

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57790

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 16.I.1967 (P 118 505)

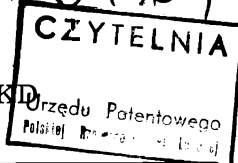
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 16.VIII.1969

Kl. 59 e, 9/01

MKP ~~G 04 c~~

504 b, 49/00



Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Eugeniusz Drynia, inż. Zbigniew Girulski, inż. Karol Stróźniak

Właściciel patentu: Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego im. Bolesława Krzywoustego, Przedsiębiorstwo Państwowe, Wrocław (Polska)

Urządzenie do regulowania ilości pompowanej cieczy hydraulicznej pompy lub silnika

1
Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do regulowania ilości pompowanej cieczy zwane w dalszym ciągu opisu urządzeniem do regulowania wydatku, na przykład hydraulicznej wielotłoczkowej pompy osiowej zmiennego wydatku, za pomocą kąta pochylenia tarczy wychylnej z kompensacją luzów, sił oraz tłumienia uderzeń występujących na tarczy wychylnej podczas pracy pompy i przy jej przesterowywaniu.

Stosowane dotychczas mechanizmy, umożliwiające przestawienie lub pochylenie tarczy wychylnej dla utrzymania wymaganej ilości pompowanej cieczy — wydatku pompy, są tak zbudowane, że tarcza wychylna jest umieszczona między dwoma tłokami o jednakowej lub różnej średnicy, ukształtowanych jako pełne lub drażnione. Jeden z tłoków jest dociskany do tarczy wychylnej stałą siłą sprężyny, cieczy lub dociskiem ręcznym za pomocą śruby i przestawia tarczę wychylną, a tym samym pompę, na wydatek maksymalny.

Drugi tłok dociskany jest do dźwigni przy pomocy ciśnienia tłoczenia pompy, działającego bezpośrednio na ten tłok lub na dodatkowy mniejszy co do średnicy tłoczek, umieszczony całkowicie lub częściowo wraz z jego prowadnicą w wydrążonej przestrzeni tłoka odciążającego, lub poza nim, jeśli tłok odciążający jest wykonany jako pełny.

Dodatkowy tłoczek służy do przestawienia tarczy wychylnej w kierunku zmniejszenia wydatku

2
pompy, poprzez zmniejszenie skoku tłoczków przetłaczających płyn, aż do ich zerowego skoku. Przy tego rodzaju rozwiązaniach, tłoki odciążające jak i inne elementy ruchome są ustawione w jednej osi i wykonują określony ruch posuwisto-zwrotny, podczas gdy tarcza wychylna wykonuje ruch obrotowy wokół swej osi obrotu, przechodzącej przez oś napędu lub poza nią, o pewien kąt obrotu, zarówno w pompach osiowych jak i w promieniowych.

Znane urządzenia do regulowania wydatku pompy wielotłoczkowej z tłokiem hydraulicznym przesterowującym pompę za pośrednictwem tarczy wychylnej na zerowy skok, a siłą od sprężyny lub pokrętelem ręcznym przesterowujące ją na maksymalny skok, wykazują tę niedogodność, że w układzie przesterowywania występują dwa tłoki odciążające, pasowane w otworach korpusu, co zwiększa koszty wykonania oraz powiększa gabaryty samego mechanizmu.

Dalszą wadą jest to, że tłumienie cieczy, wpływającej z komory cylindra tłoka sterującego, przy pomocy zaworu dławiącego lub dyszki, jakie stosowane są w urządzeniu do regulowania wydatku, z ręcznym lub automatycznym przesterowywaniem tarczy wychylnej w położeniu jej maksymalnego pochylenia, po odłączeniu ciśnienia tłoczenia pompy, nie jest skuteczne ze względu na małą objętość cieczy znajdującej się w tej przestrzeni.

Zastosowanie podkładki sprężynującej jako zderzaka krańcowego położenia powoduje, że konstrukcja urządzenia jest bardziej skomplikowana, droższa, a uderzenia mechaniczne nie są wyeliminowane.

Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia do regulowania wydatku hydraulicznego pompy, aż do przestawienia jej na zerowy skok, zastąpienie układu dwóch oddzielnych tłoków odciążających o jednakowej lub różnej średnicy, innym rozwiązaniem gwarantującym kompensację luzów na dźwigni, przy równoczesnym odciążeniu tłoka sterującego, będącego pod działaniem ciśnienia tłoczenia pompy, od sił poprzecznych. Ponadto zagwarantowanie stabilności mechanizmu i dobre tłumienie drgań w wypadku przesterowywania, zwłaszcza w położeniu maksymalnego pochylenia tarczy wychylnej oraz zwiększenie żywotności i pewności działania.

Cel ten został według wynalazku rozwiązany w sposób następujący: końcówka dźwigni tarczy wychylnej jest umieszczona poprzez podłużne wybranie wykonane w cylindrycznej ścianie tłoka odciążającego, w jego wnętrzu, które jest ukształtowane jako cylindryczne wybranie, z jednej strony otwarte, a druga strona jest ukształtowana jako denko tłoka. Dźwignia jest dociskana do wewnętrznej powierzchni denka tłoka odciążającego, na przykład sprężyną, za pośrednictwem tłoczka umieszczonego w cylindrycznym wybraniu tłoka odciążającego.

Tłoczek sterujący tarczą wychylną, przedstawiający ją pod działaniem ciśnienia tłoczenia pompy w położenie zerowe przylega do zewnętrznej powierzchni denka tłoka. Dla zapewnienia pracy urządzenia bez uderzeń, zostało zastosowane tłumienie hydrauliczne i dlatego w tłoku odciążającym oraz w tłoczku umieszczonym w wybraniu cylindrycznym tego tłoka odciążającego, wykonane są otworki lub ścieżki o małym przekroju poprzecznym celem dławienia cieczy przepływającej z jednej komory tłoka do komory niskiego ciśnienia — przykładowo na zlew oraz połączenie komory niskiego ciśnienia z drugą przestrzenią tłoka podczas przesterowywania.

Na załączonych rysunkach przedstawione są przykłady rozwiązania wynalazku wielotłoczkowej pompy osiowej zmiennego wydatku, na których fig. 1 przedstawia urządzenie do regulowania wydatku pompy z ręcznym przesterowywaniem tarczy wychylnej na maksymalny wydatek, fig. 2 — odmianę urządzenia do regulowania wydatku pompy z automatycznym sterowaniem pochylenia tarczy wychylnej według krzywej stałej mocy, fig. 3 i 4 — odmianę urządzenia do regulowania wydatku pompy z hydraulicznym sterowaniem pochylenia tarczy wychylnej. Przedstawione odmiany urządzenia do regulowania wydatku pompy są wyposażone we wspólny korpus, w którym umieszcza się zależnie od potrzeby te elementy, które są przewidziane dla danej odmiany, przy czym niektóre elementy są wspólne dla dwóch lub trzech odmian.

Przedstawione na fig. 1 urządzenie do regulowania wydatku 1 pompy jest umocowane cztere-

ma śrubami 2 do powierzchni bocznej korpusu pompy 3, przy czym dźwignia 4, stanowiąca przedłużenie tarczy wychylnej 5, jest przymocowana na sztywno do czopa tarczy wychylnej i jest umieszczona we wnętrzu tłoka odciążającego 6 poprzez podłużne wybranie wykonane w korpusie mechanizmu i w cylindrycznej ścianie tłoka odciążającego.

Tłok odciążający 6, osiowo-przesuwny, prowadzony w otworze wykonanym w przybliżeniu prostopadle do dźwigni 4, posiada dużą powierzchnię boczną i jest zdolny przenosić siły poprzeczne powstające na powierzchni dźwigni 4 przykładowo ukształtowanej sferycznie po obu bokach ściętej. Wewnętrzna powierzchnia denka tłoka odciążającego 6 jest wykonana jako płaska, wklęsła lub wypukła i przylega do powierzchni dźwigni 4. Zewnętrzna powierzchnia denka tłoka jest zazwyczaj płaska i przylega do powierzchni sferycznej tłoczka sterującego 7 o mniejszej średnicy niż tłok odciążający 6.

