



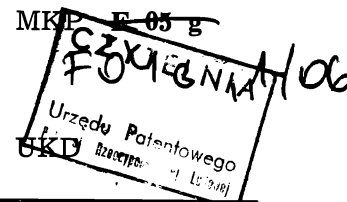
Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 59 e, 3/02

Zgłoszono: 07.IV.1964 (P 104 242)

Pierwszeństwo: 11.IV.1963 dla zastrz. 1-5
Niemiecka
Republika
Federalna

Opublikowano: 20.VI.1968



Twórca wynalazku i właściciel patentu Otto Eckerle, Malsch (Niemiecka Republika Federalna)

Pompa zębata wysokowydajna

Wynalazek niniejszy dotyczy pompy zębatej z uzębionym wewnątrz kołem zębatym i zewnętrznie uzębionym małym kołem zębatym, w szczególności zapobiegania obniżaniu się sprawności takiej pompy po jej długiej pracy i to w taki sposób, że zużywanie się, występujące na elementach uszczelniających komorę tłoczną, zachodzi równomiernie na wszystkich elementach i powierzchniach.

Zagadnienie to zostało w ten sposób rozwiązane, że pływająco ułożyskowane, za pomocą odciążonego tłoka sterującego promieniowo dociskane, a za pomocą zaopatrzonej w pole dociskowe tarczy dociskowej osiowo dociskane uzębione wewnętrznie koło zębate połączone zostało z wkładką, zawieszoną przesuwnie w kierunku promieniowego docisku, a także odchylnie i obrotowo w kierunku swej wzdłużnej osi.

Gdy pompa ta pracuje, to tłok sterujący naciska z nieznaczną siłą na uzębione wewnętrznie koło zębate, a to z kolei na wkładkę, a ta znow z nieznaczną siłą naciska na małe koło zębate i wał czynny. Ponieważ wymienione wyżej elementy mogą się wzajemnie przesuwają, zużywają się więc bez luzów, bez tworzenia się niepożądanego szczeliny, która powoduje zazwyczaj obniżanie się wydajności pompy.

Ponieważ uzębione wewnętrznie koło zębate podczas przesuwania się porusza się po nieco podobnym do koła torze, więc jest sprawą ważną,

aby tłok sterujący dostosowywał się do tego zmieniającego się w miarę zużywania się położenia wewnętrznie uzębionego koła zębatego, a zatem przy dalszym kształtowaniu przedmiotu wynalazku tłok sterujący został zaprojektowany jako składający się z tłoka dociskowego i z elementu rozrządczego, przy czym powierzchnia prowadząca tłoka dociskowego jest stosunkowo wąska i w danym przypadku lekko baryłkowata, a element rozrządczy analogicznie do wkładki, jest zawieszony przesuwnie a także odchylnie i obrotowo dokoła swej osi wzdłużnej.

W pompie według wynalazku położenie poszczególnych elementów ustala się samoczynnie i wszystkie zajmowane przez te elementy położenia są dowolne, a to umożliwia mniej dokładną obróbkę tych elementów. A zatem nie trzeba w tym przypadku dokładnie obrabiać średnic kół zębatach i współpracujących powierzchni, a to daje się już uzyskiwać stosunkowo łatwo za pomocą szlifowania na okrągło. W celu ułatwienia wytwarzania tego rodzaju pompy i wyposażenia jej po stronie ssania w duże przekroje przepływowe, dzięki czemu można zmniejszyć prędkości przepływu, wydrążenie kadłuba może być umieszczone maksymalnie współśrodkowo z wałem czynnym lub też w taki sposób, że środek wydrążenia kadłuba znajdzie się mniej więcej pomiędzy osią obrotu wału czynnego i wewnętrznie uzębionego koła zębatego. Dzięki temu staje się możliwe wykonywanie wydrążenia

kadłuba i otworu dla wału czynnego w jednym zabiegu obróbkowym.

Poza tym na jednej lub na obydwóch stronach uzębionego wewnątrz koła zębatego jest przewidziana tarcza dociskowa w kształcie półkola, która sięga co najmniej poza obszar komory tłocznej pompy od strony ssącej. Ciecz może zatem dopływać do wrębów międzyzębnych uzębionego wewnątrz koła zębatego i małego koła zębatego zarówno osiowo jak i promieniowo.

