

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

56581

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21.XII.1965 (P 112 135)

Pierwszeństwo: 22.XII.1964 Niemiecka
Republika
Federalna

Opublikowano: 15.I.1968

Kl. ~~47h, 18~~

47h, 39/00
h7h, 38/00

MKP F 16 h

39/00



Współtwórcy wynalazku: Wilhelmus Franciscus, Theodorus Carolus Olerdaan

Właściciel patentu: Metaalbedrijf Rademakers N. V., Rotterdam (Holandia)

Hydrostatyczny osiowy mechanizm napędowy, wielotłoczkowy

1

Przedmiotem wynalazku jest hydrostatyczny osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy z całkowitym zrównoważeniem sił wzdłużnych, w którym wzajemnie naprzeciw siebie usytuowane osiowe zespoły wielotłoczkowe działające na wspólny wał napędzający, wyposażony na swych końcach w kołnierze, są w taki sposób umieszczone i połączone ze sobą za pomocą obudowy, że zawsze równoważone są siły wzdłużne, które występują w tym mechanizmie napędowym.

Hydrostatyczne silniki i mechanizmy napędowe odznaczają się w porównaniu z innymi, regulowanymi mechanizmami dużą sprawnością. Główna niedogodność tego rodzaju zespołów napędowych polega na ich małej długotrwałości w porównaniu z mechanizmami hydrokinetycznymi albo mechanicznymi. Tę małą ich długotrwałość należy przypisać zużywaniu się ważnych ze względu na działanie elementów, na przykład łożysk wzdłużnych, gładzi bloku cylindrowego i gładzi rozrządowej. Jako przyczynę tego zjawiska należy wymienić duże siły wzdłużne, które występują w osiowych napędowych zespołach wielotłoczkowych. W tradycyjnych osiowych napędowych zespołach wielotłoczkowych siły wzdłużne są przyjmowane przez łożyska wzdłużne, które ze względu na wymiary zespołu napędowego nie mogą mieć zbyt dużych wymiarów. Siły wzdłużne mogą również doprowadzać do odkształceń elementów obudowy otaczającej zespół napędowy.

2

Okazało się, że zmniejszanie sił wzdłużnych, które sprzyjają zużywaniu się elementów zespołu napędowego i powodują naprężenia gnące w obudowie, prowadzi do zwiększenia zarówno długotrwałości, jak i sprawności.

Znane są także osiowe, napędowe zespoły wielotłoczkowe, umieszczone na przeciwnych w kierunku wzdłużnym stronach wspólnego wału napędzającego, na którego końcach są osadzone kołnierze napędzające. W znanym hydrostatycznym mechanizmie napędowym, pomiędzy kołnierzami napędzającymi przewidziane są na wale napędzającym elementy czynne i elementy biernie, a w pobliżu kołnierzy napędzających znajdują się miejsca ułożyskowania wału napędzającego w obudowie.

W tym znanym zespole napędowym usiłuje się zrównoważyć siły wzdłużne za pomocą włączania we wzajemnie przeciwnych kierunkach osiowych zespołów wielotłoczkowych działających na wspólny wał napędzający, zaopatrzony w kołnierze napędzające. Przy tego rodzaju układzie uzyskuje się jednakże tylko częściowe zrównoważenie sił wzdłużnych, gdyż zespoły tego układu są przedstawiane wzajemnie niezależnie i wskutek tego mogą zajmować tylko mniej więcej takie samo położenie katowe względem wału napędzającego.

Zadaniem wynalazku jest skonstruowanie hydrostatycznego osiowego mechanizmu napędowego wielotłoczkowego, w którym znacznie zostałyby

zmniejszone przyczyny wpływające na obniżenie jego długotrwałości, a nawet częściowo zostałyby całkowicie usunięte. Zadanie to polega w szczególności na całkowitym zrównoważeniu sił wzdłużnych w zespole napędowym, na przejęciu występujących momentów gnących, działających na wał napędzający, bez nadmiernego obciążenia na zginanie i odkształcenia jego części obudowy oraz na takim osadzeniu obracających się elementów mechanizmu napędowego, na przykład bloku cylindrowego na gładzi rozrządowej, aby pomiędzy tymi elementami i ich nieruchomymi powierzchniami oporowymi nie odbywała się współpraca bez smarowania, powodowana na przykład przez wyciskanie błony smarowej wskutek ich wzajemnego ukośnego ustawiania się.

Do całkowitego zrównoważenia sił wzdłużnych konieczne jest, aby obydwa osiowe zespoły wielotłoczkowe były połączone z tym samym przewodem wysokiego ciśnienia, to znaczy, aby były one połączone równolegle oraz pożądanym jest, aby kąt odchylenia obydwoch osiowych zespołów wielotłoczkowych był wzajemnie jednakowy i aby odchylenie to odbywało się we wspólnej płaszczyźnie, w tym samym kierunku od osi symetrii wału napędzającego, a ponadto niezbędne jest, aby punkty przełożenia sił pochodzących od łożysk tłoczków, które z reguły mają kształt kulisty lub baryłkowaty, były usytuowane na kołnierzu napędzającym, dokładnie naprzeciw siebie, to znaczy, aby linie, które łączą wzajemnie podporządkowane sobie punkty przyłożenia sił, przebiegały równolegle do osi symetrii wału napędzającego.

Zadanie to zostało rozwiązane według wynalazku dzięki temu, że w hydrostatycznym, osiowym mechanizmie napędowym wielotłoczkowym, zaopatrzonym w osiowe zespoły wielotłoczkowe, umieszczone z obu stron wspólnego wału napędzającego, wyposażonego na obu swych końcach w kołnierze napędzające i działające w ruchu przeciwbieżnym na ten wał napędzający, wał napędzający otoczony jest walcowym, o dużej wytrzymałości na zginanie elementem podtrzymującym, który zawiera łożyska poprzeczne i osadzony jest w obudowie zespołu napędowego. Walcowy element podtrzymujący może zawierać okienkowe wybrania, które zasadniczo umieszczone są w obszarze obojętnych na zginanie włókien.

