

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 15764.

Kl. 59 a 1.

Toribio Bellocq
(Paryż, Francja).

Urządzenie do pompowania cieczy.

Zgłoszono 4 lutego 1930 r.

Udzielono 26 lutego 1932 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy poruszania, przenoszenia lub pompowania cieczy i oparty jest na fakcie, że ciecze są elastyczne i ściśliwe, i że gdy ciśnienie cieczy zostaje nagle zmienione, to wytwarza się w niej impuls lub fala energii, która całą ciecz przenika. Okazało się, że w ten sposób wytworzoną i przesłaną energię można zużytkować do poruszania cieczy przez pompe.

Prawa, rządzące poruszającymi się w cieczy falami, zdają się być w znacznym stopniu podobne do praw, rządzących prądami zmiennymi. Krzywe ciśnienia i prądu

takich fal zdają się być podobne do krzywych napięcia (woltażu) i natężenia (amperażu) prądu elektrycznego w tym, że różnica faz może określić wartość fali. Bezwładność, pojemność, opór tarcia i strata cieczy odpowiadają mniej lub więcej indukcji, oporowi, pojemności i stratom elektrycznym.

Zmiany w pojemności, stracie, oporze lub bezwładności w cieczy powodują w niej zmiany, obejmujące zmianę różnic faz między ciśnieniem i tętnieniem. W zwykłym urządzeniu, w którym rozłożenie pojemności, bezwładności, oporu i straty jest pra-

Wie jednostajne wzdłuż całej jego długości, sprawność jego i ilość cieczy z tą sprawnością pompowanej można łatwo określić. Często jednak może zająć konieczność zmiany warunków takiego urządzenia, celem przystosowania go do danej szybkości, sprawności lub ilości pompowanej cieczy. Można wykonać urządzenie, którego pojemność, bezwładność, opór i strata tworzyć będą połączenie naturalnej pojemności, bezwładności, oporu i straty z dodatkową pojemnością, bezwładnością, oporem i stratą.

Na rysunku fig. 1 przedstawia widok z boku urządzenia do pompowania, fig. 2 — przekrój pionowy zaworu, przez który przepływa pompowana ciecz, fig. 3 — poprzeczny przekrój poziomy wzdłuż linii 33 na fig. 2, fig. 4 — częściowy przekrój poziomy przez część urządzenia, pokazanego na fig. 1, fig. 5 — podłużny przekrój przez część urządzenia, pokazanego na fig. 4; fig. 6 przedstawia odmianę wynalazku w widoku z boku, fig. 7 — częściowy przekrój poziomy części urządzenia, pokazanego na fig. 6, fig. 8 — podłużny przekrój urządzenia, pokazanego na fig. 7, fig. 9 odmianę urządzenia, fig. 10 — inną odmianę urządzenia; fig. 11 i 12 przedstawiają przekroje podłużne rurek zwężonych, fig. 13, 14, 15 i 16 — przekroje podłużne rurek połączonych z pojemnością, fig. 17, 18 i 19 — w zarysie filtry elektryczne, przepuszczające lub zatrzymujące prądy o pewnych częstotliwościach, fig. 17a, 18a i 19a przedstawiają zarysy filtrów dźwiękowych, przepuszczających lub wytwarzających drgania małej częstotliwości, zastosowanych do cieczy, fig. 20, 21 i 22 — zarysy filtrów elektrycznych, przepuszczających lub zatrzymujących prądy o wielkiej częstotliwości; fig. 20a, 21a i 22a przedstawiają zarysy filtrów dźwiękowych, przepuszczających lub wytwarzających drgania o wielkiej częstotliwości, zastosowanych do cieczy; fig. 23, 24 i 25 przedstawiają zary-

sy filtrów elektrycznych, przepuszczających lub zatrzymujących prądy o pośredniej częstotliwości; fig. 23a, 24a i 25a przedstawiają zarysy filtrów dźwiękowych, przepuszczających lub wytwarzających drgania o pośredniej częstotliwości, zastosowanych do cieczy.

Urządzenie, przedstawione na fig. 1—5, składa się ze sprężarki 1, zawierającej wewnątrz cylinder 2, w którym znajduje się dokładnie przylegający tłok 3, przymocowany do tłoczyska 4, przesuwanego w łożysku 5. Do zewnętrznego końca tłoczyska 4 jest przytwierdzony krążek 6, podnoszony przez kciuk 7, zamocowany na poprzecznym wale 8, obracającym zapomocą koła 9, otoczonego pasem 10, który poruszany jest przez silnik elektryczny 11. Tłok 3 normalnie przyciągany jest przez sprężynę spiralną 12, otaczającą tłoczysko 4 i usiłującą utrzymać krążek 6 w zetknięciu z kciukiem 7. Z cylindra 1 wystaje zagięta rurka wylotowa 13. Na rurce 13 umieszczony jest kurek 14 do regulowania. Rurka wylotowa 15 również prowadzi do cylindra i zakończona jest zaworem 16, który zanurzony jest w cieczy 17, znajdującej się w studni lub w zbiorniku, z którego ją się pompuje. Zawór 16 składa się z gniazda 18, zamkniętego kulą 19, której skok regulowany jest przez klatkę 20, zaopatrzoną w górnej części w sworzeń 21, który można odpowiednio nastawiać w celu ograniczenia skoku kuli 19 w stosunku do jej gniazda 18. Na rurce 15 znajduje się łącznik 22, od którego prowadzi rurka 23, doprowadzająca ciecz ze zbiornika 24. Dopływ cieczy przez rurkę 23 regulowany jest zapomocą kurka 25. Urządzenie winno być wypełnione cieczą przed jego uruchomieniem. W tym celu należy obrócić wał 8 tak, aby kciuk 7 zezwolił tłokowi 3 przyjąć najdalej nazewną wysuniętą położeń, (fig. 4). Przy otwartych kurkach 14 i 25 ciecz ze zbiornika 24 płynie do urządzenia, które całkowicie zostanie napełnione cieczą. Należy ba-

