

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y

106 052

**Patent dodatkowy
do patentu _____**

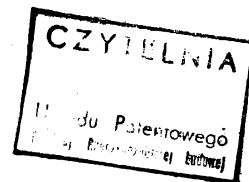
Zgłoszono: 06.11.75 (P. 184526)

Pierwszeństwo: 06.11.74 Stany Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 20.11.76

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1980

Int. Cl.² . B62D 5/08



Twórcy wynalazku: Laurence Lockhart Miller, Jim Lee Rau

Uprawniony z patentu: TRW Inc., Cleveland (Stany Zjednoczone Ameryki)

Urządzenie sterujące układem kierowniczym pojazdu mechanicznego

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie sterujące przeznaczone do układu kierowniczego pojazdu mechanicznego lub bardziej szczegółowo dotyczy urządzenia sterującego stosowanego w hydrostatycznych układach kierowniczych pojazdów, zawierających pompę o zmiennym skoku, która dostarcza płyn pod ciśnieniem do siłownika kierującego za pośrednictwem tego zespołu sterującego.

W polskim zgłoszeniu patentowym P 184528 o tytule „Układ kierowniczy pojazdu” złożonym 6 listopada 1974 r. przez autorów niniejszego zgłoszenia zaproponowano różnorodne układy kierownicze, w których zastosowano mechanizm dozujący zdolny do pracy przy zmiennej prędkości zgodnie z czynnościami kierowania przeprowadzanymi przez obsługującego pojazd. Działanie układu polega na podawaniu płynnego czynnika ze źródła do mechanizmu dozującego zgodnie z częstotliwością pobudzania mechanizmu dozującego.

Znane jest urządzenie sterujące układem kierowniczym pojazdu mechanicznego zwłaszcza do sterowania siłownika i skreślu kół pojazdu, które ma instalację hydrauliczną połączoną z siłownikiem zasilanym czynnikiem płynnym, który wyposażony jest w układ sterujący ciśnieniem czynnika regulującego ilość podawanego czynnika kierującego. Urządzenie posiada obudowę z komorą zaworową, w której usytuowana jest tuleja zaworowa, sterująca przepływem czynnika, a człon wejściowy steruje tuleją zaworową z położenia biernego w położenie czynne. W obudowie jest umieszczone przyłącze obwodu sterującego, przekazujące płynny czynnik o ciśnieniu hydraulicznym do instalacji reagującej na zmiany ciśnienia czynnika, który przechodzi przez tuleję zaworową w położeniu czynnym do przyłącza obwodu sterującego.

Celem wynalazku jest konstrukcja urządzenia sterującego przeznaczonego do sterowania układem kierowniczym pojazdów, który z reguły zawiera zawór kierunkowy i mechanizm dozujący omówiony w polskim zgłoszeniu patentowym P 184528.

Urządzenie według wynalazku posiada kryzę usytuowaną w tulei zaworowej połączonej z przyłączem obwodu sterującego. Rozmiar kryzy, oraz położenie tulei zaworowej sterowane są ciśnieniem czynnika, poprzez zmiany prędkości przesuwu członu wejściowego i zmianę obciążenia kierowania stanowiącego o rozmiarze kryzy.

Instalacja sterująca położeniem tulei zaworowej jest połączona z ręcznie regulowanym członem wejściowym i mechanizmem dozującym strumień płynnego czynnika do siłownika po przesunięciu członu wejściowego. W każdym z położen czynnych kryza usytuowana jest na trzeciej drodze przepływu płynnego czynnika powrotnego, bądź na czwartej drodze przepływu niewielkiego strumienia płynnego czynnika z członu wejściowego do ścieku, bądź też na pierwszej drodze przepływu doprowadzającej płynny czynnik do mechanizmu dozującego. Na czwartej drodze przepływu między tuleją zaworową i obudową usytuowana jest nieprzystawialna stale otwarta kryza umieszczona szeregowo z kryzą przestawialną. Kryza ma dwie powierzchnie, z których jedna połączona jest z tuleją zaworową, druga zaś z obudową, poprzez którą współdziała z powierzchnią pierwszą, tworząc kryzę. Po ustawieniu tulei zaworowej w jednym z położen czynnych strumień płynnego czynnika jest przez tuleję skierowany do kryzy.

Tuleja zaworowa ustawiona w położeniu czynnym, łączy stronę przeciwpłdową kryzy z przyłączem obwodu sterującego, a stronę współpłdową kryzy z otworem wylotowym.

Kryza ma dwie powierzchnie, z których jedna jest połączona z obudową druga zaś z tuleją zaworową i współdziała z pierwszą powierzchnią w ustalaniu tulei zaworowej. Tuleja przesuwająca drugą powierzchnię w stosunku do obudowy a poprzez pierwszą powierzchnię zmienia przekrój przepływu w kryzie po przesunięciu tulei zaworowej z położenia biernego w położenie czynne.

Po przesunięciu tulei zaworowej w położenie czynne płynny czynnik przedostaje się z otworu wlotowego do kryzy i stanowi jej połączenie z przyłączem obwodu sterującego. Kryza nieprzystawialna może posiadać również cztery powierzchnie z których trzecia powierzchnia połączona z obudową i czwarta powierzchnia połączona z obudową i czwarta powierzchnia połączona z tuleją zaworową współdziałają w ustaleniu drugiej kryzy szeregowo z pierwszą kryzą, a poprzez przesunięcie tulei zaworowej w położenie czynne płynny czynnik przechodzi z otworu wlotowego do pierwszej kryzy, a następnie do otworu wylotowego.

Tuleja zaworowa jest połączona w jednym z położen czynnych, z przeciwpłdową stroną kryzy i pierwszym otworem silnikowym, natomiast w drugim z położen czynnych jest połączona z przeciwpłdową stroną kryzy i z drugim otworem silnikowym.

Tuleja zaworowa jest połączona w pierwszym położeniu czynnym, przeciwpłdową stroną kryzy z pierwszym otworem silnikowym i z przyłączem obwodu sterującego a współpłdowa strona kryzy z otworem wylotowym. W drugim położeniu czynnym, przeciwpłdowa strona kryzy jest połączona z drugim otworem silnikowym i z przyłączem obwodu sterującego.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia w przekroju urządzenie sterujące, fig. 2 – urządzenie sterujące w rzucie poziomym w przekroju wzdłuż linii 2–2 na fig. 1, ilustrującym współzależność pomiędzy wlotem, wylotem napędzającym i sterującym otworem, fig. 3 – w powiększeniu część urządzenia sterującego z fig. 1, fig. 4 – schemat ilustrujący współzależność pomiędzy urządzeniem sterującym z fig. 1, siłownikiem kierującym pompą o zmiennym skoku i zespołem zaworów reagujących na ciśnienie, przy zmianie skoku pompy, fig. 5 – urządzenie sterujące w przekroju, w innym przykładzie wykonania, fig. 6 – urządzenie sterujące w rzucie poziomym w przekroju wzdłuż linii 6–6 z fig. 5, ilustrującym współzależność pomiędzy wlotem, wylotem napędzającym i sterującym otworem obudowy urządzenia sterującego z fig. 5, fig. 7 w powiększeniu część urządzenia sterującego z fig. 5, fig. 8 – schemat ilustrujący współzależność pomiędzy urządzeniem sterującym z fig. 5 siłownikiem kierującym, pompą o zmiennym skoku i zespołem zaworów reagujących na ciśnienie, przy zmianie skoku pompy, fig. 9 – w przekroju urządzenie sterujące w innym przykładzie wykonania, fig. 10 – urządzenie sterujące w rzucie poziomym wzdłuż linii 10–10 z fig. 9, ilustrującym współzależność pomiędzy wlotem, wylotem napędzającym i sterującym otworem, fig. 11 – w powiększeniu część urządzenia sterującego z fig. 9, fig. 12 – schemat ilustrujący współzależność pomiędzy urządzeniem sterującym z fig. 9 siłownikiem kierującym, pompą o zmiennym skoku i zespołem zaworów reagujących na ciśnienie przy zmianie skoku pompy.

