

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

67784

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 59e,2

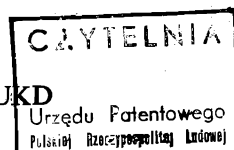
Zgłoszono: 22.II.1971 (P 146 413)

Pierwszeństwo: _____

MKP F04b 19/10

Opublikowano: 16.VII.1973

UKD



Współtwórcy wynalazku: Władysław Wiśniewski, Jan Piotrowski, Zbigniew Szeler

Właściciel patentu: Centrum Techniki Okrętowej Przedsiębiorstwo Państwowe Wyodrębnione, Gdańsk (Polska)

Pompa łopatkowa o zmiennym wydatku

1

Przedmiotem wynalazku jest pompa łopatkowa dwustronnego działania o zmiennym wydatku, która napędzana inną pompą, staje się silnikiem o zmiennym momencie obrotowym.

Dotychczas znane pompy łopatkowe są jednostronnego lub dwustronnego działania i posiadają wirniki z wysuwalnymi z nich ślizgowo łopatkami lub łopatkami osadzonymi wahliwie na sworzniu. W czasie pracy pompy łopatki te ślizgają się po bieżni cylindra.

Pompy łopatkowe jednostronnego działania posiadają najczęściej cylindryczny wirnik osadzony w cylindrze z okrągłą bieżnią. Zmianę wydatku takiej pompy przy stałych obrotach wirnika uzyskuje się przez przesuwanie względem siebie osi wirnika i cylindra. Przesunięcia te są najczęściej realizowane przez obrót mimośrodowy ruchomego cylindra.

Pompy łopatkowe dwustronnego działania mają cylindry umieszczone z reguły nieobrotowo w obudowie.

Oś obrotu wirnika pompy łopatkowej dwustronnego działania jest ustawiona w sposób nie przesuwalny w środku elipsy, jaką tworzy wewnętrzna strona cylindra obudowy. Pompa ta jest współśrodkowa, nienastawna, bez zmiany wydatku przy stałych obrotach, lecz poprzez dwustronne działanie jest odciążona.

Wadą dotychczasowej mimośrodowej pompy łopatkowej o zmiennym wydatku jest wysokie obciążenie łożysk wirnika, wynikające z jednostronnego ciśnienia cieczy. Obciążenia te są znaczne nawet w przypadku niezbyt wysokich ciśnień cieczy i dlatego robocze ciśnienia tego rodzaju pomp łopatkowych nie przekracza-

2

ją na ogół 35 kG/cm². Konstrukcja wysuwalnych łopatek i ich prowadnic, ze względu na duże siły tarcia w prowadnicach, wymaga odpowiednich materiałów. Wady te powodują straty na sprawności mechanicznej. Wadą dotychczasowej pompy łopatkowej dwustronnego działania jest niemożliwość zmiany wydatku w sposób ciągły, przy stałych obrotach wirnika.

Celem wynalazku jest usunięcie wad obu opisanych typów pomp: mimośrodowej o zmiennym wydatku i pompy odciażonej, dwustronnego działania o stałym wydatku. Postawiono sobie zadanie techniczne opracowania pompy łopatkowej dwustronnego działania a więc odciażonej, o ciągłej zmianie wydatku przy stałych obrotach wirnika.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie w pompie dwustronnego działania, ruchomego obrotowo cylindra, który wewnątrz posiada bieżnię dla łopatek o kształcie owalu, a na zewnątrz ma uzębienie. Uzębienie to jest współśrodkowe z cylindrycznym wirnikiem. Obrotowość cylindra pozwala na zmianę położenia owalnej bieżni w stosunku do nieruchomych komór ssących i tłoczących, a w konsekwencji zmianę wydatku pompy lub nawet zmianę kierunku przepływu cieczy. Ruch cylindra jest powodowany obrotem ząbionego z nim koła zębatego osadzonego na wałku, który wychodzi jednym końcem na zewnątrz obudowy. Na wałku tym jest osadzona korba do obracania cylindra.

Cylinder z boków jest ograniczony pokrywami a na obwodzie prowadzony w odsadzeniach obudowy.

Łopatki pompy osadzone są w wirniku i zamocowane

są do niego wahlwie na grzebieniowych zawiasach i sworzniach.