czyć, aby powietrze nie znajdowało się w urządzeniu przed rozpoczęciem pompowania. Gdy urządzenie zostanie napełnione cieczą, kurek 25 można zamknąć, przerywając łączność ze zbiornikiem 24. Kurek 14 może pozostać otwarty. Po uruchomieniu silnika kciuk 7 wywierać zacznie nacisk do wewnątrz na tłok 3, który ze swej strony wywrze nacisk na ciecz, znajdującą się w urządzeniu. Z chwilą gdy kciuk 7 na to pozwoli, sprężyna 4 odciągnie tłok zpowrotem. Po każdym skoku ciśnienie ustaje. Uzyskana w ten sposób zmiana ciśnienia spowoduje uniesienie kuli 19 ponad gniazdo, ciecz zaś przepływać będzie przez zawór 16 w górę przez rurkę 15 i wreszcie, wydostając się z niej, kurkiem 14 — przez rurkę wylotową 13. Kurek 14 można tak ustawić, aby ograniczyć wielkość wypływu celem uzyskania jaknajwiększej sprawności urządzenia, którą można również do pewnego stopnia regulować przez nastawienie sworznia 21, ograniczającego wznoszenie się kuli 19 z jej gniazda w celu wywarcia wpływu na działanie i sprawność urządzenia, można zmieniać szybkość obrotu wału 8, w celu zaś przesuwania tłoka można zamiast kciuka zastosować inne urządzenie.

Szybkie skoki tłoka, oddziałującego na ciecz w urządzeniu, wytwarzają szereg okresowych zmian ciśnienia, które przenika przez słup cieczy dzięki jej elastyczności i ściśliwości jako fale. Wytworzone w ten sposób fale energii przechodzą do zaworu 16, gdzie mogą ulec odbiciu. Uzyskana zaś energia wystarcza w zupełności do otworzenia zaworu 16 i podniesienia słupa cieczy, wciągając jednocześnie ciecz ze zbiornika zasilającego. W niektórych układach podczas przesyłania energii przez ciecz niema zasadniczego prądu głównego w cieczy, przenoszącej energię. Według wynalazku jednak przesyłanie energii odbywać się może oczywiście przez słup wody (cieczy) i przesyłana energia wystarcza

do utrzymywania cieczy prawie w stałym ruchu.

Słup cieczy w rurce, będąc prężnym i ściśliwym, może wykazywać pewną analogię do sprężyny. Jeżeli jeden koniec sprężyny spiralnej poddany zostaje okresowym wstrząsom w kierunku podłużnym, sprężyna za każdym wstrząsem zostanie ściśnięta, następnie zaś po usunięciu podniety, ulega ona zpowrotem rozprężeniu; skutek podniety przesuwac się będzie jako fala wzdłuż sprężyny w kierunku wstrząsu. Bezwładność spirali sprężyny wytwarza opór, konieczny do wywarcia nacisku na pierwszy zwój, lecz z chwilą usunięcia podniety rozprężenie odbywa się w obu kierunkach, tak że fala sprężania przesuwa się przez całą długość sprężyny. Może być że w podobny sposób bezwładność słupa cieczy w rurce wytwarza opór, dzięki któremu skok tłoka wywiera ciśnienie na ciecz obok tłoka i w ten sposób fala sprężania przechodzi wzdłuż słupa cieczy.

Jest rzeczą ogólnie znaną, że energję można przewodzić przez słup cieczy zapomocą wytworzenia w niej ruchu fal. Powstałe w ten sposób fale mogą być porównane do fal dźwiękowych lub fal elektrycznych. W celu wytworzenia takich fal spowodować należy zmianę w ściśliwości cieczy, jak np. przez wywarcie naprzemian wysokiego i niskiego ciśnienia. Uskutecznić to można przez jakikolwiek ze znanych sposobów.

Kształt fali składa się z grzbietów, które są połączone z odpowiadającymi węzłami, przyjmującymi określone położenie przy fali stałej. W urządzeniu, przedstawionem na fig. 1 — 5, można dokonać takiego ustawienia, aby fala posiadała nieco więcej jak ćwierć długości fali w punkcie gdzie znajduje się węzeł, lecz cel ten można uzyskać, może nie tak skutecznie, przez inne ustawienie. W celu lepszego ustawienia umieszczenie zaworu 19 w punkcie węzłowym umożliwi stały dopływ cieczy. Zawór 19

wykazuje dążność do ciągłego pozostawiania w położeniu otwartym, lecz może on otwierać się i zamykać od czasu do czasu podczas działania, ciecz zaś może płynąć mniej lub więcej z przerwami z kurka 14, o ile zostanie on odpowiednio nastawiony w stosunku do otworu.

Urządzenie, przedstawione na fig. 6—8, składa się ze sprężarki 1 z cylindrem 2 i tłokiem 3 jak również z rurki 15 i zaworu 16 wraz ze zbiornikiem 24 i zaworem 25. Kciuk 37, założony na wale 8, odpowiada tłokowi 3; na tym samym wale 8 znajduje się kciuk 38, o który opiera się krążek 39, osadzony na jednym końcu dźwigni 40, wahającej się na czopie 41 wspornika 42, przylegającego do sprężarki 1. Na drugim końcu dźwigni 40 znajduje się sworzeń do nastawiania 43, który jest przystosowany do zachwytywania wrzeciona 44 zaworu 45, który zwykle utrzymywany jest w gnieździe 46 zapomocą sprężyny spiralnej 47. Gdy zawór 45 jest osadzony w gnieździe 46, zamyka wypływ cieczy z cylindra 2, lecz gdy zawór jest otwarty, to płyn, nadpływający z pompy, wypływa przez rurkę odpływową 48. Otwarta od góry rurka 49 połączona jest z rurką odpływową 48. Gdy wał 8 obraca się, to oddziałuje na tłok 3 i w odpowiednim czasie obraca on również kciuk 38 wbrew krążkowi 39, aby sworzeń do nastawienia 43 w dźwigni 40 mógł nacisnąć na wrzeciono 44 i otworzyć zawór 45. Dalszy obrót wału poruszy kciuk, a sprężyna 47 zamyka zawór 45.