Obudowy osiowych zespołów wielotłoczkowych przyłączone są do końców walcowego elementu podtrzymującego. Obudowy osiowych zespołów wielotłoczkowych mogą być również osadzone wahlwie za pomocą czopów obrotowych w uchwytych, które mogą być umieszczone w pobliżu końców walcowego elementu podtrzymującego. Łożyska poprzeczne osadzone w elemencie podtrzymującym są najkorzystniej łożyskami baryłkowymi albo wahlwymi łożyskami kulowymi. Wał napędzający wraz z kołnierzami napędzającymi, umieszczonymi na jego końcach czołowych, może być wykonany z jednego elementu, na przykład za pomocą odkucia, lub też może składać się z części środkowej oraz z dwóch elementów kołnierzowych, na których zewnętrznych końcach znajdują się

kołnierze napędzające i które same najkorzystniej mają kształt stożków, przy czym elementy kołnierzowe są osadzone w części środkowej i są z nią połączone, na przykład przez wtłaczanie. Wał napędzający powinien mieć dużą wytrzymałość na zginanie.

Gładź rozrządowa osiowych zespołów wielotłoczkowych utworzona jest z wklęsłej powierzchni, która jest wykonana w stożku rozrządowym i z wypukłej powierzchni wykonanej w bloku cylindrowym. Pomiedzy częścią środkową wklęsłej powierzchni stożka rozrządowego, zawierającą otwory rozrządowe w kształcie nerki, a zewnętrznym jej obwodem, jest umieszczony w znany w zasadzie sposób rowek pierścieniowy.

Hydrostatyczny osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy może być wyposażony w odchylane, po obydwóch stronach wału napędzającego umieszczone, osiowe zespoły wielotłoczkowe, które w obrębie z góry ustalonego zakresu odchylenia mają możliwość w taki sposób odchyłać się, za pomocą urządzeń przestawczych, dokoła swych czopów obrotowych, że w każdym odchylonym położeniu ustawiają się pod takim samym kątem do osi symetrii wału napędzającego.

Urządzenia przestawcze mogą składać się z centralnego, elementu sterującego, który jest przesuwany względem elementów obudowy, za pomocą listew prowadzących i na którym są umieszczone dalsze listwy prowadzące, ewentualnie tuleje prowadzące, oraz z elementów prowadzących, w których osadzone są obrotowo czopy do odchylenia, i które za pomocą listew prowadzących, ewentualnie tulei prowadzących, mają możliwość przesuwania się ruchem postępowym.

Urządzenia przestawcze mogą składać się również z elementów nastawczych, które są osadzone obrotowo na czopach obrotowych osiowych zespołów wielotłoczkowych i są zaopatrzone w uzębienia, współpracujące ze sobą bezpośrednio lub za pośrednictwem elementów pośrednich w postaci zębatego lub ślimaka. Czopy do odchylenia osiowych zespołów wielotłoczkowych wchodzi przy tym w otwory, które znajdują się w ramionach elementów nastawczych przeciwległych do segmentowych uzębienia. Zębata lub ślimak mogą mieć postać drążków przestawnych.

Hydrostatyczne osiowe mechanizmy napędowe wielotłoczkowe według wynalazku nadają się najlepiej do współpracy ze znaną w istocie przekładnią obiegową o samoczynnym równoważeniu obciążenia, przy czym są połączone z dwoma wałami tej przekładni obiegowej i wyposażone są w co najmniej jeden osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy z odchylanymi osiowymi zespołami wielotłoczkowymi.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania, na rysunkach na których fig. 1 przedstawia osiowy mechanizm napędowy ze sztywnym ustawieniem kątowym względem wału napędzającego, osiowych zespołów wielotłoczkowych, częściowo w przekroju, fig. 2 przedstawia osiowy mechanizm napędowy z odchylanymi, osiowymi zespołami wielotłoczkowymi, częściowo w

przekroju, fig. 3 przedstawia wał napędzający, fig. 4 przedstawia walcowy element a i b podtrzymujący, przeznaczony dla odmiany wykonania, przedstawionej na fig. 1, fig. 5 przedstawia walcowy element podtrzymujący, przeznaczony dla odmiany wykonania, przedstawionej na fig. 2, fig. 6 przedstawia współdziałanie tłoczków z kołnierzem napędzającym, a również rozkład siły występującej w drążkach tłokowych na siłę obracającą oraz położenie kanału zasilającego względem położenia tłoczków, fig. 7 przedstawia osiowy mechanizm napędowy, odpowiadający mechanizmowi przedstawionemu na fig. 2, częściowo w przekroju podłużnym, fig. 8 przedstawia stożek rozrządczy osiowego mechanizmu napędowego, przedstawionego na fig. 7, fig. 9 przedstawia urządzenie, przeznaczone do jednoczesnego, lecz w przeciwnych kierunkach odchyłania osiowych zespołów wielotłoczkowych mechanizmu napędowego, na przykład odmiany przedstawionej na fig. 2, częściowo w przekroju, fig. 10, urządzenie podobne do urządzenia przedstawionego na fig. 9, fig. 11 — inną odmianę urządzenia, fig. 12 i 13 — odmiany podobne do odmiany przedstawionej na fig. 11, fig. 14 — przekładnię sumującą jako kombinację hydrostatycznych, przeciwbieżnych, osiowych, wielotłoczkowych zespołów napędowych z przekładnią obiegową.

