



Patent dodatkowy  
do patentu

Kl. 65 h, 1/14

Zgłoszono: 4.I.1968 (P 124 523)

Pierwszeństwo: 22.III.1967 Szwecja

MKP B 63 h, 1/14

Opublikowano: 30.III.1971

UKD

Właściciel patentu: Aktiebolaget Karlstads Mekaniska Werkstad, Karlstad (Szwecja)

### Wirnik z łopatkami o nastawnym skoku

1

Przedmiotem wynalazku jest wirnik z łopatkami o nastawnym skoku, osadzonymi obrotowo w piaście, znajdujący zastosowanie jako wirnik turbiny albo pompy.

Wirnik z łopatkami o nastawnym skoku, osadzonymi obrotowo w piaście wyposażony jest w hydrauliczny siłownik tłokowy podwójnego działania, przystosowany do przenoszenia ruchu tłoka siłownika na obrotowe łopatki wirnika. Tłokowy siłownik hydrauliczny umieszczony w piaście wirnika zawiera jeden podwójny tłok, tworzący sztywny zespół mechaniczny składający się z dwóch tłoków, przesuwany osiowo względem dwóch oddzielnych cylindrów, ustawionych po obu stronach podwójnego tłoka w kierunku osiowym jego ruchu, osadzonych nieruchomo w piaście wirnika, tworzących łącznie z tłokami dwie robocze komory hydrauliczne wypełnione płynem, którego ciśnienie przemieszcza tłok. Środkowa część podwójnego tłoka jest zaopatrzona, w kierunku poprzecznym do osi, w przenoszące siłę łożyska dla elementów łączących, służących do przenoszenia ruchu podwójnego tłoka na łopatki wirnika.

Znane konstrukcje piasty charakteryzują się cechą nie zawsze symetrycznego przenoszenia obciążenia na tłok hydraulicznego siłownika. Przy niesymetrycznym obciążeniu, powstaje ryzyko zablokowania tłoka w cylindrach i konsekwentnego zablokowania łopatek.

Dla usunięcia tej wady i zapewnienia niez-

2

wodności, konstrukcje te wymagają bardzo dokładnie wykonanych elementów prowadzenia i uszczelniania tłoków siłownika w cylindrach oraz prowadzenia urządzeń przenoszących siłę na łopatki wirnika i o dużych wymiarach. Poza tym znane piasty są w stosunku do łącznej wagi wirnika bardzo ciężkie, a ich długość w kierunku osiowym jest w stosunku do długości potrzebnej do zamocowania łopatek wirnika znacznie większa.

Celem wynalazku jest taka konstrukcja piasty wirnika, w której prowadzenie tłoka hydraulicznego siłownika eliminuje ryzyko jego zablokowania.

Cel wynalazku został osiągnięty dzięki temu, że jeden tłok, podwójnego tłoka hydraulicznego siłownika jest umieszczony przesuwnie w kierunku osiowym wewnątrz odpowiadającego mu cylindra, a drugi tłok podwójnego tłoka jest umieszczony przesuwnie w kierunku osiowym po zewnętrznej stronie drugiego odpowiadającego mu cylindra.

W opisie określenie — zespół tłoka — oznacza część przesuwą względem korpusu piasty przemieszczalną pod wpływem ciśnienia cieczy hydraulicznej, bez względu na to czy wymieniony zespół tłoka posiada wewnętrzną, czy zewnętrzną powierzchnię cylindryczną przystosowaną do ślizgania się wzdłuż powierzchni cylindrycznej odpowiadającego mu zespołu cylindra. Określenie — zespół cylindra — oznacza część nieruchomą względem korpusu piasty i współdziałającą z ze-

społem tłoka celem utworzenia komory roboczej cieczy hydraulicznej, niezależnie od tego, czy odpowiedni zespół tłoka ślizga się wzdłuż wewnętrznej, czy zewnętrznej powierzchni cylindrycznej zespołu cylindra.

Dzięki konstrukcji według wynalazku, uszczelnienie i powierzchnie prowadzące i uszczelniające pomiędzy zespołami tłoka i cylindrów są łatwe do wykonania.

Dzięki temu, że środkowa część podwójnego tłoka jest zaopatrzona w znajdujące się w płaszczyźnie poprzecznej do jego osi występy, wysięgające w kierunku zbliżonym do promieniowego, na których umieszczone są łożyska przenoszące siłę, możliwym jest ograniczenie długości piasty.

Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony na podstawie przykładu jego wykonania, przedstawionego na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny piasty wirnika, fig. 2 przekrój poprzeczny piasty wirnika wzdłuż linii A—A na fig. 1, to jest pod kątem prostym do wału, a fig. 3 i 4 przedstawiają schematycznie zawarte w piastce odmienne układy tłokowego hydraulicznego siłownika.

