

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

68183

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 88b,1

Zgłoszono: 04.II.1969 (P 131 547)

MKP F03c 3/00

Pierwszeństwo: _____

UKD

Opublikowano: 15. IX. 1973

Twórca wynalazku: Tadeusz Tąkiel

Właściciel patentu: Biuro Projektów Budownictwa Morskiego, Gdańsk
(Polska)

Silnik hydrostatyczny rewersyjny

1

Przedmiotem wynalazku jest silnik hydrostatyczny rewersyjny. Znane silniki hydrostatyczne do napędów kół samochodowych są przeważnie konstrukcji tłoczkowej. Z istoty tej konstrukcji wynikają uderzenia i duże opory przepływu w otworach wlotowych i wylotowych. Wadą tych konstrukcji jest osiąganie stosunkowo małych obrotów, mają skomplikowaną budowę oraz wymagają bardzo kosztownej i precyzyjnej obróbki.

Zastosowanie silnika o konstrukcji pompy łopatkowej daje silnik o ciągłym przepływie cieczy tłoczącej, o dużych obrotach, ale naraża na bardzo duże trudności przy uszczelnieniu. Ciśnienie tłoczącej cieczy nie może przekraczać 15 do 20 atm. ze względu na konieczność stosowania wówczas bardzo dużych nacisków sprężyn dociskających łopatki.

Celem wynalazku jest uniknięcie omówionych wyżej niedogodności i rozwiązanie konstrukcyjne silnika o jak najprostszej budowie o wielkości odpowiadającej wielkości bębna hamulcowego koła samochodowego, zajmującej jak najmniej miejsca.

Silnik hydrostatyczny rewersyjny według wynalazku o budowie łopatkowej odciążonej, ma łopatki o kształcie klap zwrotnych ustawionych pod kątem ostrym, zamocowanych na obrotowej tarczy mogą się w niej chować i wodzą się w komorze ukształtowanej w korpusie. Kłapy zwrotne ustawione są pod kątem ostrym do powierzchni obwodowej wirnika i odchylane są od tej powierzchni

2

sprężynami. Posiadają one tę samą szerokość co wirnik, a po przyciśnięciu do wirnika tworzą z nim jeden obwód.

Na obwodzie wirnika w korpusie wykształcone są komory szerokości równej szerokości wirnika i wysokości zmiennej rosnącej od zera do wielkości ustalonej, a potem malejącej znów do zera. Kłapa zwrotna zamocowana jednym końcem w wirniku odpychana sprężyną, wodzi się drugim końcem po zewnętrznej ścianie komór. Każda komora posiada w jednym końcu otwór wlotowy do wprowadzenia pod ciśnieniem płynu i w drugim końcu otwór wylotowy do odprowadzenia płynu. Płyn rozchyła kłapy zwrotne, wywiera na nie nacisk, co powoduje obrót wirnika.

Dzięki zastosowaniu klap można wykonać kilka komór o parzystej ilości, przez co uzyskuje się odciążenie łożysk wirnika i obciążeń wynikających z ciśnienia cieczy. Ciśnienia te znoszą się nawzajem gdzie występują symetrycznie i są skierowane w przeciwnie strony. Komora ma w przestrzeni roboczej jednakową wysokość, dzięki czemu objętość płynu między dwoma kłapami jest jednakowa.

Kłapy zwrotne przecięte płaszczyzną prostopadłą do osi wirnika posiadają przekrój o kształcie kropli czyli mają kształt przestrzeni zawartej w dwóch walcach i między tymi walcami, ograniczonej dwoma płaszczyznami stycznymi do tych walców, przy czym jeden walec ma średnicę wielokrotnie większą niż drugi. Długość walców jest równa sze-

rokości wirnika. Jedna z płaszczyzn stycznych do walców ma krzywiznę płaszczyzny obwodu wirnika.