Tłoczek sterujący 7 przesuwany osiowo w prowadnicy 8, a przestrzeń pod nim jest połączona przewodem zewnętrznym 9 lub kanałem wykonanym wewnątrz korpusu mechanizmu, ze stroną tłoczenia pompy. Tłoczek sterujący 7 może być również umieszczony w otworze pokrywy 10 fig. 2, która spełnia rolę prowadnicy tego tłoczka.

Wewnątrz tłoka odciążającego 6 znajduje się tłok 11 przylegający bezpośrednio do powierzchni dźwigni 4. Powierzchnia oporowa tłoka 11 jest ukształtowana jako płaska, wklęsła lub wypukła również utwardzona. Tłok 11 stanowi część przednią prowadnicy sprężyny 12 fig. 2 lub zespołu pokrętła 13 i wykonuje ruch posuwisto-zwrotny razem z tłokiem odciążającym 6, natomiast wewnątrz tego tłoka ruch niewielki tylko do skasowania luzów na dźwigni i ponadto przenosi siłę poprzeczną z dźwigni 4.

Tłok 11 dociskany jest do dźwigni stałą siłą jak pokazano na fig. 1 i spełnia rolę oporu stałego lub jest dociskany siłą sprężyny fig. 2. Dzięki temu, że tłok 11 fig. 1 lub tłok 12 pokazany na fig. 2 pozostaje prawie w spoczynku względem tłoka odciążającego 6, to sam nie zużywa się i nie musi być pasowany dokładnie na średnicę zewnętrzną.

Dla zapewnienia tłumienia ruchów, zwłaszcza w skrajnym maksymalnym położeniu tarczy wychylnej 5 w jednym tłoku 6 lub w obu tłokach 6 i 11, wykonane są otworki lub ścieżki o małym przekroju poprzecznym 14 i 15, wykonanych w powierzchni czołowej lub na powierzchni cylindrycznej tłoków 6 i 11. Na figurze 3 i fig. 4 pokazano rozwiązanie wynalazku w zastosowaniu do sterowania hydraulicznego, gdzie tłok odciążający 16 wykonany jest w kształcie tulei. Dźwignia 4 jest umieszczona we wnętrzu tłoka odciążającego 16 poprzez wcięcie podłużne w jego ścianie cylindrycznej. Po obu stronach dźwigni 4 przylegają do niej dwa tłoczki 17 o jednakowej lub różnej średnicy i długości i są pasowane suwliwie w odciążającym tłoku 16.

Oba tłoczki 17 posiadają powierzchnię współpracującą z powierzchnią dźwigni 4, wykonaną jako

płaską, wklęsłą lub wypukłą oraz kołnierzem, którym opierają się o występ w odciażającym tłoku 16 stanowiącym opór dla nich. Z drugiej strony, każdy tłoczek 17 zabezpieczony jest przed wypadnięciem z tłoka odciażającego, na przykład sprężynującym pierścieniem 18. Odciażający tłok 16 wykonuje ruch posuwisto-zwrotny, a razem z nim tłoczki 17, które wewnątrz odciażającego tłoka 16 posiadają możliwość przesuwania się w granicach luzu na dźwigni oraz luzu pomiędzy oporem tłoczka, a sprężynującym pierścieniem 18.

Luz osiowy tłoczków 17 przyjmuje się przy zachowaniu warunku $B - C > k + D + E - A > 0$ dlatego, aby sprężynujący pierścień 18 nie przenosił obciążenia osiowego podczas pracy urządzenia. Takie umieszczenie tłoczków 17 oraz odciażającego tłoka 16 pozwala na swobodny i prawidłowy dobór materiałów na elementy, od których wymaga się odporności na ścieranie, łatwą obróbkę, montaż, dużą żywotność oraz prosty remont.

Wybranie 25 w części środkowej wykonane na średnicy zewnętrznej tłoka odciażającego 16 pokazane na fig. 4 może być również zastosowane na tłoku pokazanym na fig. 1 i 2. Odporność na ścieranie oraz odporność na „przyczepność” metalu tłoka 16 do korpusu 1 może być uzyskane poprzez dobór materiałów i obróbki cieplnej tłoka odciażającego 16 i korpusu 1 lub też pokrycie powierzchni współpracujących ze sobą średnic tłoka odciażającego i korpusu lub jednego z nich warstwą — przykładowo — chromu, nałożenie utleniających — siarczkowych, fosforanowych i innych pokryć.

