślizgowe obu pierścieni uszczelniających znajdują się poniżej linii napełnienia komory cieczerwowej cieczą smarująco-chłodzącą.

Komora cieczowa ma przekrój poprzeczny kołowy, a średnica dolnej części komory cieczowej jest większa od średnicy jej części górnej. Dzięki takiemu zróżnicowaniu średnic komory cieczowej, wysokość poziomu cieczy smarująco-chłodzącej w trakcie wirowania obudowy komory nie ulega tak znacznemu obniżeniu w kierunku ku środkowi komory, jak to się dzieje w komorze o jednakowej średnicy na całej wysokości; w związku z tym nie ulegają wynurzeniu powierzchnie ślizgowe pierścieni uszczelniających.

Pompa próżniowa według wynalazku, w porównaniu ze znaną pompą, dzięki zmianom konstrukcyjnym zwłaszcza układów ssąco tłoczących obu zestawów wirnik – komora wirnikowa, jest bardziej sprawna i wydajna oraz umożliwia uzyskanie większej różnicy ciśnień.

Pompa, w stosunku do pompy znanej, może pracować w dłuższych cyklach przy zachowaniu ustalonego punktu pracy na jej charakterystyce; jest to wynikiem sprawnego obiegu wody zasilającej pierścienie wodne, i jednocześnie chłodzącej, która zarazem przepływając przez przestrzeń ssawną uzupełnia i wymienia zawarty w jej dolnej części zapas wody.

Ponadto pompa według wynalazku ma mniejsze gabaryty i ciężar niż pompa znana o teoretycznych takich samych parametrach, co ma duże znaczenie przy zabudowie jej na konstrukcjach pomp niesamozasysających.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia pompę w przekroju wzdłużnym, fig. 2 – przekrój poprzeczny pompy, przechodzący przez zbiornik zapasu wody, fig. 3 – przekrój poprzeczny pompy między komorami wirnikowymi, a fig. 4 – przekrój wzdłużny pompy z wałem osadzonym sztywno na wale silnika, wyposażonej w urządzenie smarująco-uszczelniające.

Pompa zawiera dwie cylindryczne komory wirnikowe 1 usytuowane jedna nad drugą. W komorach wirnikowych 1 znajdują się łopatkowe wirniki 2, usytuowane mimośrodowo, osadzone na napędzanym przez silnik 3 wale 4 ułożyskowanym (fig. 1) lub osadzonym sztywno na wale silnika 3 (fig. 4). Każda komora wirnikowa 1 w wyniku mimośrodowego usytuowania wirnika 2 jest podzielona na strefę ssawną i strefę tłoczną, między którymi granicę stanowi płaszczyzna wyznaczona przez oś wirnika 2 i równoległą do niej oś komory wirnikowej 1. Nad komorami wirnikowymi 1 znajduje się zbiornik zapasu wody 5. Zbiornik zapasu wody 5 jest podzielony przegrodą 6 na część ssawną 7, w której wydzielona jest przegrodą 8 wewnętrzną część ssawną 9 łączącą się z częścią ssawną 7 w górnej części zbiornika zapasu wody 5, oraz na część tłoczną 10. Część ssawna 7 zbiornika zapasu wody 5 jest przeznaczona do połączenia z układami ssawnymi pomp niesamozasysających, a jego część tłoczna 10 jest połączona z atmosferą.

Obie komory wirnikowe 1 są otoczone przestrzenią ograniczoną obudową 11. Przestrzeń jest podzielona przegrodą 12 na przestrzeń ssawną 13 i przestrzeń tłoczną 14. Strefa ssawna dolnej komory wirnikowej 1 jest połączona otworem 15 z przestrzenią ssawną 13, która połączona jest kanałem 16 z wewnętrzną częścią ssawną 9 zbiornika zapasu wody 5. Strefa tłoczna dolnej komory wirnikowej 1 jest połączona otworem 17 z przestrzenią tłoczną 14, która połączona jest kanałem 18 z częścią tłoczną 10 zbiornika zapasu wody 5, przy czym wylot kanału 18 znajduje się nad poziomem napełnienia części tłocznej 10 wodą.

Na fig. 1 i 4 uwidoczniono kanał 18 linią przerywaną z uwagi na to, że w rzeczywistości jego usytuowanie jest takie jak na fig. 2 i 3. Na fig. 1 i 4 kanał 18 został uwidoczniony w innym położeniu ze względu na lepszą czytelność rysunku.