Poniżej opisane są głównie tylko te części wirnika, które mają specjalne znaczenie dla istoty wynalazku. Wynalazek opisano w nawiązaniu do znanego urządzenia do mocowania i obracania łopatek wirnika w piastce i do znanej przekładni o bloku ślizgowym do przenoszenia siły z tłoka siłownika hydraulicznego, przesuwanego w kierunku podłużnym do wirnika, na znane urządzenie obracające łopatki wirnika, które wyposażone w siłownik mogą być korzystnie zastosowane zgodnie z wynalazkiem. Urządzenia przenoszące moc i urządzenia do mocowania i obracania łopatek mogą mieć również inną budowę, stosowaną w wirnikach z nastawnymi łopatkami.

Wirnik (fig. 1 i 2) posiada korpus 1 piasty, wykonany z czterema łopatkami 3, we wnętrzu którego w przestrzeni 5 wzdłuż korpusu, umieszczony jest hydrauliczny siłownik tłokowy. Korpus 1 piasty posiada cztery rozmieszczone na obwodzie wybrania 7 na zamocowanie czterech łopatek 3 wirnika, których kołnierze 9 tylko z częścią łopatki są pokazane na rysunku. Każda łopatka 3 wirnika jest przymocowana obrotowo do korpusu 1 piasty za pomocą łożyskowego pierścienia 11, przykręconego do korpusu 1 piasty i dociśniętego przez pierścień 13 czopu korbowego, przymocowanego z kolei do kołnierza 9 łopatki i zaopatrzonego w korbowy czop 15 (fig. 2). Pierścień 13 czopu korbowego jest zamocowany obrotowo na łożysku 17 czopu głównego, umieszczonego w wybraniu 7 korpusu piasty. Korpus 1 piasty jest przymocowany do kołnierza 19 na wale 21 wirnika.

Wał 21 wirnika jest wykonany ze środkowym osiowym otworem 23, to znaczy ma postać rury. Wewnątrz otworu 23 jest umieszczona rura 25, przesuwana w kierunku osiowym. Rura 25 i wolna przestrzeń w otworze 23, między rurą 25 i wałem 21 wirnika, służą jako przewód zasilający i jednocześnie powrotny do przepływu cieczy pod ciśnieniem, do tłokowego hydraulicznego siłownika w piastce 1. Korpus 1 piasty jest wyposażony, na

końcu przeciwnym do kołnierza 19 wału wirnika, w pokrywkę zamykającą 27, przy czym stózek 29 uszczelnia przestrzeń wewnętrzną 5 od zewnątrz.

Hydrauliczny siłownik tłokowy umieszczony w piastce, przystosowany do obracania łopatek 3 wirnika, posiada, zgodnie z wynalazkiem, podwójny tłok 31, zbudowany jako jeden sztywny zespół mechaniczny do przenoszenia siły cieczy pod ciśnieniem na każdą łopatkę 3 wirnika poprzez korbowe czopy 15 na pierścieniach 13 czopów korbowych. Podwójny tłok 31 składa się z dwóch tłoków, z jednej strony z tłoka 33 (fig. 1), posiadającego zewnętrzną cylindryczną prowadzącą powierzchnię 35, uszczelnionego zewnętrzną uszczelką 39, który wraz z zamykającą pokrywą 27 tworzy roboczą komorę 41 na ciecz pod ciśnieniem uruchamiającą tłok 33, a z drugiej strony z tłoka 43, który wraz z wewnętrzną uszczelką 45 i powierzchnią 47 cylindra 49, przymocowanego do korpusu 1 piasty, tworzy między tłokiem 43 i cylindrem 49 roboczą komorę 51 na ciecz pod ciśnieniem, uruchamiającą tłok 43.

Cylinder 49 posiada otwór 53, stanowiący środkowy osiowy kanał, zaopatrzony w uszczelkę 55, cylindrycznej części 57, połączonej sztywno z podwójnym tłokiem 31 o szerszym odcinku 61 i węższym 63. Rura 25 przechodzi poprzez szerszy odcinek 61 otworu i jest zamocowana w dolnej części tego odcinka w taki sposób, że łączy się z węższym odcinkiem 63 otworu, poprzez który jest połączona z roboczą komorą 41 w celu dostarczenia i odprowadzenia cieczy pod ciśnieniem. Przestrzeń w otworze 23 między rurą 25 i wałem 21 wirnika łączy się z szerszym odcinkiem 61 otworu 53, który poprzez promieniowe otwory 65 jest połączony z roboczą komorą 51 dla doprowadzenia i odprowadzenia cieczy pod ciśnieniem. Doprowadzenie i odprowadzenie cieczy pod ciśnieniem z roboczych komór 41 i 51 jest regulowane przez zawory znanej konstrukcji, które w rozwiązaniu pokazanym na fig. 1 nie są umieszczone w piastce wirnika. Według innego wykonania wirnika z łopatkami o nastawnym skoku, przepływ cieczy hydraulicznej do i z hydraulicznego siłownika tłokowego, umieszczonego w piastce, jest regulowany za pomocą zaworu sterującego, umieszczonego w piastce. Zawór taki jest uruchamiany przez ruch osiowej rury odpowiadającej rurze 25 (fig. 1). Poza tym zastosowaniem, rura taka służy jako przewód zasilający dla cieczy pod ciśnieniem, podczas gdy przestrzeń między rurą i wałem stanowi przewód powrotny. Urządzenie z zaworem sterującym, umieszczone w piastce może być z korzyścią zastosowane w wirniku według wynalazku.

