

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 46424

42 r, 11/44
Kl. 42 r, 1/03
Kl. internat. G 05 b

Ganz-Mávag Mozdony-, Vagon-és Gepgyár*)

Budapeszt, Węgry

Wielostopniowe urządzenie nastawcze z poruszającym się tłokiem

Patent trwa od dnia 24 stycznia 1961 r.

Pierwszeństwo: 27 stycznia 1960 r. (Węgry).

Wynalazek dotyczy wielostopniowego urządzenia nastawczego z poruszającym się tłokiem.

Często zachodzi wypadek, że w silnikach lub w maszynach roboczych, dla uruchomienia jakiegoś organu w zależności od uruchomienia maszyny, trzeba nastawić wiele niezależnych od siebie położen względnie stopni. Czyni się to z reguły za pomocą urządzenia tłokowego, pneumatycznego lub hydraulicznego.

Znane urządzenie tego rodzaju można zaszeregować do dwóch grup, stosownie do tego, czy nastawienie żądanych stopni lub położen następuje za pomocą jednego cylindra roboczego, czy też za pomocą wielu cylindrów. W grupie głównej z wieloma cylindrami roboczymi mo-

żna rozróżnić dwie podgrupy stosownie do tego, czy dla każdego nastawianego położenia przewidziany jest oddzielny cylinder roboczy, czy też nastawianie następuje grupowo, tzn. dla członów danej grupy za pomocą jednego cylindra roboczego. W tym ostatnim przypadku tłoki cylindrów roboczych działają na uruchamiany organ za pośrednictwem tzw. dźwigni dodających, zgodnie z zasadą zmienności. Wadą tej grupy głównej jest to, że wskutek wielocylindrowej budowy wzrasta ciężar i wielkość urządzenia, co nawet przez dźwignie dodające nie da się wiele zmniejszyć, przy czym te dźwignie komplikują samą konstrukcję urządzenia oraz jego działanie.

Przy znanym sposobie wykonania z jednym tylko cylindrem (druga grupa główna), uruchamiany organ, przez zmianę ciśnienia ośrodka roboczego w cylindrze, uzyskując położenia

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są inż. Vilmos Marton i Istvan Gazsi.

względnie stopnie przyporządkowane rozmaitym suwom tłoka, przez co jednak w konstrukcji występują również znaczne komplikacje, a poza tym zmniejsza się pewność względnie dokładność uruchomienia. Wywołane jest to w dużym stopniu tym, że położenie tłoka zmienia się pod wpływem reakcji wywieranych przez uruchamiany organ.

Wynalazek dotyczy wykonania z jednym cylindrem (druga grupa główna), przy którym nastawianie każdego stopnia sterowane jest za pomocą specjalnego suwaka sterującego, zasilaającego cylinder ośrodkiem roboczym, przy czym tworzenie się stopni następuje nie przez zmianę ciśnienia ośrodka roboczego, lecz zupełnie od tego ciśnienia niezależnie, nawet w wypadku zmieniającego się ciśnienia ośrodka roboczego.

W przeciwieństwie do dotychczasowego nastawienia za pomocą zmiany ciśnienia, urządzenie według wynalazku pracuje na zasadzie tzw. stałości objętości. Oznacza to, że cylinder roboczy przy uruchomieniu dowolnego suwaka sterującego, wypełniony zostaje ściśle określoną, stałą dla danego suwaka sterującego, objętością ośrodka roboczego, przy czym wartość ciśnienia ośrodka roboczego względnie uwarunkowana tym ilości ośrodka roboczego doprowadzonego do cylindra roboczego, nie posiada znaczenia. Tłok cylindra, przy powtarzających się uruchomieniach wybranego suwaka sterującego, powraca do stanu spoczynkowego, po każdorazowym wykonaniu suwu proporcjonalnego do objętości cylindra odpowiadającej wybranemu suwakowi. Taki sposób uruchamiania według wynalazku umożliwiony jest przez zastosowanie dźwigni ruchu powrotnego, która umieszczona jest na osi obrotowej przy kadłubie urządzenia i poruszana jest bezpośrednio lub za pomocą układu dźwigni przez drąg tłokowy tłoka poruszającego się w cylindrze, przy czym drąg tłokowy służy również do poruszania przestawianego organu. Dźwignia ruchu powrotnego umieszczona jest tak względem trzona przedłużającego suwaka sterującego, że w położeniu spoczynkowym, odpowiadającym położeniu wyjściowemu tłoka, pomiędzy tę dźwignię a trzonem przedłużającym znajdującym się w swym najwyższym położeniu przy otworze suwaka sterującego, pozostaje pewien odstęp, który dla każdego suwaka sterującego jest różnej wielkości. Stosunek przekładni pomiędzy ruchem wahadłowym dźwigni ruchu powrotnego i ruchem wzdłużnym suwaka sterującego, tak jest określony, że przy wahanii odpowia-