Strefa ssawna górnej komory wirnikowej 1 jest połączona otworem 19 i kanałem 20 z częścią ssawną 7 zbiornika zapasu wody 5, natomiast strefa tłoczna górnej komory wirnikowej 1 jest połączona otworem 21 i kanałem 22 z jego częścią tłoczną 10, przy czym wylot kanału 22 znajduje się nad poziomem napełnienia części tłocznej 10 wodą. Część tłoczna 10 zbiornika zapasu wody 5 jest połączona niewielkimi otworami 23 i 24 w przegrodzie 6, usytuowanymi poniżej poziomu jej napełnienia wodą, z częścią ssawną 7 oraz z wewnętrzną częścią ssawną 9.

Wał 4 przechodzący przez obie komory wirnikowe 1 jest między tymi komorami uszczelniony za pomocą pierścieni uszczelniających 25, natomiast pod komorami wirnikowymi 1 jest uszczelniony za pomocą pierścieni uszczelniających 26. Zamiast pierścieni uszczelniających 26, pompa może być wyposażona w urządzenie smarująco-uszczelniające szczególnie przydatne w przypadku, gdy wał 4 jest osadzony sztywno na wale silnika 3 (fig. 4) wykorzystując w ten sposób ułożyskowanie wału silnika 3.

Urządzenie smarująco-uszczelniające zawiera bierny pierścień uszczelniający 27 osadzony w korpusie pompy. Powierzchnia ślizgowa biernego pierścienia uszczelniającego 27 jest prostopadła do osi wału 4. Do powierzchni ślizgowej biernego pierścienia uszczelniającego 27 przylega swą powierzchnią ślizgową czynny pierścień uszczelniający 28 osadzony w obudowie 29 i podparty sprężyną 30. Czynny pierścień uszczelniający 28 jest połączony z gumowym mieszkem 31, który opasuje wał 4. W ten sposób czynny pierścień uszczelniający 28 jest połączony z wałem 4, przy wykorzystaniu tarcia pomiędzy mieszkem 31 a wałem 4.

Bierny pierścień uszczelniający 27, czynny pierścień uszczelniający 28, obudowa 29, sprężyna 30 oraz mieszek 31 znajdują się w komorze cieczowej 32 o przekroju poprzecznym kołowym, ograniczonej obudową 33,

której dolna część jest osadzona nieruchomo i szczelnie na wale 4 a krawędź górna znajduje się w rowku pierścieniowym 34 wykonanym w korpusie pompy. Średnica dolnej części komory cieczowej 32 jest większa od średnicy jej części górnej. Stykające się powierzchnie ślizgowe pierścieni uszczelniających 27 i 28 znajdują się poniżej linii napełnienia komory cieczowej 32 cieczą smarująco-chłodzącą.

Przygotowanie pompy do pracy przebiega w sposób następujący.

Do części ssawnej 7 oraz wewnętrznej części ssawnej 9 zbiornika zapasu wody 5 wlewa się wodę, która kanałami 16 i 20 oraz otworami 15 i 19 zalewa obie komory wirnikowe 1, a przy tym przestrzeń ssawną 13 i przestrzeń tłoczną 14. Wodę wlewa się w takiej ilości, aby jej poziom ustalił się w zbiorniku zapasu wody 5. Po uruchomieniu pompy, woda z części ssawnej 7 i wewnętrznej części ssawnej 9 zostaje przepompowana przez komory wirnikowe 1 do części tłocznej 10 zbiornika zapasu wody 5, skąd jej ewentualny nadmiar zostaje wyrzucony na zewnątrz. W trakcie pracy pompy woda z części tłocznej 10 zbiornika zapasu wody 5 przepływa przez otwory 23 i 24 w przegrodzie 6 do jego części ssawnej 7 i do wewnętrznej części ssawnej 9, skąd wpływa do górnej komory wirnikowej 1 oraz do przestrzeni ssawnej 13 i dalej do dolnej komory wirnikowej 1, zasilając w ten sposób, na bieżąco pierścienie wodne i, uzupełniając – wymieniając zapas wody w dolnej części przestrzeni ssawnej 13.