Hydrostatyczny osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy według fig. 1 składa się z wału napędzającego 10, umieszczonego w zasadniczo walcowym elemencie podtrzymującym 11 oraz z dwóch, wzajemnie naprzeciw siebie umieszczonych osiowych zespołów wielotłoczkowych 12, 13 usytuowanych przy czołach wału napędzającego 10. Osiowe zespoły wielotłoczkowe 12, 13 są zamocowane swymi obudowami 14, 15 poprzez kołnierze 16 i 17 na czołowych stronach walcowego elementu podtrzymującego 11 i są z nim połączone za pomocą śrub pod stałym kątem, wynoszącym na przykład 25° . Wał napędzający 10 (fig. 3a) na swych czołowych stronach zaopatrzony jest w kołnierze umieszczone w stosunku do wieńca zębatego 22 napędzające 20, 21, które wraz z współpracującymi powierzchniami 23 służą do przyjęcia kulistych lub baryłkowatych łożysk 19 tłoczków 18 osiowych zespołów wielotłoczkowych 12, 13. Zamiast wieńca zębatego 22 może być zastosowane koło łańcuchowe albo też inny element maszynowy nadający się do przenoszenia na ogół bez poślizgu, momentu obrotowego.

Wał napędzający 10 może składać się z części środkowej 24, z dwóch walcowych powierzchni podpierających 25, które mają na ogół mniejszą średnicę, niż koło zębate 22 oraz z dwóch przeznaczonych do osadzenia łożysk poprzecznych 28, 29 elementów kołnierzowych 26 i 27; na zewnętrznych końcach których umieszczone są kołnierze napędzające, osadzone w centralnym otworze części środkowej 24. Kołnierze te mają na przykład kształt stożka o małej zbieżności, a z częścią środkową 24 mogą być połączone przez wtłaczanie (fig. 3b).

Za pomocą łożysk poprzecznych 28, 29, najkorzystniej ukształtowanych jako łożyska baryłko-

we lub jako wahlwe łożyska kulkowe, wał napędzający 10 jest osadzony obrotowo w walcowym elemencie podtrzymującym 11. Za pomocą wybranych okienkowych 30 elementu podtrzymującego 11 może następować zazębienie się odpowiednich, przekazujących moc elementów z kołem zębatym 22, a to w celu przekazywania momentu obrotowego (fig. 1 i fig. 4). Walcowy element podtrzymujący 11 jest swymi zewnętrznymi końcami osadzony w obudowie 31, 32.

Na fig. 2 jest przedstawiony podobny mechanizm, jak na fig. 1, przy czym dla oznaczenia tych samych elementów konstrukcyjnych zastosowano takie same odnośniki, oznaczone kreską. To samo dotyczy fig. 5. Osiowe zespoły wielotłoczkowe 12', 13' mają możliwość odchyłania się względem wału napędzającego 10' i elementu podtrzymującego 11'. Tak samo jak na fig. 1, wał napędzający 10' jest zaopatrzony w wieńiec zębaty 22', a w elemencie podtrzymującym 11' jest osadzony za pomocą łożysk poprzecznych 28', 29', wykonanych jako łożyska baryłkowe lub wahlwe łożyska kulkowe. Walcowy element podtrzymujący 11' jest również zaopatrzony w okienkowe wybrania 30'. Tłoczki 18' pracujące w obudowach 14', 15' osiowych zespołów wielotłoczkowych 12', 13' swymi łbami 19 działają na kołnierze napędzające 20', 21', które są umieszczone na czołowych stronach wału napędzającego 10'.

Element podtrzymujący 11' jest wyposażony na obu swych końcach w części łożyskowe 40, 41, z których każda ma dwa, zaopatrzone w otwory uchwyty 42, 43, 44, 45 (fig. 5), w które wchodzi osadzone obrotowo w wahlwych łożyskach kulkowych lub w łożyskowych baryłkowych 46, 47 czopty obrotowe, mające wspólną oś symetrii, leżącą w płaszczyźnie, utworzonej przez środki kulistych łożysk 19' tłoczków 18' (fig. 2).

W czasie pracy, cylindry tłoczków 18, 18' osiowych zespołów wielotłoczkowych 12, 13, 12', 13', poprzez hydrauliczne złącza 35, 36, 35', 36', są zasilane cieczą pod ciśnieniem w sposób, który zostanie jeszcze szczegółowiej opisany, a poprzez swe łby 19, 19' tłoczki 18, 18', działają na napędzające kołnierze 20, 21, 21', 20'. Najkorzystniej jest, gdy osiowe zespoły wielotłoczkowe są połączone wzajemnie równolegle z wspólnym przewodem ciśnieniowym. Na ogół jednocześnie trzy do czterech tłoczków 18, 18' są zasilane cieczą pod ciśnieniem na obszarze wynoszącym nieco mniej niż 180° , podczas gdy na uzupełniającym do 2π obszarze kątowym na tłoczki nie działa ciśnienie cieczy, która z pod nich wypływa.

Na fig. 6b jest przedstawione schematycznie jednoczesne doprowadzanie cieczy pod ciśnieniem do czterech tłoczków, które za pomocą elementów, jakie zostaną jeszcze szczegółowiej opisane, prowadzone są w kadłubie 12, 13, 12', 13' ponad kanałem zasilającym 72, umieszczonym w stożku rozrządczym 70 w kształcie nerki, przy czym jeden z tych tłoczków wchodzi właśnie w obszar kanału 72, a inny znajduje się tuż przy końcu tego kanału.

Związana z tłoczkiem 18, 18' i działająca w kie-

runku jego osi symetrii siła P swą osiową składową $A = P \cos \alpha$ i prostopadłą do niej składową $H = P \sin \alpha$ działa na kołnierze napędzające 20, 21, 20', 21' (fig. 6a), przy czym kąt α jest kątem ustawienia osiowych zespołów wielotłoczkowych w stosunku do osi symetrii wału napędzającego. Działająca w płaszczyźnie kołnierza napędzającego siła H zostaje z kolei rozłożona na składową styczną $T = H \sin \beta$ wywołującą moment obrotowy i na składową normalną $N = H \cos \beta$ (fig. 6b), przy czym kąt β jest kątem, jaki tworzy tłoczek z płaszczyzną symetrii zespołu napędowego, to znaczy z płaszczyzną, w której odbywa się odchylenie osiowych zespołów wielotłoczkowych.

