



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 22.05.76 (P. 189790)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 05.12.77

Opis patentowy opublikowano: 25.08.1981

Int. Cl.² F15B 13/06

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Danfoss A/S, Nordborg (Dania)

Urządzenie sterujące dla zbiornika uruchamianego hydraulicznie

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie sterujące dla odbiornika uruchamianego hydraulicznie, przykładowo dla silnika hydraulicznego napędzającego obrabiarkę.

Urządzenie zawiera pompę zasilającą odbiornik przez przewód zasilający, rozdzielacz oraz przewód główny, zbiornik połączony z odbiornikiem poprzez główny przewód powrotny, rozdzielacz oraz przewody powrotne, w którym to urządzeniu rozdzielacz zawiera kanały połączone z przewodem zasilającym, przewodem głównym i przewodem powrotnym, przy czym kanały te są łączone parami przez suwak, który w położeniu neutralnym odcina zasilanie, a ponadto urządzenie zawiera regulator ciśnienia połączony z przewodem zasilającym, nastawny w zależności od ciśnienia występującego w przewodzie zasilającym oraz od siły sprężyny oraz ciśnienia występującego w przewodzie czujnikowym połączonym z przewodem głównym na wlocie do odbiornika, zaś rozdzielacz zawiera obudowę i suwak tworzące dwa zawory rozdzielające, z których jeden łączy przewód czujnikowy z przewodem powrotnym w położeniu neutralnym, a drugi łączy przewód czujnikowy z przewodem głównym na wejściu do odbiornika w położeniu roboczym.

Znane jest urządzenie sterujące, w którym dwa rozdzielacze dla dwóch odbiorników współpracują ze wspólnym zaworem różnicowym znajdującym się pomiędzy przewodem zasilającym a przewodem powrotnym. Zawór ten zapewnia takie dławienie

2

przepływu, że układ jest zasilany przy stałym ciśnieniu bez względu na obciążenie. W kanale każdego rozdzielacza znajdują się dwa rowki pierścieniowe połączone z przewodami głównymi, usytuowane symetrycznie względem rowka połączonego z przewodem zasilającym, oraz dwa rowki połączone z przewodami powrotnymi. Suwak rozdzielacza w kształcie tłoka zawiera dwa pierścieniowe rowki, łączące rowki główne z rowkiem zasilającym lub powrotnym. Rowki te są symetryczne względem kołnierza zamykającego rowek zasilający w położeniu neutralnym. Pomiedzy rowkiem zasilającym a każdym z rowków głównych znajdują się rowki czujnikowe połączone kanałami wykonanymi w obudowie rozdzielacza z przewodami czujnikowymi. Po wychyleniu suwaka z położenia neutralnego, przewód czujnikowy najpierw łączy się z przewodem głównym, a dopiero potem przewód główny łączy się z przewodem zasilającym. Ponadto każdy suwak zawiera kanał poprzeczny współpracujący z kanałem przewodu powrotnego w obudowie, gdy suwaki znajdują się w położeniu neutralnym, oraz łączący przewód czujnikowy ze zbiornikiem.

W urządzeniu tym występują trudności z ustawieniem w linii kanału poprzecznego suwaka i kanału przewodu powrotnego, szczególnie przy zastosowaniu kilku rozdzielaczy. Powiększenie otworów nie jest możliwe ponieważ prowadzi do zwiększenia strefy martwej. Kanał poprzeczny prowadzący do

zbiornika powinien być zamknięty przed połączeniem kanału czujnikowego z przewodem głównym. Dodatkowe trudności występują przy zastosowaniu kilku odbiorników pracujących przy różnych obciążeniach przez co wartość ciśnienia występującego w przewodzie czujnikowym jest zależna od ciśnień w przewodach głównych.