Urządzenie sterujące 10 według wynalazku ma obudowę 12, w której uformowana jest cylindryczna, osiowo przebiegająca komora zaworu 14. Cylindryczna tuleja zaworowa 16, usytuowana w komorze zaworu 14, jest obracana poprzez człon wejściowy 18, którego część końcowa 20 jest połączona z kołem kierownicy. Pompą 22 o zmiennym skoku (fig. 4) napędzaną siłownikiem 24 podawany jest do otworu wlotowego 26 płynny czynnik.

Urządzenie sterujące 10 wprowadzone poprzez wałek 18 w ruch obrotowy podaje płynny czynnik do pierwszego otworu silnikowego 30 (fig. 2) lub do drugiego otworu silnikowego 32. Otwory silnikowe 30, 32, są połączone kanałami 34, 36 (fig. 4) z siłownikiem sterującym 38 typu cylindryczno-tłokowego. Stosunkowo wysokie ciśnienie płynu doprowadzanego przez jeden z kanałów 34 lub 36 uruchamia siłownik sterujący 38,

który obraca skręcane koła pojazdu. Płyn odprowadzany z siłownika sterującego 38 jest przekazywany z powrotem do jednego z otworów silnikowych 30 lub 32. Płynny czynnik przepływa przez regulowaną kryzę 42 do otworu wylotowego 44 połączonego ze zbiornikiem 48.

Funkcja zmian ciśnienia płynnego czynnika od strony doprowadzenia do kryzy 42, przekazywana jest przez przyłącze obwodu sterującego 52 do kanału 54 i do zespołu zaworów 56, które reagują na te zmiany ciśnienia (fig. 4). Zespół zaworów 56 może być pobudzany pod wpływem ciśnienia płynnego czynnika, które pozwala uruchamiać siłownik 58 zmieniający skok pompy 22.

Zespół zaworów 56 jest sterowany ciśnieniem czynnika, które uruchamia siłownik 58 zmieniający skok pompy 22 znane z polskiego zgłoszenia patentowego P 184528. Należy zaznaczyć, że ciśnienie czynnika przepływającego kanałem 54 zmienia się w funkcji prędkości obrotowej członu wejściowego 18 oraz zmian obciążenia kierowania.

W obudowie 12 znajduje się szereg pierścieniowych rowków wykonanych w ścianie ograniczającej komorę zaworu 14 (fig. 1). Te pierścieniowe rowki są połączone z różnymi otworami ramy obudowy i współpracują z pierścieniowymi powierzchniami rurowej tulei zaworowej 16 sterując przepływem czynnika przez urządzenie sterujące 10. Pod wpływem osiowego przesunięcia tulei zaworowej 16, czynnik kierowany jest z otworu wlotowego 26 do mechanizmu 62 dozującego umieszczonego wewnątrz obudowy 12 urządzenia sterującego, a mechanizm 62 dozujący do jednego z otworów silnikowych 30, 32. Płyn powracający z siłownika 38 przechodzi przez inny jego otwór i kierowany jest do kryzy 42 i otworu wylotowego 44.

Charakterystyczne jest to, że otwór wlotowy 26 połączony jest z pierścieniowym rowkiem 64 otaczającym tuleję 16 i oznaczonym na fig. 1 literą P. Pierścieniowy rowek 64 jest połączony z drugim pierścieniowym rowkiem 66 poprzez kanał 68 w obudowie 12 (fig. 1). Przed uruchomieniem członu wejściowego 18 tuleja zaworowa 16 znajduje się w położeniu neutralnym pokazanym na fig. 1 blokując przepływ płynu z/i do komory 14 zaworu. Podczas gdy zawór znajduje się w położeniu biernym pompa 22 dostarcza czynnik pod stałym ciśnieniem do otworu wlotowego 26 zaworu. Czynnik pod ciśnieniem jest podawany również przez kryzę 49 do kanału 54 i zespołu zaworów 56 dla utrzymania minimalnego skoku pompy 22.

Wstępnie pompa 22 jest ustawiona na maksymalny skok przy czym redukcja ciśnienia czynnika w kanale 54 powoduje zwiększenie wydajności wyjściowej pompy 22, natomiast zwiększenie ciśnienia w kanale 54 powoduje zmniejszenie wydajności wyjściowej pompy 22.

Ruch obrotowy koła kierownicy i członu wejściowego 18 rozpoczyna się w kierunku pokazanym na fig. 1 strzałką 72 a ruch obrotowy mechanizmu 62 dozującego jest hydraulicznie hamowany wskutek obciążenia kierowania. Zatem wałek 74 dołączony do zespołu dozującego nie może być obracany względem obudowy 12. Końcowa część 76 wałka 74 jest sprzężona z kołami zębatymi ząbionymi z wydłużonym kołem zębatym wewnętrznym lub wielowypustem 78 w tulei zaworowej 16. Dlatego też wałek 74 przeciwdziała ruchowi obrotowemu tulei zaworowej 16 w komorze 14 zaworu w chwili rozpoczęcia ruchu obrotowego wałka 18 wejściowego. Oczywiście jest, że wewnętrzne koła zębate 78 nie są w stanie przeciwdziałać ruchowi tulei zaworowej 16 w kierunku osiowym.

Początkowo ruchowi obrotowemu tulei zaworowej 16 zaworu przeciwdziała wałek 74 zespół składający się z kulki i rowka śrubowego 82 może przesunąć tuleję zaworową 16 w lewo, zgodnie z kierunkiem osi (fig. 1), w chwili gdy rozpoczyna się ruch obrotowy członu wejściowego 18. Przesunięcie tulei 16 w kierunku osiowym pozwala na to, aby czynnik podawany z pompy 22 (fig. 4) przepływał z otworu wlotowego 26 i pierścieniowego rowka 64 (fig. 1) przez pierścieniowe podcięcie 86, w tulei 16 zaworu do pierścieniowego rowka 88 (oznaczonego na fig. 1 symbol M_1) połączonego z mechanizmem 62 dozującym. Ponadto ruch w lewo tulei 16 zaworu wzdłuż kierunku osi prowadzi do połączenia otworu 90 w ścianie bocznej rurowej tulei 16 z pierścieniowym rowkiem 92 (oznaczonym na fig. 1 symbolem C_2) połączonym dla przepływu cieczy z otworem silnikowym 32 poprzez wewnętrzny kanał w obudowie 12.

Gdy wałek 74 nie może wykonać ruchu obrotowego, tuleja 16 może być przesuwana wzdłuż osi. Człon wejściowy 18 jest połączony z wałkiem 74 za pomocą drążka skrotnego 75. Wałek skrotny 75 przeciwdziała ruchowi obrotowemu członu wejściowego 18 względem wałka 74. W chwili gdy obracany jest człon wejściowy 18, a wałek 74 nie wykonuje ruchu obrotowego, drążek skrotny 75 może ulegać elastycznemu wygięciu, w następstwie którego tuleja 16 może przesuwać się w kierunku osiowym (dzięki działaniu kulek 82).

Po przesunięciu tulei zaworowej 14 w lewo wzdłuż kierunku osi, wysokie ciśnienie czynnika na wylocie z otworu wylotowego 26 przechodzącego z rowka 64 do rowka 88 połączonego z mechanizmem 62 dozującym. Z chwilą gdy ciśnienie czynnika w mechanizmie 62 dozującym wzrośnie do wartości wystarczającej do pokonania zmiennego obciążenia kierowania, wałek 74 może obracać się, a mechanizm dozujący 62 działa z częstotliwością zależną od prędkości obrotowej koła kierownicy i członu wejściowego 18.

Mechanizm 62 dozujący ma przekładnię wirnikową i wewnętrznie uzębiony stojan 96 współdziałający z zewnętrznie uzębionym wirnikiem 98 pozwalającym uzyskać dozowany przepływ czynnika przez płytkę 100

komutatora zaworu do wnętrza tulei 16 w tym czasie, gdy wirnik 98 obraca się i krąży względem stojana 98. Płytką 100 zaworu współpracuje z wirnikiem 98.