Wynalazek rozwiązuje również zmianę kierunku obrotu pompy za pomocą nieskomplikowanego przemontowania elementów pompy.

W tym celu powierzchnie przyłączeniowe kadłuba i króćców przyłączeniowych (króćców ssących i tłocznych) są jednakowej wielkości i są ustawione względem siebie pod kątem. Poza tym zarówno po stronie ssącej jak i po stronie tłocznej kadłuba pompy przewidziane jest wybranie dla elementu rozrządczego tłoka dociskowego.

Przykłady wykonania przedmiotu wynalazku są przedstawione na rysunku, przy czym takie same elementy oznaczone są tymi samymi odnośnikami. Na rysunku fig. 1 pokazuje przekrój pompy zębatej o wewnętrznym wirniku płaszczyzną oznaczoną linią A—B na fig. 2, fig. 2 — przekrój płaszczyzną oznaczoną linią C—D na fig. 1, fig. 3 — przekrój płaszczyzną oznaczoną linią E—F na fig. 2, fig. 4 — przekrój płaszczyzną oznaczoną linią J—K na fig. 6 ze zmodyfikowanym zawieszeniem wkładki, fig. 5 — przekrój płaszczyzną przechodzącą przez element rozrządczy widziany w kierunku strzałki g na fig. 1, fig. 6 — przekrój wzdłużny innej zębatej pompy z wirnikiem wewnętrznym, fig. 7 — przekrój poprzeczny tej pompy i fig. 8 — przekrój płaszczyzną oznaczoną linią E—F na fig. 7.

Pokazana na rysunku pompa składa się z wału czynnego 1 zaopatrzonego w małe koło zębate 2, z ząbującym się z małym kołem zębatym wewnątrz uzębionego koła zębatego 3, które osadzone jest pływająco, oraz z wkładki 4. Wkładka ta za pomocą otwartej szczeliny 5 lub podłużnego otworu osadzona jest na baryłkowatym sworzniu 6, który zamocowany jest nieruchomo w kadłubie 7 lub pokrywie 8. Oczywiście wkładkę można osadzić sztywno na sworzniu, a ten z kolei umieścić w odpowiednio dużych wierconych otworach lub podłużnych otworach kadłuba lub pokrywy.

Jak już było wspomniane wyżej, uzębione wewnątrz koło zębate 3 znajduje się pod działaniem osiowo przesuwnej tarczy dociskowej 9, która wyposażona jest w pole dociskowe 10. Pole dociskowe 10 jest ograniczone pierścieniem „0” 11 i ma połączenie poprzez otwór 12 z komorą tłoczną 20 pompy. Sworznie 6 przechodzi z luzem przez otwór 13 w tarczy dociskowej 9. Ponieważ tarcza dociskowa służy tylko do uszczelniania, więc nie ma potrzeby, aby wypełniała ona całe wydrążenie 14 kadłuba. Wystarczy w zupełności, jeżeli sięga ona tylko nad obszar komory tłocznej.

Wewnątrz uzębione koło zębate 3 znajduje się ponadto pod działaniem tłoka sterującego, który składa się z dwóch części a mianowicie ze ślizgającego się po zewnętrznej powierzchni wew-

nętrznie uzębionego koła zębatego elementu rozrządczego 15 i z prowadzonego w pokrywie przyłączeniowej 16 tłoka dociskowego 17. W elemencie rozrządczym znajduje się pole odciążające 18, które poprzez kanały 19 wewnątrz uzębionego koła zębatego połączone jest z komorą tłoczną 20 pompy. Pole odciążające 18 ma tak dobrane wymiary, że nacisk tłoka sterującego jest zmniejszony do nieznacznej wielkości. Tłok sterujący wywiera tylko bardzo mały nacisk na wewnątrz uzębione koło zębate. Koło to ze swej strony styka się z wkładką, a siła działająca na niego dosuwa znów wkładkę do małego koła zębatego. Wewnątrz uzębione koło zębate opiera się przy tym tylko na małym kole zębatym i wkładce.

Jeżeli kadłub 7 wykonany jest z miękkiego materiału, na przykład ze stopu lekkiego, to wówczas wskazane jest umieścić tarczę dociskową 9 pomiędzy kołami zębatymi 2 i 3 oraz kadłubem.

