

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 43296

46c, 59/32
Kl. 46 c², 105

Pierre Etienne Bessiere

Neuilly sur Seine, Francja

Pompa tłoczkowa o ruchu nawrotnym, zwłaszcza do wtrysku paliwa do silników

Patent trwa od dnia 18 sierpnia 1958 r.

Pierwszeństwo: 13 stycznia 1958 r. (Francja).

Wynalazek dotyczy samoczynnie regulujących się pomp o ruchu nawrotnym, a w szczególności, lecz nie wyłącznie, pomp wtryskowych do silników spalinowych wysokoprężnych.

Znana jest pompa o ruchu nawrotnym, zawierająca ruchomą część w kształcie tłoczka pomocniczego, przesuwanego w roboczym kierunku ciśnieniem cieczy, tłoczonej przez tłok główny pompy przeciw sile (sprężyna) cofającej go, podczas gdy ruch powrotny tłoka pomocniczego, spowodowany przez wspomnianą siłę (sprężynę) w czasie suwu zasysania przez tłok główny pompy, zostaje hamowany za pomocą dławienia włączonego w przewód, przez który musi przepływać ciecz, tłoczona przez tłoczek pomocniczy, podczas jego ruchu powrotnego. Hamowanie w ten sposób powrotnego ruchu tłoczka pomocniczego, poczynając od pewnej prędkości napędzania pompy, wywołuje zjawisko zwane „zaporą ciekłą”, zmniejszające ilość cieczy, podawanej na zewnątrz przez pompę.

Wynalazek ma na celu uczynienie pomp o ruchu nawrotnym omawianego rodzaju ta-

kimi, by przynajmniej w niektórych przypadkach jeszcze lepiej odpowiadały potrzebom praktyki, dotyczącym dokładności regulowania wtrysku.

Wynalazek zasadniczo polega na zmianie przekroju dławienia, przez który przechodzi ciecz tłoczona przez tłoczek pomocniczy podczas jego ruchu powrotnego, w zależności od prędkości napędzania pompy.

W jednej postaci wykonania dotyczącego pomp, kanał przez który przepływa ciecz tłoczona przez tłoczek pomocniczy, podczas jego ruchu powrotnego, posiada część zamykającą w kształcie suwaka, sterowaną w taki sposób, że zamyka powyższy kanał w czasie suwu tłoczenia przez tłok główny pompy, a natomiast otwiera ten kanał podczas suwu zasysania przez ten tłok. Układ ten ogranicza za pomocą regulowanego oporu przekrój otwierany przez wspomniany suwak zamykający, gdy jest on w położeniu otwarcia, przy czym taki ograniczony przekrój przedstawia jedno lub kilka

zdlawień, przeznaczony do hamowania ruchu cieczy przez omawiany kanał.

Według odmiennej postaci wykonania, polegającej na zastosowaniu jednego i tego samego suwaka do sterowania, z jednej strony połączenia pomiędzy cylindrem głównym pompy, w którym pracuje tłok główny i cylindrem pomocniczym pompy, w którym pracuje tłoczek pomocniczy oraz z drugiej strony z kanałem przez który ciecz jest tłoczona przez tłoczek pomocniczy podczas jego ruchu powrotnego, przy czym ten suwak zamykający powoduje otwieranie omawianego połączenia, gdy kanał jest zamknięty i zamknięcie tego połączenia, gdy kanał zostaje otwarty.

Jest korzystne, gdy wolny przekrój dławienia kanał łączący przez regulator hydrauliczny, zawierający pompę wolumetryczną, napędzaną z prędkością proporcjonalną do współczynnika regulowania, w stosunku do którego musi być zmieniany wolny przekrój dławienia, przy czym przewód tłoczny tej pompy posiada otwór upustowy, regulowany automatycznie w zależności od tego samego współczynnika lub innego współczynnika, od którego zależy ilość paliwa tłoczonego przez pompę.

W przypadku włączenia zmiennego dławienia kanał łączący dwie komory cylindra pomocniczego, przedzielone przez tłoczek pomocniczy, z których jedna może łączyć się z cylindrem głównym pompy o ruchu nawrotnym, zaś druga jest przyłączona do przewodu tłoczego tej pompy — umieszcza się w omawianym kanale przed i za dławieniem, urządzenia sterowane w zależności od ruchów tłoka głównego pompy, pozwalające na jednoczesne otwieranie i zamykanie obu odcinków kanału, odpowiednio łączących dławienie z jedną lub drugą komorą cylindra pomocniczego.

Jednemu z tych suwaków, określających przez swe wzajemne położenie przekrój wolny dławienia w części współdziałającej przy tworzeniu się dławienia, nadaje się kształt stożka, którego tworząca może być prostą lub wygiętą

Jeśli przekrój dławienia jest określany przez położenie suwaka dającego się przesuwac osiowo w cylindrze, włączonym pomiędzy dwa odcinki kanału, połączone z sobą przez omawiane dławienie, ciśnienie istniejące w odcinku kanału przed suwakiem, działa na stronę suwaka przeciwną do tego odcinka, w celu przynajmniej przybliżonego zrównoważenia sił, działających na suwak w kierunku jego osi.

W przypadku kilku pomp tłoczkowych, napędzanych w celu kolejnego zasilania wtryskiwaczy, umieszczonych na poszczególnych cylindrach silnika wielocylindrowego, stosuje się jeden i ten sam suwak sterowniczy do zmiany dławienia włączonego do każdego z kanałów, przez który przepływa ciecz podczas suwu powrotnego tłoka pomocniczego każdej pompy.

Wynalazek uwidoczony jest na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia schematycznie w przekroju osiowym pompę do wtryskiwania, fig. 2 — odmianę powyższej, fig. 3 — szczegół innej odmiany tej pompy, fig. 4 — pompę do wtryskiwania, w której suwak sterujący dławienia, uruchamiany jest przez regulator hydrauliczny z samoczynnie zmiennym upustem, fig. 5 — podobną pompę, połączoną z odmianą regulatora hydraulicznego, fig. 6 do 8 — różne wykonania szczegółu regulatora hydraulicznego, fig. 9 i 10 — w przekroju osiowym jeszcze inną postać wykonania pompy do wtryskiwania według wynalazku, jak również odmianę elementu tej ostatniej pompy, wreszcie fig. 11 i 12 przedstawiają w przekroju osiowym podwójną pompę do wtryskiwania według wynalazku i odmianę jednego elementu tej pompy podwójnej.

Każda z pomp, jest pompą samoczynnie regulującą o ruchu nawrotnym, przeznaczoną do zasilania paliwem wtryskiwacza lub wtryskiwaczy silnika spalinowego.

Pompa (fig. 1) posiada główny cylinder 1, w którym pracuje główny tłok 2, uruchamiany jakimkolwiek odpowiednim środkiem z wału silnika, na którym ta pompa jest osadzona, w celu zapewnienia wtryskiwania paliwa do cylindra tego silnika. Napęd tłoka 2 może być, np. dokonywany przez nie przedstawioną krzywkę.