Kłapa zwrotna wsadzona do takiego samego kształtu wgłębienia w wirniku może obracać się o pewien kąt, dookoła osi większego walca. Kłapa zwrotna może być wysunięta z wgłębienia wirnika tylko w dwie strony, wzdłuż osi walca i w kierunku osi mniejszego walca. Do odchylania kłapy zwrotnej użyta jest sprężyna w kształcie złożonego płaskownika. W klapie zwrotnej wykonane jest wgłębienie na sprężynę, tak, że oś zgięcia sprężyny jest w osi większego walca, zaś koniec sprężyny wchodzi w to wgłębienie i nie może być wysunięty w kierunku końca sprężyny. W wirniku wykonane jest też wgłębienie na drugi koniec sprężyny. Przy takim rozwiązaniu sprężyna stale rozchyła kłapę zwrotną i nie pozwala na wysunięcie się kłapy zwrotnej w kierunku mniejszego walca.

Ponieważ wirnik po obu stronach przylega do płaszczyzn komory kłapy zwrotne nie mogą się wysunąć z zagłębienia a mogą się tylko obracać o pewien kąt w osi większego walca. Kłapy zwrotne ustawia się parami, w których jedna kłapa skierowana jest w jedną stronę, a druga kłapa w drugą stronę. Ustawienie takie pozwala na zmianę kierunku obrotów wirnika przy tłoczeniu cieczy w odwrotną stronę. Na każdą komorę przypada dwie pary kłap zwrotnych, daje to stały i jednakowy moment obrotowy przy stałych parametrach płynu tłoczącego. Kłapy zwrotne dociskane są ciśnieniem płynu przez co automatycznie się uszczelniają.

Zaletą silnika według wynalazku jest prosta budowa, możliwość umieszczenia go na obwodzie łożysk koła pojazdu, ciągłość pracy oraz możliwość zmiany kierunku obrotów przez zmianę kierunku przepływu cieczy. Można w sposób łatwy dopasować wirnik wraz z kłapami do korpusu. Istnieje ponadto możliwość samouszczelnienia się kłap zwrotnych oraz odciążenia łożysk od nacisków wynikających z ciśnienia cieczy.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na przykładzie wykonania na którym fig. 1 — przedstawia silnik w przekroju płaszczyzną prostopadłą do osi wzdłuż linii A-A, fig. 2 — silnik w przekroju płaszczyzną wzdłuż linii B-B, fig. 3 — szczegół konstrukcyjny „C”. Jak przedstawiono na rysunkach wirnik 1 wykonany jest w postaci pierścienia o przekroju prostokątnym połączonym z cienką tarczą 2 i z tuleją 3. Wirnik 1 ma na swym obwodzie powycinane na całą szerokość wgłębienia odpowiadające kształtem kłapom zwrotnym 4, które posiadają profil dwóch walców o różnej średnicy połączonych płaszczyznami stycznymi z wycięciem na sprężynę 5 posiadającą kształt złożonego płaskownika. Miejsce jej zagięcia leży w środku obrotu kłap zwrotnych 4.

Końce sprężyn 5 wchodzi w wycięcia wirnika 1 i w wycięcia kłapy zwrotnej 4. Sprężyna 5 rozchylając się odsuwa cieńszy koniec kłapy zwrotnej 4 w wirniku 1 i przyciska go do wewnętrznej ściany części środkowej korpusu 6 składającego się z czterech części. Część środkowa korpusu 6 ma kształt pierścienia grubości takiej jak część wirnika 1 o przekroju prostokątnym. W pierścieniu tym są dwie komory 7 położone symetrycznie mające

jednakową wysokość w części środkowej, zaś w obu końcach malejącą do zera. Część zewnętrzna korpusu 8 w postaci tarczy ma jedną stronę płaską oraz posiada otwory 9 i 10 do wprowadzenia i wyprowadzenia płynu tłoczącego. Otwory są usytuowane w miejscach zwięźnienia się komór 7. Na części tej wykształcone są tuleje 11 do mocowania silnika na podwoziu oraz tulejka 12 do odprowadzania ewentualnych przecieków. Część zewnętrzna korpusu 13 w postaci płaskiego pierścienia ogranicza komory 7 i uszczelnia wirnik 1 od strony zewnętrznej pojazdu. Nośna część korpusu 14 służy do osadzenia łożysk tocznych 15 i 16 oraz osi pędnej 17 posiadającej połączenie wielowypustowe z tuleją wirnika 3 i tuleją koła 18 z wykształconą na zewnątrz tarczą, która przykręcona jest do piasty koła 19 obracającej się na łożyskach 15 i 16. Śrubami 29 do piasty koła 19 przykręcone jest koło 20, na którym umocowany jest kołpak 21. Nakrętka 22 z zabezpieczeniem i kontrnakrętką dociskają łożyska a tym samym zamocowują piastę 19 na części nośnej korpusu 14. Wirnik 1 uszczelniony jest w korpusie uszczelkami 23, które leżą w wgłębieniach 24 ukształtowanych w korpusie. W przytoczonym przykładzie przyjęto po trzy uszczelki 23 z każdej strony wirnika 1. Między najmniejszą uszczelką a średnią w części korpusu 8 i 14 wykonane jest dookoła wgłębienie 25 do zbierania przecieków. W tarczy wirnika 2 znajdują się otwory 26 dla przepływu przecieków na drugą stronę tarczy wirnika 2. Korpus złączony jest na obwodzie śrubami 27 i 28.