Dozowany przepływ czynnika kierowany jest z wnętrza tulei 16 przez otwór 90 do rowka 92 i otworu silnikowego 32 (fig. 2). Ponieważ otwór silnikowy 32 jest połączony z siłownikiem kierującym 38 (fig. 4) poprzez kanał 36, dozowany przepływ czynnika o wysokim ciśnieniu uruchamia siłownik kierujący, który obraca koła pojazdu. Podczas pracy siłownika kierującego 38, tłok 102 jest przesuwany w lewo (jak pokazano na fig. 4) wskutek czego płyn jest usuwany z cylindra 104 siłownika do kanału 34 biegnącego do otworu silnikowego 30. Otwór silnikowy 30 jest połączony z pierścieniowym rowkiem 108 (oznaczonym na fig. 1 symbolem C_1) za pomocą kanału w obudowie 12 urządzenia sterującego.

Ponieważ tuleja 16 została przesunięta w lewo (jak pokazano na fig. 1) wskutek początkowego ruchu obrotowego członu wejściowego 18, czynnik otrzymywany z siłownika kierującego 38 może przepływać z pierścieniowego rowka 108 przez pierścieniowe zagłębienie 110 tulei 16 do pierścieniowego rowka 112 obudowy 12. Pierścieniowy rowek 112 nie łączy się bezpośrednio z jakimkolwiek otworem wylotowym, wskutek czego czynnik przepływający z siłownika kierującego 38 przez rowek 108 do rowka 112 musi wypływać z rowka 112 przez pierścieniowe zagłębienie 114 tulei zaworowej 16 do pierścieniowego rowka 114 (oznaczonego na fig. 1 symbolem LS). Rowek 116 jest połączony z przyłączem obwodu sterującego 52 i kanałem 54 prowadzącym do zespołu zaworów 56 reagujących na ciśnienie (patrz. fig. 4). Rowek 116 jest ponadto połączony z drugim pierścieniowym rowkiem 120 (oznaczonym na fig. 1 symbolem LS).

Ponieważ tuleja 16 została przesunięta w lewo (fig. 3), rowek 120 jest połączony z pierścieniowym rowkiem 124 (oznaczonym na fig. 1 symbolem R) poprzez kryzę 42. Należy wyjaśnić, że regulowana kryza 42 jest początkowo otwarta do położenia pozwalającego na wzrost ciśnienia czynnika w systemie zgodnie z wymaganiami obciążenia, aż do zadziałania mechanizmu dozującego. W chwili, gdy zostaje otwarta kryza 42, następuje spadek stałego ciśnienia w rowku 120 przed kryzą 42, w wyniku czego sygnał zmniejszonego ciśnienia jest przekazywany do zespołu zaworów 56, co w rezultacie prowadzi do zwiększenia skoku pompy 22.

Z chwilą gdy rozpoczyna się praca mechanizmu 62 dozującego, roboczy wymiar kryzy 42 nie zmienia się przez cały czas, w którym prędkość obrotowa koła kierownicy i obciążenie kierowania są stałe, a pompa 22 dostarcza czynnik z wydajnością odpowiadającą zapotrzebowaniu.

W przypadku gdy następuje zmiana prędkości obrotowej koła kierownicy lub obciążenia kierowania, zmienia się wymiar kryzy 42 co powoduje zmianę przepływu czynnika z przyłączem obwodu sterującego 52 i rowków 116, 120 do pierścieniowego rowka 124 (oznaczonego na fig. 1 symbolem R). Rowek 124 jest połączony z otworem wylotowym 44 połączonym ze zbiornikiem 48 (patrz fig. 4). Dlatego też czynnik usuwany z siłownika kierującego 38 może płynąć z otworu silnikowego 30 przez rowki 102, 112 i 116, komory 14 zaworu do przyłącza obwodu sterującego 52.

Ponadto czynnik usuwany z siłownika kierującego 38 może płynąć z przyłącza obwodu sterującego 52 przez rowek 120 komory 14 zaworu i kryzę 42 do wylotu lub otworu wylotowego 44.

Sygnał ciśnienia czynnika przekazywany jest za pomocą kanału 54 do zespołu zaworów 56 reagujących na ciśnienie. Sygnał ten zmienia się w funkcji zmian prędkości, z jaką obracane jest koło kierownicy i z jaką działa mechanizm 62 dozujący oraz siłownik kierujący, wobec czego sygnał zmienia się zgodnie z wymaganiami obciążenia i żądanym przepływem.

W przypadku gdy zwiększa się prędkość obracania koła kierownicy, wskutek czego zwiększa się prędkość obrotowa członu wejściowego 18, zwiększa się wymiar kryzy 42, co jest spowodowane tym, że w tym czasie wałek 74 obraca się wolniej niż człon wejściowy 18. W rezultacie sygnał zredukowanego ciśnienia jest przekazywany za pomocą kanału 54 do zaworów 56 sterujących reagujących na ciśnienie czynnika, które działają w kierunku zwiększenia skoku pompy 22. Zwiększenie skoku pompy 22 prowadzi do zwiększenia wielkości dopływu do mechanizmu 62 dozującego i prędkości usuwania płynu z mechanizmu dozującego do siłownika kierującego 38. Tak więc zwiększenie prędkości obrotowej koła kierownicy i członu wejściowego 18 wywołuje zwiększenie wymiaru kryzy 42, zwiększenie skoku pompy 22 i zwiększenie prędkości usuwania płynu z mechanizmu 62 dozującego, w celu spowodowania odpowiedniego zwiększenia prędkości pracy siłownika kierującego 38.

W przypadku gdy prędkość obrotowa koła kierownicy i członu wejściowego 18 ulega zmniejszeniu, zmniejszają się wymiary kryzy 42, co wiąże się z tym, że wałek 74 chwilowo obraca się szybciej od członu wejściowego 18. W wyniku tego sygnał wyższego ciśnienia przekazywany jest kanałem 54 do zaworu 56 sterującego reagującego na ciśnienie, który zmniejsza skok pompy 22. Oczywiście zmniejszanie skoku pompy 22 zmniejsza prędkość dostarczania czynnika do mechanizmu 62 dozującego i prędkość, z jaką czynnik jest usuwany z mechanizmu dozującego do siłownika kierującego 38. Wobec powyższego, zmniejszenie prędkości obrotowej koła kierownicy i członu wejściowego 18 prowadzi do zmniejszenia wymiarów kryzy 42, skoku

pompy 22 i zmniejszenia prędkości usuwania czynnika z mechanizmu 62 dozującego, co ma na celu uzyskanie odpowiedniego zmniejszenia prędkości pracy siłownika kierującego 38.

Jeżeli podczas kierowania wystąpi zwiększenie obciążenia kierowania, na przykład gdy kierowane koła napotykają błoto, kamienie itp. kryza 42 dąży do zwiększenia swoich wymiarów wskutek chwilowego zwolnienia prędkości obrotowej wałka 74, wynikającego ze zwiększenia ciśnienia czynnika działającego na wirnik 98.

Gdy nastąpi zmniejszenie obciążenia kierowania, na przykład wówczas gdy koła zetkną się z mokrą nawierzchnią drogi itp. kryza 49 usiłuje zmniejszyć swoje wymiary. W tym przypadku prędkość jednostki dozującej może chwilowo przewyższać prędkość członu wejściowego 18, co powoduje, że tuleja 16 zostaje przesunięta w kierunku powodującym zmniejszenie wymiarów kryzy 42. Podane zmiany wymiarów kryzy 42 oddziałują na zmianę skoku pompy 22 tak jak podano wyżej.

Na podstawie powyższego powinno być oczywiste, że zespół zaworów 56 reagujących na ciśnienie reaguje na zmiany ciśnienia płynu doprowadzanego do niego z kanału 54 zmianami skoku pompy 22 regulującymi prędkość dostarczania płynu do mechanizmu 62 dozującego, zgodnie z zapotrzebowaniem.

W przypadku gdy rośnie prędkość obrotowa koła kierownicy i/lub rośnie obciążenie kierowania, zwiększają się wymiary kryzy 42 i zmniejsza się ciśnienie czynnika w otworze sterującym 54. Wskutek tego zespół zaworów 54 reagujących na ciśnienie oddziałuje na pracę siłownika 58 z tarczą skośną w kierunku zwiększenia skoku pompy 22. Zmiana kierunku występuje przy zmniejszeniu się prędkości obrotowej koła kierownicy i/lub zmniejszaniu się obciążenia kierowania. Zmiana wymiarów kryzy 42 następuje w wyniku współdziałania mechanizmu 62 dozującego tulei 16 członu wejściowego 18. Również powinno być zrozumiałe że kryza 42 funkcjonuje nie tylko jako kryza reagująca na obciążenie lub zapotrzebowanie, lecz również jako kryza antykawitacyjna wyjściu mechanizmu dozującego.