Tłok 2 otwiera i zamyka otwór 3 do którego dochodzi przewód 4, zasilający cylinder 1 pompy. Ponadto pompa posiada pomocniczy tłoczek 5) dający się przesuwac w pomocniczym cylindrze 6 i dzielący ten cylinder na dwie komory 6a i 6b.

Gdy tłok 2 podaje podczas swego suwu tłoczącego przesuw paliwa w górę do komory 6a, wtedy pomocniczy tłoczek 5 przesuw się w górę, ściskając sprężynę 7, umieszczoną w komorze 6b cylindra 6. Przesuw w górę tłoczka pomocniczego zostaje zatrzymany wtedy, gdy ten tłoczek otwiera połączenie pomiędzy komorą 6a i wylotowym przewodem 8.

Z komorą 6b połączony jest przewód 9, zaprzeczony w zawór zwrotny 10. Ponadto obie komory 6a i 6b są z sobą połączone kanałem 11, posiadającym przynajmniej jedno dławienie w celu hamowania przepływu przez ten kanał cieczy, tłoczonej przez pomocniczy tłoczek 5 z komory 6a do komory 6b, gdy pod naciskiem sprężyny 7 tłoczek wykonywuje ruch powrotny (przesuw w dół), przy czym ruch ten następuje w czasie, upływającym pomiędzy początkiem ruchu w dół głównego tłoka 2 (suwssący) a początkiem kolejnego suwu tłoczącego.

Dławienie w kanale 11 przeznaczone jest do hamowania przepływu paliwa przez ten kanał. Według głównego układu wynalazku, urządzenia tworzące to dławienie działają w taki sposób, że przekrój dławienia zmienia się, przynajmniej w granicach pewnej skali prędkości, odpowiednio do prędkości napędu głównego tłoka 2 pompy lub prędkości podobnej, takiej jak np. wału silnika, na którym osadzona jest pompa lub też prędkości pochodzącej od tego wału. W tym celu w kanale 11 przewidziany jest suwak 12, mogący przesuwac się osiowo przeciw sile, cofającej go, np. sprężyny 13 i posiadający rowek 14 lub kanał 14a (fig. 3), przy czym ten rowek lub kanał, współdziałając z kanałem 11, tworzy wolny przelot, którego przekrój 14b jest tym mniejszy, im więcej suwak 12 zostaje przesunięty w górę.

Przekrojowi wolnego przelotu 14b można nadać różne wielkości początkowe za pomocą nastawialnego oporku 15, do którego suwak 12 dociśnięty jest sprężyną 13, o naprężeniu początkowym, regulowanym za pomocą śruby 16.

Oporek 15 (fig. 1) jest przedstawiony w położeniu największego cofnięcia, przy którym suwak 12 całkowicie otwiera kanał 11, wskutek czego nie następuje dławienie tego kanału.

W celu spowodowania dławienia kanału 11 odpowiednio do prędkości silnika, suwak 12 zostaje przesuwany przez siłę, której wielkość zależna jest od prędkości wytworzonej np. przez regulator prędkości. Mogą być urzeczywistnione różne zasady zmiany dławionego przekroju w zależności od prędkości, lecz na ogół przekrój ten zmniejsza się w miarę powiększenia się prędkości.

W układzie przedstawionym na fig. 1, zmieniająca się w miarę prędkości siła popychająca przeciw sprężynie 13 suwak 12, który swym przesuwem odpowiednio do prędkości wywołuje zmniejszenie przekroju dławienia ka-

nału 11, pochodzi z ciśnienia cieczy, takiej jak olej, tłoczonego przez pompę wolumetryczną o ciągłym działaniu, jak np. pompę zębatą 17, napędzaną przez silnik razem z głównym tłokiem 2 pompy paliwowej, przy czym tłaczny przewód 18 tej zębatej pompy 17 posiada upust regulowany iglicą 19, podtrzymywaną przez śrubę 20 do regulowania w taki sposób, że wraz z prędkością wzrasta ciśnienie tłoczenia przez zębatą pompę 17, którego zwiększanie się, jak wiadomo, jest szybsze od wzrostu prędkości. Ciśnienie istniejące w przewodzie 18, doprowadzane jest do dolnego końca suwaka 12 za pomocą przewodu 21.

Jak już wyżej wskazano, zadaniem głównego tłoka 2 pompy jest tłoczenie paliwa do komory 6a cylindra 6, powodującą w ten sposób przesuw w górę pomocniczego tłoczka 5 w jego cylindrze, lecz to samo paliwo — zamech w dół pomocniczego tłoczka 5, zostaje przetłoczone przez kanał 11 do komory 6b. W celu zapewnienia przepływu paliwa, sterujący tłoczek 22, zamykający kanał 11 podczas suwu w górę głównego tłoka 2 i otwierający ten kanał podczas suwu w dół tegoż tłoka, według innego układu wynalazku, steruje również przepływ przez przewód 23, łączący wnętrze cylindra 1 z komorą 6a pomocniczego cylindra 6.

W tym celu sterującemu tłoczkowi 22 nadaje się kształt suwaka, którego dolna część stanowiąca tłoczek, umieszczona jest w mającym postać kąta rozszerzeniu 23a przewodu 23. Sprężyna 24 dociska suwak 22 do jego dolnego położenia, w którym spoczywa na oporku, stanowiącym np. występ 23b w dolnej części rozszerzenia 23a przewodu 23. Gdy suwak 22 spoczywa na tym występie, wówczas rowek 22a całkowicie otwiera kanał 11. W tym samym położeniu suwak 22 zamyka odgałęzienie przewodu 23, dochodzące do komory 6a. Ewentualnie w tym odgałęzieniu może być umieszczony zwrotny zawór 25, nie będący jednak niezbędnym wobec działania sterującego tłoczka 22 na przewód 23.

Według jeszcze innego układu wynalazku, omawiany tłoczek sterujący (lub suwak zamykający) 22 może być również użyty do dławienia kanału 11.

W tym celu zostaje przewidziany oporek 26, regulowany za pomocą śruby 27, pozwalający na większe lub mniejsze podniesienie suwaka 22 nad występem 23b, wskutek czego wtedy tylko gdy tłoczek 22 jest dociśnięty przez sprężynę 24 do regulowanego oporka 26, rowek 22a tłoczka 22 otwiera kanał 11 jedynie częściowo.

W wykonaniu według fig. 1, tłoczek 22, ukształtowany jako nieruchomy narząd dławiaczy, lecz dający się nastawiać, umieszczony jest w szeregu z suwakiem dławiaczym 12, którego działanie zależy od prędkości. Jednak tłoczek 22, ukształtowany jako nastawialny narząd dławiaczy, jak to wyżej opisano, może być również użyty i wtedy, gdy kanał 11 nie posiada innego narządu dławiącego.