Wypadkowa wszystkich sił działających ze strony będących pod działaniem cieczy pod ciśnieniem tłoczków na kołnierz napędzający siła $P' = \sum P_i$ działa w odległości r_s od osi obrotu wału napędzającego i jest przyłożona w jednym punkcie (oznaczonym odnośnikiem 55 na fig. 6b i 6c), a w pokazany schematycznie na fig. 6c sposób może być rozłożona na odpowiednie składowe T' , A' , N' . Wypadkowa siła styczna T' działa na kołnierz napędzający wyłącznie jako siła obracająca i daje użyteczny moment obrotowy. Wypadkowa siła osiowa A' i wypadkowa siła normalna N' dają wskutek odległości r_s punktu 55 przyłożenia tych sił od osi obrotu wału napędzającego 10, 10', przeciwnego znaku momenty gnące, działające na wał napędzający, które mogą doprowadzać do niepożądanych odkształceń tego wału.

Osiowy mechanizm napędowy według wynalazku (fig. 1 i 2) ma osiowe zespoły wielotłoczkowe umieszczone symetrycznie z obu stron wspólnego wału napędzającego. Zgodnie z wynalazkiem w dalszym ciągu niniejszego opisu zostaną zgłoszono-
wiele przedstawione zabiegi, które zapewniają, że punkt przyłożenia siły wypadkowej, pochodzącej od tłoczków i działającej na drugi kołnierz napędzający, znajduje się dokładnie naprzeciw punktu przyłożenia sił 55. Wskutek tego działające na obydwie kołnierze napędzające wału napędzającego wypadkowe siły wzdłużne zostają całkowicie zrównoważone. Wypadkowe siły normalne N' zostają przejęte przez poprzeczne łożyska 28, 29, 28', 29'.

Na środkowej części 24, 24' wału napędzającego 10, 10' w bezpośrednim sąsiedztwie kołnierzy napędzających 20, 21, 21', 20' znajdują się powierzchnie podpierające 25, 25', które służą do osadzenia łożysk poprzecznych 28, 29, 28', 29', wykonanych jako łożyska baryłkowe lub jako wahliwe łożyska kulkowe. Umieszczenie łożysk w bezpośrednim sąsiedztwie kołnierzy napędzających 20, 21, 21', 20' zapewnia małe obciążenie momentami gnącymi wału napędzającego 10, 10', wywoływanych normalnymi siłami N' , które działają w płaszczyznach kołnierzy napędzających. W przedstawionej na fig. 1 odmianie wykonania, usytuowanie łożysk 28, 29 może być również w taki sposób zaprojektowane, że momenty o wzajemnie przeciwnych znakach, wywołane działającymi w płaszczyznach kołnierzy napędzających normalnymi siłami N' i siły osiowe A' mają tę samą wartość, a zatem się rów-

noważą, tak że wał napędzający 10, 10' jest obciążony na zginanie tylko od prostopadłe do wypadkowych sił normalnych N' skierowanych sił stycznych T' , które dają moment obrotowy.

Siły reakcji pochodzące od tłoczków 18, 18' poprzez obudowy 14, 15, 14', 15' osiowych zespołów wielotłoczkowych 12, 13, 12', 13', za pomocą kołnierzy 16, 17 przy odmianie wykonania według fig. 1 albo za pomocą czopów obrotowych 48, 49 i uchwytów 42, 43, 44, 45 przy odmianie wykonania według fig. 2, są przenoszone na element podtrzymujący 11, 11' i są przez ten element przejmowane. Te siły reakcji działają w osi osiowych zespołów wielotłoczkowych 12, 13, 12', 13' i dają wskutek tego obciążenie na rozciąganie i zginanie elementu podtrzymującego 11, 11'. Element podtrzymujący 11, 11' o ścianach walcowych ma wybrania okienkowe 30, 30', wykonane w obszarze obojętnych na zginanie włókien. Wskutek takiego układu, ani naprężenia rozciągające ani naprężenia zginające nie są przenoszone na części obudowy otaczające walcowy element podtrzymujący i w ten sposób nie mogą zachodzić żadne zakleszczania łożysk.

Siły reakcji pochodzącej od tłoczków 18, 18', poprzez blok cylindrowy 60, zostają przenoszone na stożek rozrządczy 70. Blok cylindrowy 60 zaopatrzony jest w otwory cylindrowe 61 i kanały 62 do cieczy pod ciśnieniem i jest prowadzony za pomocą czopa środkowego 65, który wchodzi do otworu centralnego i za pomocą czopa łożyskowego 67 i występu 71 osadzony jest w stożku rozrządczym 70. Gładź rozrządcza 75 jest utworzona przez wklęsłą powierzchnię, wykonaną w stożku rozrządczym 70 i przez odpowiadającą jej wypukłą powierzchnię, wykonaną na bloku cylindrowym 60.

We wklęsłej powierzchni stożka rozrządczego 70 są umieszczone kanały, które mają kształt półpierścienia. Są one otwarte od strony powierzchni gładzi i służą do doprowadzania i odprowadzania cieczy pod ciśnieniem zasilającego cylindry tłoczków 18, 18' poprzez kanały 62, wykonane w bloku cylindrowym 60. Kanały te są zakończone nerkami wysokociśnieniowymi 72 i nerkami niskociśnieniowymi 73. Nerka wysokociśnieniowa 72 służy do zasilania cieczą pod ciśnieniem, a nerka niskociśnieniowa 73 — do odprowadzania tej cieczy. Stożek rozrządczy 70 jest wykonany w ten sposób, aby spoczywał swą stożkową powierzchnią oporową 74 w obudowie 14, 15, 14', 15'.