Podany wyżej opis dotyczył obrotu członu wejściowego 18 w jednym kierunku powodującym obrót kół pojazdu w jednym kierunku. W przypadku gdy koła pojazdu należy obrócić w przeciwnym kierunku, człon wejściowy 18 obracany jest w kierunku strzałki 140 (naniesionej na fig. 1). Ponieważ mechanizm dozujący 62 początkowo jest wstrzymywany przed wykonywaniem ruchu obrotowego, początkowy ruch obrotowy członu wejściowego 18 powoduje, że układ zawierający rowek śrubowy i kulkę 82 przesuwając tuleję 16 w prawo od położenia neutralnego na fig. 1. W przesuniętym położeniu tulei 16 czynnik przepływa pod ciśnieniem z pompy 22 (fig. 3) do otworu wlotowego 26 i do rowka 64. Oczywiście wskutek tego, że tuleja 16 przesunięta jest o bardzo małą odległość w prawo, rowek wlotowy 64 jest zablokowany. Zatem czynnik o wysokim ciśnieniu uzyskiwany z pompy 22 przepływa przez wewnętrzny kanał 68 do drugiego pierścieniowego rowka ciśnieniowego 66. W tym samym czasie otwory napędzające 90 w ścianie rurkowej tulei 16 są ustawione w płaszczyźnie pierścieniowego rowka 66. Wobec tego czynnik o wysokim ciśnieniu może płynąć z pierścieniowego rowka 68 przez otwory 90 i wewnątrz tulei 16 do mechanizmu 62 dozującego. Dozowany przepływ czynnika jest usuwany z mechanizmu 62 dozującego przez wewnętrzny kanał obudowy (nie pokazany) do pierścieniowego rowka 88.

Ponieważ tuleja 16 została przesunięta w prawo (jak pokazano na fig. 1), poprzez pierścieniowe podcięcie 86 w tulei 16 utworzona zostaje droga przepływu czynnika pomiędzy rowkiem 88 i rowkiem 108. Pierścieniowy rowek 108 jest połączony z otworem silnikowym 30, połączonym z kanałem 34 z siłownikiem kierującym 58 (fig. 4).

Dozowany przepływ czynnika o wysokim ciśnieniu przez kanał 34 uruchamia siłownik kierujący 38, który obraca koła pojazdu. Podczas działania siłownika kierującego 38 tłok 102 porusza się w prawo (fig. 4), a czynnik z siłownika kierującego jest usuwany kanałem 36 do otworu silnikowego 32, połączonych z pierścieniowym rowkiem 92 (fig. 1).

Ponieważ tuleja 16 została przesunięta w prawo (fig. 1), czynnik usuwany z siłownika przepływa przez pierścieniowe podcięcie 144 tulei 16 do pierścieniowego rowka 146 (oznaczonego na fig. 1 symbolem Y). Rowek 146, podobnie jak rowek 112, nie jest połączony z otworem wylotowym, wobec czego czynnik usuwany z siłownika kierującego płynie z rowka 146 przez pierścieniowe podcięcie 114 do rowka 116 połączonych z przyłączem obwodu sterującego 52. Pierścieniowy rowek 116 jest połączony również z rowkiem 120 za pomocą kanału wewnętrznego oznaczonego na fig. 1 symbolem 142.

Ponieważ tuleja 16 została przesunięta w prawo, pierścieniowy rowek 120 poprzez kryzę 42 jest połączony z pierścieniowym rowkiem 124 i otworem wylotowym 44. Otwór wylotowy 44 jest połączony z rynną lub zbiornikiem 48 (patrz fig. 4).

W tym czasie gdy tuleja 16 jest przesunięta wzdłuż kierunku osi w prawo, działanie urządzenia sterującego 10 w odpowiedzi na zmiany prędkości obrotowej koła kierownicy i/lub zmiany obciążenia kierowania przebiega tak jak opisano wyżej przy omawianiu sytuacji, gdy tuleja zaworu jest przesunięta w lewo.

W przykładzie wynalazku przedstawionym na fig. 5–8 pokazano elementy składowe podobne do elementów wykonania wynalazku pokazanego na fig. 1–4 i z tego związku do oznaczenia podobnych części składowych stosowana będzie podobna numeracja uzupełniająca ze względów porządkowych dodatkową literą „a” dopisywaną do każdej liczby na fig. 5–8.

Urządzenie sterujące 10a (fig. 5) ma obudowę 12a, w której utworzona jest cylindryczna wydłużona w kierunku osi komora 14a zaworu. Cylindryczna tuleja zaworowa 16a jest umieszczona w komorze 14a zaworu i jest obracana przez człon wejściowy 18a, którego część końcowa 20a jest przystosowana do łączenia z kołem kierownicy (nie pokazana). Urządzenie sterujące 10a ma otwór wlotowy 26a (fig. 5, 6) połączony z wyjściem pompy 22a o zmiennym skoku (fig. 8). Para otworów silnikowych 30a, 32a (fig. 8) jest połączona z siłownikiem kierującym 38a za pomocą kanałów 34a, 36a umożliwiających przepływ czynnika. Otwór wylotowy 44a jest połączony ze zbiornikiem 48a. Ponadto przyłącze obwodu sterującego 52a jest połączone kanałem 54a z zespołem zaworów 56a reagujących na ciśnienie czynnika.

Pod wpływem zmian ciśnienia czynnika przepływającego przez kanał 54a do zespołu zaworów 56a reagujących na ciśnienie czynnika, zespół zaworów reagujących na ciśnienie czynnika uruchamia siłownik hydrauliczny 58a przesuwający tarczę skośną pompy 22a o zmiennym skoku. To powoduje zmianę skoku pompy 22a i prędkości, z jaką czynnik jest usuwany z pompy do otworu wejściowego 26a.

Należy zauważyć, że otwór wejściowy 26a i otwory silnikowe 30a, 32a (fig. 6) są ustawione w tym samym wzajemnym położeniu względem komory 14a zaworu, w którym znajdowały się otwory wlotowy 26 i silnikowe, 30, 32 (fig. 1–4). Położenie otworu wylotowego 44a i przyłącza obwodu sterującego 52a względem komory 14a zaworu jest jednak odwrotne w odniesieniu do położenia otworu wylotowego 44a i przyłącza obwodu sterującego 52 względem komory 14 zaworu z fig. 1–4.

Wskutek przesunięcia tulei 16a w prawo lub w lewo (fig. 5) ciśnienie czynnika znajdującego się w pompie 22a jest przekazywane z pierścieniowego rowka 66a (oznaczonego na fig. 5 również literą P) do pierścieniowego rowka 120a (oznaczonego również symbolem LS) przez kryzę 42a o ustalonym otworze (fig. 7). Pierścieniowy rowek 120a jest połączony z przyłączem obwodu sterującego 52a. Ponadto pierścieniowy rowek 120a jest połączony z otworem wyjściowym 44a poprzez regulowaną kryzę 160 znajdującą się między rowkiem 120a i rowkiem 124a. Pierścieniowy rowek 66a jest połączony kanałem umożliwiającym przepływ czynnika z otworem wejściowym 26a oraz z pierścieniowym rowkiem 64a za pomocą kanału wewnętrznego oznaczonego symbolem 68a.

Gdy tuleja 16a znajduje się w położeniu biernym (fig. 5), kryzy 42a, 160 są otwarte. Zatem gdy tuleja 16a znajduje się w położeniu biernym, przez kryzę 42a do przyłącza obwodu sterującego 52a odbywa się ciągły pilotujący przepływ czynnika utrzymujący minimalne stałe ciśnienie w przyłączy obwodu sterującego 52a. Ten pilotujący strumień czynnika przepływa przez kryzę wyjściową 160 elementu dozującego i wylot lub otwór wylotowy 44a. Zaleca się aby strumień ten powracał do zbiornika przez odpowiednie urządzenie chłodzące. Tak więc ciągły strumień czynnika kierowany jest do urządzenia chłodzącego również i wówczas gdy zawór zajmuje położenie bierne.