Działanie układu według fig. 1 jest następujące: główny tłok 2 pompy, po zamknięciu podczas swego suwu w górę otworu 3 zasilającego przewodu 4, powoduje przesunięcie w górę tłoczka 22, wskutek czego zamyka on kanał 11 i tworzy połączenie jednego z drugim obu odgałęzień przewodu 23, znajdujących się przed i za omawianym suwakiem. Gdy przewód 23 zostaje otwarty, wtedy tłok 2 podczas swego dalszego suwu w górę tłoczy paliwo do komory 6a cylindra 6 i powoduje ruch w górę w tym cylindrze pomocniczego tłoczka 5, aż do chwili odstonięcia przezeń wylotowego przewodu 8. Suw w górę tłoczka 5 powoduje jednocześnie tłoczenie paliwa, znajdującego się w komorze 6b, przez tłoczny przewód 9 pompy do wtryskiwacza silnika, na którym pompa jest ustawiona. Gdy tylko główny tłok 2 rozpoczyna swój suw w dół, wówczas tłoczek 22 opada na oporek, ustalający dolne położenie suwaka, tj. na występ 23b lub na oporek 26, a pomocniczy tłoczek 5, przesuując się w cylindrze 6 w dół pod naciskiem sprężyny 7, przetłacza paliwo znajdujące się w komorze 6a przez kanał 11 do komory 6b cylindra 6.

Jeśli tłoczek 22 i suwak 12, lub też suwak 12 zostają zatrzymane przez oporek 26 lub oporek 15 w położeniu, w którym rowek 22a i rowek 14, lub też rowek 14, wywołują dławienie kanału 11, wtedy przepływ paliwa, a zatem i ruch pomocniczego tłoczka 5 zostają hamowane przez omawiane działanie dławienia, niezależnie od prędkości napędzania pompy lub prędkości silnika, na którym pompa jest ustawiona.

Lecz nawet przy cofnięciu oporków 26 i 15, dostatecznym do całkowitego otwarcia kanału 11 przez tłoczki 22 i suwak 12, znajdujące się w ich najniższym położeniu, kanał 11 zaczyna być dławiony przez suwak 12, poczynając od pewnej prędkości silnika napędzającego pompę, która to prędkość zależna jest z jednej strony od początkowego naprężenia sprężyny 13, a z drugiej strony od upustu, zmieniającego

przez iglicę 19, ponieważ poczynając od tej prędkości, ciśnienie w przewodzie 18 staje się dostateczne do przesunięcia w górę suwaka 12 i wywołania w ten sposób dławienia kanału 11 oraz jednoczesnego ściskania sprężyny 13. Im bardziej zwiększa się prędkość silnika, tym mniejszy staje się przekrój dławienia, spowodowanego przez suwak 12 i mogącego dojść do zera, co odpowiada zupełnemu zmniejszeniu przepływu paliwa z komory 6a do komory 6b, a zatem i ustaniu tłoczenia paliwa podawanego do wtryskiwacza silnika.

Jednakże przed zupełnym zatrzymaniem tłoczenia wskutek hamowania, spowodowanego przez dławienie kanału 11, pojawia się zjawisko, zwane „zaporą ciekłą“, zmniejszającą ilość paliwa przetłaczanego z komory 6a do komory 6b, a więc i ilość paliwa wtryskiwanego przez skok pompy.

Wobec tego, że według głównego układu wynalazku, dławiony przekrój 14b (fig. 3) innej odmiany pompy tłoczącej olej do kanału 11 nie jest stały, lecz poczynając od pewnej szybkości zaczyna się zmniejszać, dwa czynniki wspólnie działają na spowodowanie szybkiego powiększenia się zapory ciekłej, a przeto i na szybkie zmniejszenie ilości cieczy tłocznej do komory 6b, gdy tylko prędkość silnika staje się dostateczna do przesunięcia suwaka 12 w kierunku zwężania dławienia. Tymi dwoma czynnikami są z jednej strony, przyspieszenie prędkości głównego tłoka 2, spowodowane przez zwiększenie prędkości silnika i z drugiej strony – zwolnienie ruchu w dół pomocniczego tłoczka 5, spowodowane przez zwiększenie hamowania na skutek wzmocnienia dławienia kanału 11. W ten sposób osiąga się dokładne regulowanie i uzyskuje pewność, że silnik nigdy nie przekroczy uprzednio ustalonej górnej granicy prędkości.

Według odmiany układu (fig. 1) przedstawionej na fig. 2, suwak 12 nie jest sterowany przez regulator hydrauliczny, lecz przez regulator mechaniczny (nie przedstawiony na rysunku), działający np. za pośrednictwem zębatego koła 28, zazębianego z zębatym kołem 29, osadzonym na wolnym końcu śruby, podtrzymującej oporek 15. Działanie regulatora za pośrednictwem oporka 15 jest zupełnie podobne do działania powyżej opisanego regulatora hydraulicznego.

Według innego wykonania wynalazku, w celu przystosowania do każdego przypadku, zasady według której zmienia się przekrój

dławienia powodowanego przesuwem suwaka 12, dławienie kanału 11 nie zostaje dokonywane przez suwak zaopatrzony w rowek, lecz przez suwak posiadający poprzeczny kanał 14a (fig. 3), przechodzący przez suwak 12 w celu uzyskania otworów sprzężonych, współdziałających przez mniejsze lub większe wzajemne zakrywanie się.

Kanały współdziałające (fig. 3) mają przekroje trójkątne, natomiast wolny przekrój 14b dławienia ma kształt rombu. Przekrojom i otworom współdziałającym kanału 11 i kanału poprzecznego w suwaku 12 może być nadany wszelki innych odpowiedni kształt, np. półkolisty, prostokątny itd.

W pompie przedstawionej na fig. 1, regulator hydrauliczny sterujący suwakiem 12, zawiera upust stały, który daje się nastawiać.

W związku z tym, według fig. 4, tłoczek 124 włączony w odcinek 21a przewodu 21 zostaje przesuwany przez ciśnienie, istniejące w tłocznym przewodzie 18 pompy 17. W tym celu przewód 18 zostaje połączony przewodem 130 z cylindrem, w którym przesuwa się tłoczek 124.

W celu wytworzenia i zmiany upustu w odcinku 21a tłoczek 124 zaopatrzony jest w rowek 124a.

Tłoczek 124 jest utrzymany przez sprężynę 125 w położeniu spoczynku przez dociśnięcie tłoczka do oporku 127.