Znane jest także urządzenie sterujące, w którym z każdego rozdzielacza wychodzą dwa przewody czujnikowe, przyłączalne do przewodu głównego. Na każdym przewodzie czujnikowym znajduje się zawór redukcyjny o nastawnym spadku ciśnienia. Przewody te łączą się tworząc zbiorczy przewód ciśnieniowy zakończony z jednej strony zaworem bocznikowym. Zawory redukcyjne zmniejszają ciśnienie w przewodach głównych działające na zawory różnicowe tak, że odbiorniki mogą współpracować przy różnych ciśnieniach. Ponadto zawory redukcyjne spełniają rolę zaworów zwrotnych tak, że ciśnienie z przewodu głównego działa na zbiorczy przewód czujnikowy. Wada tego rozwiązania polega na tym, że zawory redukcyjne nie wracają do położenia zamkniętego, gdy suwak przy najwyższym ciśnieniu w odbiorniku zostaje przesunięty do położenia neutralnego.

W kolejnym znanym urządzeniu sterującym przewody czujnikowe są połączone z dwoma rowkami w obudowie rozdzielacza usytuowanymi w pobliżu końców kanału obudowy. Kanał poprzeczny suwaka łączy się z odpowiednim rowkiem głównym poprzez kanały wykonane w suwaku. Zawór rozdzielający nastawiany ciśnieniem występującym w przewodzie czujnikowym łączy komorę ciśnieniową zaworu różnicowego z przewodem czujnikowym lub przewodem powrotnym. Tak więc zawór rozdzielający jest dodatkowym elementem układu i działa z pewnym opóźnieniem, właściwym dla układu. Uniemożliwia on także właściwe sterowanie układem zawierającym kilka odbiorników.

Celem wynalazku jest uzyskanie urządzenia sterującego, w którym nie występuje czasowe opóźnienie działania, i które zapewnia niezawodne działanie przy współpracy z wieloma odbiornikami.

Cel wynalazku został osiągnięty w rozwiązaniu układu sterującego, w którym obudowa rozdzielacza zawiera rowki czujnikowe połączone z przewodem czujnikowym, usytuowane po obu stronach rowków powrotnych, a suwak zawiera rowki łączące w położeniu neutralnym suwaka rowki czujnikowe z rowkami powrotnymi.

Suwak rozdzielacza zawiera dodatkowe rowki czujnikowe, połączone poprzez kanały w suwaku z rowkami głównymi, które to rowki w położeniu roboczym suwaka tworzą połączenie z rowkami czujnikowymi obudowy.

W korzystnym rozwiązaniu według wynalazku rozdzielacz zawiera połączone rowki czujnikowe usytuowane na zewnątrz rowków powrotnych w kanale, oraz rowki czujnikowe wykonane w suwaku na zewnątrz rowków łączących.

W innym przykładzie wykonania rozdzielacz zawiera połączone rowki czujnikowe usytuowane na zewnątrz rowków powrotnych w kanale, oraz rowki czujnikowe wykonane w suwaku usytuowane

na zewnątrz rowków łączących, dla połączenia głównych rowków z rowkiem zasilającym lub z rowkami powrotnymi.

Przewody czujnikowe wszystkich rozdzielaczy **urządzenia są połączone** z jednej strony z przewodem powrotnym, w położeniu neutralnym, a z drugiej strony tworzą zbiorczy przewód czujnikowy, połączony z przewodem powrotnym za pomocą przewodu dławiącego otwartego przy położeniu neutralnym suwaka. Na każdym przewodzie czujnikowym znajduje się zawór zwrotny, dla zamykania przepływu, gdy ciśnienie w zbiorczym przewodzie czujnikowym przekroczy ciśnienie w indywidualnych przewodach czujnikowych.

Na przewodzie dławiącym znajduje się szereg zaworów rozdzielających, z których każdy jest połączony z rozdzielaczem, dla przerywania przepływu gdy ciśnienie w przewodach czujnikowych przekroczy ciśnienie powrotne.