Kryza 42a jest kryzą stałą określoną przez strumień pilotowy i ustaloną wartość ciśnienia czynnika, natomiast kryza 160 jest kryzą regulowaną. Wymiary kryzy 160 zmieniają się odpowiednio do prędkości obrotowej koła kierownicy i/lub obciążenia kierowania w sposób podany wyżej przy omawianiu kryzy 42 na fig. 1.

Podczas ruchu obrotowego członu wejściowego 18a w kierunku wskazanym na fig. 5 strzałką 72a, układ zawierający kulkę i rowek śrubowy 82a przesuwają tuleję 18a zaworu w lewo (fig. 5). Należy zaznaczyć, że w początkowym okresie ruchu obrotowego członu wejściowego 18a mechanizm 62a dozujący z przekładnią wirnikową jest powstrzymywany przed rozpoczęciem ruchu obrotowego. Zatem wałek 74a przeciwdziała ruchowi obrotowemu tulei 16a jednocześnie umożliwiając tej tulei na przesuwanie się wzdłuż kierunku osi w komorze 14a zaworu.

W wyniku przesunięcia tulei 16a w lewo wzdłuż kierunku osi, wymiar kryzy 42a pozostaje stały, natomiast zwiększa się wymiar kryzy 160. Ponadto strumień z otworu wlotowego 26a może wpływać z rowka wlotowego 54a (oznaczonego na fig. 5 symbolem P) do pierścieniowego rowka 88a (oznaczonego symbolem M_1), połączonych z mechanizmem 62a dozującym za pomocą wewnętrznego kanału obudowy. Wylot czynnika z mechanizmu 62a dozującego połączony jest za pośrednictwem centralnej części rurkowej tulei 16a z otworami 90a połączonymi z pierścieniowym rowkiem 92a (oznaczonym symbolem C_2). Czynnik z rowka 92a może przepływać do drugiego otworu silnikowego 32a, dzięki czemu dozowany strumień czynnika dostarczany jest do siłownika kierującego 36a za pomocą kanału 38a (patrz fig. 8) w celu uruchomienia tego siłownika i obrócenia kół pojazdu.

Podczas pracy siłownika kierującego 38a opróżnianie tego siłownika z czynnika odbywa się przez kanał 34a do pierwszego otworu silnikowego 30a, i może przepływać do pierścieniowego rowka 108a (oznaczonego na

fig. 5 symbolem C_1). Wskutek tego, że tuleja 16a została przesunięta w lewo w odniesieniu do położenia pokazanego na fig. 5, czynnik jest przesyłany przez kryzę antykawitacyjną 168 (fig. 5) sterującą prędkością lub wyjściem dozownika do ślepego rowka 112. Czynnik z pierścieniowego rowka 112a przepływa do rowka 116a (oznaczonego symbolem R). Pierścieniowy rowek 116a jest połączony z wylotem lub wylotowym otworem 44a.

W okresie, w którym rozpoczyna się ruch tulei 16a, regulowana kryza 160 dąży do zajęcia pozycji zamkniętej ograniczając przepływający przez nią strumień pilotowy powodując zwiększenie ciśnienia czynnika w rowku 120a. Wymiar lub pole przekroju poprzecznego kryzy 160 zmienia się w funkcji prędkości obrotowej koła kierownicy i w funkcji zmian obciążenia kierowania. Kryza 42a przekazuje ciśnienie czynnika znajdującego się w rowkach 120a, obwodzie sterującym 52a i kanale 54a do zaworów 56a reagujących na ciśnienie czynnika.

Podczas wykonywania czynności kierowania kryza 160 powinna pracować z bardzo małym przepływem czynnika, gdyż główny strumień powinien być skierowany do siłownika kierującego 38a.

W przypadku gdy podczas czynności kierowania wzrasta ciśnienie w kanale 54a, powinien rosnąć skok pompy 22a. Ciśnienie w kanale 54a powinno rosnąć wówczas, gdy siłownika kierującego 38a wymaga czynnika dla zespołu kierującego w odpowiedzi na zwiększenie prędkości obrotowej koła kierownicy wskutek zmniejszonego wymiaru kryzy 160. Wynikający stąd wzrost ciśnienia czynnika działającego na zespół zaworu 56a powoduje zwiększenie skoku pompy 22a. Podobnie, gdy zapotrzebowanie czynnika przez mechanizm 62a dozujący spada wskutek spadku prędkości obrotowej koła kierownicy, zwiększa się wymiar kryzy 160. Kiedy to zachodzi, ciśnienie czynnika w kanale 54a powinno spadać. Wskutek tego zmniejsza się skok pompy 22a.

Po przerwaniu ruchu obrotowego koła kierownicy i członu wejściowego 18a, mechanizm 62a dozujący działa w bardzo małej odległości, za pośrednictwem której wałek 74a obraca tuleję 16a w wiadomy sposób. To powoduje, że układ zawierający kulkę 82a i rowek śrubowy, przesuwa tuleję 16a zaworu ponownie do położenia co wywołuje zwiększenie wymiaru kryzy 160. Oczywiście gdy tuleja 16a została przesunięta do położenia pokazanego na fig. 4, następuje zablokowanie przepływu czynnika do i z mechanizmu 62a dozującego oraz z siłownika kierującego 38a.

Podczas ruchu obrotowego członu wejściowego 16a w kierunku pokazanym na fig. 5 strzałką 140a, układ zawierający kulkę 82a i rowek śrubowy powoduje przesunięcie tulei 16a w prawo jak pokazano na fig. 5. Ruch w prawo tulei 16a powoduje przesunięcie otworów 90a tulei 16a do połączenia ich z rowkiem 66a połączonym kanałem przepływu czynnika z otworem wlotowym 26a. Wobec tego czynnik dostarczany z pompy 22a płynie z otworu wlotowego 26a przez rowek 66a i otwór 90a do wnętrza rurowej tulei 16a. Ten strumień czynnika jest doprowadzany do mechanizmu 62a dozującego z którego kierowany jest z powrotem do pierścieniowego rowka 88a przez wewnętrzny kanał obudowy.

Ponieważ tuleja 16a zaworu została przesunięta w prawo jak pokazano na fig. 5 dozowany przepływ płynu jest kierowany z rowka 88a do rowka 108a połączonego z pierwszym otworem silnikowym 30a (fig. 8). Ponieważ pierwszy otwór silnikowy 30a jest połączony z siłownikiem kierującym 38a poprzez kanał 34a działa siłownik kierujący 38a, który usiłuje obrócić koła pojazdu.

Podczas pracy siłownika kierującego 38a czynnik usuwany jest z siłownika kierującego kanałem 36a i doprowadzany do drugiego otworu silnikowego 32a. Pomiędzy drugim otworem silnikowym 32a i pierścieniowym rowkiem 92a (fig. 5) istnieje droga przepływu czynnika.

Ponieważ tuleja 16a została przesunięta w prawo jak pokazano na fig. 5 opróżnianie czynnika z siłownika kierującego 38a odbywa się przez antykawitacyjną kryzę sterującą 173 określającą prędkość przepływu lub dozowanie czynnika do pierścieniowego rowka 146a. Pierścieniowy rowek 146a jest połączony za pomocą pierścieniowego rowka 116a z otworem wylotowym 44a.

Ciśnienie czynnika z otworu wlotowego 26a jest doprowadzane kanałem 68a do rowka 66a. Ciśnienie czynnika wlotowe, przekazywane jest przez kryzę 42a do rowka 120a połączonego drogą przepływu czynnika z przyłączem obwodu sterującego 52a. Ponadto ciśnienie czynnika przez kryzę 160 jest przekazywane z rowka 120a do rowka 124a połączonego z otworem wylotowym 44a.