Ażeby tłok sterujący mógł dostosowywać się do każdorazowego położenia wewnątrz uzębionego koła zębatego, które to położenie nieco zmienia się w miarę zużywania się, element rozrządczy 15 jest zamocowany z pewnym luzem w kadłubie 7 na sworzniu 21, który przechodzi przez otwartą szczelinę lub podłużny otwór 22 elementu rozrządczego i jest sztywno zamocowany w kadłubie 7.

Ponieważ tłok naciskający 17 musi również dostosowywać się do elementu rozrządczego 15, więc jego powierzchnia prowadząca, która jest zaopatrzona w pierścień uszczelniający 24, jest możliwie wąska i w danym przypadku ma kształt baryłkowaty. Zadaniem sprężyny 25 jest, aby przy uruchamianiu pompy na tłok naciskający 17 działał pewien wstępny nacisk, gdyż w takiej chwili na zewnętrzną stronę tłoka dociskowego nie działa żadne ciśnienie. Obydwie części tłoka sterującego mogą ustawiać się niezależnie od siebie, a mianowicie tłok naciskający względem elementu rozrządczego a ten ostatni względem wewnątrz uzębionego koła zębatego.

Przy innym ukształtowaniu przedmiotu wynalazku wkładka może być zaopatrzona jednostronnie lub dwustronnie w rowki tłumiące, przeznaczone do zmniejszania powstawania szumów w czasie pracy pompy.

Jak to jest widoczne z fig. 4, sworznie 6 wkładki 4 może być również dwustronnie osadzony w tarczach mimośrodowych 26 i 27, które z kolei są osadzone w kadłubie 7 lub pokrywie 8.

Poza tym istnieje możliwość baryłkowatego lub stożkowego ukształtowania sworznia 21 elementu rozrządczego 15, a podłużny otwór zaopatrzyć dwustronnie w otwory 28 i 29, dzięki czemu umożliwione zostaje przechylanie się elementu rozrządczego.

Przedstawiona na fig. 6—8 pompa różni się tym od pompy poprzednio opisanego przykładu wykonania wynalazku, że wewnątrz uzębione koło zębate 3 znajduje się pod działaniem dwóch osiowo przesuwnych tarcz dociskowych 9 i 9'.

Sworznie 6 wkładki 4 przechodzi przez tarcze dociskowe 9 i 9' z pewnym luzem. Ponieważ tarcze te służą tylko do uszczelniania, więc nie ma potrzeby, aby wypełniały one całe wydrążenie 30

kadłuba. Wystarczy, gdy stanowią one pół lub trzy czwarte pełnej tarczy kołowej i gdy sięgają one co najmniej nad obszar komory tłocznej i zawieszenia wkładki, tak jak to jest przedstawione na fig. 8.

Wydrążenie 30 kadłuba umieszczone jest współśrodkowo z wałem czynnym 1. Dzięki temu uzyskuje się to, że po stronie ssania pompy ciecz może dopływać do wrębów międzyzębnych wewnętrznie uzębionego koła zębatego i małego koła zębatego zarówno osiowo jak i przez kanały 19 uzębionego wewnętrznie koła zębatego.

Jak to jest widoczne z fig. 6 powierzchnie przyłączeniowe 31 i 32 kadłuba 7 oraz powierzchnie przyłączeniowe 33 i 34 króćca ssącego 35 i króćca tłoczącego 36 tworzą kąt i mają tę samą wielkość. W ten sposób jest możliwe odwrócenie króćców 36 i 35 tak, że będą one skierowane w dół, gdy to będzie wskazane dla układu rurociągów.

Jeżeli trzeba będzie zmienić kierunek obrotu pompy, to trzeba wówczas zamienić między sobą króćce 36 i 35. Element rozrządczy 15 należy również przestawić do wybrania 37' kadłuba 7.

Poza tym trzeba wkładkę 4 obrócić i zaczepić na sworzniu 6' zamocowanym dodatkowo w kadłubie 7 i pokrywie 8. Tego rodzaju zabieg staje się zbędnym, gdy wkładkę 4 ukształtuje się w postaci półksiężyca.