dającym odstępowi pomiędzy dźwignią ruchu powrotnego i trzonem przedłużającym, suwak sterujący przestawiony zostaje przez dźwignię ruchu powrotnego, za pomocą swego trzona przedłużającego w położenie zamykające.

Ponieważ pomiędzy drągiem tłokowym i dźwignią ruchu powrotnego istnieje stałe połączenie, przy przerwaniu dopływu ośrodka roboczego, tłok cylindra roboczego zatrzyma się w określonym położeniu. Zatrzymanie się tłoka, w wypadku płynnych ośrodków roboczych, następuje w praktyce niezwłocznie, a w wypadku gazowych ośrodków roboczych, po bardzo krótkim czasie, jak to wynika z poniższego opisu. Suw tłoka wykonany podczas tego ruchu, jest jednak dla każdego suwaka sterującego różny, a to stosownie do odstępu pomiędzy trzonem przedłużającym danego suwaka sterującego i dźwignią ruchu powrotnego. Tłok, wskutek wypełnienia cylindra roboczego, przy otwartym suwaku sterującym, przestawiony zostaje o wielkość określoną dla każdego suwaka sterującego, podczas gdy dźwignia ruchu powrotnego wychyla się stosownie do odstępu. W ten sposób swobodne suwy tłoka o różnej wielkości zależą od wybranej kolejności uruchamiania suwaków sterujących, są natomiast niezależne od ciśnienia ośrodka roboczego, a na skutek wykonania poruszanego wahadłowo tłoka, nie są również zależne od siebie. W urządzeniu według wynalazku widocznym jest, że wielostopniowe urządzenie nastawcze pracujące w ten sposób, pracuje znacznie pewniej i dokładniej niż urządzenie z jednym cylindrem w dotychczas znanych wykonaniach, przy czym nowe urządzenie jest prostsze pod względem konstrukcyjnym, oraz zajmuje mniej przestrzeni, gdyż suwaki sterujące zajmują mało przestrzeni i wykonane są wszystkie w ten sam sposób. Jeżeli dźwignia ruchu powrotnego wykonana jest jako prosty drążek, to suwaki sterujące można umieścić korzystnie równolegle do siebie, jeden obok drugiego w płaszczyźnie wahania dźwigni ruchu powrotnego. W kierunku suwu mają one na tej samej wysokości umieszczone położenia otwierające i zamykające. Osiągnięto przez to uproszczenie kanałów napełniających względnie odprowadzających ośrodek roboczy od suwaków sterujących do cylindra roboczego i w kierunku odwrotnym, gdyż te kanały w przestrzeni pomiędzy suwakami sterującymi mogą być umieszczone wzdłuż prostej.

Dźwignia ruchu powrotnego i układ suwaków sterujących mogą być również inne, jednak z reguły pozbawione są opisanych wyżej zalet. Tak

np. dźwignia ruchu powrotnego może być wykonana w kształcie płaskiej krzywizny lub w postaci rozgałęzionej, z dwoma lub więcej gałęziami. W tym ostatnim wypadku suwaki sterujące mogą być umieszczone w dwóch względnie w kilku grupach, jedna za drugą w dwóch, trzech lub więcej płaszczyznach, przy czym dźwignie ruchu powrotnego poszczególnych grup suwaków sterujących, oddzielone od siebie, umieszczone są na wspólnej osi obrotu i mogą zajmować względem siebie różne położenia katowe.

Przykład wykonania urządzenia według wynalazku z dźwignią ruchu powrotnego w kształcie prostego drążka i z sześcioma suwakami sterującymi umieszczonymi w jednej płaszczyźnie, uwidoczniony jest na rysunku. Fig. 1 przedstawia przekrój przez suwak sterujący i cylindry robocze, fig. 2 i 3 przedstawiają każda jedno położenie robocze suwaka sterującego, przy czym te położenia różnią się od położzeń roboczych na fig. 1.