W przypadku gdy mogą zachodzić zmiany prędkości obrotowej koła kierownicy lub zmienia się obciążenie kierowania, co powoduje zmiany wymiaru kryzy 160, z przyłączem obwodu sterującego 52a wysyłany jest sygnał ciśnieniowy obciążenia, który kanałem 54a jest doprowadzany do zaworu 56a reagującego na ciśnienie czynnika (fig. 7). Kryza 160 może pracować w obydwu kierunkach przesuwu tulei 16a, co pozwala sterować ciśnieniem obciążenia w rowku 120a połączonym z zaworem 56a reagującymi na ciśnienie czynnika. Zmiany tego sygnału ciśnienia czynnika pobudzają zawory 56a reagujące na ciśnienie, co powoduje uruchomienie siłownika 58a zmieniającego skok pompy 22a. Z chwilą przerwania ruchu obrotowego członu wejściowego 18a działa dalej mechanizm 62a dozujący, wskutek czego układ zawierający kulkę 82a i rowek śrubowy wywołuje ruch tulei 16a w lewo zgodnie z kierunkiem osi aż do zajęcia położenia biernego (fig. 7). Kiedy to nastąpi, przepływ czynnika do i z mechanizmu 62a dozującego zostaje zablokowany. Zablokowany zostaje również przepływ czynnika do i z siłownika kierującego 38a.

Na fig. 9–12 przedstawiony jest inny przykład wykonania wynalazku. Ponieważ elementy składowe urządzenia według wynalazku pokazanego na fig. 9–12 są ogólnie rzecz biorąc takie same jak elementy w przykładzie wykonania wynalazku fig. 1–8, do oznaczania podobnych elementów będą stosowane oznaczenia cyfrowe, z literą „b”.

W sytuacji gdy urządzenie 10b z fig. 9 znajduje się w położeniu biernym lub niewzbudzonym to przepływ czynnika w regulatorze jest dla dowolnego kierunku zablokowany przez otwór wlotowy 26b, otwory silnikowe 30b, 32b, otwór powrotny 44b i przyłączem obwodu sterującego 52b (fig. 10). Dowolna stała wartość ciśnienia czynnika w przyłączy obwodu sterującego 52b jest przekazywana do drenu przez kryzę 249 (fig. 12) i otwór 44b. Oczywiście zablokowany jest przepływ czynnika przez mechanizm 62b dozujący dla obydwu możliwych kierunków. Wskutek przesunięcia tulei 16b w prawo lub w lewo, wynikającego z ruchu obrotowego członu wejściowego 18b w kierunku przeciwnym lub zgodnym z ruchem wskazówek zegara, czynnik przepływa z otworu wlotowego 26b przez regulowaną kryzę 42b do przyłącza obwodu sterującego 52b (fig. 9 i fig. 11), a kryza 249 jest zamknięta.

Na fig. 9 nie pokazano położenia kryzy 249 gdyż położenie to może ulegać zmianie, na przykład kryza może znajdować się w tulei 16b lub obudowie 12b jak pokazano na fig. 9 co jest zależne od życzenia specjalistów omawianej dziedziny.

Kryza 42b ma pierścieniową powierzchnię prowadzącą 200 utworzoną na tulei 16b. Pierścieniowa powierzchnia prowadząca 200 blokuje przepływ czynnika z otworu wlotowego 26b wówczas, gdy tuleja 16b znajduje się w położeniu biernym pokazanym na fig. 9. Pod wpływem ruchu obrotowego członu wejściowego 18b w kierunku strzałki 72b tuleja 16b jest przesuwana w lewo wskutek działania układu 82b zawierającego kulkę i rowek śrubowy, co ma na celu otwarcie kryzy 42b do wymiaru odpowiadającego prędkości obrotowej członu wejściowego 18b i obciążeniu kierowania. Dzięki temu przesunięciu w lewo tulei 16b czynnik może przepływać z otworu wlotowego 26b i rowka pierścieniowego 64b przez otwartą kryzę 42b do pierścieniowego rowka 202. Pierścieniowy rowek 202 jest połączony z przyłączem obwodu sterującego 52b poprzez kanał w obudowie 12b urządzenia. Kanał ten na fig. 9 oznaczony został symbolem 204. Przyłącze obwodu sterującego 52b jest połączone poprzez kanał 54b a zaworami 56b reagującymi na ciśnienie czynnika (fig. 12).

Wskutek zmian prędkości obrotowej koła kierownicy i członu wejściowego 18b przesuwana jest tuleja 16b zaworu, co zmienia wymiar kryzy 42b i wpływa na pobudzenie zaworu 56b. Pobudzenie zaworów 56b powoduje uruchomienie siłownika 58b zmieniając skok pompy 22b, kierującej. Zmiana skoku pompy 22b kierującej powoduje zmianę prędkości podawania czynnika z pompy do otworu wlotowego 26b i wynikającą stąd zmianę prędkości dostarczania czynnika do mechanizmu 62b dozującego i siłownika kierującego 38b.

Po dopłynięciu czynnika do pierścieniowego rowka 202 z otworu wlotowego 26b jest on podawany do pierścieniowego rowka 88b, ponieważ tuleja 16b została przesunięta do lewego położenia roboczego ze swojego położenia neutralnego pokazanego na fig. 9. Rowek 88b jest połączony drogą przepływu czynnika z mechanizmem 62b dozującego w taki sposób, że dozowany strumień czynnika kierowany jest z mechanizmu 62b dozującego przez wnętrze rurowej tulei 16b do otworów 90b wykonanych w bocznej ścianie tulei zaworu. Dozowany strumień czynnika przepływa przez otwory 90b do pierścieniowego rowka 92b połączonego drogą przepływu z drugiego otworu silnikowego 32b. Otwór silnikowy 32b jest połączony z siłownikiem kierującym 38b poprzez kanał 36b (fig. 12). Wobec tego dozowany strumień czynnika z mechanizmu 62b dozującego jest dostarczany do siłownika 38b i powoduje uruchomienie tego siłownika, który obraca kierowane koła pojazdu z prędkością zmieniającą się w funkcji zmian prędkości obrotowej członu wejściowego 18b.

Podczas pracy siłownika 38b usuwany jest z niego czynnik, który przepływa kanałem 34b do pierwszego otworu silnikowego 30b. Otwór silnikowy 30b jest połączony drogą przepływu czynnika z pierścieniowym rowkiem 108b. Wskutek tego, że tuleja 16b została przesunięta ze swojego położenia biernego pokazanego na fig. 9 w lewo, czynnik może płynąć rowkiem 108b z otworu silnikowego 30b przez ślepy pierścieniowy rowek 112b do pierścieniowego rowka 124b połączonego z wylotem lub otworem wylotowym 44b (patrz fig. 9.).

Jeżeli podczas pracy siłownika 38b zmienia się prędkość obrotowa koła kierownicy lub gdy zmienia się obciążenie kierowania, występuje efekt względnego obrotu członu wejściowego 18b w odniesieniu do tulei 16b, wskutek czego układ zawierający kulkę 82b i rowek śrubowy przesuwają tuleję 16b wzdłuż kierunku osi. Jak tylko to nastąpi, zmienia się wymiar kryzy 42b w taki sposób, że może być zmienione ciśnienie czynnika przepływającego z przyłącza obwodu sterującego 52b przez kanał 54b do zaworów 56b reagujących na ciśnienie czynnika. Zawory 56b reagujące na ciśnienie czynnika współpracują z siłownikiem 58b regulującym prędkość podawania czynnika z pompy 22b odpowiednio do zmienionej prędkości lub zapotrzebowania czynnika przez urządzenia kierujące.

Pod wpływem ruchu obrotowego członu wejściowego 18b w kierunku strzałki 140b na fig. 9, układ zawierający kulkę 82b i rowek śrubowy przesuwają tuleję 16b w prawo. Przesunięcie tulei 16b w prawo powoduje

połączenie otworu wlotowego 26b i pierścieniowego rowka 64b z pierścieniowym rowkiem 210. Pierścieniowy rowek 210 jest połączony za pomocą kanału 204 obudowy z przyłączem obwodu sterującego 52b. Ponadto pierścieniowy rowek 210 jest połączony z otworami 90b tulei 16b. Wobec tego czynnik dostarczany z pompy kierującej 22b może płynąć z otworu wlotowego 26b przez rowki 64b i 210b do otworów 90b. Następnie czynnik przepływa przez rurkową tuleję 16b do mechanizmu 62b dozującego.

Dozowany strumień czynnika z mechanizmu 62b dozującego przesyłany do pierścieniowego rowka 88b, który wskutek przesunięcia w prawo tulei 16b jest połączony z pierścieniowym rowkiem 108b. Z kolei dozowany strumień czynnika kierowany jest z pierścieniowego rowka 108b do pierwszego otworu silnikowego 30b, który jest połączony kanałem 34b z siłownikiem kierującym 38b (fig. 12). Zatem dozowany strumień czynnika oddziałuje na siłownik kierujący w celu obrócenia kół pojazdu.