W celu uruchomienia urządzenia należy napełnić go cieczą, przyczem lepiej jest, aby zawór 45 był otwarty, ciecz zaś można wlać przez rurkę 49, przyczem należy wypuścić powietrze z urządzenia. Po uruchomieniu silnika kciuk 37 wepchnie tłok do wnętrza i wywrze ciśnienie na ciecz. Z chwilą gdy kciuk na to pozwoli, sprężyna 4 odciągnie tłok zpowrotem. W tym czasie kciuk 38 spowoduje otworenie zaworu 45 i nagle zmniejszy ciśnienie w zgóry okre-

ślonym punkcie skoku tłoka, najlepiej obok końca jego suwu do wewnątrz. Dzięki temu kula 19 uniesie się z gniazda i ciecz popłynie przez zawór 16 w górę przez rurkę 15, wreszcie wypłynie przez zawór 45, gdy ten jest otwarty, aby ciecz mogła wypłynąć przez rurkę wypływową 48. Ruch zaworu 45 można regulować tak, aby ograniczyć wielkość wypływu, celem uzyskania największej sprawności. Wypływ w urządzeniu można również do pewnego stopnia regulować przez nastawienie sworznia 21, ograniczającego unoszenie się kuli 19 z jej gniazda. Wielkość, kształt oraz odpowiednia krzywizna kciuka 38 będzie również do pewnego stopnia regulować ilość pompowanej cieczy, bez zmiany wielkości urządzenia.

W urządzeniu, przedstawionem na fig. 1 — 5, z każdym kolejnym suwem tłoka wytwarza się jedna podnieta energii czyli fala tłoczona cieczy. W urządzeniu przedstawionem na fig. 6, 7 i 8, zachodzi skutek odmienny i za każdym skokiem tłoka może wytwarzać się więcej, jak jedna podnieta. Ponieważ działanie i teoretyczne zastosowanie sił fizycznych może nie być zupełnie jasne, poniżej jest wyjaśnione działanie oraz w jaki sposób siły fizyczne współdziałają z urządzeniem, celem otrzymania żadanego skutku.

W urządzeniu, przedstawionem na fig. 6 — 8, gdy zawór 45 jest zamknięty, tłok 3 tłoczy ciecz z chwilą rozpoczęcia swego suwu. Tłoczenie cieczy, spowodowane przez suw tłoka, zapoczątkowuje ruch fali wzdłuż słupa cieczy. Gdy ruch tłoka wytworzył pożądanę ciśnienie, które najlepiej powinno mieć miejsce przed końcem jego suwu, zawór 45 zostaje nagle otwarty. Gdy ten zawór się otwiera, to dzięki zmianie ciśnienia przetwarza nagle falę w słupie cieczy, która wraz z falą, utworzoną przez tłok, przejdzie przez całą długość cieczy w rurce aż do zaworu 16. Przetworzenie to może być podobne do przekształcenia elektrycznego,

zachodzącego w cewce Rhumkorfa. Ta niezależna lub dodatkowa fala czyli impuls może mieć pewne podobieństwo do fali, wytworzonej w rurze, będącej pod wpływem wstrząsu hydraulicznego lub do fal, wytworzonych w kafarach wodnych. Fala, wytworzona przez tłok, i fala dodatkowa łączą się, dzięki czemu kula 19 zostaje uniesiona ze swego gniazda i urządzenie ciągnie wodę, np. ze studni przez rurkę, z niej zaś przez zawór 45, gdy ten jest otwarty. Według wynalazku wynik zastosowania dodatkowej podniety polega na tem, że urządzenie pompuje za każdym suwem tłoka kilkakrotnie większą ilość cieczy od objętości przesunięcia tłoka. Niekiedy takie urządzenie może się okazać oszczędniejsze od układu, stosującego jedynie energję, przesyłaną przez fale, wytworzone przez działanie tłoka, według fig. 1 — 5. Jest rzeczą możliwą, że ruch kuli 19 również wytwarza specjalne fale.

Żądane ciśnienie w urządzeniu można regulować przez dobranie odpowiedniej średnicy rurki i przez zastosowanie tłoka o odpowiednim przekroju poprzecznym, suwie lub szybkości albo nastawieniu.

W urządzeniu według fig. 6 — 8 wał, poruszający tłok rozrządza również zaworem i jest to najlepszy sposób, chociaż można zastosować jakiegokolwiek inne rozwiązanie, celem poruszania zaworu i tłoka razem, albo oddzielnie.

Urządzenie do pompowania przedstawione jest na fig. 9 i 10, na których widać rurkę 50, zaopatrzoną w zawór 51 na dolnym końcu, przeznaczonym do zanurzenia w studni lub w zbiorniku pompowanej cieczy. Na drugim końcu rurki znajduje się cylinder 52, w którym porusza się tłok 53, regulowany przez kciuk 54, osadzony na wale 55. Ponadto kurek 56 umieszczony jest w rurce odpływowej 57, połączonej bezpośrednio z cylindrem 52, podczas gdy rurka 57 (fig. 10) jest bezpośrednio złączona z rurką 50, wskutek czego wypływająca

ciecz nie płynie przez cylinder. Kurek 56 można otworzyć w każdej chwili podczas działania, lub też można go otworzyć lub zamknąć ręcznie, czy też samoczynnie.