W korzystnym przykładzie wykonania wynalazku na przewodzie dławiącym znajduje się zawór rozdzielający, połączony z rozdzielaczem, zamykający się gdy ciśnienie w przewodzie czujnikowym przekroczy ciśnienie powrotne oraz zawór rozdzielający usytuowany na zbiorczym przewodzie czujnikowym pomiędzy punktami przyłączenia indywidualnych przewodów czujnikowych, zamykających się gdy ciśnienie w przewodzie czujnikowym przekroczy wartość ciśnienia na poprzednim odcinku przewodu czujnikowego.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat układu sterowania, fig. 2 — rozdzielacz w przekroju wzdłużnym, fig. 3 — inny przykład wykonania rozdzielacza, w przekroju wzdłużnym, fig. 4 — schemat układu sterowania, fig. 5 — schemat układu sterowania, fig. 6 — schemat układu sterowania, fig. 7 — schemat układu sterowania.

Urządzenie sterujące przedstawione na fig. 1 zawiera pompę 1 tłoczącą olej ze zbiornika 2 przez przewód zbiorczy 3, przewód zasilający 4, na którym jest usytuowany zawór redukcyjny 5, rozdzielacz 6 oraz przewód 7 na wlocie do odbiornika 8, którym jest silnik hydrauliczny. Przepływ zwrotny prowadzi przez przewód 9 na wylocie silnika, rozdzielacz 6, przewód powrotny 10 oraz zbiorczy przewód powrotny 11 do zbiornika 2. Kolejny odbiornik 108 jest przyłączony do przewodu zbiorczego 3 oraz zbiorczego przewodu powrotnego 11. Odbiornik 108 jest sterowany rozdzielaczem 106 przez przewody 107, 109.

Przewód bocznikowy 12 z zaworem różnicowym 13 znajduje się pomiędzy przewodem zbiorczym 3 a zbiornikiem 2. Zawór różnicowy 13 jest otwierany pod wpływem ciśnienia występującego w przewodzie zbiorczym 3 poprzez przewód 14, natomiast jest utrzymywany w położeniu zamkniętym pod działaniem nastawnej sprężyny 15 oraz ciśnienia w przewodzie czujnikowym 16. Z przewodem czujnikowym 16 są połączone indywidualne przewody czujnikowe 17, 117, na których są umieszczone zawory zwrotne 18, 118. Przewód czujnikowy 17 tworzy połączenie z przewodem powrotnym 10, **przy rozdzielaczu 6** znajdującym się w położeniu

neutralnym, oraz z przewodami 7 lub 9, przy rozdzielnicy znajdującym się w położeniu roboczym. Olej pod ciśnieniem jest kierowany do zbiornika 2 przez zawór różnicowy 13 w takiej ilości, że ciśnienie występujące w przewodzie zbiorczym 3 jest wyższe niż ciśnienie występujące w przewodach 7, 9 na wejściu do odbiornika o wielkości odpowiadającej ustawieniu sprężyny 15.

Zawór redukcyjny 5 jest sterowany w kierunku zamykania ciśnieniem występującym za zaworem, za pośrednictwem przewodu 19, a w kierunku otwierania przez sprężynę nastawną 20 oraz ciśnienie występujące w przewodzie czujnikowym 17 oraz przewodzie 21. Zawór ten utrzymuje stałą wartość spadku ciśnienia na wejściu do rozdzielacza 6, ustaloną przez sprężynę 20.

Pomiędzy przewodem czujnikowym 16 a przewodem powrotnym 11 znajduje się przewód 22 z dławikiem 23. Umożliwia on redukcję ciśnienia w przewodzie czujnikowym 16 do ciśnienia występującego w zbiorniku 2 w położeniu neutralnym rozdzielacza 6.

Gdy odbiorniki 8, 108 pracują jednocześnie, przy czym odbiornik 8 przy wyższym obciążeniu, otwiera się zawór zwrotny 18. Wyższe ciśnienie występujące w przewodzie czujnikowym 16 utrzymuje zawór zwrotny 118 w pozycji zamkniętej. Zawór różnicowy 13 jest sterowany przez naciśnienie w przewodzie 7 na wejściu do odbiornika 8. Jeżeli odbiornik 8 zostaje odłączony przez przestawienie rozdzielacza 6 do położenia neutralnego, koniec przewodu czujnikowego 17 uzyskuje ciśnienie o wielkości równej ciśnieniu panującemu w zbiorniku, za pośrednictwem przewodu powrotnego 10. Zawór zwrotny 18 zamyka się pod wpływem ciśnienia panującego w przewodzie czujnikowym 16. Ponieważ ciśnienie to jest redukowane w dławiku 23, zawór zwrotny 118 może otworzyć się pod wpływem ciśnienia obciążenia odbiornika 18 tak, że ciśnienie to przejmuje sterowanie zaworem różnicowym 13.

