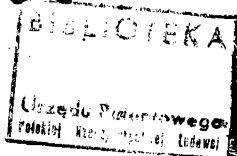


Opis wydano drukiem dnia 25 sierpnia 1964 r.

FOHE 1/06



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47218

Kl. 59 e, 3/02
Kl. internat. F 05 g

Andrzej Marek Dmowski

Warszawa, Polska

Pompa zębata o zmiennej wydajności

Patent trwa od dnia 14 kwietnia 1961 r.

Przedmiotem wynalazku jest pompa zębata o wydajności nastawnie zmiennej w sposób ciągły, mająca zastosowanie zwłaszcza do przepompowywania cieczy posiadających właściwości smarne, w przypadkach gdy wymagana jest płynna zmiana wydajności pompy, przy zachowaniu stałych obrotów lub stałej wydajności, przy zmiennych obrotach, w zakresie od około 15% do 100% wydajności nominalnej. W zastosowaniu praktycznym pompa zębata o zmiennej wydajności według wynalazku nadaje się również do urządzeń napędów hydraulicznych w obrabiarkach, samochodach i innych maszynach, wymagających bezstopniowej zmiany obrotów.

Znane pompy zębate nie posiadają możliwości zmiany wydajności przy stałych obrotach, a pompy tłokowe o nastawnym skoku mają skomplikowaną budowę.

Konstrukcja pompy zębatej według wynalazku opiera się na konstrukcji znanej pompy zębatej o stałej wydajności, do której wprowadzono możliwość płynnej zmiany czynnej szeroko-

ści kół zębatach podczas pracy pompy, przy zapewnieniu szczelności pomiędzy częścią czynną i częścią wyłączoną z pracy jako pompa.

Na rysunku uwidocznił schematycznie zasadę konstrukcji i pracy pompy zębatej według wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia pompę w przekroju podłużnym, przy nastawieniu na wydajność najwyższą, fig. 2 — tę samą pompę przy nastawieniu na wydajność praktycznie najniższą, też w przekroju podłużnym, fig. 3 — pompę w przekroju poprzecznym wzdłuż linii A — A na fig. 2, fig. 4 — przekładnię hydrauliczną z kołem o uzębieniu wewnętrznym, w przekroju podłużnym; fig. 5 — przekładnię według fig. 4 w przekroju poprzecznym wzdłuż linii A — A na fig. 4, a fig. 6 i 7 — wskazują drogi przepływu oleju.

W korpusie 1 zaopatrzonym w pokrywy boczne 2, 3 są wytoczone dwa zachodzące na siebie, cylindryczne otwory 4, 5, w których pracują: koło zębata 6 zaklinowane na osi napędowej 7 i koło zębata 8 osadzone obrotowo na nieobracającej się osi 9. W cylindrycznych otwo-

rach 4, 5 znajdują się poza tym nieruchoma tuleja kształtowa 10, przymocowana do korpusu 1 śrubą 11, kształtowy segment 12 zamocowany na osi 9 i wraz z nią osadzony przesuwnie w korpusie 1 oraz dwie kształtowe koronki, z których każda składa się z podstawy 15, 16 i uzębienia 15a, 16a wchodzącego szczelnie między zęby kół zębatach 6, 8, przy czym koronka 16, 16a jest stale zazębiona w mniejszym lub większym stopniu z zębami koła zębatego 6, wiruje wraz z nim i przesuwa się wraz z segmentem 12, podczas gdy koronka 15, 15a jest stale zazębiona w mniejszym lub większym stopniu z zębami koła zębatego 8, wiruje wraz z nim, ale jest osadzona nieprzesuwnie w korpusie 1. Uzębienie 15a koronki górnej kończy się w płaszczyźnie czołowej 17 tulei 10, a uzębienie 16a koronki dolnej w płaszczyźnie czołowej 18 segmentu 12.

W pozycji na fig. 1 oś 9 jest wsunięta i segment 12 opiera się swym tyłem o pokrywę 2, a długość robocza kół zębatach zawierająca się między płaszczyznami 17, 18 jest w tej pozycji największa, a więc wydajność pompy tej w tej pozycji — największa.