Jeżeli trzeba zastosować mocniejszy wał czynny 1, a zatem również mocniejsze łożysko 38, to stałoby to na przeszkodzie ewentualnemu zastosowaniu pola dociskowego w tarczy dociskowej 9'. A zatem wskazane jest umieszczenie pomiędzy tarczą dociskową 9' i kadłubem 7, płyty łożyskowej 39 dla wału czynnego 1, której tylna ściana byłaby pod działaniem pola dociskowego 40, środek ciężkości powierzchni którego leżałby na tej samej osi co punkt ciężkości powierzchni osiowego wewnętrznego pola dociskowego 43 (fig. 8), a obydwa te pola byłyby jednakowe co do wielkości ich powierzchni.

Ażeby przenoszenie sił zachodziło tylko tam, gdzie działa obciążenie hydrauliczne, każda z tarcz dociskowych 9 i 9' lub też płyta łożyskowa 39, ewentualnie kadłub 7 i pokrywa 8 mogą być wyposażone w wybranie 41 i 42, tak, że powierzchnie przylegania co do wielkości i kształtu są mniej więcej równe lub nieco mniejsze niż wewnętrzne pole dociskowe.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pompa zębata wysokowydajna z czynnym uzębionym zewnątrz małym kołem zębatym, z współpracującym z nim uzębionym wewnątrz kołem zębatym i z wkładką, umieszczoną pomiędzy małym kołem zębatym i uzębionym wewnątrz kołem zębatym, **znamienna tym**, że posiada zespół złożony z uzębionego wewnętrznie koła zębatego (3) pływającego ułożyskowanego za pomocą odciążonego tłoka sterującego (15, 17) promieniowo dociskanego, oraz za pomocą zaopatrzonej w pole dociskowe tarczy dociskowej (9) osiowo dociskanego i wkładki (4), zawieszanej przesuwnie w kierunku promieniowego docisku, a także od-

chylnie i obrotowo dookoła swej wzdluznej osi.

2. Pompa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wkładka (4) jest osadzona za pomocą otwartej szczeliny (5) lub podłużnego otworu na sworzniu (6), który jest sztywno zamocowany w kadłubie (7) lub w pokrywie (8).
3. Pompa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wkładka (4) jest na stałe zamocowana na baryłkowatym sworzniu (6), który wchodzi z pewnym luzem w odpowiednie otwory lub podłużne otwory kadłuba (7) lub pokrywy (8) lub też mimośrodowych tarcz pośrednich (26, 27).
4. Pompa według zastrz. 1—3, **znamienna tym**, że tarcza dociskowa (9) sięga tylko ponad obszar komory tłocznej i zawieszenia wkładki.
5. Pompa według zastrz. 1—4, **znamienna tym**, że powierzchnia prowadząca (23) tłoka dociskowego (17) jest wąska i ukształtowana baryłkowato lub stożkowo, a element rozrządczy (15) jest zawieszony przesuwnie, a także odchylnie i obrotowo dookoła swej osi wzdluznej.
6. Pompa według zastrz. 5, **znamienna tym**, że element rozrządczy (15) osadzony jest za pomocą otwartej szczeliny lub podłużnego otworu na sztywno zamocowanym w kadłubie (7) sworzniu (21), przy czym szczelina lub podłużny otwór jest dwustronnie nawiercony aby umożliwić przechylenie się elementu rozrządczego (15) dookoła baryłkowato ukształtowanego sworznia (21).
7. Pompa według zastrz. 1—6, **znamienna tym**, że wydrążenie (30) kadłuba jest umieszczone współśrodkowo z wałem czynnym lub też w taki sposób, że środek wydrążenia kadłuba znajduje się pomiędzy osią obrotu wału czynnego i wewnętrznie uzębionego koła zębatego, a w wydrążeniu kadłuba po jednej albo po obydwóch stronach wewnętrznie uzębionego koła zębatego jest tarcza dociskowa o kształcie zbliżonym do półkola, która to tarcza sięga co najmniej nad obszar komory tłocznej pompy.
8. Pompa według zastrz. 1—7, **znamienna tym**, że powierzchnie przyłączeniowe (31, 32) kadłuba (7) i powierzchnie przyłączeniowe (33, 34) króćca ssącego lub tłoczącego (35, 36) są jednakowej wielkości i są ustawione względem siebie pod kątem, przy czym po stronie ssącej i stronie tłoczącej kadłuba pompy przewidziane jest wybranie (37, 37'), przeznaczone na element rozrządczy (15).
9. Pompa według zastrz. 1—8, **znamienna tym**, że zaopatrzona jest w dwa zamocowane w kadłubie (7) i pokrywie (8) sworznie (6, 6'), przeznaczone do zawieszania wkładki (4) przy zmianie kierunku tłoczenia.
10. Odmiana pompy według zastrz. 1—9, **znamienna tym**, że ma pomiędzy tarczą dociskową (9') i kadłubem (7) umieszczoną płytę łożyskową (39) wału czynnego (1), której odwrotna strona znajduje się pod działaniem pola dociskowego (40), w płycie, w kadłubie lub w przesłonie, a