Przewód 22 jest zbocznikowany przewodem 24 zawierającym zawór przelewowy 25, który otwiera się przy nadmiernym wzroście ciśnienia w przewodzie czujnikowym 16.

Fig. 2 przedstawia jeden z przykładów wykonania rozdzielacza 6. W kanale 27 obudowy 26 znajduje się suwak 28 w kształcie tłoczka, przesuwany z położenia neutralnego do dwóch położen roboczych za pomocą dźwigni 29. W kanale 27 znajduje się szereg pierścieniowych rowków z kanałami bocznymi, a suwak 28 zawiera szereg pierścieniowych wytoczeń. Symetrycznie względem rowka zasilającego 30 są rozmieszczone rowki główne 31, 32, pierścieniowe rowki powrotne 33, 34, oraz rowki czujnikowe 35, 36. Suwak 28 zawiera centralny kołnierz 37 blokujący rowek zasilający 30 w położeniu neutralnym. Rowki łączące 38, 39 mają za zadanie połączyć rowki główne 31, 32 z rowkiem zasilającym 30 lub z jednym z rowków powrotnych 33, 34.

Pomiędzy krawędziami kołnierza 37 a krawędziami rowka zasilającego 30 występuje dławienie przepływu na wlocie, natomiast dławienie na wlocie zachodzi pomiędzy krawędziami kołnierzy 40,

41 a krawędziami rowka powrotnego 33. Po obu stronach kołnierzy 40, 41 znajdują się rowki 42, 43 tworzące połączenie pomiędzy rowkami czujnikowymi 35, 36 w położeniu neutralnym rozdzielacza. Poza kołnierzami 44, 45 znajdują się rowki 46, 47. Są one połączone przez kanały 48, 49 z rowkami łączącymi 38, 39 oraz z rowkami głównymi 31, 32. Ponadto rowki 46, 47 są połączone z jednym z rowków czujnikowych 35, 36 w położeniu roboczym rozdzielacza. Kołnierze 44, 45 mają niewiele większą średnicę niż rowki czujnikowe 35, 36. W konsekwencji pomiędzy momentem odłączenia przewodu czujnikowego 17 od przewodu powrotnego 10 a momentem połączenia przewodu 17 z jednym z przewodów 7, 9, występuje bardzo mała strefa martwa. Ponieważ połączenie pomiędzy rowkami zachodzi na całym obrzeżu kołnierzy 44, 45, już przy niewielkim zachodzeniu na siebie rowków powierzchnia przepływu jest dostatecznie duża aby zapewnić uzyskanie natychmiastowego wyrównania ciśnień.

Przy przesunięciu suwaka 28 z położenia neutralnego do prawego położenia roboczego przewód zasilający 4 jest połączony z przewodem 7 poprzez rowki 30, 38, 31, natomiast przewód 9 jest połączony z przewodem powrotnym 10 poprzez rowki 32, 39, 34. Im większe jest przemieszczenie suwaka 28 tym większe są kanały przepływowe i mniejsze dławienie przepływu. Nawet przy niewielkim przemieszczeniu suwaka z położenia neutralnego rowki czujnikowe 35, 36 zostają odgródzone od przewodu powrotnego 10, a przewód czujnikowy 17 zostaje połączony z przewodem 7, na wlocie do odbiornika, poprzez rowki 31, 38, kanał 48 oraz rowki 46, 35. Przy przesunięciu suwaka 28 w lewo zasilanie dochodzi do przewodu 9 a przepływ powrotny zachodzi przez przewód 7.