Podczas pracy siłownika kierującego 38b odbywa się usuwanie czynnika z siłownika kierującego poprzez kanał 36b do drugiego otworu silnikowego 32b połączonego drogą przepływu czynnika z pierścieniowym rowkiem 92b (patrz. fig. 9). Wskutek przesunięcia tulei 16b w prawo jak pokazano na fig. 9, czynnik usuwany z siłownika kierującego 38b może płynąć z rowka 92b przez ślepy rowek 146b do pierścieniowego rowka 124b połączonego drogą przepływu czynnika z otworem wylotowym 44b. Należy zaznaczyć, że tuleja 16b jest podcięta w taki sam sposób, w jaki uzyskuje się kryzę antykawitacyjną 214 pomiędzy pierścieniowym rowkiem 92b i ślepym rowkiem 146b. Podobna kryza antykawitacyjna 218 utworzona jest pomiędzy pierścieniowym rowkiem 112b i pierścieniowym rowkiem 108b wówczas, gdy tuleja 16b zaworu jest przesunięta w lewo wdniesieniu do położenia pokazanego na fig. 9.

Na podstawie podanego opisu można zauważyć, że urządzenie sterujące 10 jest wykorzystywane w hydrostatycznym systemie kierowania posiadającym pompę 22 napędzaną silnikiem. Gdy urządzenie sterujące 10 jest wzbudzone, uruchamia zawór 56 reagujący na ciśnienie czynnika, oddziałując na pracę siłownika 58 zmieniającego skok pompy 22 w zależności od zmian przepływu czynnika w układzie kierowania i ciśnienia wynikających ze zmian prędkości obrotowej członu wejściowego 18 i/lub zmian obciążenia kierowania.

Urządzenie sterujące 10 ma obudowę 12 określającą komorę zaworu z otworem wlotowym 26 odbierającym czynnik z pompy. Wskutek pobudzenia tulei 16, zaworowej, czynnik podawany przez mechanizm 62 dozujący do jednego z otworów silnikowych 30, 32. Dozowany strumień czynnika z otworu silnikowego oddziałuje na pracę siłownika 38 celem obrócenia kół pojazdu.

Ponadto przepływ czynnika do komory 14 zaworu z siłownika kierującego 38 zachodzi przez inny otwór silnikowy. Czynnik jest usuwany z komory 14 zaworu do zbiornika lub drenu przez otwór wylotowy 44. Przyłącze obwodu sterującego 52 jest połączone drogą przepływu czynnika z zaworami 56 reagującymi na ciśnienie czynnika. Współpracujące powierzchnie tulei 16 i obudowy 12 tworzą kryzę 42 sterującą zmianami ciśnienia czynnika podawanego do przyłącza obwodu sterującego 52 w zależności od zmian prędkości obrotów członu wejściowego 18 i w zależności od zmian obciążenia kierowania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie sterujące układem kierowniczym pojazdu mechanicznego do sterowania siłownikiem i skrzętu kół pojazdu z instalacją płaczną z siłownikiem zasilanym czynnikiem płynnym i wyposażonym w układ sterujący ciśnieniem czynnika regulującego ilość podawanego czynnika z siłownika kierującego, posiadające obudowę z komorą zaworową, w której usytuowana jest tuleja zaworowa, sterująca przepływem czynnika, a człon wejściowy steruje tuleją zaworową z położenia biernego w położenie czynne, przy czym w obudowie jest umieszczone przyłącze obwodu sterującego, przekazujące płynny czynnik o ciśnieniu hydraulicznym do instalacji reagującej na zmiany ciśnienia czynnika, który przechodzi przez tuleję zaworową w położeniu czynnym do przyłącza obwodu sterującego, z n a m i e n n e t y m, że jego kryza (42, 160, 42b) usytuowana jest w tulei zaworowej (16, 16a, 16b) połączonej z przyłączem obwodu sterującego (52, 52a, 52b), przy czym rozmiar kryzy (42, 160, 42b), oraz położenie tulei zaworowej (16, 16a, 16b) sterowane jest ciśnieniem czynnika poprzez zmiany prędkości przesuwu członu wejściowego (18, 18a, 18b) i zmianę obciążenia kierowania stanowiącego o rozmiarze kryzy (42, 160, 42b).

2. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że instalacja sterująca położeniem tulei zaworowej (16, 16a, 16b) jest połączona z ręcznie regulowanym członem wejściowym (18, 18a, 18b) i mechanizmem (62, 62a, 62b) dozującym strumień płynnego czynnika do siłownika (38, 38a, 38b) po przesunięciu członu wejściowego (18, 18a, 18b).

3. Urządzenie według zastrz. 2, z n a m i e n n e t y m, że w każdym z położen czynnych kryza (42, 160, 42b) usytuowana jest na trzeciej drodze przepływu płynnego czynnika powrotnego, bądź na czwartej drodze

przepływu niewielkiego strumienia płynnego czynnika z członu wejściowego (18, 18a, 18b) do ścieku, bądź też na pierwszej drodze przepływu, doprowadzającej płynny czynnik do mechanizmu dozującego (62, 62a, 62b).

4. Urządzenie według zastrz. 3, z n a m i e n n e t y m, że na czwartej drodze przepływu między tuleją zaworową (16a) i obudową (12a) usytuowana jest nieprzestawialna, stale otwarta kryza (42a), umieszczona szeregowo z kryzą przestawialną (160).

5. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że kryza (42) ma dwie powierzchnie, z których jedna, połączona jest z tuleją zaworową (16) druga zaś z obudową (12) poprzez którą współdziała z powierzchnią pierwszą, tworząc kryzę (42), przy czym po ustawieniu tulei zaworowej (16) w jednym z położeń czynnych strumień płynnego czynnika jest przez tuleję (16) skierowany do kryzy (42).

6. Urządzenie według zastrz. 1 albo 4, z n a m i e n n e t y m, że tuleja zaworowa (16) ustawiona w położeniu czynnym, łączy stronę przeciwpłdową kryzy (42) z przyłączem obwodu sterującego (52), a stronę współpłdową kryzy (42) z otworem wylotowym (44).