Przy ustawieniu dłuższej osi owalu bieźni pod kątem 45° w stosunku do osi występów wydatek pompy równa się zeru. Dla osiągnięcia maximum wydatku pompy, należy dokonać obrotu cylindra o 45° od położenia zerowego w lewo lub w prawo. W położeniu zerowym nie ma przepływu czynnika przez pompę, natomiast przejście przez położenie zerowe zmienia w sposób ciągły przepływ czynnika w ten sposób, że wloty stają się wylotami i odwrotnie.

Rozdział komór na ssące i tłoczące uzyskano przez takie ukształtowanie pokryw, że od strony wewnętrznej pompy spełniają one rolę rozdzielacza przepływów, dzielą na komory i uszczelniają przestrzenie międzyłopatkowe w czterech, równomiernie rozstawionych na obwodzie miejscach. Miejsca te od strony wewnętrznej tworzą krzyżak przylegający do cylindra, łopatek, uszczelnień i wirnika, zaś wgłębienia pomiędzy ramionami tych krzyżaków wydatku w sposób ciągły przy stałych obrotach wirnika, od maksymalnych w jednym kierunku przepływu cieczy, poprzez stan zerowy, do maksymalnych w przeciwnym kierunku przepływu, przy jednocześnie całkowitym odciążeniu łożysk wirnika, uzyskanemu przez wykorzystanie dwustronnego działania pompy. Ponadto łopatki pompy, przez wahlwie ich zamocowanie, są odporne na zużycie w przeciwieństwie do znanych łopatek wysuwanych z wirnika. Takie zamocowanie powoduje wyjątkowo małe straty na tarcie przy zmianie położenia obciążonej ciśnieniem łopatki względem wirnika. Konstrukcja według wynalazku pozwala na stosowanie wyższych ciśnień np. do 300 kg/cm^2 , od dotychczasowych mających miejsce w pompach łopatkowych. Ponadto osadzenie łopatek na zawiasach grzebieniowych zwiększa wytrzymałość sworzni.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunkach, na których: fig. 1 przedstawia w swej lewej połowie rzut przekroju A—A z fig. 2, a prawa połowa przedstawia rzut przekroju B—B z fig. 2, fig. 2 przedstawia przekrój poprzeczny według linii cięcia C—C na fig. 1, fig. 3 przedstawia w swej lewej połowie rzut przekroju E—E z fig. 4, a w prawej połowie widok pompy, fig. 4 przedstawia przekrój poprzeczny pompy według linii cięcia D—D na fig. 3, fig. 5 przedstawia w swej lewej połowie widok pompy, a w prawej połowie rzut przekroju F—F z fig. 6, fig. 6 przedstawia przekrój poprzeczny pompy według linii cięcia G—G na fig. 5.

Poniżej podano przykłady wykonania poszczególnych odmian pomp.

W obudowie 1 znajduje się wirnik 2 z łopatkami 3 osadzonymi na zawiasach grzebieniowych i na sworzniach 4 oraz cylinder 5 tworzą po cztery komory w każdej pokrywie. Każda komora posiada otwór prowadzący na zewnątrz pompy. Cztery komory leżące naprzeciw siebie są wlotowymi, zaś pozostałe cztery wylotowymi.

Ciecz zasysana poprzez zewnętrzne otwory komór wlotowych dostaje się do przestrzeni międzyłopatkowych. Obrót wirnika powoduje zabieranie cieczy, która w wyniku zmniejszenia się przestrzeni między łopatkami oraz w wyniku zamknięcia z obu stron ramionami krzyżaka, zostaje przetłoczona z komór otworami wylotowymi do odbiornika.

Łopatki w czasie pracy pompy dociskane są do bieźni

cylindra siłą odśrodkową i sprężyną lub tylko siłą odśrodkową.

Pompa łopatkowa według odmiany posiada stały cylinder lecz obrotowy krzyżak osadzony na sterującej tulei, przez obrót którego uzyskuje się obrót komór ssących i tłoczących zawartych między bieźnią cylindra i wgłębieniami krzyżaka. Zmiana położenia komór w stosunku do owalnego otworu cylindra powoduje zmianę wydatku pompy, a przy większym przesunięciu i zmianę kierunku przepływu czynnika. Obrót krzyżaka dokonuje się za pomocą dźwigni związanej z tym krzyżakiem.