Wytłaczana wraz z gazem woda z komór wirnikowych 1 dostaje się do części tłocznej 10 zbiornika zapasu wody 5 przy czym woda, z górnej komory wirnikowej 1 dostaje się do części tłocznej 10 bezpośrednio, a z dolnej komory wirnikowej 1 poprzez przestrzeń tłoczną 14. W ten sposób powstaje w pompie wymuszony obieg wody, która oprócz zasilania pierścieni wodnych przejmuje i odprowadza ciepło z komór wirnikowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pompa próżniowa dwuwirnikowa z wirującymi pierścieniami wodnymi ukształtowanymi w wyniku ruchu łopatkowych wirników, osadzonych jeden nad drugim na napędzanym przez silnik i uszczelnionym wale, z których każdy jest umieszczony mimośrodowo w cylindrycznej komorze wirnikowej w wyniku czego komora wirnikowa jest podzielona na strefę ssawną i strefę tłoczną, między którymi granicę stanowi płaszczyzna wyznaczona przez oś wirnika i równoległą do niej oś komory wirnikowej, przy czym w płaskiej ścianie komory wirnikowej w jej strefie ssawnej znajduje się otwór wlotowy gazu a w strefie tłocznej otwór wylotowy gazu zaś nad komorami wirnikowymi znajduje się zbiornik zapasu wody zasilającej pierścienie wodne, z n a m i e n n a t y m, że obie komory wirnikowe (1) są odizolowane od siebie przed wzajemnym wpływem wytwarzanych w nich ciśnień, za pomocą uszczelnienia wału między tymi komorami, zaś strefa ssawna górnej komory wirnikowej jest połączona poprzez otwór (19) znajdujący się w górnej ścianie komory wirnikowej z oddzielną częścią ssawną (7) zbiornika zapasu wody (5), a strefa tłoczna górnej komory wirnikowej jest połączona poprzez otwór (21) znajdujący się w górnej ścianie komory wirnikowej z pozostałą częścią tłoczną (10) zbiornika zapasu wody, natomiast dolna komora wirnikowa jest połączona przez znajdujące się w jej górnej ścianie otwory wlotowy (15) i wylotowy (17) gazu z przestrzenią otaczającą obie komory wirnikowe, ograniczoną obudową (11) i podzieloną przegrodą (12) na przestrzeń ssawną (13) i przestrzeń tłoczną (14), przy czym strefa ssawna dolnej komory wirnikowej jest połączona z przestrzenią ssawną, która z kolei połączona jest z wewnętrzną częścią ssawną (9) zbiornika zapasu wody, wydzieloną w jego części ssawnej, zaś strefa tłoczna dolnej komory wirnikowej jest połączona z przestrzenią tłoczną, która z kolei połączona jest z częścią tłoczną zbiornika zapasu wody, przy czym część tłoczna zbiornika zapasu wody jest połączona poniżej poziomu jej napełnienia wodą z częścią ssawną zbiornika zapasu wody i jego wewnętrzną częścią ssawną, dla umożliwienia przepływu wody o niewielkim natężeniu z części tłocznej zbiornika zapasu wody do jego części ssawnych, ponadto posiada urządzenie smarująco-uszczelniające wał pompy pod komorami wirnikowymi, zawierające osadzony w korpusie pompy pierścień bierny uszczelniający (27) i czynny pierścień uszczelniający (28).

2. Pompa próżniowa według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że czynny pierścień uszczelniający (28) oraz co najmniej powierzchnia ślizgowa biernego pierścienia uszczelniającego (27) są umieszczone w komorze cieczowej (32) o przekroju poprzecznym kołowym, poniżej poziomu napełnienia jej cieczą smarująco-chłodzącą, ograniczonej obudową (33), której dolna część osadzona jest nieruchomo i szczelnie na wale (4), natomiast górna krawędź obudowy znajduje się w pierścieniowym rowku (34) wykonanym w korpusie pompy, przy czym średnica dolnej części komory cieczowej jest większa od średnicy jej części górnej.