Przedstawiona na fig. 11 rurka 58 zaopatrzona jest w wąską pierścieniową zastawkę 59, która oddziaływa jako bezwładność na prąd fal, przechodzących przez płyn w rurce. Na fig. 12 pokazana jest w rurce 58 podobna zastawka 60, która posiada kształt wydłużony i wskutek tego ma odmienną wartość, jak zastawka 59. Na fig. 13 przedstawiona jest rurka 58, zaopatrzona w sztywną wypukłość 61, która działa jako pojemność w szeregu rurek. Na fig. 14 przedstawiona jest rurka 58, która jest złączona z zamkniętą sztywną komorą 62, która, napełniona cieczą, działa jako pojemność boczniowa. Na fig. 15 przedstawiona jest rurka 58, połączona z komorą 63, zamkniętą od strony zewnętrznej przeponą 64. Gdy komora 63 napełniona jest cieczą, przepona ta działa jako pojemność boczniowa. Na fig. 16 przedstawiona jest rurka 58, od której prowadzi rurka 65 i w której umieszczony jest ściśle przylegający tłok 66, poruszany mimo umieszczonych z obu stron sprężyn 67 i 68. Nacisk sprężyn zastępuje ciśnienie cieczy i działa jako pojemność boczniowa rurki 58.

Jeżeli rurka jest zgięta, to połączenie między częściami po każdej stronie zgięcia dąży do wytworzenia harmonicznej fali głównej i harmoniczna ta w celu lepszej i skuteczniejszej pracy, winna posiadać węzeł w punkcie zgięcia. W ten sposób kolanko działa jako bezwładność.

Dopływ lub wypływ pompowanej cieczy może również wykazywać dążność do wytworzenia harmonicznej cztery razy dłuższej od długości cieczy, która przepływa przez rurkę za każdym suwem urządzenia tłoczącego. Pożądane jest, aby harmoniczna ta była taka sama, jak harmoniczna, wytworzona przez stosunek między zgiętymi częściami przewodu. Przepływ cieczy przez

rukę dopływową i wypływową wywiera w pewnym stopniu takie działanie, jak bezwładność. Zmiana w wielkości między rurką, przewodzącą ciecz, i cylindrem sprężarki w ich punkcie złączenia, wywiera w pewnym stopniu takie działanie, jak bezwładność. Mała komora, zwykle stosowana w zaworze między tłokiem sprężarki i przewodem rurkowym, jak również sam cylinder, mają w pewnym stopniu taki sam wpływ jak pojemność. Komorę można zupełnie opuścić, a wówczas sam cylinder uważać można jako komorę sprężania.

Jest kilka składników urządzenia, które można odpowiednio nastawiać w celu zmiany sprawności działania, a mianowicie: 1) rozmiar komory sprężania może być zmieniony; 2) wielkość połączenia między komorą sprężania i rurką może być zmieniona; 3) przekrój poprzeczny rurki, przez którą pompuje się ciecz, może być zmieniony; 4) szybkość posuwu tłoka może być zmieniona; 5) wielkość lub przekrój poprzeczny tłoka lub długość suwu jego może być zmieniona; 6) wielkość lub otwór zaworu ssawnego, przez który dopływa ciecz, może być zmieniony; 7) wielkość otworu odpływowego może być zmieniona. Celem uzyskania właściwych i odpowiednich nastawień lub uregulowania całego urządzenia, jeden lub wszystkie z tych różnych składników mogą być odpowiednio zmienione. Ilościowy skutek zmian w różnych składnikach urządzenia nie jest taki sam.

Zmianę działania uzyskuje się, gdy zawór wylotowy znajduje się w komorze sprężania, przyczem działanie to różni się od działania wytworzonego, gdy zawór wylotowy znajduje się na rurce. W odmianie pierwszej, zwiększając otwór lub wielkość zaworu ssawnego lub zmniejszając w odmianie drugiej wielkość lub otwór zaworu ssanego, powstają idące w tym samym kierunku następujące zmiany: 1) zwiększenie wielkości komory sprężania, 2)

zmniejszenie wielkości połączenia między komorą i rurką, 3) zmniejszenie przekroju poprzecznego rurki, przez którą pompuje się ciecz, 4) zwiększenie szybkości lub zmniejszenie rozrzędu tłoka, 5) zwiększenie wielkości lub przekroju poprzecznego tłoka lub długości jego suwu i 6) zwiększenie otworu wypływu. To zdaje się oznaczać kierunek zmiany, jaką należy skutecznie w celu wyrównania zmian w urządzeniu. Odsunięcie otworu wypływowego w rurce od połączenia między rurką i komorą sprężania lub też odsunięcie bezwładności, złączonej z wypływem, od połączenia między rurką i komorą sprężania ma taki sam skutek, jak powiększenie komory sprężania. Naogół jednak pożądané jest, aby otwór wypływowy, bezwładność i połączenie między rurką i komorą sprężania znajdowały się możliwie najbliżej siebie, ponieważ gdy są one od siebie oddalone, to nie działają one już nadal jako jedna komora, lecz jako komora w kształcie rurki o różnych indukcjach na każdym końcu. W układzie takim trudniej jest dokładnie obliczyć wartość takiej komory. W niektórych jednak przypadkach okazało się, że zastosowanie takiej rozszerzonej komory, pomimo trudności obliczenia jej właściwości, jest pożądané.

Zdarzyć się może, że gdy rurka jest bardzo długa, fala ulegać będzie zniekształceniom w miarę przenikania przez ciecz. Wówczas będzie potrzebne zastosowanie nowych lub dodatkowych pojemności, bezwładności, oporów lub strat do jednej lub kilku części urządzenia w celu niedopuszczenia do zniekształcenia prądu. W długich przewodach telegraficznych i telefonicznych zastosowano nieco podobne urządzenia, zapobiegające zniekształceniu prądów, przesyłanych, np. cewki Puppina lub inne urządzenia.

Może zająć potrzeba wyboru drgania lub fali takiej, aby ciecz posiadała drgania naturalne, utworzone przez ciężar. Sprężarka np. może tak działać, aby wytworzyć

sztuczne przyspieszenie podczas swego suwu, odpowiadające naturalnemu przyspieszeniu, wytworzonemu przez ciężar cieczy, dopływającej swobodnie do urządzenia. Jeżeli to naturalne drganie jest nieodpowiednie do ilości cieczy, jaką należy napompować, stałe przewodu mogą być odpowiednio zmienione, w celu uzyskania odpowiedniego wyniku.