Pompa łopatkowa według dalszej odmiany posiada cylinder ze sprężystymi ściankami mogącymi zmieniać swój kształt. Zmiana kształtu ścianek a więc i zmiana kształtu bieźni odbywa się przez ruchy tłoków, które sterowane parami mogą rozciągać cylinder wzdłuż jednej osi i ścisnąć cylinder wzdłuż drugiej osi, tworząc w ten sposób bieźnię eliptyczną. Sterowanie tłoków można przeprowadzić na drodze hydraulicznej, pneumatycznej lub mechanicznej. Dzięki więc ciągłej zmianie kształtu bieźni odbywa się ciągła zmiana wydatku pompy.

Podstawową zaletą pompy według wynalazku jest zmienność z użębieniem zewnętrznym. Cylinder 5 jest prowadzony na obwodzie w czterech odsadzeniach 6 korpusu 1, a zamknięty jest z obu stron pokrywami 7, przykręconymi do korpusu 1 śrubami. Wnętrze cylindra 5, mające na fig. 1 kształt owalu, tworzy bieźnię 8, po której przy obrocie wirnika ślizgają się łopatki 3.

Przestrzeń zawarta między bieźnią 8 cylindra 5, a wirnikiem 2 oraz pokrywami 7, w miejscach czterech występów 9, jest uszczelnienie między sąsiadującymi ze sobą łopatkami 3 poprzez uszczelnienie 10. Przestrzenie te, poza występami 9, łączą się z ośmioma komorami, z których cztery komory 11 są ssącymi a cztery komory 12 tłoczącymi. Czynniki pompowane jest doprowadzany czterema otworami 13 do komór ssących 11, zaś odprowadzony przez komory tłoczące 12 czterema otworami 14.

Poprzez obrót wirnika 2, ułożyskowanego w tulejach 15 i posiadającego uszczelnienia 16, w kierunku pokazanym na fig. 1 następuje ssanie i tłoczenie czynnika odpowiednio otworami 13 i 14, to jest zgodnie z kierunkami pokazanymi strzałkami pełnymi.

Za pomocą koła zębatego 17, osadzonego na sworzniu 18 oraz przy obracaniu korbą 19 następuje zmiana położenia cylindra 5. Przy ustawieniu dłuższej osi owalu bieźni 8 pod kątem 45° , w stosunku do osi występów 9, wydatek pompy równa się zeru. Odchylenie osi bieźni, od tego położenia w prawo lub w lewo, powoduje ciągły wzrost wydatku pompy od zera do maximum, które następuje przy pokrywaniu się owalu z osią występów 9 na pokrywie 7.

Przy odchyleniu w prawo o 45° od położenia zerowego osiąga się maximum wydatku oraz kierunek przepływu wskazany strzałkami ciągłymi. Przy odchyleniu w lewo o 45° od położenia zerowego osiąga się maximum wydatku oraz kierunek przepływu wskazany strzałkami przerywanymi.

Sprężynka 20 powodująca docisk łopatki 3 do bieźni 8 ma szczególne zastosowanie przy wykorzystaniu wynalazku jako silnik hydrauliczny.

W pompie według odmiany wirnik 2 wraz z łopatkami 3 i sworzniami 4 są identycznie wykonane jak w

poprzednim przykładzie, inna jest natomiast konstrukcja cylindra i zmienia się sposób sterowania kierunkami przepływów i zmiennością wydatku.

Krzyżaki 21 prowadzone w obudowie 22, posiadają wielowypusty 23 zazębione z wielowypustami tulei sterującej 24. W tulei 24 jest osadzona tuleja ślizgowa 25. Obudowę zamykają z obu stron pokrywę 26 zamocowane do obudowy pierścieniami gwintowanymi 27.

Za pomocą dźwigni 28, zamocowanej do tulei sterującej 24, następuje zmiana położenia komór ssących 30 lub tłoczących 31 w stosunku do owalu bieżni 29, ukształtowanej w obudowie 22. Cztery komory ssące i cztery tłoczące są utworzone dzięki ramionom 32 krzyżaka 21.

Skala 33 służy do odczytu wielkości wydatku pompy oraz wskazuje kierunek przepływu cieczy przez pompę.

W pompie według dalszej odmiany wirnik 2 wraz z łopatkami 3 i sworzniami 4 są identycznie wykonane jak w poprzednich przykładach, inna jest natomiast konstrukcja cylindra 34 i obudowy 41, zmienia się też sposób sterowania kierunkami przepływów i zmiennością wydatku.

Cylinder 34 według tej odmiany posiada ścianki cienkościenne sprężyste i jest wykonany jako jedna całość z czterema prowadzącymi tłokami 35 i 36. Tłoki ustawione są wzdłuż prostopadłych do siebie osi, naprzeciw siebie.