środek ciężkości powierzchni tego pola znajduje się na tej samej osi co środek ciężkości powierzchni osiowego wewnętrznego pola dociskowego, przy czym pole dociskowe (40) ma jednakową wielkość lub jest nieco większe niż wewnętrzne pole dociskowe.

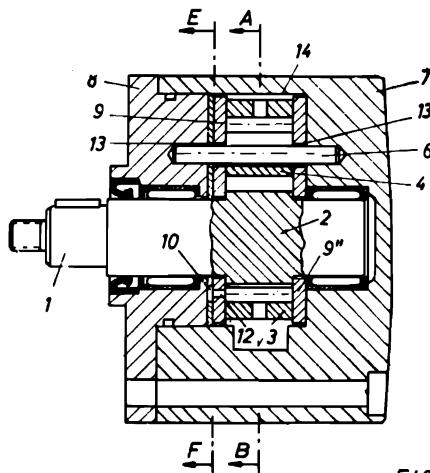
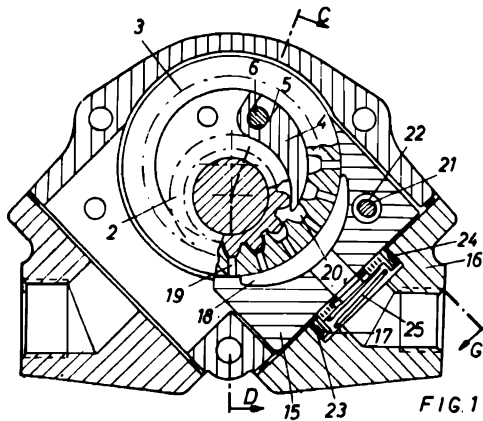


FIG. 2

11. Odmiana pompy według zastrz. 1—10, **znamienna tym**, że płyta łożyskowa (39) albo tarcze dociskowe (9, 9') lub kadłub (7) i pokrywa (8) wyposażone są w wybrania, ażeby przenoszenie sił odbywało się tylko w miejscu, gdzie działa obciążenie hydrauliczne.

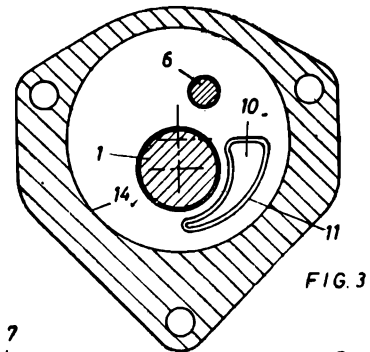


FIG. 3

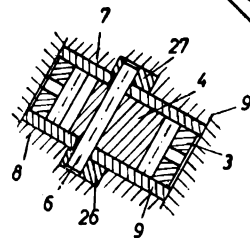


FIG. 4

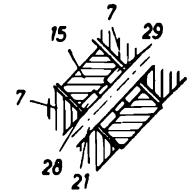


FIG. 5

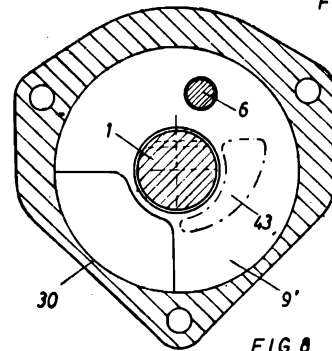


FIG. 6