W pierwszym rodzaju wykonania (nie przedstawionym na fig. 4) rowek 124a jest w taki sposób umieszczony na tłoczku 125, że gdy tylko tłoczek zacznie poruszać się w górę przeciw sprężynie 125, wówczas zaczyna się zmniejszać przekrój wolny upustu tym więcej, im bardziej wzrasta ciśnienie tłoczenia przez pompę 17. W tym rodzaju wykonania istnieje pewne niebezpieczeństwo przeregulowania wskutek tego, że zwiększenie ciśnienia w przewodzie 18 wywołuje zmniejszenie upustu, co pociąga za sobą nowy wprost ciśnienia w przewodzie 18 itd. Może wówczas zdarzyć się, że korygowanie wpływu z pompy odbywa się w czasie krótszym, niż zmiana prędkości silnika, wskutek czego tłoczek 124 i suwak 12 przybierają ruch okresowy. W celu uniknięcia tego zjawiska można przewidzieć urządzenia hamujące przesuw tłoczka 124 i suwaka 12, lub suwaka 12, tworząc najkorzystniej przekrój zdławiony w przewodzie 130 i przekrój zdławiony w przewodzie 21, lub też przekrój w przewodzie 21, przy czym

te przekroje mogą być jednakowe lub różne. Można również zaopatrzyć tłoczki w amortyzatory. Wszystkie te środki mają na celu stłumienie przenoszenia się gwałtownych zmian ciśnienia na odnośne tłoczki.

Wreszcie można przystosować działanie regulatora do niektórych przypadków praktyki, przez użycie w tłoczku 124 przekrojów sprzężonych takich, jakie są przedstawione na fig. 6, 7 lub 8. W takich przypadkach zamiast rowka 124a w tłoczku 124 przewidziane zostaje przejście 124b trójkątne, prostokątne, półokrągłe lub inne, które współdziała z odcinkiem 21a, posiadającym taki sam przekrój.

W powyżej opisanym rodzaju wykonania, w którym zwiększenie szybkości powoduje zmniejszenie upustu, uzyskuje się w każdym razie przy zwiększeniu się prędkości, polepszenie dokładności regulowania, przy czym przez dokładność regulowania rozumie się stosunek odwrotny pomiędzy z jednej strony chwilową prędkością, będącą czynnikiem regulowania i wyrażoną w ilości obrotów oraz z drugiej strony, zmianą która ta prędkość doznaje, również wyrażoną w ilości obrotów, aby został osiągnięty pożądaný skutek regulowania.

Regulator przedstawiony na fig. 4 posiada tę właściwość, że zwiększenie prędkości nie powoduje zmniejszenia upustu sterowanego przez tłoczek 124, lecz naodwrot — zwiększenie tego upustu. Według tej figury rowek 124a jest umieszczony w taki sposób, że upust ma najmniejszy przekrój wtedy, gdy tłoczek znajduje się w położeniu spoczynku tj. gdy sprężyna 125 dociska tłoczek 124 do stałego oporku 127, podczas gdy przekrój upustu zależny od rowka 124a powiększa się tym więcej, im ciśnienie w tłocznym przewodzie 18 dalej odsuwa tłoczek 124 od oporku 127. Opór ten ogranicza ruch w górę tłoczka 124 w celu uniknięcia zamknięcia się upustu na odcisku 21a, gdy rowek 124a osiąga położenie największego otwarcia upustu.

W pompie (fig. 4) cylinder 1 połączony jest bezpośrednio z komorą 6a pomocniczego cylindra 6 przewodem 132, który jest zaopatrzony w zwrotny zawór 133.

Gdy dławienie w rowku 124a ma zwaćć się wraz z prędkością silnika, zapewniając przy tym tłoczkowi 124 położenie stałe, wtedy można uciec się do rozwiązania, przedstawionego na fig. 5, pozwalającego na osiągnięcie według jakiegokolwiek uprzednio ustalonej zasady zmiany ciśnienia działającego na tłoczek 124, który steruje upustem przewidzianym na tłocznym

przewodzie 18 pompy 17.

Według tego rozwiązania do przesuwania tłoczka 124 użyte zostaje, zamiast ciśnienia w przewodzie tłocznym 18, ciśnienie w przewodzie tłocznym 144 drugiej wolumentycznej pompy 145 o ciągłym wypływie, niezależnej od pompy 17 i napędzanej z prędkością taką samą jak pompa 17 lub do niej proporcjonalną. Wobec tego, gdy wskutek rozrostu ciśnienia w tłocznym przewodzie 144 suwak 124 przesuwa się, zwiększa on wtedy ciśnienie istniejące w tłocznym przewodzie 18 oraz w odgałęzieniu 21, nie zwiększając ciśnienia działającego na suwak 124.

Układ według fig. 5 pozwala na sterowanie ciśnienia w tłocznym przewodzie 144, również przez tłoczek 146 sterujący upustem w odcinku 144a przewodu 144 i dający się przesuwać odpowiednio do jakiegokolwiek czynnika, którym może być prędkość lub ciśnienie atmosferyczne, temperatura itd.

W wykonaniu według fig. 5, tłoczek 146 daje się przesuwać przeciw sprężynie 147 za pomocą ciśnienia cieczy, tłoczonej w przewod tłoczny 148 oraz za pomocą pompy 149 o ciągłym wypływie, przy czym ciśnienie w przewodzie 148 zostaje wytworzone przez upust 150, regulowany śrubą 151. Napężenie sprężyny 147 może być regulowane za pomocą śruby 152.

Pompa 149, jej tłoczny przewód 148, oraz jej upust 150, mogą być w tym przypadku zastąpione przez przestrzeń napełnioną cieczą działającą na tłoczek 146, której pojemność zmienia się odpowiednio do parametru, przyjętego w regulowaniu. Ta przestrzeń może być utworzona przez puszkę, np. puszkę barometryczną, mającą wprowadzać poprawkę ciśnienia barometrycznego lub odpowiednią poprawkę do podciśnienia istniejącego w rurach silnika, na którym wmontowane są pompa wtryskująca i jej regulator. W tym przypadku korzystne jest użycie przekrojów sprężonych, według fig. 6, 7 i 8.

Inny rodzaj wykonania pompy według wynalazku przedstawiony jest na fig. 9. Cyfry użyte do oznaczenia niektórych części pompy według fig. 1, oznaczają te same części pompy przedstawionej na fig. 9.