Działanie silnika według wynalazku jest następujące:

Płyn pędny wpływa w sposób ciągły przez otwór wlotowy 9 do komory 7 i wypływa otworem 10. Jeśli napotyka na swej drodze kłapę zwrotną 4 zwróconą stroną zewnętrzną od strony kąta rozwartego kłapy, to docisnie ją do wirnika i popłynie dalej, jeżeli napotka na kłapę zwrotną 4 zwróconą stroną wewnętrzną od strony sprężyny to jest kąta ostrego, to wzmocni działanie sprężyny 5, przycisnie kłapę zwrotną 4 do wirnika 1 i do przeciwległej ściany komory 7. Wskutek tego kłapa zwrotna 4 zagrodzi przepływ płynu i przepychana będzie wraz z płynem w stronę otworu wylotowego 10.

Ponieważ kłapy zwrotne 4 rozstawione są w ten sposób, że zawsze któraś z nich jest w części roboczej komory 7, więc przy ciągłym przepływie płynu, kłapy zwrotne będą wciąż przepychane w stronę otworu wylotowego, a tym samym wirnik 1 będzie się w tym kierunku obracał wraz z osią pędną 17, która obracać będzie tuleję koła 18, a ta piastę koła 19 i kołem 20. Przy przepływie płynu w odwrotnym kierunku pracować będą te kłapy zwrotne, które były poprzednio przyciskane do wirnika 1, a tym samym koło obracać się będzie w przeciwnym kierunku. Nie będzie oddziaływania ciśnienia roboczego na łożyska wirnika, gdyż komory są symetryczne, a ilość kłap zwrotnych dzieli się przez cztery.

Łożyskiem wirnika może być panewka założona między tulejką wirnika 3 a częścią nośną korpusu 14. Silnik i koło może być umocowane do pojazdu tulejkami 11 lub przy odpowiednim ukształtowaniu

uchwyty można go przykręcić śrubami. Odciaży to silnik od obciążeń dynamicznych. Uszczelnienie szczelin na przeciekanie płynu z części jednej komory będącej pod dużym ciśnieniem do części drugiej komory będącej pod mniejszym ciśnieniem nie jest uwzględnione gdyż płyn przeciska się przez te szczeliny w odwrotnym kierunku do ruchu. Natomiast silnik musi być uszczelniony przeciw przeciekaniu w kierunku osi obrotu wirnika. W tym celu po każdej stronie wirnika uszczelniają go po 10 trzy pierścienie 23 wykonane z dwóch złączonych odpowiedniej grubości blaszek.

Blaszki łączone są na obwodzie wewnętrznym, a na obwodzie zewnętrznym od środka zacienione. Ciecz napływając pod ciśnieniem od strony obwodu 15 zewnętrznego blaszki rozpiera i przyciska z jednej strony do korpusu, a z drugiej strony do wirnika tym więcej im większe jest ciśnienie.

Wszelkie ewentualne przecieki przez podwójne uszczelnienia zbierają się w zagłębieniach 25 połączonych otworami 26 i wypływają tuleją 12. Ilość wycieków wskazuje stopień wyrobienia wirnika 1. Dopasowanie wyrobionych części jest bardzo łatwe, gdyż polega jedynie na szlifowaniu płaszczyzn 20 odpowiednich części.