Przy zasilaniu cieczą pod ciśnieniem cylindrów tłoczków 18, 18', poprzez nerkę wysokociśnieniową 72 i wykonane w bloku cylindrowym 60 kanały 62, układ sił pochodzi tylko od tłoczków, które znajdują się właśnie w obszarze nerki wysokociśnieniowej 72. W obszarze tym pomiędzy wypukłą powierzchnią gładzi rozrządczej bloku cylindrowego 60 i wklęsłą powierzchnią gładzi stożka rozrządczego 70 działa siła reakcji odpowiadająca sumie sił pochodzących od tłoczków. W znanych wykonaniach fakt ten może doprowadzać do przekrzywienia bloku cylindrowego i do jednostronnego wyciskania warstewki smaru pomiędzy powierzchniami gładzi rozrządczej, a wskutek tego do

zwiększonego zużycia się tych powierzchni, a więc i do zmniejszenia długotrwałości całego zespołu.

Z uwagi na to, że siła wypadkowa działająca w płaszczyźnie kołnierza napędzającego (wynikająca z geometrycznego dodania sił T' i N' — fig. 6c) działa zawsze w płaszczyźnie odchylenia osiowych zespołów wielotłoczkowych, przeto w skutek bezwzględnie koniecznego luzu promieniowego poprzecznych łożysk, wał napędzający jest przesuwany o wartości luzu łożyskowego. Powoduje to dalsze przechyłanie gładzi rozrządczej przy zastosowaniu płaskich powierzchni. Również w tym miejscu następuje dodatkowe zużycie się tych powierzchni gładzi.

Przez zastosowanie wklęsło — wypukłych powierzchni gładzi uzyskuje się niezmienną, zasadniczo niezależną od obciążenia, grubość warstewki smaru pomiędzy powierzchniami gładzi. Ograniczone przechyłanie bloku cylindrowego 60 względem stożka rozrządczego 70 nie prowadzi tu do ukośnego ustawiania się powierzchni gładzi, gdyż powierzchnie te wskutek ich wklęsło — wypukłego ukształtowania podobnego do czaszy kulistej i kuli przesuwają się po sobie przy niezmiennych się powierzchniach styku. We wklęsłej powierzchni gładzi stożka rozrządczego 70 jest umieszczony rowek 76 otaczający wewnętrzny obszar zaopatrzonej w nerki ciśnieniowej 72, 73.

Rowek ten tworzy zbiornik dla substancji smarującej i przeciwdziała jednocześnie promieniowemu wypływowi tej substancji we wszystkich kierunkach, począwszy od nerki wysokociśnieniowej 72. Dzięki temu uzyskuje się znacznie lepsze smarowanie pomiędzy powierzchniami gładzi rozrządczej. Jak wiadomo smarowanie pomiędzy powierzchniami gładzi rozrządczej 75 odbywa się w taki sposób, że przy zasilaniu osiowego zespołu wielotłoczkowego olejem pod ciśnieniem, blok cylindrowy 60 zostaje uniesiony, wskutek czego tworzy się szczelina, przez którą przeciekający olej z nerki wysokociśnieniowej 72 przepływa w kierunku nerki niskociśnieniowej 73 i tworzy błonę smaru.

W celu zapewnienia dokładnego naprzeciw siebie usytuowania punktów przyłożenia sił na kołnierzach napędzających 20, 21, 20', 21' wału napędzającego 10, 10' trzeba, aby obydwa osiowe zespoły wielotłoczkowe 12, 13, 12', 13' były dokładnie jednakowo odchylane o ten sam kąt α w kierunku do osi symetrii wału napędzającego. W wykonaniu, przedstawionym na fig. 1 można to uzyskać za pomocą dokładnego wykonania pochyłych powierzchni 16, 17 obudowy 14, 15. Przy odchylanych zespołach napędowych (fig. 2) przestawianie osiowych zespołów wielotłoczkowych 12', 13' odbywa się przez odchylanie dokoła czopów obrotowych 48, 49 za pomocą urządzenia synchronizującego, na przykład w postaci przedstawionej schematycznie na fig. 9—13.

Przeznaczone do odchylania czopy 80, 81 obydwóch osiowych zespołów wielotłoczkowych 12', 13' są obrotowo osadzone na elementach prowadzących 82, 83 (fig. 9). Elementy prowadzące 82, 83 mają możliwość osiowego przesuwania się po li-

stwach prowadzących 84, 85, które umieszczone są na centralnym elemencie sterującym 86. Na centralnym elemencie sterującym 86 umieszczone są dalsze listwy prowadzące 87, 88 i drążek przedstawiający 91. Listwy prowadzące 87, 88 przechodzą w otworach łożyskowych przez uchwyty 89 obudowy 90 zespołu napędowego i zapewniają przesuwanie centralnego elementu sterującego 86 w płaszczyźnie poprowadzonej przez osiowe zespoły wielotłoczkowe 12', 13', ustawione pod tym samym kątem α względem wału napędzającego. Oznaczone literą S punkty określają położenie czopów obrotowych 48 lub 49 osiowych zespołów wielotłoczkowych.

Jeżeli centralny element sterujący 86 zostanie przesunięty za pomocą drążka przedstawiającego 91, to razem z nim zostają przesunięte elementy prowadzące 82, 83, które mogą być przysuwane po listwach prowadzących 84, 85, a osiowe zespoły wielotłoczkowe 12', 13', obrotowo połączone za pomocą czopów 80, 81 z elementami prowadzącymi 82, 83, zostają przesunięte do nowego położenia katowego. W ten sposób w całym zakresie przestawiania zostaje stale zapewnione całkowicie jednakowe położenie katowe obydwóch osiowych zespołów wielotłoczkowych 12', 13'.