Rozdzielacz 106 przedstawiony na fig. 3 tym się różni od rozwiązania według fig. 2, że przy obu końcach kanału 127 znajdują się dodatkowe rowki czujnikowe 150, 151 połączone z rowkami czujnikowymi 135, 136 oraz przewodem czujnikowym 117. Suwak 128 zawiera w części środkowej trzy rowki 154, 155, 156 rozdzielone kołnierzami 152, 153, łączące przewody 107 lub 109 z przewodem zasilającym 104 lub przewodem powrotnym 110.

W położeniu neutralnym przewody 107, 109 są połączone z przewodem powrotnym 110 przez rowki 131, 135, 133 lub 132, 156, 134, natomiast przewód czujnikowy 117 jest połączony z przewodem powrotnym 110 przez rowki 135, 132, 133 lub 136, 143 134 tak, że w całym przewodzie powrotnym 110 panuje ciśnienie równe ciśnieniu w zbiorniku 2. Przy przesunięciu suwaka 128 w prawo, przewód zasilający 104 jest połączony z przewodem 109 przez rowki 130, 154, 132 przy zachowaniu połączenia przewodu 107 z przewodem powrotnym 110. Jednocześnie rowek 135 jest oddzielony od przewodu powrotnego 110, a rowek 147 jest połączony z rowkiem czujnikowym 151. W przewodzie czujnikowym 117 występuje to samo ciśnienie co w przewodzie 109. Przy przesunięciu suwaka w lewo sytuacja jest odwrotna. Działanie rozdzielacza 106 tym się różni od rozwiązania przedstawionego na fig. 2, że główne przewody 107, 109 są połączone

z przewodem powrotnym 104 w neutralnym położeniu rozdzielacza, a w celu uzyskania takiego samego sterowania odbiornika należy przemieszczać suwak 128 w przeciwnym kierunku.

Zgodnie z fig. 4 przewody czujnikowe 17, 117 są połączone ze zbiorczym przewodem czujnikowym 16 jak na fig. 1, lecz przewód 22 jest usytuowany inaczej. Zawory rozdzielające 57, 157 na przewodzie 22, w położeniu spoczynkowym stanowią krótkie połączenie przewodu czujnikowego 16 oraz przewodu powrotnego 11. W kierunku zamykania, zawory rozdzielające znajdują się pod działaniem ciśnienia w przewodach czujnikowych 17, 117, natomiast w kierunku otwierania, działa na nie ciśnienie w przewodzie powrotnym 11 oraz siła działania sprężyny, gdy trzeba przezwyciężyć siłę grawitacji. Tak więc, przy przesunięciu suwaka rozdzielacza z położenia neutralnego ciśnienie z przewodu 7 działa w przewodach czujnikowych 17, a zawory rozdzielające 57, 157 odcinają przewód czujnikowy 16 od przewodu powrotnego 11 tak, że pełne ciśnienie występujące w przewodzie 16 oddziałuje na zawór różnicowy 13. Gdy suwak rozdzielacza powraca do położenia neutralnego, w przewodzie czujnikowym 17 występuje ciśnienie równe ciśnieniu w zbiorniku, w wyniku połączenia przewodu powrotnego 10 z przewodem 17. Zawór rozdzielający 57 powraca do położenia otwartego a przewód czujnikowy 16 zostaje odblokowany.