Tłoczki 17 w odciażającym tłoku 16 mogą być uszczelnione przez wzajemne dopasowanie z niewielkim luzem elementów na średnicach współpracujących lub uszczelkami na przykład typu O-ring 19 pokazanych na fig. 4. Uszczelnienie to jest niezbędne dlatego, aby zapobiec przeciekom płynu o wysokim ciśnieniu, znajdującego się w obszarach 20 i 21 nad tłoczkami 17, na stronę niskiego ciśnienia w przestrzeni, gdzie znajduje się dźwignia 4, a która to przestrzeń połączona jest ze zbiornikiem poprzez wnętrze pompy.

Zasada działania urządzenia do regulowania wydatku wykonanego zgodnie z wynalazkiem jest następująca:

Urządzenie jest zasilane cieczą pod ciśnieniem tłoczenia pompy przewodem zewnętrznym 9 lub kanałem wykonanym wewnątrz korpusu. Ciśnienie płynu działa na tłoczek sterujący 7 powodując jego przesunięcie w kierunku dźwigni 4, wychylnej tarczy 5, a tym samym w kierunku zerowego skoku tłoczków pompujących ciecz. Tłoczek sterujący 7, w swym ruchu w kierunku dźwigni działa na czołową powierzchnię tłoka odciażającego 6 i przesuwa go, a wraz z nim obraca dźwignię 4, która styka się z powierzchnią wewnętrzną dna tłoka odciażającego aż do chwili skasowania luzów i osiągnięcia oporu stałego na tłoku 11 przy sterowaniu ręcznym pokazanym na fig. 1 lub stanu równowagi pokonując siłę ściskania sprężyny 22, przy sterowaniu automatycznym pokazanym na fig. 2 albo stanu równowagi ciśnień jako wynik sprzężenia zwrotnego przy sterowaniu hydraulicznym pokazanym na fig. 3.

W wypadku zmniejszenia się ciśnienia tłoczenia cieczy działającej na tłoczek sterujący 7 następuje cofnięcie tego tłoczka do jego położenia wyjściowego, a tym samym wychylenia dźwigni 4 i z nią związanej tarczy wychylnej 5 wokół osi obrotu 23 pokazanej na fig. 1 i 3, do położenia maksymalnego wydatku pod działaniem na przykład sprężyny 22.

Zależnie od szybkości spadku ciśnienia w przewodzie 9, następuje szybki lub powolny obrót tarczy wychylnej. Dla uniknięcia uderzeń jakie mogą powstać w wyniku gwałtownego obrotu tarczy wychylnej, cofanej w jej początkowe położenie maksymalnego wychylenia, jest zastosowane tłumienie hydrauliczne. Tłumienie to polega na tym, że płyn przedostaje się z/lub do przestrzeni ograniczonej odciażającym tłokiem 6 i tłokiem 11 poprzez otworki 14, 15 lub ścięcia o małym przekroju poprzecznym, wykonanych w tłokach jak przykładowo pokazano na fig. 1 i 2, lub poprzez luz między tłokami 6 i 11, a ich prowadzeniami na średnicach zewnętrznych.