Jeżeli rurka jest dość duża lub jeżeli ilość pompowanej cieczy jest mała w stosunku do wielkości rurki, opór może być mały i praktycznie można go pominąć. Pożądane jest, aby straty w urządzeniu były możliwie najmniejsze, tak aby jedyna wartość straty, którą należy wziąć pod uwagę, była stratą, wytworzoną przez ciecz, pompowaną przez otwór wypływowy. Wpływ cieczy do urządzenia uważać można za stratę ujemną.

Bezwładnością dźwiękową lub samoindukcją może być układ, posiadający jedynie bezwładność, która wytworzona być może np. przez zmniejszenie części rurki. Tak samo pojemnością dźwiękową może być komora, połączona z rurką i napełniona cieczą. Bezwładności, pojemności, opory i straty mogą być połączone w celu utworzenia filtrów dźwiękowych, podobnych do filtrów elektrycznych, a wpływ ich na fale sprężania w urządzeniu do pompowania może być podobny do ich wpływu na fale dźwiękowe. Takie filtry dźwiękowe w urządzeniu do pompowania mogą być określone, jak w dziedzinie elektryczności, jako filtry, przepuszczające drgania o niskiej częstotliwości, filtry przepuszczające drgania o wysokiej częstotliwości, oraz filtry, przepuszczające drgania o pośredniej częstotliwości. Filtry przepuszczające drgania o niskiej częstotliwości mogą przepuszczać drgania o częstotliwości niższej od pewnej określonej szybkości, lub mogą na nie zamieniać inne uzyskane drgania. Filtry, przepuszczające drgania o wielkiej częstotliwości, mogą przepuszczać drgania o często-

tlivości większej od pewnej określonej szybkości, lub mogą na nie zamieniać inne uzyskane drgania. Filtry, przepuszczające drgania o pośredniej częstotliwości, mogą przepuszczać drgania o częstotliwości, zawartej między dwoma określonymi szybkościami, lub mogą na nie zamieniać inne uzyskane drgania. Wszystkie te filtry mogą zatrzymywać lub nieprzepuszczać innych drgań. Filtry dźwiękowe mogą być wykonane w związku z temi samemi prawami, jak filtry elektryczne. Łatwiej można wykonać filtry, zajmujące bardzo małą przestrzeń w stosunku do długości fali. Możliwe jest jednak zastosowanie innych dłuższych filtrów, lecz dokładne określenie ich sprawności może być trudniejsze.

Podobieństwa, zachodzące między filtrami elektrycznymi i filtrami dźwiękowymi istnieją nie tylko na papierze, lecz stanowią one rzeczywiste podobieństwa fizyczne. Te same prawa zdają się rządzić zjawiskiem rozchodzenia się prądu elektrycznego, fal dźwiękowych oraz fal sprężania w cieczy. W związku z temi łalami połączenie dźwiękowej bezwładności, pojemności, oporu i strat daje podobne wyniki, jakie daje połączenie podobnych elementów prądu elektrycznego. W celu ułatwienia określenia sprawności filtru, pożądane jest, aby dwa krańce filtru były tej samej wartości. Możliwe jest jednak zastosowanie filtrów, posiadających krańce o różnych wartościach. W takim wykonaniu różnica w dwóch krańcach wytworzyć może odpowiedni skutek. Idealnym filtrem jest taki filtr, któryby bez zasadniczej straty energii przepuszczał częstotliwość, jaką należy zastosować w urządzeniu i jednocześnie zatrzymywał inne częstotliwości. Zasadniczo filtry tego rodzaju praktycznie nie mogą być wykonane, pożądane jest jednak zastosowanie filtrów, o ile możliwe zbliżonych do powyższego ideału. Według wynalazku zastosować można jeden ogólny filtr albo kilka filtrów, sprzężonych lub połączo-

nych z podobnemi lub odmiennemi filtrami.

Naogół obieg prądu elektrycznego wymaga dwóch przewodów, a indukcja, pojemność, opór i strata znajdować się mogą w jednym lub w dwóch przewodach, albo też między nimi w zboczeniu fazowym. W urządzeniu hydraulicznem, zwłaszcza w urządzeniu do pompowania cieczy, znajduje się zwykle tylko jeden przewód, przyczem bezwładność, pojemność, opór i strata mieścić się mogą w fazach lub na zboczeniu przewodu lub odgałęzieniu na przewodzie. W takim przypadku skutek jest taki, jak gdyby element bocznikowy, połączony z jednej strony z przewodem, a z drugiej strony z ziemią, był podobny do uziemienia przyrządu elektrycznego.

Skutek działania filtrów bocznikowych może być zmieniony np. przez oddzielenie pojemności nie w zamkniętej komorze, napełnionej tą samą cieczą, lecz w zamkniętej komorze, wypełnionej inną cieczą o odmiennie gęstości lub ściśłości, oddzielonej przeponą od drugiej cieczy, lub też w komorze, wypełnionej tą samą cieczą, lecz zamkniętej przeponą, oddzielającą ciecz od powietrza. W ten sposób uważać należy, że pojemność nie znajduje się między przewodem i dnem, lecz między przewodem i innym sztucznym dnem. Naturalne drganie cieczy będzie różne w różnych przypadkach. Komora, napełniona odmienną cieczą lub zaopatrzona w przeponę, może być zamieniona przez cylinder, posiadający tłok, przytrzymywany zapomocą sprężyny, dzięki której tłok działa jak przepona. Wprowadzenie jednego z tych odmiennych układów, posiadających odmiennie cechy drgań od drgań naturalnych przewodu ma ten skutek, że zmieniają się stałe przewodu, i można je w ten sposób zastosować do mniej złożonych typów filtrów. Można zastosować jakąkolwiek inną formę pojemności, bezwładności, oporu lub straty.