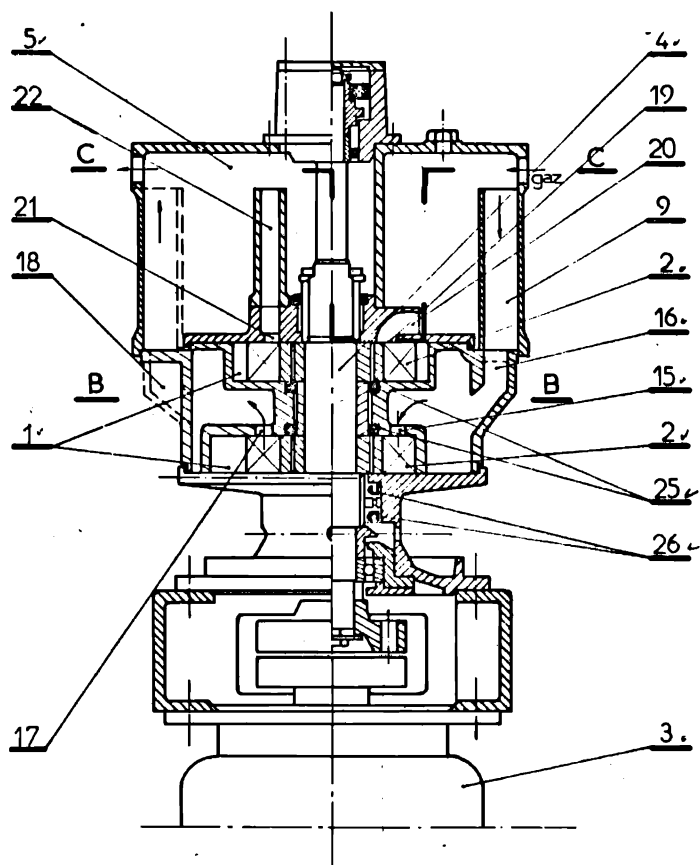


Fig. 1

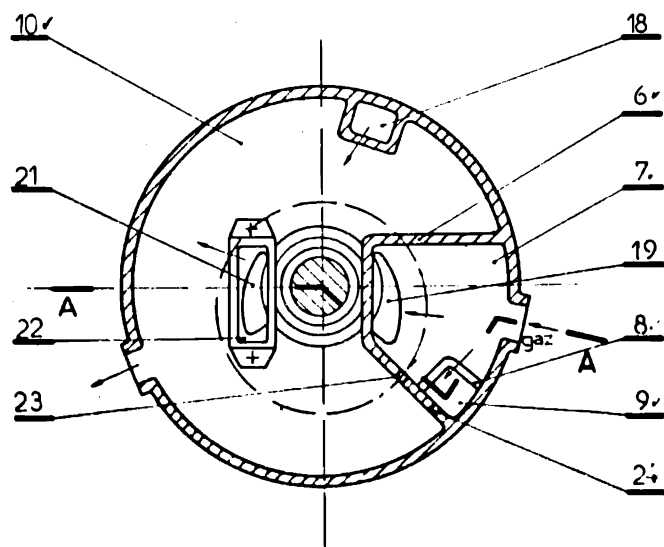


Fig. 2

108 888

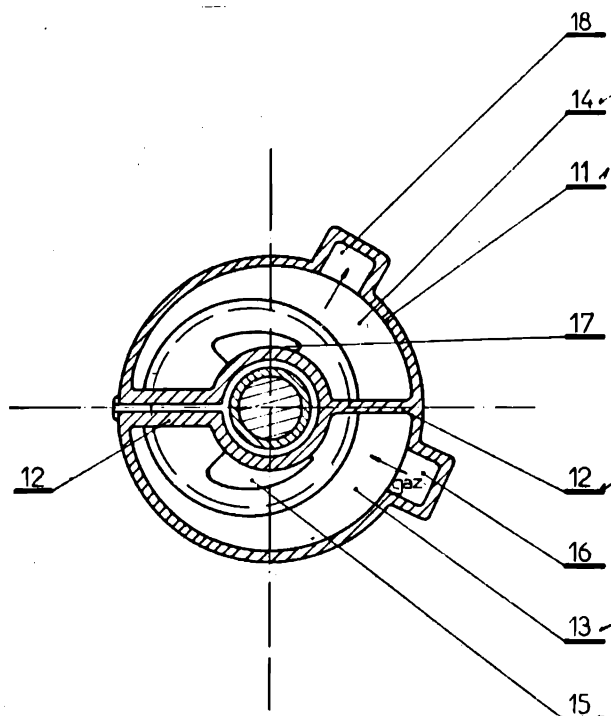


Fig. 3

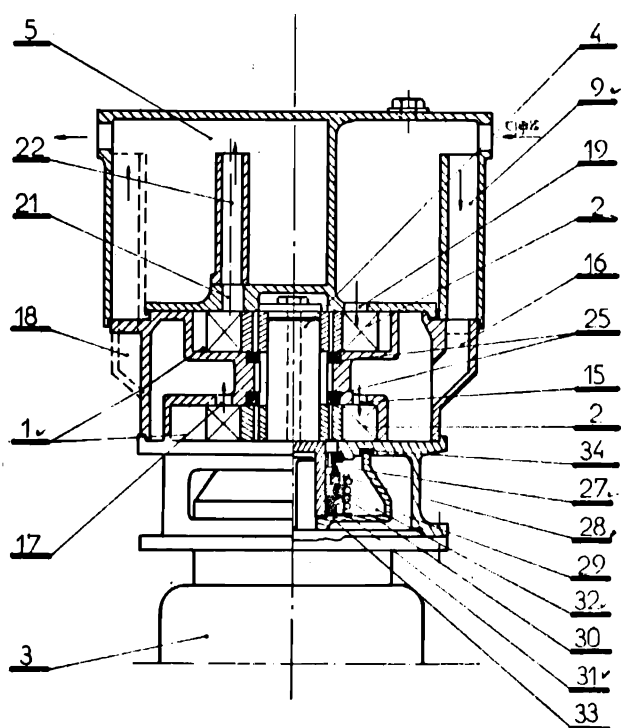


Fig. 4