Taki utworzony z pierścienia i tłoków cylinder, posiada od strony wewnętrznej bieżnię 37, po której ślizgają się łopatki wirnika. Kształt bieżni zmienia się od kołowego w położeniu zerowym, to jest według prawej strony fig. 5, do położenia bieżni 38 lub 39. Zmiana wzdłuż głównych osi cylindra jest powodowana ruchami tłoków 35 i 36.

Ruch tłoków 36 ku środkowi i towarzyszący mu ruch tłoków 35 w kierunku od środka, wywołuje kształt bieżni 38. Odwrotne ruchy tłoków powodują kształt bieżni 39. Ruch tłoków jest sterowany na drodze hydraulicznej, do czego służą cztery otwory 40 w obudowie 41. Zmianie kształtu bieżni odpowiada zmiana wydatku pompy i kierunku przepływu cieczy.

Wirnik z łopatkami jest zamknięty z obu stron pokrywami 42 zamocowanymi do korpusu 41 nakrętkami 43 i jest obrotowy jak w poprzednich odmianach.

Przepływ cieczy z lub do przestrzeni międzyłopatkowych odbywa się otworami 44 do lub z czterech komór 45.

Zastrzeżenia patentowe

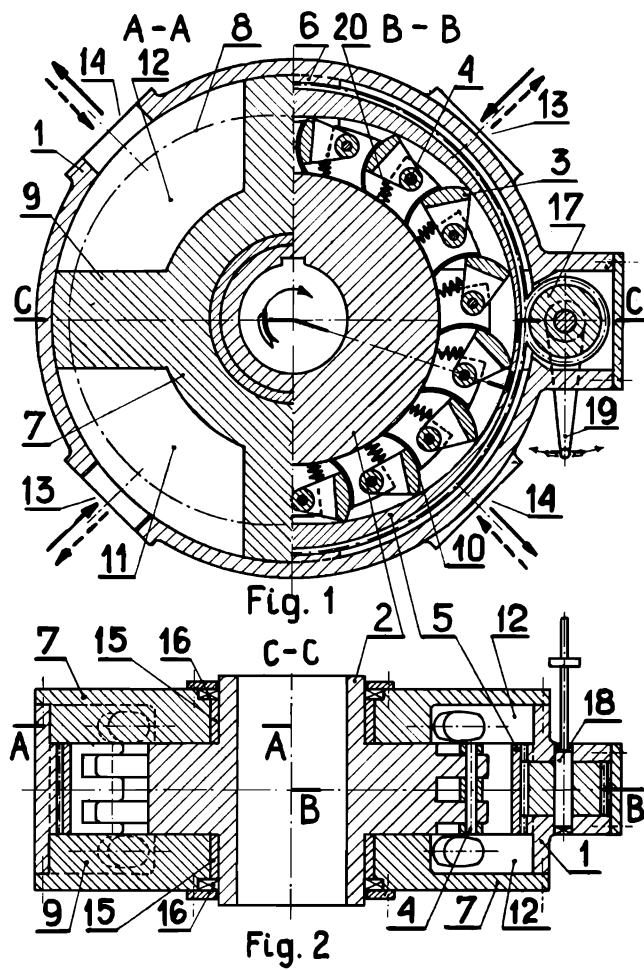
1. Pompa łopatkowa o zmiennym wydatku dwustronnego działania, która napędzana inną pompą staje się silnikiem hydraulicznym o zmiennym momencie obrotowym posiadająca cylindryczny wirnik z łopatkami osadzony centrycznie w cylindrze o owalnej bieżni, **znamienna tym**, że cylinder (5) jest osadzony obrotowo względem ssących komór (11) i tłoczących komór (12) utworzonych przez obudowę (1), pokrywę (7) i występy (9), przy czym cylinder (5) po stronie zewnętrznej ma kształt kołowy i posiada uzębienie współśrodkowe z wirnikiem.