W urządzeniach, działających w zasad-

niczo stałych warunkach, należy zastosować dokładny filtr, natomiast w innych urządzeniach można stosować mniej dokładne filtry.

Na fig. 17 — 19 wskazane są przykłady charakterystycznych filtrów elektrycznych, przepuszczających lub zatrzymujących prądy o niskiej częstotliwości. Na fig. 17a — 19a wskazane są podobne filtry dźwiękowe, przepuszczające drgania o niskiej częstotliwości, zastosowane do cieczy. Układy na fig. 17a—19a odpowiadają układom na fig. 17—19. W każdym razie indukcyjności elektryczne 69 są zastąpione przez bezwładności dźwiękowe 70, podczas gdy pojemności elektryczne 71 są zastąpione przez pojemności dźwiękowe 72. Fig. 20 — 22 przedstawiają typy elektrycznych filtrów, przepuszczających drgania o wielkiej częstotliwości, a fig. 20a—22a przedstawiają typy dźwiękowych filtrów, przepuszczających drgania o wielkiej częstotliwości, zastosowane do cieczy, i odpowiadają filtrom elektrycznym, przedstawionym na fig. 20—22. Fig. 23—25 przedstawiają filtry elektryczne, przepuszczające drgania o pośredniej częstotliwości, a fig. 23a—25a przedstawiają filtry dźwiękowe, przepuszczające drgania o pośredniej częstotliwości, zastosowane do cieczy i odpowiadające filtrom elektrycznym, przedstawionym na fig. 23—25. Na tych rysunkach indukcyjności elektryczne 69 odpowiadają bezwładnościom dźwiękowym 70, a pojemności elektryczne 71 odpowiadają pojemnościom dźwiękowym 72. Przedstawione tutaj odmiany filtrów są wybrane jedynie jako typy. Te lub inne odpowiednie filtry elektryczne można zastosować z podobnym skutkiem, a odpowiadające im filtry dźwiękowe umieścić można w odpowiednich punktach urządzenia do pompowania cieczy z odpowiednimi wynikami. Jednocześnie stosuje się jeden filtr, obejmujący w sobie przyrząd, służący do oczyszczania, przetwarzania, zmieniania i wytwarzania prą-

dów fal sprężania, powstałych w cieczy urządzenia do pompowania.

Ciężar zaworu ssawnego lub nacisk regulujących go czasem sprężyn, zmieniających wielkość jego otworu, zmienia wartość jego bezwładności, wytworzonej przez jego otworzenie. Ponieważ zawór ssawny stanowi bezwładność, można pominąć filtr, a odpowiednio nastawić inne elementy. Gdy w przewodach rurowych jest więcej, jak jedna pompa, to każda pompa może działać jako zawór ssawny i wpływ do następnej pompy.

Duże znaczenie mają zmiany szybkości tłoka w czasie suwu. Gdy tłok poruszany jest przez wał korbowy, szybkość wzrasta od zera do największej szybkości podczas pierwszej połowy czasu, zużytego na suw tłoka (t. j. pierwszej ćwierci całkowitego cyklu) i wytwarza przyspieszenie podnoszenia cieczy. Podczas drugiej połowy czasu, zużytego na suw tłoka (t. j. w drugiej ćwierci całkowitego cyklu) szybkość zostaje zwolniona od najwyższej szybkości do szybkości zerowej. Wskutek tego ciecz wykazuje skłonność do unoszenia się z większą siłą, gdy tłok wsuwa się podczas pierwszej połowy jego suwu naprzód, wykazuje zaś dążność dzięki zwolnieniu, do unoszenia się z mniejszą siłą w każdej jednostce czasu, gdy tłok wsuwa się w czasie drugiej połowy swego suwu do przodu. Naogół w takich przypadkach należy otworzyć zawór wypływowy, zanim tłok dojdzie do połowy swego suwu do wewnątrz. W niektórych razach należy otworzyć zawór z końcem suwu tłoka do wewnątrz lub nieco wcześniej. Gdy kciuk, służący do poruszania tłoka, jest odpowiedni, to szybkość posuwu tłoka wzrasta przez cały czas jego ruchu naprzód. Ten sam wynik uzyskać można czasami przez zastosowanie kciuka, który nadaje tłokowi tylko pół długości ruchu, jaki nadaje mu odpowiedni wał korbowy.

Przy zastosowaniu takiego kciuka można wytłoczyć z cylindra tylko połowę cie-

czy, jaka jest tłoczona przez zastosowanie wału korbowego. Stąd za każdym suwem winno wpływać mniej cieczy do cylindra, aby był pełny, w celu uzyskania takiego samego wypływu cieczy z urządzenia. Przy najskuteczniejszym nastawieniu urządzenia podczas przyspieszenia tłoka ciecz podnosi się, t. j. ciecz może poruszać się od zaworu ssawnego do sprężarki. Jeżeli w tym czasie zawór zostaje otwarty, ciecz która już się posuwa w górę, będzie się starała podnieść z jeszcze większą sprawnością, ponieważ nie jest zmuszona do zmiany kierunku. Ponieważ gwałtowność otwierania wypływu jest najważniejszym elementem w przetwarzaniu fal sprężania, należy na nią zwrócić specjalną uwagę i tak ją uregulować, aby współdziałała z pozostałymi składnikami urządzenia.

W niektórych przypadkach zachodzi potrzeba wytworzenia w urządzeniu pewnego ciśnienia podczas otwierania wypływu i w związku z tem zdaje się, że pompowana ciecz, wypływająca z pewnem ciśnieniem, będzie zawierać w sobie dość energii, któraby zdołała podnieść ciecz wyżej urządzenia.

Warunki, od których uzależnione jest użycie i zastosowanie filtrów, wskazują jaki doniosły skutek wyrzucić mogą małe uszkodzenia urządzenia, takie jak przeciekanie cieczy przez otwory lub spojenia. Uszkodzenia te są podobne i wywierają takie same złe skutki, jak uszkodzenia w obiegu prądu elektrycznego np. złe kontakty lub uszkodzenia innych różnych części urządzenia.