Luz i siły jakie mogą powstać w pracy pompy na dźwigni 4 są zawsze kasowane dlatego, że elementy obejmujące te powierzchnie mają swobodę wzajemnego przesuwania się pod działaniem, z jednej strony, siły od sterującego tłoczka 7, a z drugiej strony — siły od sprężyny 22 lub ciśnienia cieczy, przy sterowaniu hydraulicznym, doprowadzonego przewodami 9 i 24.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do regulowania ilości pompowanej cieczy hydraulicznej pompy lub silnika za pomocą pochylenia tarczy wychylnej zakończonej przedłużeniem w kształcie dźwigni, poruszanej tłokiem ustawczym wykonującym ruch posuwisto-zwrotny, do którego przykładane jest z jednej strony ciśnienie robocze pompy lub innego pomocniczego źródła energii, **znamiennie tym**, że zawiera odciażający tłok (6), z jednego końca wewnątrz wydrążony, w którym umieszczona jest końcówka dźwigni (4) przechodząca przez wybranie wykonane w ścianie cylindrycznej tłoka odciażającego a ponadto wewnątrz tłoka odciażającego ma umieszczony tłoczek (11).
2. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że odciażający tłok (6) i tłoczek (11) posiadają co najmniej jeden lub więcej otworków lub ścięć (14, 15) wykonanych w denku tłoka lub na powierzchni cylindrycznej tłoków (6 i 11).
3. Odmiana urządzenia według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że odciażający tłok (16) jest wykonany w kształcie tulei, wewnątrz której umieszczona jest, poprzez wybranie wykonane w jej cylindrycznej ścianie, końcówka dźwigni (4) i ponadto umieszczone są wewnątrz tulei dwa tłoczki (17) o jednakowej lub różnej średnicy przylegające do dźwigni (4) z możliwością posuwistego przesuwu w granicach luzu jaki wystąpi między ich powierzchniami oporowymi, a pierścieniem (18) zabezpieczającym je przed wypadnięciem z tłoka odciażającego (16).
4. Urządzenie według zastrz. 1 do 3 **znamiennie tym**, że odciażający tłok (6), na jego cylin-

drycznej powierzchni zewnętrznej pokryty jest warstwą odporną na ścieranie, korzystnie chromu.

5. Odmiana urządzenia według zastrz. 2 **znamienna tym**, że tłoczki (17) są umieszczone w odciążającym tłoku (16) z luzem osiowym określonym warunkiem $B - C > k + D + E - A > 0$ oraz są pasowane suwliwie w tłoku odciążającym.
6. Odmiana urządzenia według zastrz. 2 i 3 **znamienna tym**, że tłoczki (17) mają rowki uszczel-

niające na średnicy zewnętrznej na uszczelkę na przykład typu O-ring (19).

7. Odmiana urządzenia według zastrz. 1 **znamienna tym**, że tłoczek stanowi zakończenie prowadnicy sprężyny (12) lub występuje jako element samodzielnny (11).
8. Odmiana urządzenia według zastrz. 2 **znamienna tym**, że czoła denka odciążającego tłoka (6) oraz tłoczków (17) są ukształtowane jako płaskie, wypukłe lub wklęsłe.