Na podstawie rysunku, budowę i sposób działania urządzenia według wynalazku można objaśnić następująco. W przedstawionym przykładzie suwak sterujący 1_4 , jeden z sześciu podobnych suwaków 1_1 do 1_6 , uruchomiony jest przez ośrodek roboczy, poprzez przewód przyłączeniowy 2_4 jeden z sześciu podobnych przewodów 2_1 do 2_6 . W tym celu ośrodek roboczy doprowadzony jest pod suwak sterujący 1_4 . Może to być dowolny gaz lub dowolna ciecz jak np. powietrze, dwutlenek węgla, woda, olej itp. Ośrodek roboczy przechodzi do przewodu przyłączeniowego 2_4 poprzez układ rozdzielczy z czopami rozdzielającymi 3_1 do 3_6 dla każdego przewodu przyłączeniowego 2_1 do 2_6 , które odgałęziają się od wspólnego kanału zasilającego, przy czym ten ostatni połączony jest z nie uwidocznionym zbiornikiem dla magazynowania pod ciśnieniem ośrodka roboczego. Czopy rozdzielające 3_1 do 3_6 w przewodach przyłączeniowych 2_1 do 2_6 , posiadają nawiercenia w kształcie litery T. Mogą one być wykonane w inny sposób, np. jako zawory suwakowe. Te organy zamykające uruchamiane są w określonej kolejności lub też w dowolnej kolejności, za pomocą ręki, elektromagnetycznie, hydraulicznie lub mechanicznie, przy czym uruchomienie może być wywołane np. przez jakiś regulator. W przykładzie uwidocznionym na fig. 1, czopy rozdzielające 3_1 , 3_2 , 3_3 , 3_5 i 3_6 przewodów przyłączeniowych 2_1 , 2_2 , 2_3 , 2_5 i 2_6 tak są nastawione, że te przewody odłączone są od wspólnego przewodu zasilającego i połączone z otaczającym powie-

trzem. W tym położeniu suwak sterujący 1_4 przesunięty zostaje przez ośrodek roboczy, przeciwnie do działania sprężyny 4 , w położenie wg. fig. 2 tak, że posiada on znacznie wyższe położenie niż inne suwaki. Wskutek tego ujęcie kanału 5 wykonanego w korpusie suwaka sterującego, zostaje nie zasłonięte powierzchnią suwaka, przez co ośrodek roboczy przez ten otwór 5 oraz stanowiący jego przedłużenie otwór 6 , może napływać do przestrzeni 8 cylindra roboczego urządzenia nastawczego. W cylindrze roboczym znajduje się tłok 7 . Sprężyna 9 usiłuje tłok 7 przsunąć do góry (fig. 1). Gdy ośrodek roboczy napłynie poprzez kanały 5 i 6 do przestrzeni 8 , to tłok 7 naciskany jest przez ośrodek roboczy do dołu, przeciwnie do działania sprężyny 9 na fig. 1. Tłok 7 posiada tłoczysko 10 , na którego końcu za pomocą czopa 11 , może być przymocowany mający być uruchamiany organ. Tłoczysko 10 połączone jest przegubowo z dźwignią 12 , która za pomocą drążka przegubowego 22 umocowana jest do korpusu urządzenia. Przy dźwigni 12 znajdujące się drążek pociągowy 13 , który połączony jest przegubowo z dźwignią ruchu powrotnego 14 . Dźwignia ruchu powrotnego 14 w punkcie 21 połączona jest również przegubowo z korpusem urządzenia. Na dźwigni ruchu powrotnego 14 umieszczone są śruby nastawcze 15_1 do 15_6 , które współpracują każdorazowo z jednym trzonem przedłużającym suwaków sterujących 1_1 do 1_6 . Osiowe położenie śrub nastawczych 15_1 do 15_6 tak są dobrane, że przy obrocie dźwigni ruchu powrotnego 14 (fig. 1) przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, to znaczy do dołu, zostaną naciśnięte trzony przedłużające uruchomionych suwaków sterujących. W położeniu roboczym przedstawionym na fig. 1, uruchomiony jest za pomocą śruby nastawczej 15_4 trzon przedłużający suwaka sterującego 1_4 . Śruba nastawcza 15_4 naciska na trzon przedłużający suwaka sterującego 1_4 i przestawia suwak sterujący 1_4 przeciwnie do ciśnienia ośrodka roboczego w położenie robocze przedstawione na fig. 1, gdy ciśnienie ośrodka roboczego osiągnie swą najwyższą wartość. W tym położeniu otwór 5 zostanie zamknięty przez suwak sterujący 1_4 tak, że ustanie dopływ ośrodka roboczego z przestrzeni 18 poniżej suwaka 1_4 , poprzez kanały 5 i 6 do przestrzeni 8 i tłok 7 zatrzyma się. Jeżeli stosowany jest gazowy ośrodek roboczy, to może zająć wypadek, że w wyżej opisanym położeniu suwaka sterującego 1_4 , gaz w cylindrze roboczym będzie rozprężał się nadal. Układ dźwigni 12 , 13 , 14 będzie się wtedy poruszał