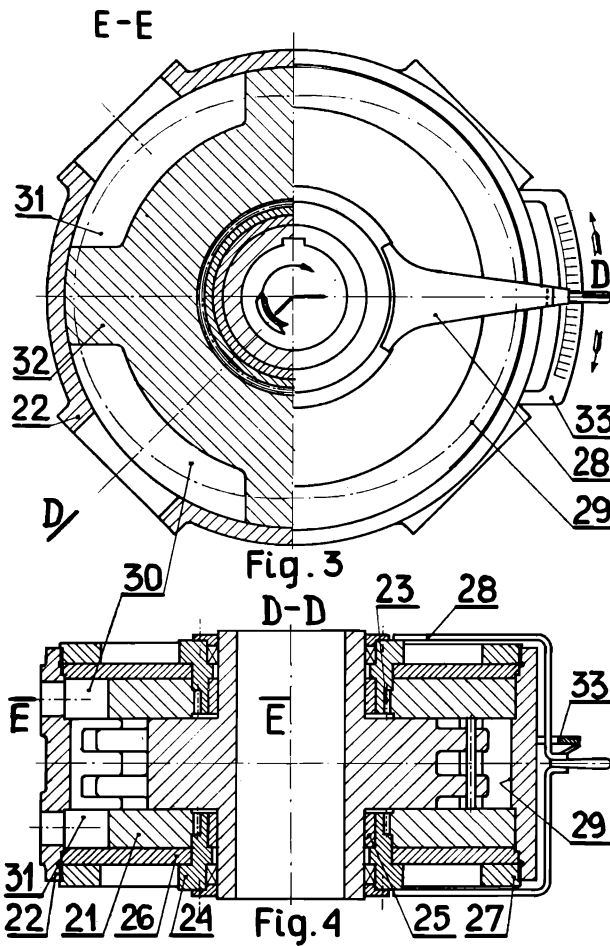
2. Pompa łopatkowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że cylinder (5) zazębiony jest z kołem zębatym (17) osadzony na wałku (18) wyprowadzonym na zewnątrz obudowy (1) i połączonym z korbą (19), przy czym cylinder ułożyskowany jest obrotowo w odsadzeniach (6) obudowy (1).

3. Pompa łopatkowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że łopatki (3) ślizgające się po bieżni (8) osadzone są w wirniku (2) wahlwie na grzebieniowych zawiasach i sworzniach (4).

4. Odmiana pompy łopatkowej według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ma ruchomy krzyżak (21), osadzony na sterującej tulei (24), połączony z dźwignią (28) do zmiany położenia ssących komór (30) i tłoczących komór (31).

5. Odmiana pompy łopatkowej według zastrz. 1, **znamienna tym**, że cylinder (34) wykonany jest jako element sprężysty, zmieniający kształt swej bieżni na skutek sterowania ruchem tłoków (35) i (36) związanych trwale z cylindrem i ułożyskowanych w obudowie (41).





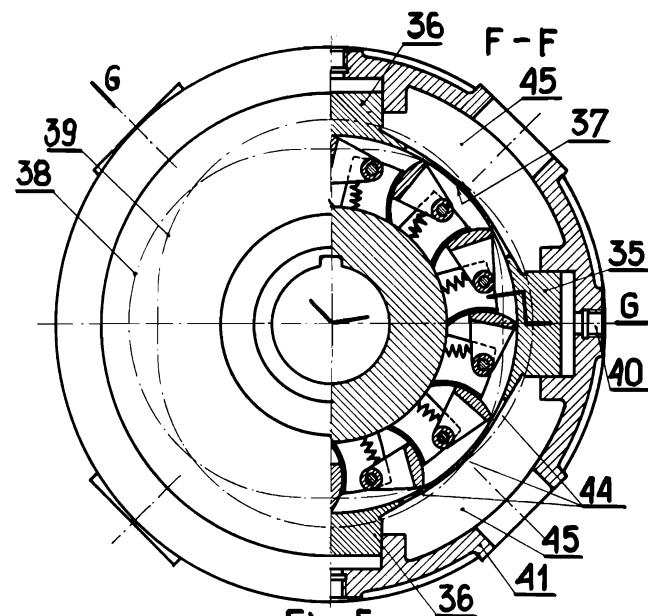


Fig. 5

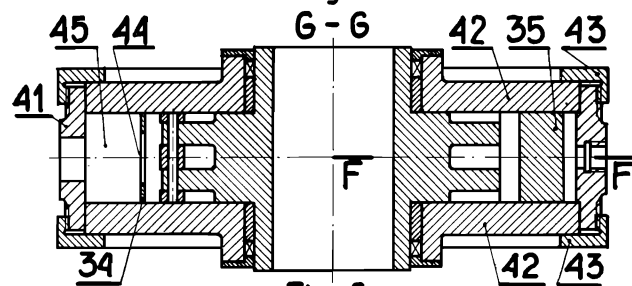


Fig. 6