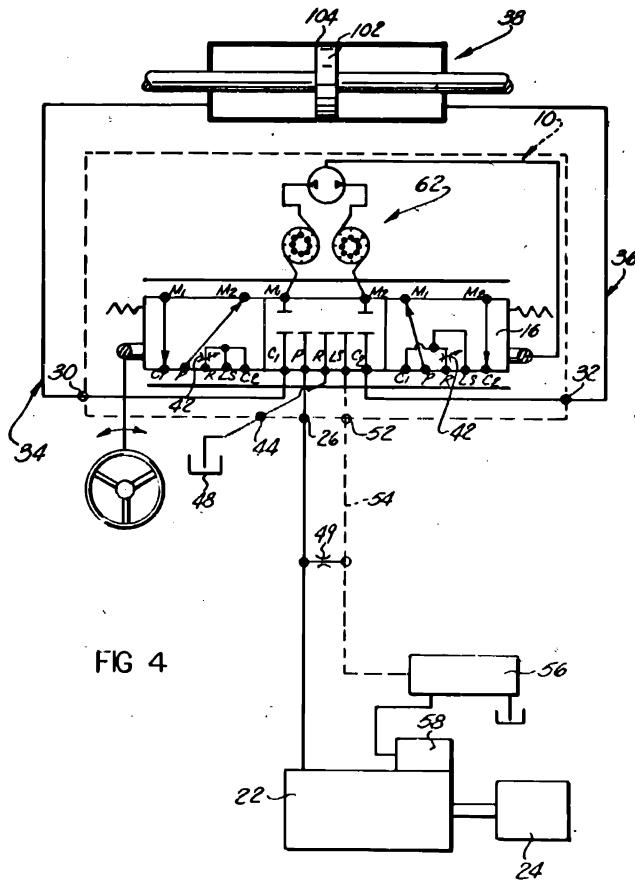
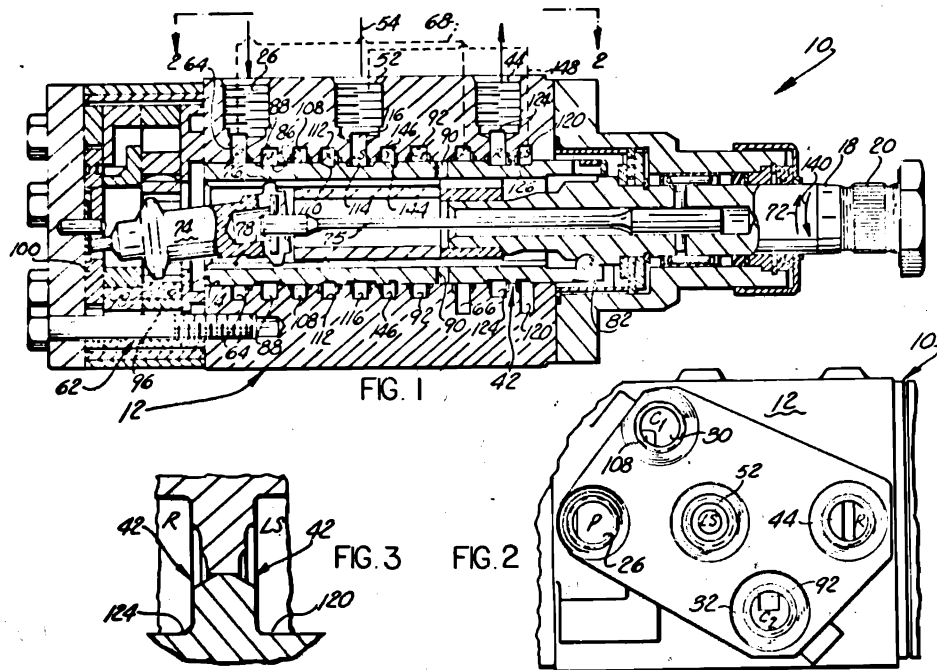
7. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że kryza (42) ma dwie powierzchnie, z których jedna jest połączona z obudową (12), druga zaś z tuleją zaworową (16) i współdziała z pierwszą powierzchnią w ustalaniu tulei zaworowej (16), przy czym tuleja (16) przesuwając drugą powierzchnię w stosunku do obudowy (12) a poprzez pierwszą powierzchnię zmienia przekrój przepływu w kryzie (42) po przesunięciu tulei zaworowej (16) z położenia biernego w położenie czynne.

8. Urządzenie według zastrz. 7, z n a m i e n n e t y m, że po przesunięciu tulei zaworowej (16) w położenie czynne płynny czynnik przedostaje się z otworu wlotowego (26) kanałem do kryzy (42) który stanowi jej połączenie z przyłączem obwodu sterującego (52).

9. Urządzenie według zastrz. 4, z n a m i e n n e t y m, że kryza (42a) ma trzecią powierzchnię połączoną z obudową (12a) i czwartą powierzchnię połączoną z tuleją zaworową (16a) współdziałającą w ustalaniu drugiej kryzy (160) szeregowo z pierwszą kryzą (42a), a poprzez przesunięcie tulei zaworowej (16a) do pierwszej kryzy (42a), a następnie do otworu wylotowego (44a).

10. Urządzenie według zastrz. 7, albo 8, z n a m i e n n e t y m, że tuleja zaworowa (16) jest połączona w jednym z położeń czynnych, z przeciwpłdową stroną kryzy (42) i pierwszym otworem silnikowym (30), natomiast w drugim z położeń czynnych jest połączona z przeciwpłdową stroną kryzy (42) i z drugim otworem silnikowym (32).

11. Urządzenie według zastrz. 7 albo 9, z n a m i e n n e t y m, że tuleja zaworowa (16) jest połączona w pierwszym położeniu czynnym, przeciwpłdową stroną kryzy (42) z pierwszym otworem silnikowym (30) i z przyłączem obwodu sterującego (52) a współpłdowa strona kryzy (42) z otworem wylotowym (44), natomiast w drugim położeniu czynnym, przeciwpłdowa strona kryzy (42) jest połączona z drugim otworem silnikowym (32) i z przyłączem obwodu sterującego (52).



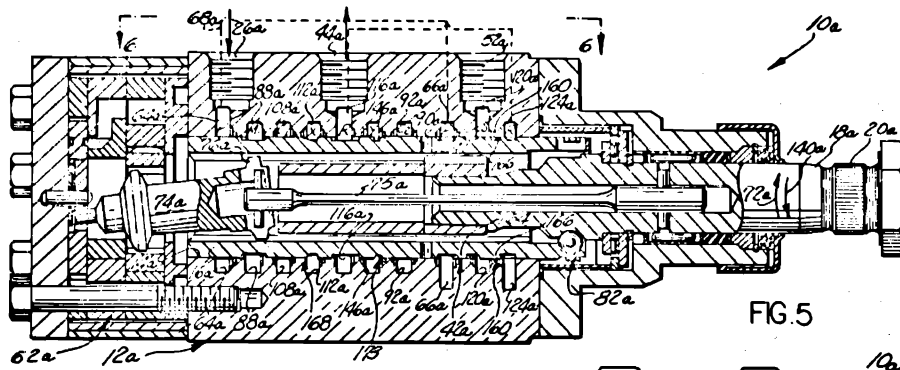
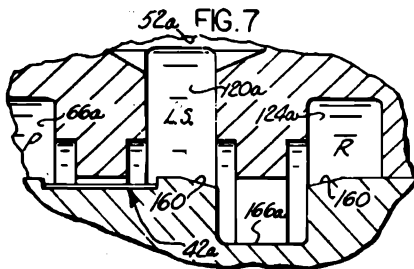


FIG. 5



52a FIG. 7

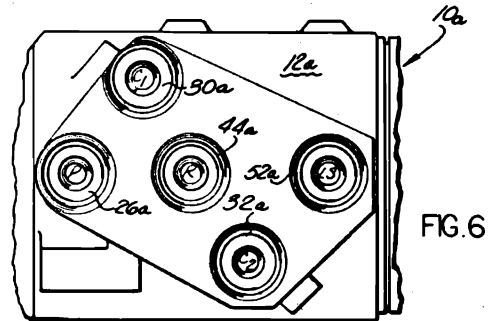


FIG. 6

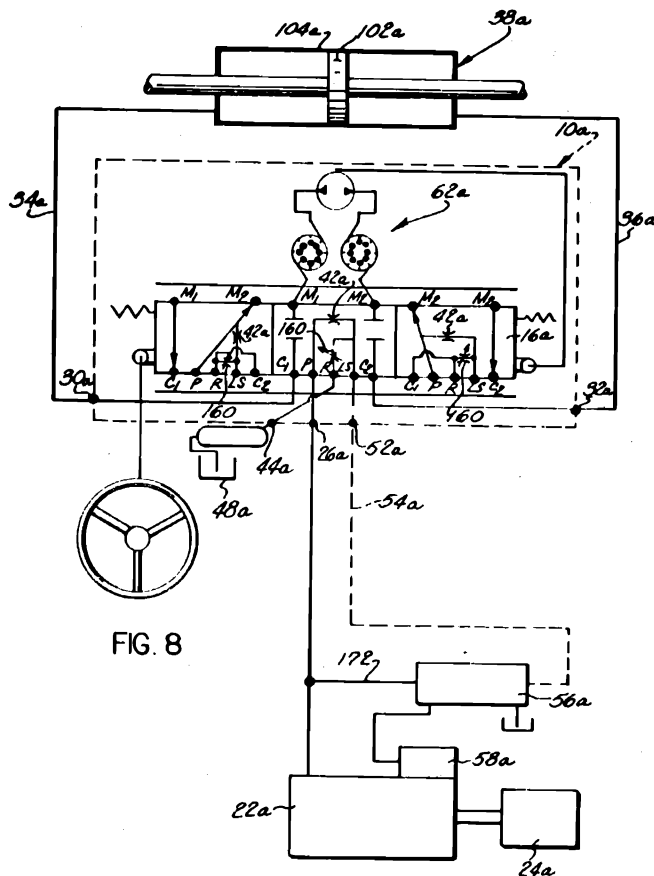


FIG. 8