Zgodnie z fig. 5 na przewodzie 22 znajduje się tylko jeden zawór rozdzielający 158. Na zawór ten działa po jednej stronie ciśnienie występujące w przewodzie czujnikowym 117, a po drugiej stronie ciśnienie występujące w przewodzie powrotnym 11 oraz siła sprężyny. Pomiędzy punktem 59 przyłączenia przewodu czujnikowego 117 a punktem 60, na przewodzie czujnikowym 16 znajduje się kolejny zawór rozdzielający 61. Na zawór ten po jednej stronie działa ciśnienie występujące w przewodzie czujnikowym 17, a po drugiej stronie ciśnienie występujące w poprzednim odcinku 62 przewodu czujnikowego 15 oraz siła sprężyny. W podobny sposób są przyłączane kolejne zawory (fig. 5). Gdy przewód czujnikowy 117 jest pod ciśnieniem, zawór rozdzielający 158 przechodzi do położenia zamkniętego, a ciśnienie z przewodu czujnikowego 117 działa w przewodzie 16. Jeżeli w przewodzie czujnikowym 17 wystąpi wyższe ciśnienie, zawór rozdzielający 61 przejdzie do położenia zamkniętego, a ciśnienie jest przenoszane do przewodu czujnikowego 16 przez zawór zwrotny 18. W przypadku gdy ciśnienie w przewodzie 17 jest niższe niż w przewodzie czujnikowym 117, zawór rozdzielający 61 pozostaje w położeniu otwartym, ponieważ ciśnienie w odcinku 62 przewodu 13 jest przeważające a zawór zwrotny 13 pozostaje zamknięty. Tak więc w każdym przypadku ciśnienie wyższe jest przenoszane do zaworu różnicowego 13. Po osiągnięciu we wszystkich przewodach czujnikowych 17, 117 ciśnienia równego ciśnieniu w zbiorniku, zawory wracają do położenia spoczynkowego.

Zgodnie z fig. 6 zawory zwrotne połączone z zaworami różnicowymi tworzą zawory 63, 64 zmiany kierunku przepływu. W położeniu spoczynkowym zaworów 63, 64 kolejny odcinek przewodu 16 jest

połączony z odcinkiem 62 oraz przewodem 22. W położeniu roboczym przewód 16 jest połączony z przewodami czujnikowymi 17 lub 117.

Fig. 7 przedstawia pompę 101 o zmiennej wydajności nastawianej regulatorem 113. Regulator 113 zawiera tłok 65, z jednej strony poddawany działaniu ciśnienia w przewodzie zbiorczym 3, poprzez przewód 114, a po drugiej stronie działania ciśnienia w przewodzie czujnikowym 16 oraz sprężyny 115. Rozwiązanie to umożliwia oszczędność energii, ponieważ przy rozdzielaczach znajdujących się w położeniu neutralnym wydatek pompy 101 zmniejsza się do zera. Jako regulatora ciśnienia można użyć zaworu przepływowego na przewodzie zbiorczym 3. Na zawór ten działa z jednej strony ciśnienie występujące za zaworem, a z drugiej strony siła sprężyny oraz ciśnienie występujące w przewodzie czujnikowym 16.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie sterujące dla odbiornika uruchamianego hydraulicznie, zawierające pompę zasilającą odbiornik przez przewód zasilający, rozdzielacz oraz przewód główny, zbiornik połączony z odbiornikiem poprzez główny przewód powrotny, rozdzielacz oraz przewody powrotne, w którym to urządzeniu rozdzielacz zawiera kanały połączone z przewodem zasilającym, przewodem głównym i przewodem powrotnym, przy czym kanały te są łączone parami przez suwak, który w położeniu neutralnym odcina zasilanie, a ponadto urządzenie zawiera regulator ciśnienia połączony z przewodem zasilającym, nastawny w zależności od ciśnienia występującego w przewodzie zasilającym oraz od siły sprężyny oraz ciśnienia występującego w przewodzie czujnikowym połączonym z przewodem głównym na wlocie do odbiornika, zaś rozdzielacz zawiera obudowę i suwak tworzące dwa zawory rozdzielające, z których jeden łączy przewód czujnikowy z przewodem powrotnym w położeniu neutralnym, a drugi łączy przewód czujnikowy z przewodem głównym na wejściu do odbiornika w położeniu roboczym, **znamiennie tym**, że obudowa (26, 126) rozdzielacza (6, 106) zawiera rowki czujnikowe (35, 36, 135, 136) połączone z przewodem czujnikowym (17, 117), usytuowane po obu stronach rowków powrotnych (33, 34, 133, 134), a suwak (28, 128) zawiera rowki (42, 43, 142, 143) łączące w położeniu neutralnym suwaka rowki czujnikowe z rowkami powrotnymi.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że suwak (28, 128) zawiera dodatkowe rowki czujnikowe (46, 47, 146, 147), połączone poprzez kanały (48, 49, 148, 149) w suwaku z rowkami głównymi (31, 32, 131, 132), tworzącymi w położeniu roboczym suwaka połączenie z rowkami czujnikowymi (35, 36, 150, 151) obudowy (26, 126).