Według wynalazku ciecz może być wydobywane zasadniczo z każdej głębokości bez użycia jakiegokolwiek złożonego urządzenia, umieszczonego w studni. Wystarczy jedynie spuścić rurę żądanej długości i wymiarów, odpowiednio połączoną z prostym przyrządem, służącym do zmieniania ciśnienia i znajdującym się na poziomie lub nad poziomem ziemi. Dlatego też

urządzenie do pompowania wody nie jest ograniczone 9-cioma lub 10-cioma metrami rury, jak to ma miejsce przy wodnej pompie ssącej, zwykle stosowanej, i podobnie granice, zwykle przy pompach do innych cieczy, nie istnieją.

Tłok może być przesuwany w cylindrze poziomym, albo w cylindrze pionowym, lub też w pochylonym. Rura, przez którą płynie ciecz, może być pozioma, pionowa, albo też pochylona, jak również może ona być krzywo wygięta lub wyciągnięta prosto. Do wszystkich tych konstrukcji odnosić się można jako do pomp, termin zaś pompowania użyć można w znaczeniu poruszania, przenoszenia lub przelewania w kierunku pionowym, poziomym lub pochylonym lub we wszystkich kierunkach razem.

Urządzenia do zmieniania ciśnienia nie muszą być umieszczane na jednym końcu rury, ani też zawór wpustowy lub wypustowy nie musi być na jednym końcu rury, ani wewnątrz źródła zasilającego cieczy.

Zmiany w prężności, zastosowane w niniejszym wynalazku, otrzymywane być mogą albo przez zmianę ciśnienia na ciecz między normalnem ciśnieniem atmosferycznem, a stosowaniem wyższem ciśnieniem i przez wywołanie rozprężania, które może być poniżej ciśnienia atmosferycznego, albo też przez zmianę ciśnienia na ciecz między normalnem ciśnieniem atmosferycznem, a większem lub mniejszem rozprężaniem i przez przywrócenie ciśnienia.

Na żądanie zastosowany zawór ssawny może mieć kształt kurka lub innego zaworu, rozrządzającego w jakikolwiek sposób dogodny ręcznie lub samoczynnie niezależnie lub w związku z inną lub innemi częściami urządzenia. Możliwe, że w niektórych układach w pewnych przypadkach może nie zachodzić potrzeba stosowania zaworu na końcu urządzenia, odległym od sprężarki. Jest rzeczą widoczną, że wskazane urządzenia stanowią tylko uzmysłowienie istoty wynalazku i że do tych sa-

mych celów można zastosować inne odpowiednie urządzenia. Zmianę sprężania uzyskać można zapomocą innych środków, nie tylko sprężarek i zaworów.

Pompowane ciecze mogą być zwykłemi płynami, lub też mogą zawierać w sobie mniej lub więcej ciał stałych lub gazów.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób pompowania cieczy, znamienne tem, że w cieczy, przeznaczonej do przenoszenia, wytwarza się zapomocą sprężarki najlepiej serjami fale ciśnienia, przenikające wzdłuż przewodu z cieczą.

2. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamienne tem, że składa się z przewodu (15, 50), złączonego ze sprężarką (1, 52, 53) zapomocą zaworów (19 i 14 względnie 51 i 56), przyczem ten przewód jest połączony u dołu z cieczą, a u góry z zewnętrznem powietrzem.

3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tem, że sprężarka (1, 53, 52), przyłączona do przewodu (15, 50), oddziaływana na ciecz np. zapomocą posuwów zwrotnych tłoka (3, 53).

4. Urządzenie według zastrz. 2 i 3, znamienne tem, że przewód (15) jest przyłączony u góry do zbiornika (24), a u dołu jest zaopatrzony w zawór wsteczny (19).

5. Urządzenie według zastrz. 2—4, znamienne tem, że przewód (15, 50) jest zaopatrzony w regulowany zawór wylotowy (14 względnie 56).

6. Urządzenie według zastrz. 2—4, znamienne tem, że sprężarka lub przewód (15, 50) jest zaopatrzony w sterowany zawór (45).

7. Urządzenie według zastrz. 2—6, znamienne tem, że przewód jest zaopatrzony w przyrządy regulujące ruchy cieczy i wahania ciśnienia, oddziałujące jako bezwładność, pojemność lub opór, przyczem te przyrządy są pojedynczo lub razem regulowane, wyłączane i między sobą nastawiane na zmienne działanie.

8. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tem, że przyrządy, oddziaływające jako bezwładność, są wykonane jako zmniejszone przekroje przewodu (58) np. przez umieszczenie w nim pierścieniowej zastawki (59, 60, 70).

9. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tem, że przyrządy, oddziaływające jako pojemność, są wykonane jako rozszerzenia (61, 72) w przewodzie (58) lub składają się z komór (62, 63, 65), przyłączonych do tegoż przewodu.

10. Urządzenie według zastrz. 9, znamienne tem, że zbiorniki, przyłączone do

przewodu (58), są zamknięte od zewnętrznego powietrza zapomocą podatnych przepon (64).

11. Urządzenie według zastrz. 9—10, znamienne tem, że zbiorniki (63, 65), przyłączone do przewodu (58), są napełnione cieczą o innem ciśnieniu i innej elastyczności, aniżeli poruszana ciecz, oraz że ciecz ta jest oddzielona od cieczy poruszanej zapomocą podatnych ścianek.

Toribio Bellocq.
Zastępca: Dr. techn. A. Bolland,
rzecznik patentowy.