W celu zabezpieczenia zdławienia w przewodzie 11, oznaczonego przez *e* na fig. 9, od wysokich ciśnień istniejących w komorach 6a i 6b podczas tłoczącego suwu głównego tłoka 2 pompy, jeden ze szczególnych układów tej pompy przewiduje środki zamykające nie tylko w odgałęzieniu kanału 11, prowadzącym do komory

6a do dławienia *e*, lecz również w odgałęzieniu prowadzącym do komory 6b do dławienia *e*, przy czym środki te są sterowane w zależności od ruchów głównego tłoka 2 w taki sposób, że podczas suwu tłoczącego tego tłoka oba wyżej wspomniane odgałęzienia kanału 11 zostają zamknięte i otwierają się dopiero podczas suwu zasysania głównego tłoka. Najkorzystniej, w celu jednoczesnego zamknięcia obu odgałęzień kanału 11, stosowany zostaje jeden suwak 30, zaopatrzony w dwa rowki 30a i 30b, mogące być ewentualnie zastąpione przez otwory przechodzące przez ten suwak, przy czym te rowki lub otwory, umieszczone są na suwaka 30 na takim poziomie, że otwierają się oba odgałęzienia przewodu 11 wtedy, gdy suwak 30 znajduje się w swym dolnym położeniu, określonym np. przez zetknięcie się pod naciskiem sprężyny 33 oporku 31, stanowiącego całość z suwakiem 30, ze ścianką 32. Ponadto ten sam suwak 30 steruje przewodem 23, w który włączony jest zwrotny zawór 25 i który łączy cylinder 1 pompy z komorą 6a. Zawór 25 zresztą nie jest niezbędnym

Gdy suwak 30 zostaje przesunięty w górę w ten sposób, że jego inny oporek 34 opiera się o nieruchomy oporek 35, wtedy suwak ten zamyka oba odgałęzienia kanału 11 i otwiera połączenie pomiędzy cylindrem 1 i przewodem 23. Ten ostatni ruch następuje zaraz na początku suwu tłoczenia głównego tłoka 2 i może być spowodowany przez ciecz, tłoczoną przez omawiany tłok 2, działającą na powierzchnię 30c suwaka 30. Ruch powrotny suwaka 30 do położenia według fig. 9 zostaje osiągnięty zaraz na początku suwu w dół głównego tłoka 2 przez nacisk sprężyny 33.

Co się tyczy dławienia *e* o zmiennym przekroju, jest ono utworzone pomiędzy jednym elementem stałym i jednym ruchowym. Jeden z nich, najkorzystniej element ruchomy, według innego układu wynalazku, posiada powierzchnię stożkową o tworzącej prostej lub wygiętej (wklęsłej lub wypukłej) w miejscu, w którym powyższy element współpracuje z drugim elementem w celu utworzenia dławienia.

Powierzchnia stożkowa 36 znajduje się na tłoczku 37, w którym tworzy część dna rowka 38, wykonanego w tym tłoczku. Inna część dna, oznaczona przez 39, może być utworzona przez cylinder, którego średnica jest równa najmniejszej średnicy stożkowej powierzchni 36, by pozwolić cieczy, która przepłynęła przez dławienie *e* na powrót przez otwór 7 do odgałęzie-

nia przewodu 11, prowadzącego do komory 6b cylindra 6. Tłoczek 37 daje się przesuwac wewnątrz cylindra 41 w korpusie pompy, posiadającego na wysokości rowka 38 tłoczka pierścieniową komorę 42, tworzącą górną krawędź 42a, stanowiącą drugi element, który współpracując ze stożkową powierzchnią 36 tworzy omawiane zdławienie. Odgałęzienie kanału 11 łączące się z komorą 6a dochodzi do powyższej pierścieniowej komory 42.

Zrozumiałe jest, że przekrój wolny dławienia e zależy od osiowego położenia tłoczka 37 w stosunku do stałej krawędzi 42a. Nadając stożkowej powierzchni 36 kształt prostolinijsy lub wygięty (wypukły lub wklęsły), można urzeczywistnić różnorodne zasady zmiany wolnego przekroju dławienia e , odpowiednio do zmiany położenia osiowego tłoczka 37.

Ponadto, kształtując dławienie, jak to wyżej opisano, ma się tylko jeden przekrój dławienia w postaci pierścieniowej, pomiędzy obu odgałęzieniami kanału 11, dochodzącymi do punktu przed zdławieniem i za nim, co ułatwia osiągnięcie zupełnie dokładnego i uprzednio ustalonego działania dławiącego.

Na fig. 10 jest przedstawiony inny rodzaj wykonania tłoczka 37, nie posiadającego powierzchni stożkowej, lecz również tworzącego jedno dławienie. Oba odgałęzienia lub odcinki kanału 11, dochodzące do cylindra 41, znajdują się na jednej linii, zaś przez tłoczek 37, przechodzi poprzeczny kanał 43, który przy ruchu tłoczka 37 w górę powoduje dławienie przez przesunięcie wejściowego otworu a w stosunku do otworu b , przez który odgałęzienie kanału 11, łączące się z komorą 6a, dochodzi do cylindra 41, przy czym te dwa otwory, działając w sprzężeniu ze sobą, mogą mieć każdy odpowiedni kształt (okrągły, trójkątny, owalny itd). Natomiast przy końcu kanału 43, przeciwnym do wejściowego otworu a , kanał jest rozszerzony ku dołowi przez rowek 44, wskutek czego, pomimo przesunięcia tłoczka 37 w górę, nie następuje żadne dławienie pomiędzy tym suwakiem i otworem c , przez który drugie odgałęzienie kanału 11 dochodzi do cylindra 41.

W celu zrównoważenia, przynajmniej w przybliżeniu, poprzecznego ciśnienia, które w miejscach otworów a i b , gdy one częściowo nasuwają się na siebie, działa na tłoczek 37, dążąc do przyciśnięcia go do przeciwnieległej ścianki cylindra 41, najkorzystniej powoduje się działanie ciśnienia, istniejącego przed dławieniem, tworzącym przesuwaniem się otworu a przed otwo-

rem b , na stronę tłoczka 37, przeciwnieległą tej, gdzie znajduje się dławienie. W tym celu zostają przewidziane w suwaku na stronie przeciwnieległej otworom a i b — wgłębienie 45, łączące się rowkiem 46 i rowkiem 47 z wnętrzem odgałęzienia kanału 11, znajdującym się bezpośrednio przed zdławieniem.

W celu wytworzenia ciśnienia hydraulicznego, mającego działać w dolnym końcu cylindra 41, na podstawę tłoczka 37 zostaje zastosowana, jak w innych wyżej opisanych rodzajach wykonania, zębata pompa 17, napędzana przez silnik, na którym zamocowana jest pompa wtryskująca. Tłoczny przewod 18 dochodzi przez odgałęzienie 21 do dolnego końca cylindra 41 i jest połączony przez upustowe odgałęzienie 48 z przewodem odprowadzającym ciecz tłoczoną przez pompę 17 do zbiornika 18 (fig. 9), z którego pompa zasysa ciecz. Najkorzystniej reguluje się przekrój upustu odpowiednio do danej prędkości w taki sposób, by przekrój wolny upustu zwiększał się wtedy, gdy wzrasta prędkość silnika. W tym celu jeden z elementów ograniczających przez swe współdziałanie przekrój upustu w przewodzie 48 zostaje utworzony przez tłoczek 49, na który ciśnienie istniejące w przewodzie 18 działa w taki sposób, że suwak ten powiększa przekrój upustu, gdy omawiane ciśnienie wzrasta. Należy jeszcze zauważyć, że tłoczek 49 znajduje się pod naciskiem sprężyny 40 w kierunku przeciwnym do ciśnienia w przewodzie 18.

Co się tyczy środków elastycznych, powodujących ruch powrotny tłoczka 37, to korzystne jest stosowanie tych, które są przedstawione na fig. 9, — składających się z głównej sprężyny 51 i pomocniczej sprężyny 52.