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że rozdzielacz (6, 106) zawiera połączone rowki czujnikowe (35, 36) usytuowane na zewnątrz rowków powrotnych (33, 34) w kanale (27), oraz rowki czujnikowe (42, 43, 46, 47) wykonane w suwaku (28) na zewnątrz rowków łączących (38, 39).

4. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że rozdzielacz (6, 106) zawiera połączone rowki

czujnikowe (135, 136, 150, 151) usytuowane na zewnątrz rowków powrotnych (133, 134) w kanale (127), oraz rowki czujnikowe (142, 143, 146, 147) wykonane w suwaku (128) usytuowane na zewnątrz rowków łączących (151, 155, 156), dla połączenia głównych rowków (131, 132) z rowkiem zasilającym (130) lub z rowkami powrotnymi (133, 134).

5. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że przewody czujnikowe (17, 117) wszystkich rozdzielaczy (6, 106) urządzenia są połączone z jednej strony z przewodem powrotnym (10, 11), w położeniu neutralnym, a z drugiej strony tworzą zbiorczy przewód czujnikowy (16), połączony z przewodem powrotnym (11) za pomocą przewodu (22) dławiącego, otwartego przy położeniu neutralnym suwaka (28, 128), przy czym na każdym przewodzie czujnikowym (17, 117) znajduje się zawór zwrotny (18, 118) dla zamykania przepływu, gdy ciśnienie w zbiorczym przewodzie czujnikowym (16) przekroczy ciśnienie w indywidualnych przewodach czujnikowych (17, 117).

6. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tym, że na przewodzie (22) dławiącym znajduje się szereg zaworów rozdzielających (57, 157) z których każdy jest połączony z rozdzielaczem (6, 106), dla przerywania przepływu gdy ciśnienie w przewodach czujnikowych (17, 117) przekroczy ciśnienie powrotne.

7. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tym, że na przewodzie (22) dławiącym znajduje się zawór rozdzielający (158), połączony z rozdzielaczem (106), zamykający się gdy ciśnienie w przewodzie czujnikowym (117) przekroczy ciśnienie powrotne, oraz zawór rozdzielający (61) usytuowany na zbiorczym przewodzie czujnikowym (116) pomiędzy punktami (59, 69) przyłączania indywidualnych przewodów czujnikowych (17, 117), zamykający się gdy ciśnienie w przewodzie czujnikowym (17) przekroczy wartość ciśnienia na poprzednim odcinku (62) przewodu czujnikowego (16).