w dół wraz z tłokiem 7. Wskutek tego suwak sterujący 1₄ zostanie przesunięty przez śrubę nastawczą 15₄, przeciwnie do ciśnienia gazu, w położenie przedstawione na fig. 3. W tym położeniu suwak sterujący 1₄ otwiera częściowo otwór 5 tak, że uzyskuje on połączenie z przestrzenią 16 pomiędzy tarczami suwaka sterującego. Stąd, gaz wypływający z przestrzeni cylindra 8, wydostaje się przez otwarty otwór 17 do otoczenia lub do nie uwidocznionego zbiornika niskociśnieniowego. Gdy w ten sposób zmniejszy się ciśnienie w przestrzeni 8 cylindra, tłok 7 pod wpływem sprężyny 9, przesuwa się ponownie do góry, przy czym w opisany już sposób również śruba nastawcza 15₄ porusza się do góry. Jednocześnie ciśnienie gazu w przestrzeni 18 poniżej suwaka sterującego, zmusza ten suwak do podążania ze śrubą nastawczą 15₄. Gdy tylko otwór 5 zostanie zamknięty przez suwak sterujący 1₄, tłok 7 zostaje zupełnie zatrzymany, gdyż ustaje przepływanie względnie wypływanie gazu. Ażeby uniknąć niepożądanych drgań wywołanych zbyt szybkim przebiegiem lub przez częste powtarzanie się opisanego przebiegu, w opisanym przykładzie przewidziany jest tłumik 19, którego tłoczysko połączone jest przegubowo z dźwignią 12. Możliwe jest również połączenie tłoczyska tłumika 19 z nie uwidocznionym wypustem dźwigni ruchu powrotnego 14, przedłużonym poza punkt obrotu 21. Jeżeli tłok 7 ma powrócić do swego położenia wyjściowego, to przez obrót o 90° czopa rozdzielczego 3₄ w przewodzie przyłączeniowym 2₄ poniżej suwaka sterującego 1₄, usunięte zostaje ciśnienie ośrodka roboczego, w skutek czego sprężyna 4 przesuwa do dołu suwak sterujący 1₄. Przy przesuwaniu się w dół suwaka sterującego 1₄ otwory 5 i 17 zostają przejściowo ze sobą połączone tak, że ośrodek roboczy może uchodzić z przestrzeni 8 na zewnątrz przez otwór 17. W wyniku tego ustaje ciśnienie ośrodka roboczego w przestrzeni 8 i tłok 7 przesunięty zostaje przez sprężynę 9 w swoje położenie wyjściowe. Do tego celu konieczne jest jednak z reguły, aby ciśnienie poniżej suwaka sterującego 1₄ zmniejszało się powoli, ażeby ośrodek roboczy miał czas wypłynąć przez otwory 5 i 17. To powolne zmniejszanie ciśnienia ośrodka roboczego nie jest jednak konieczne, jeżeli ośrodek roboczy może uchodzić z przestrzeni 8 inną drogą. W tym celu można zastosować np. sterowany zawór wydmuchowy. Można również zastosować sterowane, stale otwarte lub w każdym wypadku nastawiane otwory wyciekowe 20,

jeżeli tylko można dopuścić niewielkie wyciekanie lub wydmuchiwanie ośrodka roboczego. Ma to taki wpływ na uruchomienie urządzenia, że suwak sterujący 1₄ przy swym uruchomieniu, zamyka otwór 5 niezupełnie. Położenie pośrednie suwaka sterującego 1₄ jest nieco wyższe, tworząc niewielką szczelinę pomiędzy otworem 5 i przestrzenią 18, ażeby straty wywołane wyciekaniem lub wydmuchiwaniami mogły być uzupełnione przez napływający wtedy ośrodek roboczy.