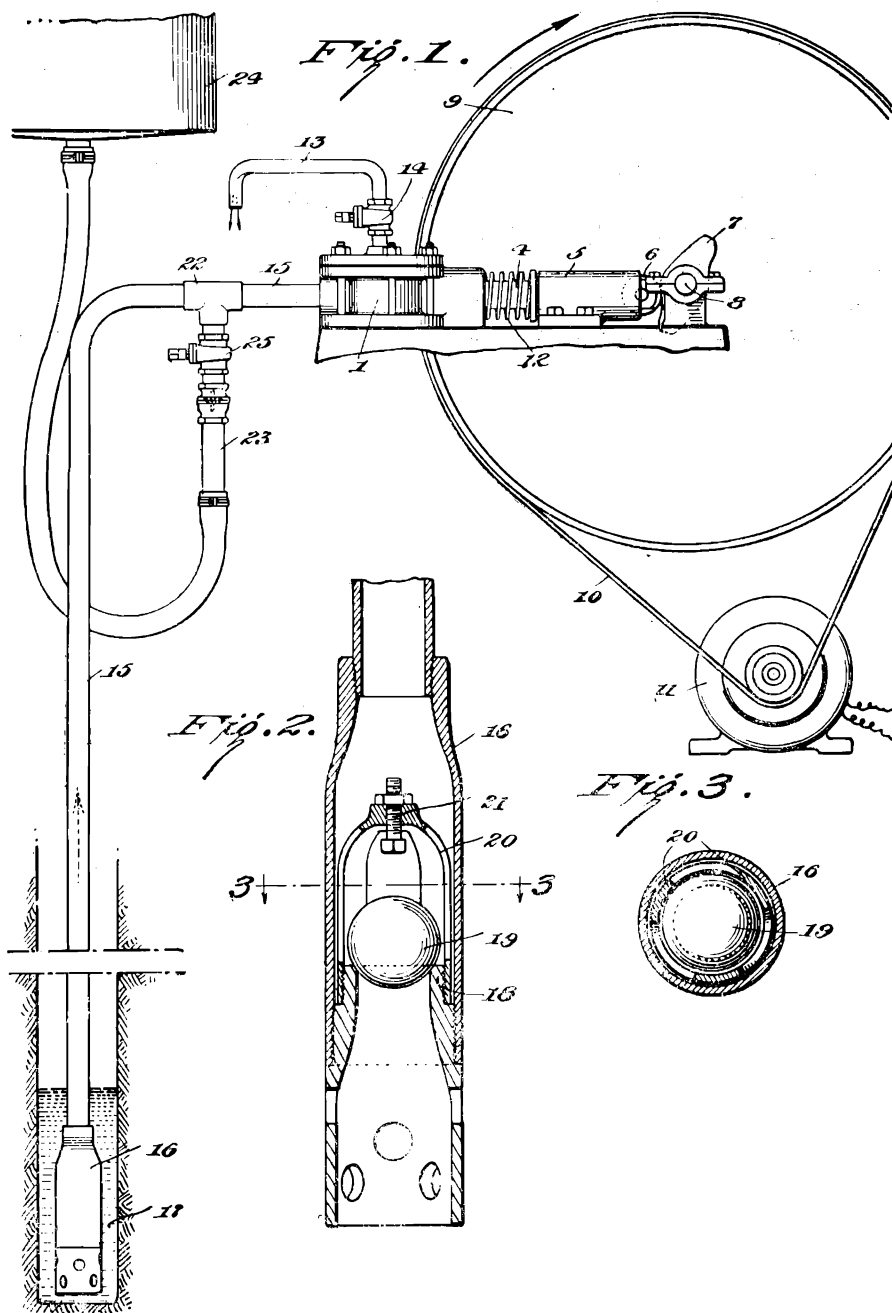


Fig. 4.

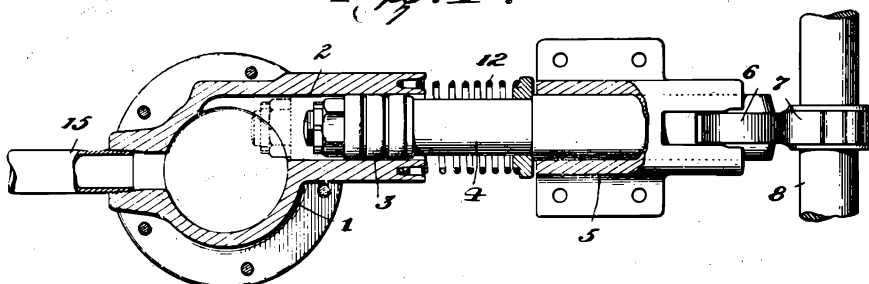


Fig. 5.

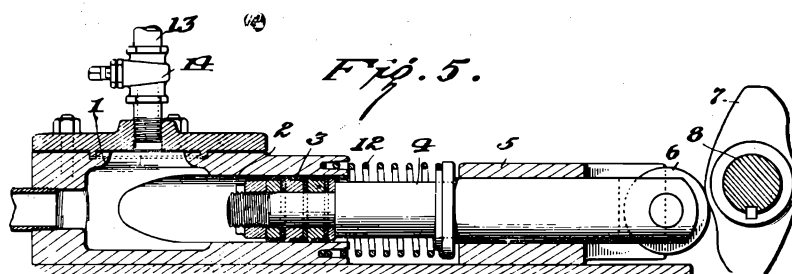


Fig. 7.

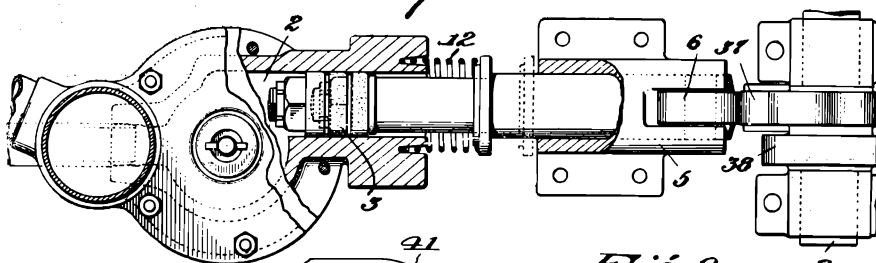


Fig. 8.