Jak wiadomo zmiana natężenia przepływu cieczy w osiowych zespołach wielotłoczkowych nie jest proporcjonalna do kąta przestawiania α , ale jest funkcją sinusoidalną tego kąta. Za pomocą wyżej opisanego urządzenia przestawczego, zostaje zatem uzyskiwane proporcjonalne do przesunięcia centralnego elementu sterującego 86 zmienianie natężenia przepływu cieczy. Jak to przedstawiono na fig. 9, przesunięcia centralnego elementu sterującego 86 są identyczne ze zmianą sinusowej funkcji kąta odchylenia α osiowych zespołów wielotłoczkowych.

Na fig. 10 na centralnym elemencie sterującym 86' umieszczone są tuleje prowadzące 92, 93, do których wchodzi listwy prowadzące 84, 85 związane z elementami prowadzącymi 82', 83'. Centralny element sterujący 86' wraz z prowadzeniami 95 jest przesuwnie osadzony na stale związanych z obudową 90' listwach prowadzących 87', które przechodzą przez otwory centralnego elementu sterującego 86'. Przestawianie osiowych zespołów wielotłoczkowych 12', 13' odbywa się tak samo, jak w odmianie wykonania przedstawionej na fig. 9.

W odmianach wykonania osiowych mechanizmów napędowych przedstawionych na fig. 11—13 jednocześnie odchylanie w przeciwnych kierunkach osiowych zespołów wielotłoczkowych 12', 13' następuje za pomocą urządzeń przestawczych (B, B', B'') składające się z elementów nastawczych 100, 101, 100', 101', 100'', 101'', odchylanych dokoła czopów obrotowych 48, 49 (punkty te były oznaczone literą S). Elementy nastawcze są zaopatrzone w uzębienia 102, 103, 102', 103', 102'', 103'', które bądź bezpośrednio zazębiają się wzajemnie (fig. 11) przy czym nastawianie odbywa się za pomocą zamocowanego przegubowo na elemencie nastawczym 101 drążka przedstawiającego 104, bądź też za po-

mocą włączenia między elementy nastawcze elementu przedstawiającego w postaci zębátky 104' z uzębieniem 105', albo wału ślimakowego 104" ze ślimakiem 105".

Zamiast obrotowego osadzenia czopów do odchyłania 80, 81, 80', 81' w układach przedstawionych na fig. 11—13 te czopy mogą być na stałe osadzone w otworach 106, 107, 106', 107', 106", 107". Zamiast tych otworów mogą być również zastosowane podłużne otwory lub też czopy do odchyłania mogą być w inny sposób połączone przegubowo. Nastawianie odbywa się za pomocą odpowiedniego uruchamiania bądź dźwika przestawczego 104, bądź zębátky 104', lub wału ślimakowego 104".

Za pomocą tych zabiegów został skonstruowany osiowy mechanizm napędowy według wynalazku który w stosunku do znanych osiowych mechanizmów napędowych odznacza się dobrą sprawnością i dobrą długotrwałością. Osiowe mechanizmy napędowe według wynalazku wyjątkowo korzystnie nadają się do współdziałania ze znanymi w istocie przekładniami obiegowymi, na przykład z przekładniami obiegowymi, według niemieckich opisów patentowych nr 814981, 1157049 i opisu patentowego Stanów Zjednoczonych A. P. nr 3021731, które mają samoczynne wyrównanie obciążenia i są przeznaczone do tworzenia przekładni sumowych.

Na fig. 14 jest przedstawiona taka przekładnia sumowa, która składa się z przedstawionego hydrostatycznego osiowego mechanizmu napędowego C, wykonanego na przykład zgodnie z fig. 2, z nieprzetworzonego hydrostatycznego osiowego mechanizmu napędowego D, wykonanego na przykład według fig. 1, oraz znanej w istocie przekładni obiegowej E z samoczynnym wyrównywaniem obciążenia.

Przetworzony mechanizm napędowy C, poprzez koła zębate 110, 111, może oddziaływać na wał wyjściowy związany z jazym 113 przekładni obiegowej E, podczas gdy mechanizm napędowy D poprzez koła zębate 120, 119 i związany z kołem zębatym 119 wieniec zębaty 118 działa na koła obiegowe, które ze swej strony ząbują się ze związanym z wałem biernym 117 kołem osiowym 116 i w ten sposób tworzą układ napędowy. Rozumie się samo przez się, że również dwa mechanizmy napędowe, wykonane zgodnie z fig. 2, mogą współdziałać z wyżej wymienioną przekładnią. Oprócz przedstawionych na rysunku połączeń, osiowy mechanizm napędowy C może być wzajemnie zamieniony z osiowym mechanizmem napędowym D. Poza tym czynne i biernie wały 112, 117 mogą być wzajemnie zamienione, przy czym mechanizmy napędowe C lub D mogą działać na wał 117. W wyniku tego możliwe są dalsze rozmaite połączenia w celu stowrzenia rozgałęzień przeniesienia mocy oraz w celu regulowania w wymaganym zakresie pracy przekładni obiegowej.

Wynalazek nie ogranicza się do przedstawionych na rysunku odmian jego wykonania.