Przesuwając oś 9 w prawo przysuwa się płaszczyznę 18 do płaszczyzny 17, zmniejszając w ten sposób długość roboczą odsłoniętych zębów kół zębatach, aż dojdzie się do pozycji uwidocznionej na fig. 2, w której pozostał tylko mały odstęp między płaszczyznami 18, 17. Długość robocza odsłoniętych zębów kół zębatach zmniejszyła się tu do minimum i w tej pozycji pompa posiada wydajność minimalną.

Dzięki zastosowaniu koronek, czynna długość przesuniętych względem siebie roboczych kół zębatach 6, 8 jest w każdej pozycji dobrze uszczelniona z boku płaszczyznami 17, 18, co zapewnia dobrą sprawność pompy przy przesuniętych względem siebie kołach zębatach.

Na rysunkach, gwoili ich przejrzystości nie uwidoczniono znanych kanałów odciażających połączonych z obszarem niższego ciśnienia (ssania).

Na rysunkach fig. 1 — 3 uwidoczniono pompę zębatą według wynalazku, składającą się zasadniczo z dwóch kół zębatach o uzębieniu zewnętrznym, ale to samo dotyczy znanej odmiany pompy składającej się z jednego koła zębatego o uzębieniu zewnętrznym i współpracującego z nim drugiego koła o uzębieniu wewnętrznym.

Na fig. 4, 5 uwidoczniono przekładnię hydrauliczną składającą się z pompy i silnika hydraulicznego według wynalazku w jednej obudowie, przy czym tak pompa jak i silnik są uwidocz-

nione w odmianie z jednym z kół zębatach o uzębieniu wewnętrznym.

W obudowie 21 zamkniętej pokrywą 22 znajduje się korpus 23 zamknięty pokrywami 24, 25, osadzony przesuwnie na prowadnicach 26, 27 wzdłuż wału napędzanego 28. Korpus 23 przesuwa operowane z zewnątrz koło zębate 29 zazębione z zębatką 30 zamocowaną do korpusu 23.

Na wale 28 przechodzącym na wylot przez całe urządzenie i spełniającym rolę wału napędzanego jest osadzona obrotowo na łożyskach 32, 33 tulejka 34 z naciętym uzębieniem 35 i wieloklinem 36. Tulejka 34 spełnia rolę wału napędowego urządzenia, który swym uzębieniem 35 przechodzi przez pokrywę 24 korpusu 23, przez uszczelkę 37 o uzębieniu wewnętrznym. Dalej wał 28 przechodzi przez łożyska ślizgowe 38, 39 tulei doszczelniającej 40 połączonej przesuwnie na klinie 41 z segmentem 42, przez który przechodzą prowadnice 26, 27 a dalej ma nacięte koło zębate 43 i wychodzi na zewnątrz z drugiej strony obudowy.

Wewnątrz cylindrycznego korpusu 23 są osadzone obrotowo, na łożyskach kulkowych, dwa koła zębate 44, 45 o uzębieniu wewnętrznym. Koło 44 należy do pompy i zazębia się przesuwnie z kołem zębatym 35 w granicach 10 — 100% długości zębów, a dalej ku środkowi rysunku ma podcięcie 46, w którym zęby są wycięte. Koło 45 należące do silnika ma konstrukcję podobną, zazębia się przesuwnie z kołem zębatym 43 i ma podcięcie 47 z zębami wyciętymi.

Do koła 44 należy koronka 50 a do koła 45 koronka 51. Koronki te mają zęby palcowe wypełniające przestrzenie międzyzębne tych kół, połączone pierścieniami 52, 53 między które jest wstawione łożysko toczne 55. Koronki 50, 51 są osadzone nieprzesuwnie w stosunku do tulei stałej 40.

Lewa strona urządzenia według fig. 5 działa jako pompa, prawa zaś jako silnik, tworząc razem przekładnię be-stopniową o przełożeniu od 1:1 praktycznie do 1:19, a nawet więcej.