Fig. 2 przedstawia podwójny tłok 31, zaopatrzony w występy 67, jeden dla każdej łopatki 3 wirnika, które wystają promieniowo z podwójnego tłoka 31 poprzez wybrania 69 w korpusie 1 piasty. Wybrania 69 pozwalają na przesunięcie występów 67 w kierunku osiowym wewnątrz korpusu 1 piasty na odległość konieczną dla wymaganego ruchu łopatek 3 wirnika. Występy 67 znajdują się w części środkowej podwójnego tłoka 31.

W przedstawionej konstrukcji każdy występ 67 jest połączony z korbowym czopem 15 za pomocą ślizgowego bloku 71, w którym jest zamocowany obrotowo korbowy czop 15. Ślizgowe bloki 71 są przystosowane do ślizgania się w łożyskowych rowkach 73, wykonanych w odpowiednich występach 67, zaopatrzonych w prowadzące, prostopadłe do wzdłużnej osi podwójnego tłoka 31. Małą długość piasty (fig. 4) uzyskuje się w przypadku wpuszczenia jednego z cylindrów w wał 21 wirnika.

Fig. 3 i 4 przedstawiają schematycznie odmienne układy, różne pod względem możliwości prowadzenia i uszczelniania między tłokiem 33 i 43 podwójnego tłoka 31 i dwoma cylindrami w korpusie 1 piasty.

Ponieważ podwójny tłok 31 jest jednocześnie prowadzony wzdłuż dwóch nieruchomych cylindrów 37 i 49, tylko dwie powierzchnie prowadzące 35 i 47 wymagają dokładnej obróbki na całej długości osiowej, natomiast przeciwległe powierzchnie cylindryczne wymagają obróbki tylko w obszarach sąsiadujących z ich uszczelkami 39 i 45.

Fig. 3 przedstawia układ odpowiadający układowi przedstawionemu na fig. 1. Tłok 33 podwójnego tłoka 31 ustawionego najdalej od wału 21 wirnika, jest zaopatrzony w zewnętrzną prowadzącą i uszczelniającą powierzchnię 35, poprzeczną w stosunku do wewnętrznej uszczelki 39 w cylindrze 37. Tłok 43 sąsiadujący z wałem 21 wirnika ma kształt rury i jest zaopatrzony w wewnętrzną uszczelkę 45, przystosowaną do ślizgania się wzdłuż zewnętrznej prowadzącej powierzchni 47 cylindra 49.

Fig. 4 przedstawia układ, w którym tłok 33 ma kształt rury i jest zaopatrzony w wewnętrzną uszczelkę 77, przystosowaną do ślizgania się wzdłuż zewnętrznej prowadzącej powierzchni 79 cylindra 81. Tłok 43 jest zaopatrzony w zewnętrzną prowadzącą powierzchnię 83, współpracującą z powierzchnią wewnętrzną uszczelki 85 cylindra 87.

# Zastrzeżenia patentowe

1. Wirnik z łopatkami o nastawnym skoku, zamocowanymi w piaście wirnika, zawierający hydrauliczny siłownik tłokowy podwójnego działania, przystosowany do przenoszenia ruchu tłoka siłownika na obrotowe łopatki wirnika, przy czym hydrauliczny tłokowy siłownik umieszczony w piaście wirnika zawiera jeden podwójny tłok tworzący sztywny zespół mechaniczny składający się z dwóch tłoków, przesuwany osiowo względem dwóch oddzielnych cylindrów ustawionych po obu stronach podwójnego tłoka współosiowo, osadzonych nieruchomo w piaście wirnika, tworzących łącznie z tłokami dwie robocze komory cieczy hydraulicznej uruchamiającej podwójny tłok, przy czym środkowa część podwójnego tłoka jest zaopatrzona, w kierunku poprzecznym do osi, w przenoszące siłę, łożyska dla łączących elementów służących do przenoszenia ruchu podwójnego tłoka na łopatki wirnika, **znamiennie tym**, że tłok (33) podwójnego tłoka (31) jest umieszczony przesuwnie w kierunku osiowym wewnątrz odpowiadającego mu cylindra (37), a drugi tłok (43) podwójnego tłoka (31) jest umieszczony przesuwnie w kierunku osiowym po zewnętrznej stronie odpowiadającego mu cylindra (49).

2. Wirnik według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pomiędzy cylindrem (37, 49), a tłokiem (33, 43) umieszczone są uszczelki (39, 45).

3. Wirnik według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że zewnętrzna prowadząca powierzchnia (35) tłoka (33) podwójnego tłoka (31) znajduje się w tej samej płaszczyźnie co wewnętrzna prowadząca powierzchnia (47) cylindra (49) współdziałającego z tłokiem (43).

4. Wirnik według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że środkowa część podwójnego tłoka (31) jest zaopatrzona w leżące w płaszczyźnie poprzecznej do jego osi występy (67), wystające w kierunku zbliżonym do promieniowego, przy czym na wystęпах umieszczone są łożyska (73) przenoszące siłę.