1. Hydrostatyczny, osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy z osiowymi zespołami wielotłoczkowymi, umieszczonymi z obu stron wspólnego wału napędzającego, zaopatrzonego na swych końcach w kołnierze napędzające i działające na ten wał w ruchu przeciwbieżnym, **znamienny tym**, że wał napędzający (10, 10') jest otoczony walcem, o dużej wytrzymałości na zginanie elementem podtrzymującym (11, 11'), który zawiera łożyska poprzeczne (28, 29, 28', 29') i jest osadzony w obudowie (31, 32) mechanizmu napędzającego.
2. Hydrostatyczny, osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że walcowy element podtrzymujący (11, 11') jest zaopatrzony w wybrania okienkowe (30, 30'), umieszczone w obszarze obojętnych na zginanie włókien.
3. Hydrostatyczny, osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że na końcach walcowego elementu podtrzymującego (11, 11') zamocowane są obudowy (14, 15, 14', 15') osiowych zespołów wielotłoczkowych (12, 13, 12', 13').
4. Hydrostatyczny, osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy według zastrz. 3, **znamienny tym**, że obudowy (14', 15') osiowych zespołów wielotłoczkowych (12', 13') są osadzone swymi czopami obrotowymi (48, 49) w uchwytych (42, 43, 44, 45), które znajdują się w pobliżu końców walcowego elementu podtrzymującego (11').
5. Hydrostatyczny, osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy według zastrz. 1, 2 i 3 lub 4, **znamienny tym**, że osadzone w elemencie podtrzymującym (11, 11') łożyska poprzeczne (28, 29, 28', 29') są łożyskami baryłkowymi lub wahliwymi łożyskami kulkowymi.
6. Hydrostatyczny, osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy według zastrz. 1—5, **znamienny tym**, że wał napędzający (10, 10') jest wykonany wraz ze swymi kołnierzami napędzającymi (20, 21, 20', 21') z jednego elementu o dużej wytrzymałości na gięcie, zwłaszcza elementu odkuwanego.
7. Hydrostatyczny, osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy według zastrz. 1—6, **znamienny tym**, że wał napędzający (10, 10') składa się z części środkowej (24) o dużej wytrzymałości na zginanie oraz z dwóch elementów kołnierzych (26, 27), na których zewnętrznych końcach znajdują się kołnierze napędzające (20, 21, 20', 21') i które same mają kształt stożków, przy czym elementy kołnierzowe (26, 27) są osadzone w części środkowej (24) wału napędzającego i są z nią połączone przez wtlaczanie.
8. Hydrostatyczny, osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy według zastrz. 1—7, **znamienny tym**, że gładź różrządca (75) osiowych zespołów wielotłoczkowych (12, 13, 12', 13') utworzona jest z wklęsłej powierzchni, która jest wykonana w stożku różrzadczym (70) i która

zaopatrzona jest w rowek (76) otaczający współśrodkowo wewnętrzny obszar z otworami rozrządczymi (72, 73) w kształcie nerek, oraz z wypukłą powierzchnią wykonaną w bloku cylindrowym (60),

9. Hydrostatyczny, osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy z odchylanymi z umieszczonymi z obydwóch stron wału napędzającego osiowymi zespołami wielotłoczkowymi według zastrz. 1—8, **znamienny tym**, że osiowe zespoły wielotłoczkowe (12, 13, 12', 13') odchylają się w obrębie z góry ustalonego zakresu, dokoła swych czopów obrotowych (48, 49) oraz ustawiają się w każdym położeniu pod takimi samymi kątami do osi symetrii wału napędzającego (10, 10').
10. Hydrostatyczny, osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy według zastrz. 9, **znamienny tym**, że urządzenia przestawcze składają się z centralnego elementu sterującego (86 86'), który jest przesuwany względem elementów (90, 90') obudowy za pomocą listew prowadzących (87, 87') i na którym są umieszczone listwy prowadzące (84, 85), ewentualnie tuleje prowadzące (92, 93) oraz z elementów prowadzących (82, 83), w których osadzone są obrotowo czopy (80, 81, 80', 81') i które za pomocą listew prowadzą-

cych (84, 85) lub tulei prowadzących (92, 93) przesuwają się ruchem postępowym.

11. Hydrostatyczny, osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy według zastrz. 9, **znamienny tym**, że urządzenia przestawcze (B, B', B'') składają się z elementów nastawczych (100, 101, 100', 101', 100'', 101''), które są osadzone obrotowo na czopach (48, 49) osiowych zespołów wielotłoczkowych (12, 13, 12', 13') i które są zaopatrzone w uzębienia (102, 103, 102', 103', 102'', 103'') współpracujące ze sobą bezpośrednio albo za pośrednictwem elementów pośrednich w postaci zębatego (105') lub ślimaka (105'').
12. Hydrostatyczny, osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy według zastrz. 9 i 11, **znamienny tym**, że czopy (80, 81, 80', 81') osiowych zespołów wielotłoczkowych (12', 13') wchodzi w otwory (106, 107, 106', 107', 106'', 107''), które znajdują się w przeciwnych do segmentowych uzębieni (102, 103, 102', 103', 102'', 103'') ramiona (108, 109, 108', 109', 108'', 109'') elementów nastawczych (100, 101, 100', 101', 100'', 101'').
13. Hydrostatyczny, osiowy mechanizm napędowy wielotłoczkowy według zastrz. 9, 11 i 12, **znamienny tym**, że zębatego (105') lub ślimaka (105'') mają postać drążków przestawiających (104', 104'').