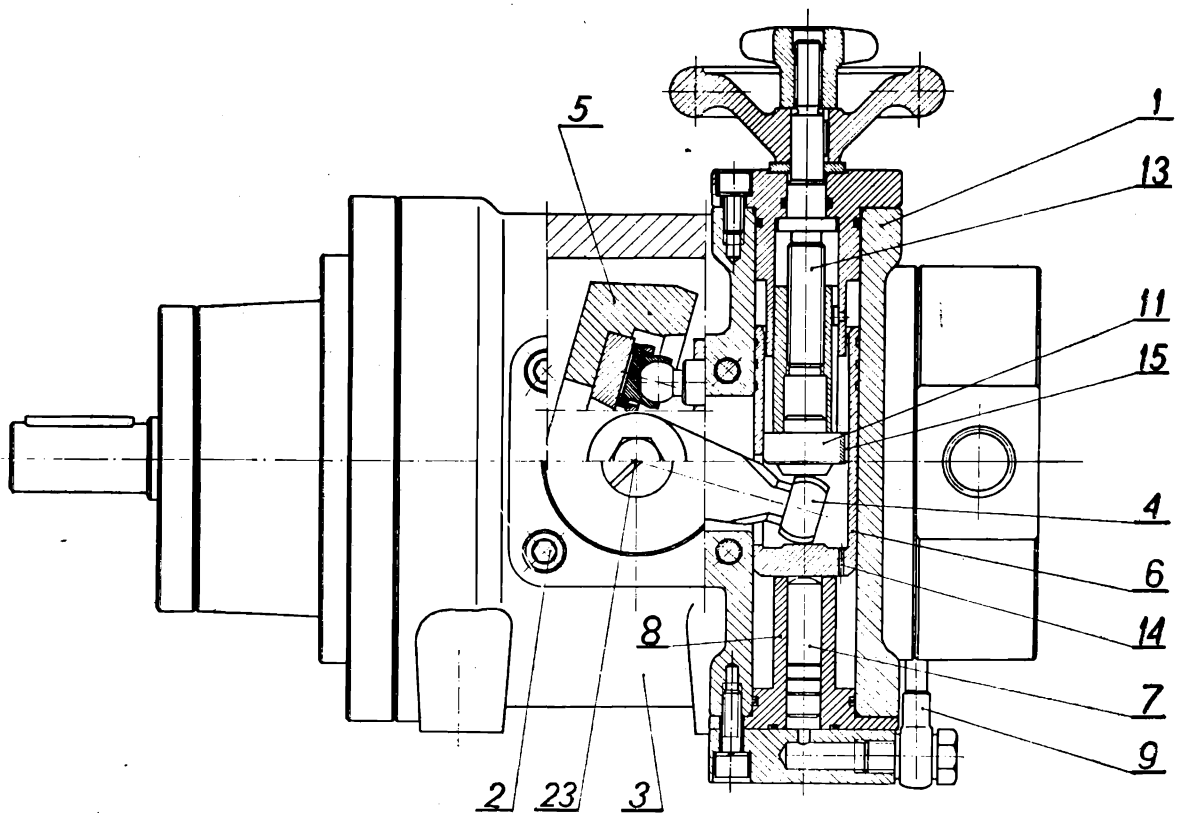


Fig. 1

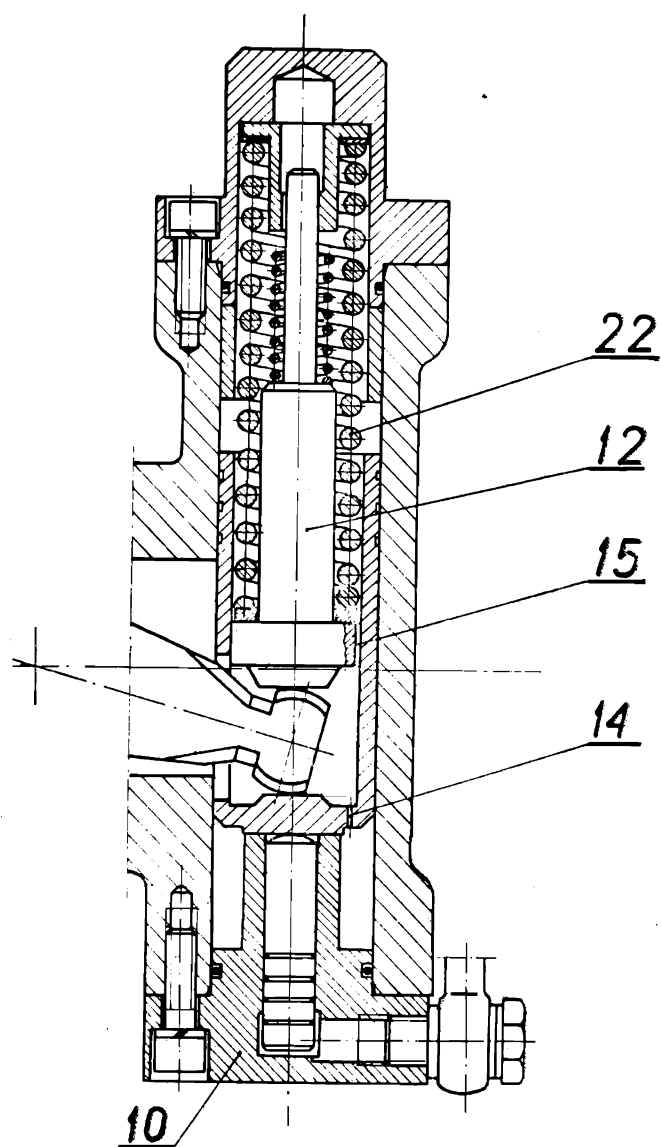


Fig. 2