Gdy silnik stoi, wtedy działanie sprężyny 51 na tłoczek 37 zostaje wstrzymane przez oparcie się podpory 53 sprężyny o występ 53a, zaś słaba sprężyna 52 popycha tłoczek 37 w dół, aż do zetknięcia się go z oporkiem 54. W tym położeniu tłoczek zamyka kanał 11. Natychmiast po uruchomieniu silnika, początkowe małe ciśnienie w przewodzie 18 wystarcza do przesunięcia tłoczka w położenie na fig. 9, w którym sprężyna 52 zostaje ściśnięta, a górna część tłoczka 37 dotyka podstawy 53 sprężyny, która w danej chwili spoczywa na występie 53a. W tym położeniu przekrój wolny dławienia e jest największy.

Jeżeli wskutek przyspieszenia silnika ciśnienie w przewodzie 18 dochodzi do wysokości, przy której może ono więcej lub mniej ścisnąć

sprężynę 51, wówczas tłoczek przesuwany się wyżej i zmniejsza wolny przekrój zdławienia e , co sprzyja pojawieniu się „zapory ciekłej” w komorze 6a cylindra 6.

W chwili gdy silnik osiąga górną granicę prędkości, której w żadnym przypadku nie może przekroczyć, tłoczek 37 całkowicie zamyka zdławienie e , powodując wstrzymanie wtryskiwania paliwa do cylindra silnika.

Zmieniając nacisk sprężyny 51 za pomocą np. śruby 55 do regulowania, można ograniczyć górną granicę prędkości do każdej pożądanej wielkości, której silnik nie może przekroczyć, wobec samoczynnego zmniejszenia się dopływu paliwa do silnika. Dokładność regulowania może być łatwo nastawiana przez regulowanie siły sprężyny 50 działającej na tłoczek 49. Można więc osiągnąć regulowanie wszystkich prędkości z dokładnością stałą lub zmienną.

Można osiągnąć zatrzymanie silnika przez działanie na śrubę do regulowania 55, w sposób usuwający nacisk sprężyny 51. Inny sposób polega na tym, że oporek 54 daje się przesuwać ku wnętrzu cylindra 41. Przesuwając ten oporek 54 w górę, np. za pomocą prętów połączonych z tym oporkiem przez dźwignię 56, można spowodować zamknięcie dławienia e i przez to wstrzymanie wtryskiwania. Posługując się oporkiem ruchomym 54 do zatrzymania, nie ryzykuje się rozregulowania sprężyny 51, co nastąpiłoby przy powodowaniu zatrzymania przez zwolnienie tej sprężyny.

W niektórych przypadkach, mianowicie gdy ilość cylindrów jest znaczna lub gdy prędkość silnika jest duża, trudne jest osiągnięcie potrzebnej ilości wtrysku przy użyciu tylko jednego głównego tłoka 2, pracującego w jednym cylindrze 1. W celu usunięcia tej trudności, korzystne jest stosowanie dwóch lub więcej pomp jednostkowych (cylinder 1, główny tłok 2, pomocniczy tłoczek 5 itd.) pracujących z pewnym rozstawieniem w stosunku do siebie i kolejno zapewniających wtryskiwanie do cylindrów silnika. Tłoki tych różnych pomp jednostkowych mogą być uruchamiane przez jedną lub kilka krzywek. W tym przypadku i w celu zapewnienia dokładnego jednakowego wypływu ze wszystkich pomp jednostkowych, stosuje się według jeszcze innego układu wynalazku jedną i tą samą część mechaniczną, powodującą zmianę zdławienia, włączanego w każdy z kanałów, przez które musi przepływać ciecz podczas suwu powrotnego każdego pomocniczego tłoczka, należącego do poszczególnej pompy jednostkowej.

Na fig. 11 przedstawiona jest pompa wielokrotna, złożona z dwóch pomp jednostkowych, będąca zastosowaniem powyższego ostatniego układu. Oznaczono tymi samymi liczbami (które były użyte na fig. 9 i 10) części odpowiadające wskazanym na tych ostatnich figurach. Jednak różniczkowanie odpowiadające częściom obu pomp jednostkowych, składających pompę wielokrotną, przedstawioną na fig. 11 przez odpowiednie wskaźniki 1 i 2. Te dwie pompy jednostkowe są napędzane z rozstawieniem pomiędzy nimi o 180° . Na fig. 11 strzałki x i y wskazują, że tłok 1 znajduje się w suwie ssania, zaś tłok 2 znajduje się w suwie tłoczenia.

Jak wynika z fig. 11, zmiana wolnego przekroju dławienia w kanałach 11₁ i 11₂ zostaje dokonywana przez pompę 17, tłoczek 49, taki sam jak przedstawiony na fig. 9. W rodzaju wykonania przedstawionym na fig. 11, tłoczek 37 zawiera przegrodę 57, dzielącą na dwie części jedyny nowiek 38 tego suwaka i rozdzielającą obwody kanałów 11₁ i 11₂.

Fig. 12 pokazuje odmianę tego suwaka, według której zawiera on dwa rowki 38₁ i 38₂, jeden nad drugim, z których jeden steruje zdławieniem kanału 11₁, zaś drugi zdławieniem kanału 11₂.

Działanie układu wyraźnie wynika z powyższego, wobec czego zbędne jest bardziej szczegółowe wyjaśnianie.

Jak wynika z tego, co poprzednio omówiono, wynalazek bynajmniej nie ogranicza się do zastosowań, jak też do rodzajów wykonania poszczególnych części, branych szczególnie pod uwagę, lecz na odwrót obejmuje wszystkie odmiany, mianowicie te, w których ruch w górę lub ruch roboczy pomocniczego tłoczka 5 nie jest powodowany hydraulicznie przez ciecz tłoczoną głównym tłokiem pompy, lecz za pomocą innych środków np. mechanicznych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pompa tłoczkowa o ruchu nawrotnym, zwłaszcza do wtrysku paliwa do silników z samoczynnym regulowaniem wypływu, proporcjonalnie do prędkości, posiadająca tłoczek pomocniczy przesuwany podczas suwu w górę, najkorzystniej hydraulicznie przez tłok główny pompy, uruchamiany np. krzywką i podczas swego ruchu powrotnego zabierany przez sprężynę, a na cylindrze pomocniczego tłoczka odgałęziony jest przewód z dławikiem, poprzez który tłoczek pomocniczy pod-