Fig.1

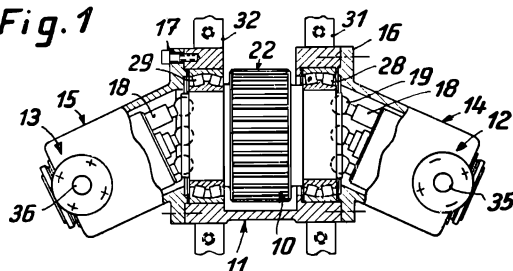


Fig.2

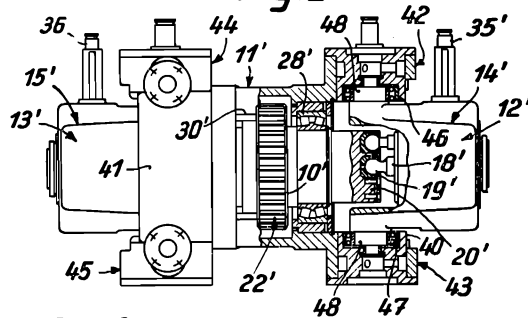


Fig.3

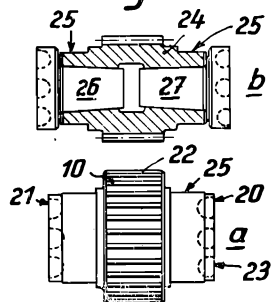
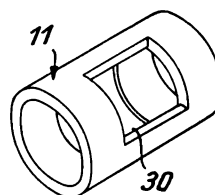
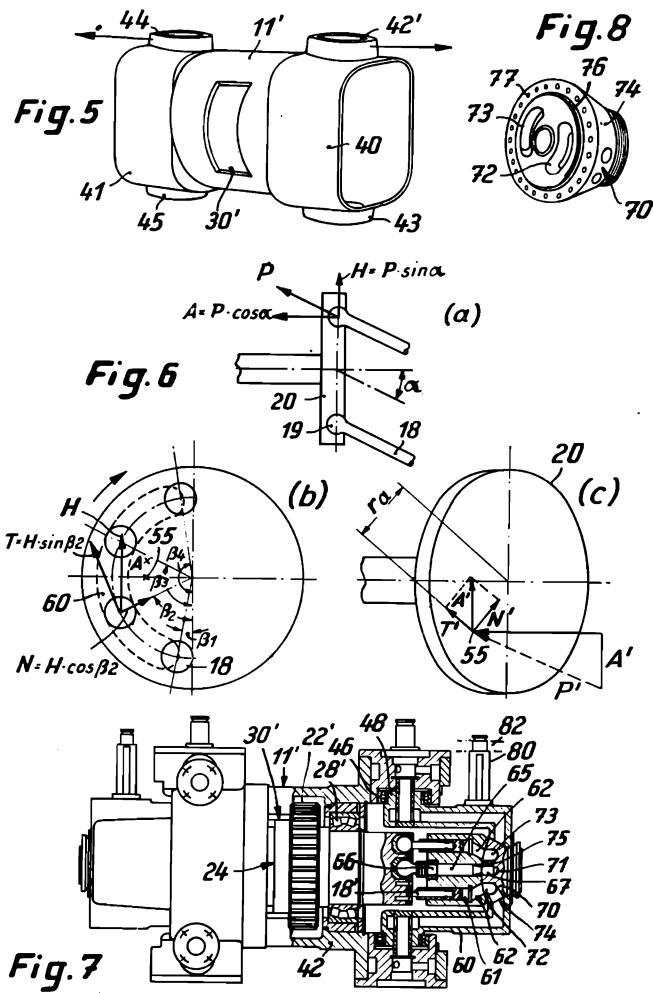


Fig.4





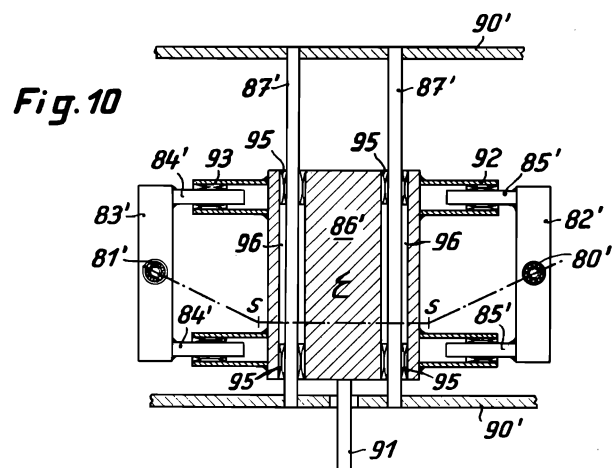
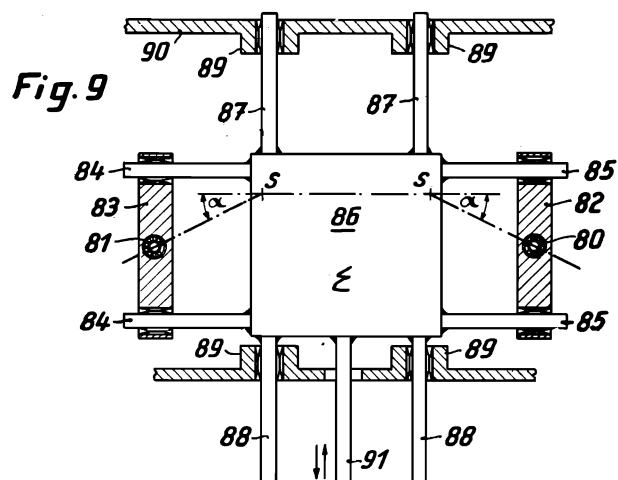


Fig. 11

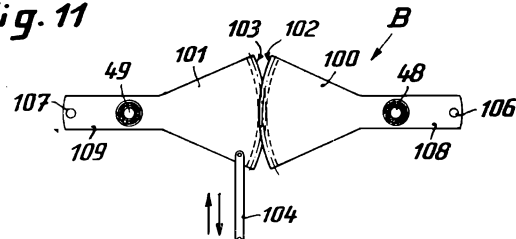


Fig. 12

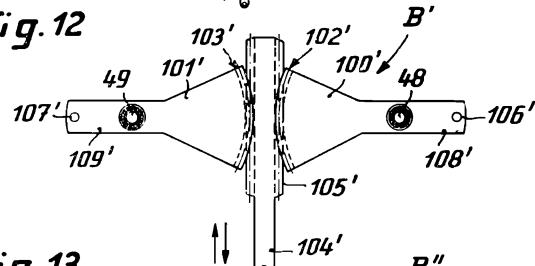


Fig. 13

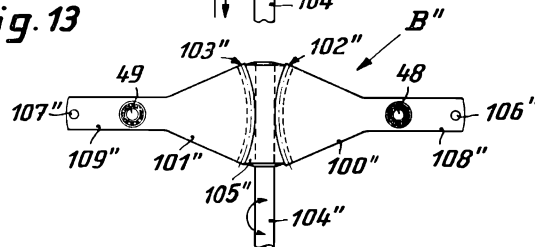


Fig. 14