Zastrzeżenia patentowe

1. Silnik hydrostatyczny rewersyjny o budowie łopatkowej, napędzany płynem pod ciśnieniem, posiadający wirnik w kształcie kolistej tarczy, **znamienny tym**, że łopatki ma w kształcie klap zwrotnych (4) zamocowanych na obwodzie wirnika (1) ustawionych pod kątem ostrym do powierzchni obwodowej wirnika (1) i odchylanych od tej powie- 30

rzchni sprężynami (5), ponadto ma w korpusie (6) na obwodzie wirnika (1) parzystą ilość komór (7), które przecięte płaszczyzną przechodzącą przez oś wirnika, posiadają kształt czworoboku prostokątnego, którego podstawa przylega do wirnika, a wysokość zmienia się na obu krańcach komór od zera do wielkości ustalonej roboczej.

2. Silnik według zastrz. 1 **znamienny tym**, że kłapy zwrotne (4) mają w płaszczyźnie prostopadłej do osi wirnika przekrój w kształcie kropki o szerokości równej szerokości wirnika (1) zaś wirnik (1) ma wgłębienia odpowiadające kształtowi łopatek.

3. Silnik według zastrz. 1-2 **znamienny tym**, że kłapy zwrotne (4) i odpowiadające im wgłębienia w wirniku (1) mają dodatkowe wcięcia, w które są wmontowane sprężyny (5), w kształcie zgiętego we dwoje płaskownika, zgiętym końcem w osi obrotu kłapy zwrotnej (4), przy czym cieńszy koniec kłapy zwrotnej (4) stale jest odpychany od wirnika (1) i wodzi się po zewnętrznej ścianie komór (7), a kłapa zwrotna (4) dociśnięta jest do wgłębienia w wirniku (1) wskutek opierania się jednego ramienia sprężyny (5) końcem o wcięcie w klapie zwrotnej (4) a końcem drugiego ramienia o wcięcie w wirnik (1).

4. Silnik według zastrz. 1-3 **znamienny tym**, że kłapy zwrotne (4) ustawione są naprzemian jedna w jedną stronę, a następna w drugą stronę, przy czym płyn przetłoczony pod ciśnieniem przez komory (7) w jednym kierunku działa na połowę ilości kłap zwrotnych (4), a przetłaczany przez komory (7) w drugim kierunku działa na drugą połowę ilości kłap zwrotnych (4) wywołując obrót wirnika (1) w jedną lub w drugą stronę w zależności od kierunku przepływu płynu pędnego.

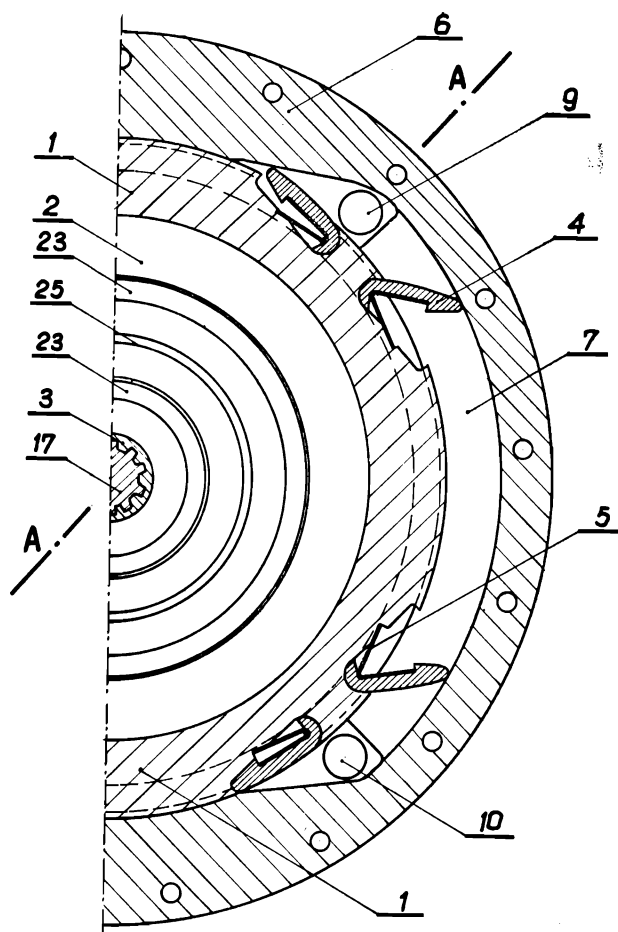


Fig. 1