- czas swego suwu powrotnego tłoczy ciecz w ten sposób hamowaną, znamienna tym, że posiada przesuwany suwak (12), określający swym położeniem wolny przekrój dławika i rozrządzany przez urządzenie działające w zależności od czynnika regulującego, którym najkorzystniej jest również prędkość silnika (fig. 1).
2. Pompa tłoczkowa według zastrz. 1, znamienna tym, że poczynając od pewnej prędkości, napędzania pompy, urządzenie rozrządzające położenie suwaka (12) posiadają przyrządy przesuwające ten suwak w kierunku zmniejszenia dławienia tym znaczniejszego, im więcej wzrasta prędkość (fig. 1, 3).
 3. Pompa tłoczkowa według zastrz. 1, znamienna tym, że początkowe położenie suwaka (12), dla którego to położenia wolny przekrój posiada wartość maksymalną, jest nastawne, np. za pomocą regulowanego oporku (13) (fig. 1).
 4. Pompa tłoczkowa według zastrz. 1, znamienna tym, że do dławienia posiada przynajmniej jedną parę otworów (14a, 14b) dających się przesuwac w stosunku jeden do drugiego, w celu wytwarzania odpowiedniego kształtu przepływu (fig. 3).
 5. Pompa tłoczkowa według zastrz. 1, znamienna tym, że kanał (11) do dławienia posiada część zamykającą, najkorzystniej w postaci tłoczka (22), sterującego zarazem przewodem (23), łączącym cylinder (6), z pomocniczym tłoczkiem (5) i cylindrem (1), w którym pracuje główny tłok (2) pompy, przy czym ten suwak zamykający tak jest uruchamiany, że podczas suwu tłoczenia przez główny tłok (2) pompy, otwiera połączenie pomiędzy obu wyżej wspomnianymi cylindrami (1 i 6), zaś podczas suwu zasysania zamyka powyższe połączenie i otwiera kanał (fig. 1).
 6. Pompa tłoczkowa według zastrz. 1, znamienna tym, że dławienie cieczy w kanale (11), przez które pomocniczy tłoczek przetłacza ciecz podczas swego suwu powrotnego, utworzone jest przez tłoczek (22), całkowicie zamykający w czasie suwu tłoczka pomocniczego w górę omawiany kanał, przy czym ruch otwierający dławienie kanału (11) ograniczony jest przez dający się regulować oporek (26) (fig. 1).
 7. Pompa tłoczkowa według zastrz. 8, znamienna tym, że suwak (12) lub tłoczek (37), sterujący z dławieniem (14), sterowany jest przez regulator hydrauliczny, zawierający zębatą pompę (17) napędzaną z prędkością proporcjonalną do przepływu czynnika regulującego, przy czym przewód tłoczający posiada upust, dający się regulować (fig. 1, 9, 11).
 8. Pompa tłoczkowa według zastrz. 7, znamienna tym, że tłoczek (124) regulujący przekrój wolny upustu, znajduje się pod ciśnieniem pompy (17) i przesuwany jest przeciw sile cofającej go ciśnieniem tłocznym tej pompy, stanowiącej część regulatora hydraulicznego (fig. 4, 5).
 9. Pompa tłoczkowa według zastrz. 8, znamienna tym, że tłoczek (124) regulujący upust, umieszczony jest w taki sposób, by zmniejszać przekrój wolny upustu, gdy ciśnienie tłoczenia przez pompę (17) wzrasta oraz że w przewód (130), przez który jest doprowadzane ciśnienie tłoczenia przez pompę do tłoczka (124), włączony jest dławnik (fig. 6, 7, 8).
 10. Pompa tłoczkowa według zastrz. 8, znamienna tym, że tłoczek (124) jest tak umieszczony, by zwiększać przekrój wolny upustu wtedy, gdy wzrasta ciśnienie tłoczenia przez pompę (17) (fig. 14).
 11. Odmiana pompy według zastrz. 7, znamienna tym, że tłoczek (124) jest ustawiony pod ciśnieniem tłoczenia drugiej pompy (145), posiadającej na swym przewodzie tłocznym upust dający się regulować (fig. 5).
 12. Pompa według zastrz. 11, znamienna tym, że upust w przewodzie tłocznym drugiej pompy (145) sterowany jest przez czynnik inny niż prędkość.
 13. Pompa tłoczkowa według zastrz. 1, znamienna tym, że dające się zmieniać dławienie włączone jest w kanał (11), łączący z sobą dwie komory (6a, 6b) pomocniczego cylindra (6), rozdzielone przez pomocniczy tłok (5), z których jedna może łączyć się z głównym cylindrem (1) pompy, zaś druga połączona jest do tłocznego przewodu (9) pompy oraz tym, że na kanale (11) są przed zdławieniem i za nim środki (30) sterowanego odpowiednio do ruchów głównego tłoka (1), mogące zamykać jednocześnie oba odcinki kanału (11), łączące dławienie odpowiednio z jedną lub drugą komorą pomocniczego cylindra (6) (fig. 9).
 14. Pompa tłoczkowa według zastrz. 1, znamienna tym, że jedne części, które przez wzajemne położenie ograniczają przekrój wolny dławienia (e) i których położenie jest zmienne,

posiada w części współdziałającej w tworzeniu się dławienia kształt stożka (36), którego tworzące mogą być proste lub wygięte (fig. 9).

15. Pompa tłoczkowa według zastrz. 7, znamienna tym, że na tłoczek (37) sterujący dławieniem, działają dwie sprężyny (51 i 52), z których jedna (52), stosunkowo słaba, doprowadza tłoczek (37) do położenia, w którym on zamyka dławienie, gdy silnik a prawo i pompa regulatora są zatrzymane, zaś druga (51) mocniejsza sprężyna działa na oporek (54), który przy mniejszych prędkościach silnika utrzymuje tłoczek (37) w pozycji, w której on zapewnia największy przekrój wolny dławienia, przy czym oporek (54) przewyższany przy większych prędkościach silnika pozwala na stopniowe zmniejszenie wolnego przekroju dławienia (fig. 9).

16. Pompa tłoczkowa według zastrz. 1, znamienna tym, że jedna z części ograniczających przekrój dławienia w miejscu (e) składa się z tłoczka (37), mogącego przesuwac się osiowo w cylindrze (41), włączonym po-

między dwa odcinki przewodu (11), łączące się z sobą przez omawiane dławienie (e) oraz tym, że są przewidziane środki, powodujące działanie ciśnienia panującego w odcinku kanału, znajdującym się przed wspomnianym suwakiem na stronę tłoczka (37) przeciwną temu odcinkowi, w celu przynajmniej przybliżonego zrównoważenia sił, działających na tłoczek (37) w kierunku jego osi (fig. 9).

17. Pompa tłoczkowa wielokrotna, której pojedyncze pompy kolejno zasilają wtryskiwacze ustawione na kilku cylindrach silnika wielocylindrowego, przy czym każda z tych pojedynczych pomp ukształtowana według zastrz. 1, znamienna tym, że posiada jeden i ten sam tłoczek sterujący do powodowania zmiany dławienia, włączanego w każdy z kanałów przez które przepływa ciecz podczas suwu powrotnego tłoka pomocniczego każdej pompy.

Pierre Etienne Bessiere.

Zastępca: mgr Józef Kamiński,
rzecznik patentowy.