Ażeby tłok 7 mógł przejść z jednego swego położenia w drugie położenie w ten sposób, żeby w międzyczasie zajął swe położenie wyjściowe, ośrodek roboczy wpuszczany jest najpierw przez otwór odpowiedniego czopa rozdzielającego do suwaka sterującego odpowiadającego nowemu suwowi, a dopiero po tym usunięte zostaje ciśnienie pod suwakiem sterującym przyporządkowanym poprzedniemu suwowi. Tłok 7 porusza się również w tym wypadku w kierunku swego położenia wyjściowego, ruch ten jest jednak tym mniejszy im prędzej suwak sterujący odpowiadający nowemu suwowi przesunie się do góry. Tłok 7, a tym samym również organ nastawczy uruchamiany przez czop 11 tłoczyska 10, mogą przyjąć położenie spoczynkowe tylko wtedy, gdy odpowiedni suwak sterujący zamknie wywiercony otwór 5, lub pomiędzy przestrzenią 18 i otworem 5 otworzy strzelinę, która byłaby dostatecznie duża, ażeby dopływ ośrodka roboczego mógł uzupełnić straty ośrodka roboczego spowodowane wyciekaniem. Jak z tego widać, każdorazowe nastawienie organu nastawczego uruchamianego przez czop 11, jest określone przez tę śrubę nastawczą 15, która uderza o trzon przedłużający uruchamianego właśnie suwaka sterującego. Przez dokręcanie lub wykręcanie śrub nastawczych 15 można bardzo dokładnie nastawiać położenie tłoka 7 i związanych z nim części w stosunku do poszczególnych suwaków sterujących, a tym samym do położenia wyjściowego. Na fig. 1 uwidocznione jest np. urządzenie do nastawiania liczby obrotów regulatora silnika Diesla, które łącznie z położeniem „stop” posiada siedem położzeń. Te położenia mogą być tworzone, jak uwidoczniono według wynalazku, za pomocą jednego wspólnego cylindra roboczego, przy zastosowaniu sześciu suwaków sterujących. W przedstawionym przykładzie wykonania, dźwignia ruchu powrotnego 14 obracająca się wokół czopa 21, powiązana jest z tłoczyskiem 10 nie bezpośrednio, lecz za pośrednictwem dźwigni 12 i drążka ciągnącego 13, przy czym dźwignia 12,

13, czop 21 oraz drążek przegubowy 22 służący do zawieszania dźwigni 12, tworzą w ten sposób czworobok przegubowy np. równoległobok przegubowy. Zamiast równoległoboku przegubowego można również stosować czworobok przegubowy o zwykłym układzie. Należy przy tym zauważyć, że przedstawiony przykładowo układ dźwigni przegubowych wybrany został przede wszystkim ze względów rysunkowych, żeby można było przenieść ruch tłoczyska wystającego z dołu korpusu urządzenia na dźwignię ruchu powrotnego poruszającą się po przeciwnej stronie korpusu. Jeżeli wybrać np. układ, przy którym tłoczysko przy suwach skierowanych w dół, wyprowadzone jest z cylindra roboczego do góry, to dźwignia ruchu powrotnego 14, umocowana przy czopie obrotowym 21, może być poruszana również bezpośrednio przez drąg tłokowy za pomocą znanego połączenia w kształcie widełek lub przegubu. Jak z powyższego wynika, przy wszystkich tego rodzaju wykonaniach suwaki sterujące, otwierające względnie zamykające na tej samej wysokości, wykonane są jednakowo i umieszczone są równolegle do siebie, jeden obok drugiego. Od układu tego rodzaju można poczynić pewne odstępstwa, co jednak zawsze odbija się ujemnie na prostocie budowy i sposobie działania. Jako inne możliwości zastosowania urządzenia według wynalazku można wymienić nastawianie, napełnianie silników Diesla, rozmaite regulacje ilości, stopniowa zmiana przekładni w skrzynce biegów, uruchamianie wielostopniowych zdalnych urządzeń uruchamiających itp., przy czym ze względu na występujące siły, najczęściej stosowane sposoby wykonania można dopasować do wymagań w ramach wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wielostopniowe urządzenie nastawcze z poruszającym się tłokiem, w którym różne położenia nastawcze tworzone są za pomocą tłoka, napędzanego hydraulicznie lub pneumatycznie i wykonującego suwy różnej długości, znamienne tym, że dla każdego suwu tłoka posiada suwak sterujący uruchamia-
- ny również przez ośrodek roboczy, a przed wystającymi z kadłuba trzonami przedłużającymi suwaków sterujących położona jest dźwignia ruchu powrotnego, do przedstawiania tych suwaków po ich uruchomieniu, w położenie robocze, przy czym dźwignia ruchu powrotnego umieszczona jest przy kadłubie w ten sposób i uruchamiana jest bezpośrednio lub poprzez układ dźwigni przegubowych tak, że w położeniach suwaków sterujących przyporządkowanych położeniu wyjściowemu tłoka, pomiędzy trzonami przedłużającymi i dźwignią ruchu powrotnego pozostają odstępy, które są różne dla każdego suwaka sterującego.
2. Urządzenie według zastrz. 1, w którym suwy robocze tłoka skierowane są przeciwnie do suwaków sterujących (np. suw roboczy tłoka skierowany jest do góry, a suwy robocze suwaków sterujących skierowane są do dołu), znamienne tym, że tłoczysko wyprowadzone jest w przeciwnym kierunku do suwu roboczego tłoka, przy czym dźwignia ruchu powrotnego uruchamiana jest bezpośrednio przez tłoczysko.
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że tłoczysko wyprowadzone jest z cylindra roboczego w kierunku suwu roboczego tłoka, przy czym dźwignia ruchu powrotnego uruchamiana jest przez tłoczysko za pomocą układu dźwigni przegubowych.
4. Urządzenie według zastrz. 1, 2 i 3, znamienne tym, że tłok i suwaki sterujące w celu wykonywania suwów o kierunku przeciwnym do ich suwów roboczych, wyposażone są w sprężyny które naciskają je przeciwnie do ich suwów roboczych.
5. Urządzenie według zastrz. 1, 2, 3 i 4, znamienne tym, że dźwignia ruchu powrotnego posiada śruby nastawcze, za pomocą których można nastawiać odstępy od trzonów przedłużających suwaków sterujących.