Urządzenie według fig. 4, 5 działa w następujący sposób. Napęd przyłączamy do koła zębatego 35, które zazębia się swłwiwie z kołem 44. Czoło koła 35 z zębatą uszczelką 37 styka się w przestrzeniach międzyzębnych z kołem 44 o uzębieniu wewnętrznym i wspólnie z nim wirują z jednakową szybkością obwodową. Olej jest zabierany w przestrzeni międzyzębnej 63, 62, ograniczonej elementami 37, 50 i przenoszony do kanału 61, którym podąża do prze-

strzeni międzyzębnej 65, 64 ograniczonej elementami 57a i 51 i tu oddaje swoją energię kołom 43 i 45. Po wykonaniu pracy olej opuszcza korpus pompy przez dalszą część kanału 60a. Zasadę pracy można określić na hydraulicznym sprzężeniu dwóch pomp zębatych o zmiennej wydajności zabudowanych w wspólnej obudowie i korpusie oraz wspólnie sterowanych zębatką 30. Zmiana momentu następuje w wyniku poosiowego przesuwania korpusu 23 z wirującymi wewnątrz niego elementami 44, 45, 37, 37a względem wirujących kół zębatych 35 i 43 podzielonych tuleją doszczelniającą 40 w obudowie 21. Na skutek tego zmienia się w sposób bezstopniowy szerokość robocza 63, 62 pompy i związana z tym wydajność sprzężonych ze sobą pomp, co w efekcie daje zmianę momentu i szybkości obrotów. Zwiększając przestrzeń roboczą 63, 62 pompy jednocześnie zmniejsza się przestrzeń roboczą 65, 64 silnika i na odwrót.

Na rysunku fig. 4 przedstawiono przesuwany korpus 23 w położeniu przy którym pompa ma najmniejszą wydajność przy minimalnej szerokości roboczej między płaszczyznami 62 i 63, a silnik ma maksymalną szerokość roboczą między płaszczyznami 64 i 65. W tej pozycji wał 28 obraca się najwolniej. W miarę przesuwu korpusu 23 w lewo, przestrzeń robocza pompy będzie się zwiększać, a przestrzeń robocza silnika będzie się zmniejszać, dając przyspieszenie prędkości obrotów wału 28 aż do wyrównania tych obrotów z obrotami tulei napędowej 34 przy przekładni 1:1.

W urządzeniu według fig. 4, 5 olej przepływa w następujący sposób. Z wnętrza obudowy 21 olej przechodzi (fig. 6) kanałem 60 do pompy i zostaje przetłoczony kanałami 61, 61a do silnika, po czym kanałem 60a wraca do obudowy. W razie konieczności zmiany kierunku obrotów wału 28 w stosunku do tulei 34 należy zmienić kierunek przepływu oleju w kanałach według fig. 7.

Ponieważ wał 28 przechodzi na wylot, przy przekładni 1:1 może on być z lewej strony sprzęgnięty z tuleją 34 dla napędu bezpośredniego z ominięciem przekładni.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pompa zębata o zmiennej wydajności, znamiona tym, że posiada co najmniej jedno robocze koło zębate (8 albo 44, 45) poosiowo przesuwne względem drugiego koła zębatego (6 albo 35, 43), oraz elementy uszczelniające boki przestrzeni roboczej, składające się z przesuwnej wzdłuż osi segmentu (12 albo 24, 42, 25) oraz z zamocowanej na osi (7 albo 28) tulei (10 albo 40).
2. Pompa według zastrz. 1, znamiona tym, że ma koronki (16, 16a albo 37, 37a i 15, 15a albo 52, 53) wypełniające przestrzenie międzyzębne, nie zazębionych ze sobą części szerokości roboczych kół zębatych (6 albo 35, 43 i 8 albo 44, 45), przy czym w czasie pracy pompy koronka (16, 16a albo 37, 37a) wiruje stale z kołem zębatym (6 albo 35, 43) a koronka (15, 15a albo 52, 53) wiruje z kołem zębatym (8 albo 44, 45).
3. Pompa według zastrz. 2, znamiona tym, że ma przesuwny, kształtowy segment (12 albo 24, 42, 25) uszczelniający wraz z przynależną mu koronką (16, 16a albo 37, 37a) robocze koła zębate (6 albo 35, 43 i 8 albo 44, 45) z jednej strony.
4. Pompa według zastrz. 2 lub 3, znamiona tym, że ma kształtową, nieruchomą tuleję (10 albo 40) uszczelniającą wraz z przynależną jej koronką (15, 15a albo 52, 53) robocze koła zębate (6 albo 35, 43 i 8 albo 44, 45) z drugiej strony.

Andrzej Marek

D m o w s k i

Zastępca: inż. K. Siennicki
rzecznik patentowy