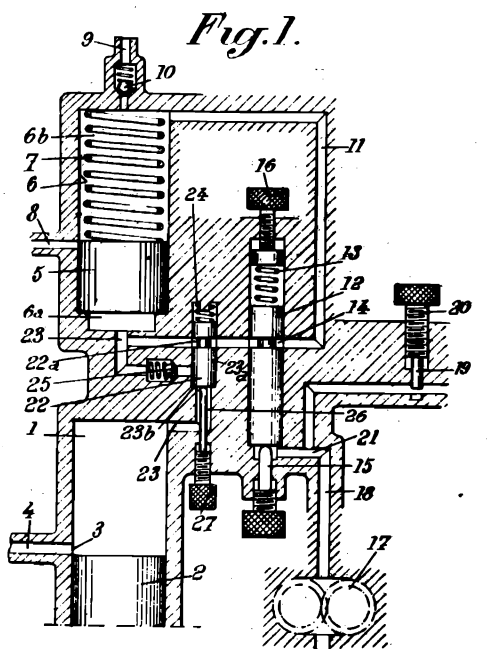


Fig. 2

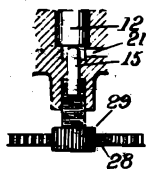


Fig. 3



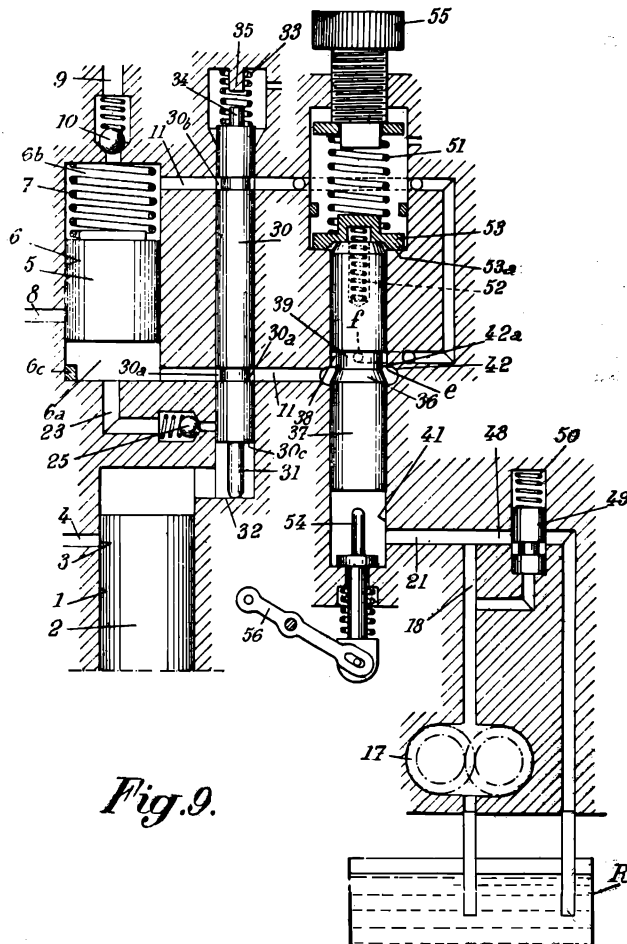
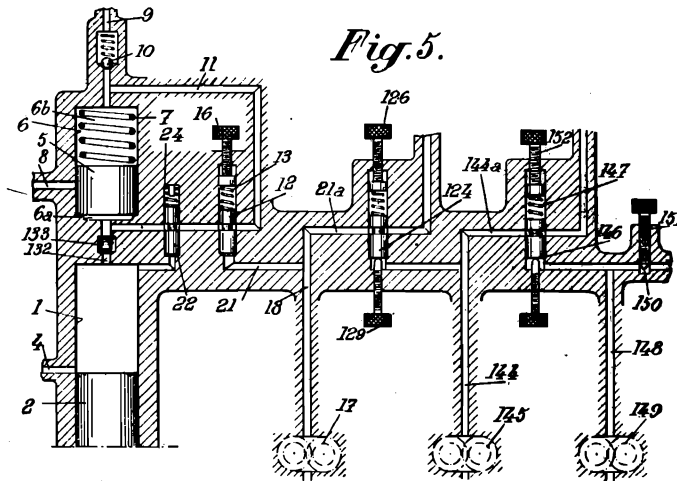
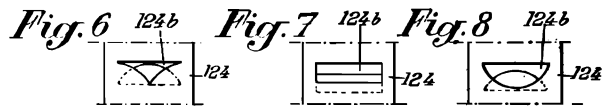


Fig.11.

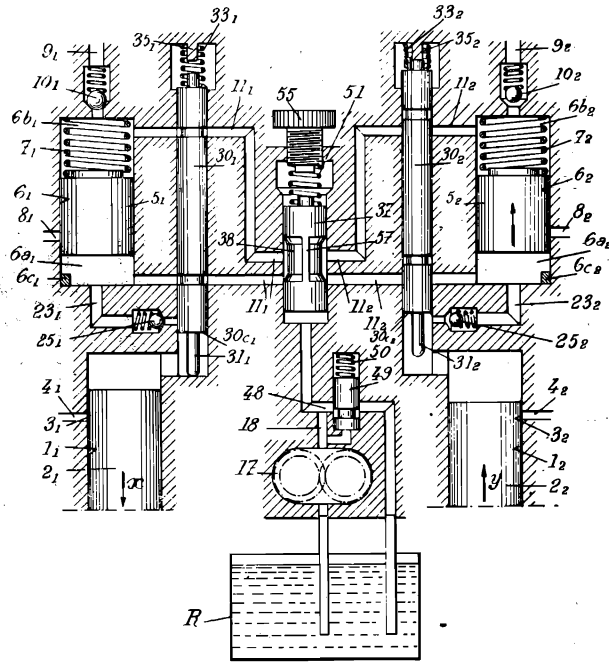


Fig. 4

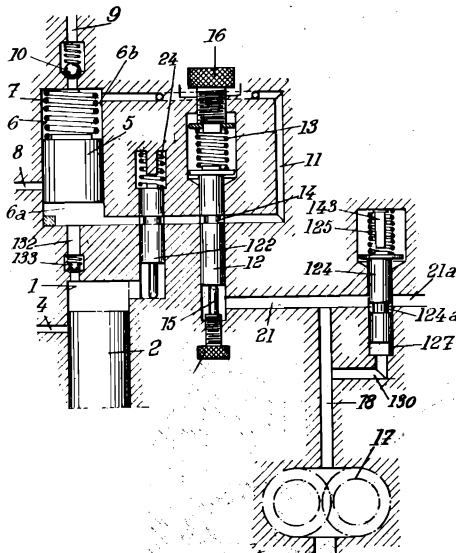


Fig.10.

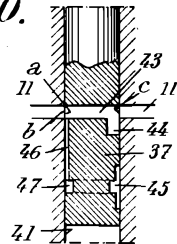


Fig.12.