Ganz-Mávag-Mozdony, Vagon-és
Gepgyár

Zastępca: mgr Józef Kaminński
rechnik patentowy

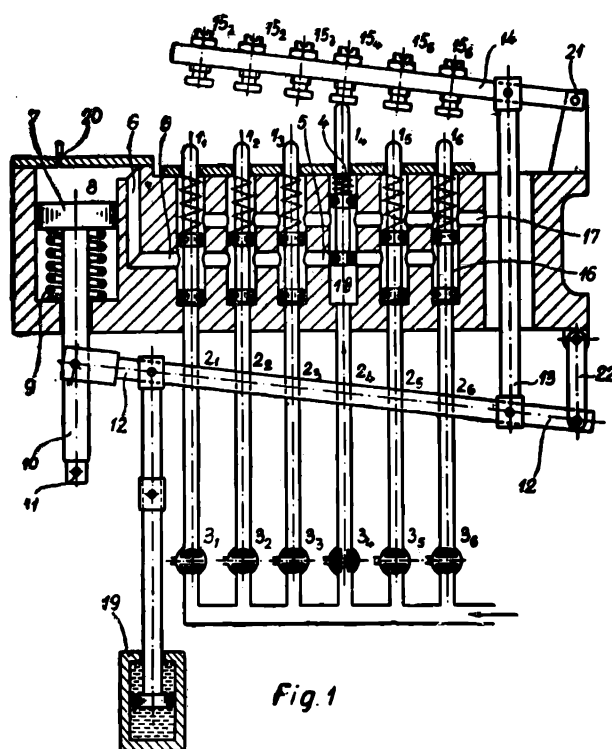


Fig. 1

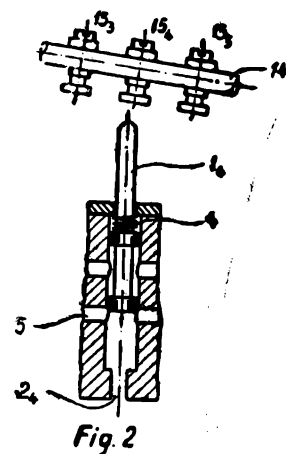


Fig. 2

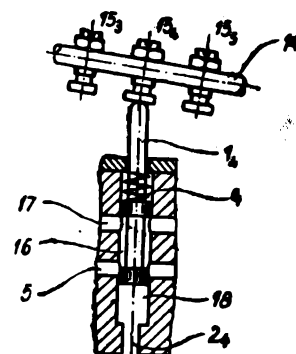


Fig. 3