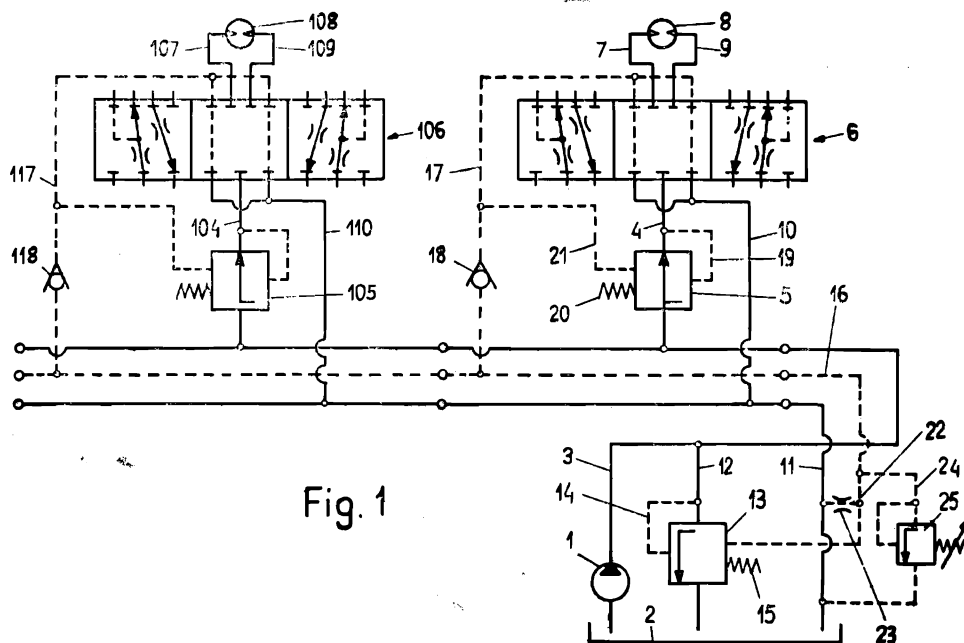


Fig. 1

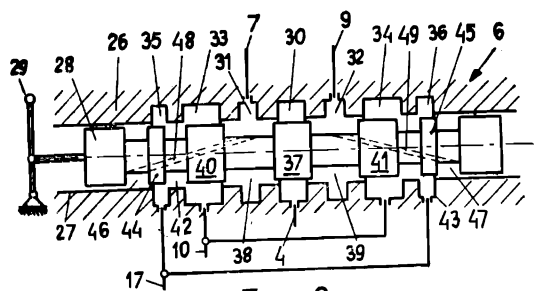


Fig. 2

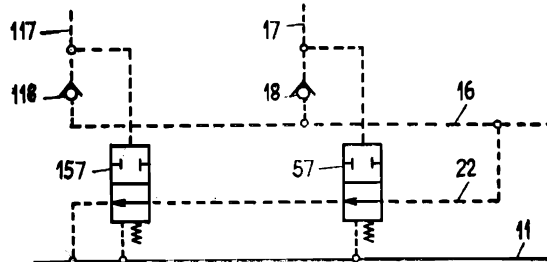


Fig. 4

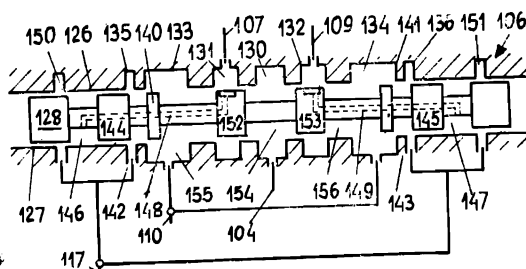


Fig. 3

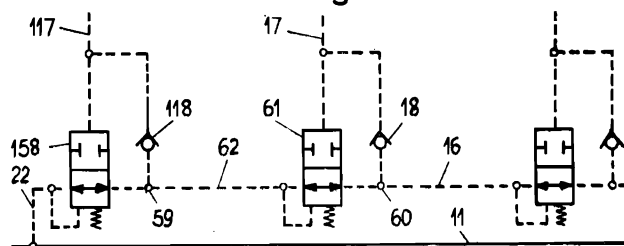


Fig. 5

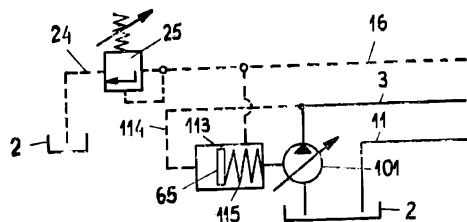


Fig. 7

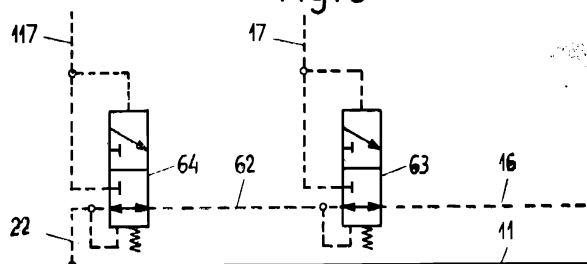


Fig. 6