



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 42831

Kl. 30 k, 1/01

André Thomas

Paryż, Francja

Pulsująca pompa ssąco-tłocząca do krążenia cieczy

Patent trwa od dnia 5 lutego 1959 r.

Pierwszeństwo: 5 lutego 1958 r. (Francja).

Wśród pomp ssąco-tłoczących, utworzonych z rury elastycznej z zaworami lub bez zaworów, istnieją pompy przemysłowe, które powodują krążenie różnych cieczy i pompy różnych zastosowań medycznych, które powodują krążenie krwi.

Pompy znanych rodzajów są na przykład utworzone z rury elastycznej, która jest okresowo ściskana, bądź za pomocą ciśnienia gazu lub cieczy wywieranego na jej powierzchnię zewnętrzną, bądź też za pomocą działania mechanicznego mocnego elementu, takiego jak ramię dźwigni lub takiego jak obracający się krążek rozmaicie zastosowany. W innym znów zastosowaniu dźwignie rozmieszczone wzdłuż wału zaczynają naciskać jedno po drugim elastyczną rurę, jak to zachodzi w pompach nazywanych „wielodźwigniowymi”.

Skoro rura elastyczna zostanie w ten sposób ściśnięta, to przetłacza ona zawartą w niej ciecz do strefy sprężania; gdy ta sama rura na skutek elastyczności przybiera swą postać

pierwotną, to zasysa ona ilość cieczy, mniej więcej równą tej, jaką uprzednio wytłoczyła. Rozumie się, że tego rodzaju rury poddawane kolejnemu regularnemu ściskaniu i rozprężaniu na skutek elastyczności mogą wykonywać pracę pompy. Jeżeli okresy ściskania mechanicznego będą oddzielone pewnymi odstępami czasu, to wydatek może następować skokami, tak jak to zachodzi na przykład w pulsowaniu fizjologicznym; jeżeli okresy ściskania są zbliżone, to impulsy dawane cieczy następują w ten sposób, że wydatek staje się praktycznie ciągłym. W takich układach nie trzeba korzystać z zaworów mechanicznych, gdyż każda chwila ściskania rury elastycznej stwarza takie działanie, jak działanie zaworu.

Zachodzi to na przykład w pompach krążkowych lub wielodźwigniowych, stosowanych do krążenia cieczy, a zwłaszcza do sztucznego krążenia krwi. Pompy te mogą wytwarzać strumień cieczy, odpowiadający wydatkowi we-

dług krzywej falistej, której fale jednak mają małą amplitudę i to taką, że przepływ można uważać praktycznie jako ciągły, a nie za fizjologicznie pulsujący.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest pulsująca pompa ssąco-tłocząca do krążenia cieczy, która ma co najmniej dwie równoległe rurki elastyczne, tworzące zespół, jeden zawór ssący i jeden zawór tłoczący dla każdej rurki, przy czym zawory ssące są umieszczone na tym samym końcu zespołu, a zawory tłoczące — na drugim końcu zespołu, zaś otwory wlotowe wszystkich zaworów ssących są połączone z jednym wspólnym rurociągiem zasilającym, a otwory wylotowe wszystkich zaworów tłoczących są połączone ze wspólnym rurociągiem odprowadzającym; poza tym elementy przewidziane do wywierania równomiernego nacisku, ograniczanego i nastawianego na całej roboczej długości rurki elastycznej są naciskane stopniowo w taki sposób, że gdy tylko jedna rurka zostanie opróżniona przez nacisk, to druga rurka, na skutek rozprężenia, spowodowanego elastycznością, napęlnia się ilością cieczy wyraźnie równą tej ilości cieczy, jaka została wytłoczona przez rurkę ściskaną, a prędkość i stopień sprężania, które wyznaczają wydatek, są nastawiane w czasie pracy pompy.

Wydatek dawany przez taki kolejno działający układ i nastawiany w czasie pracy, jest zasadniczo wydatkiem pulsującym. Jednakże pulsacje mogą być różnego rodzaju, a każda faza tłoczenia lub pulsacja, może być sama tylko wydłużana, podczas gdy czas martwy między dwiema pulsacjami może być skrącany. Czas napęlniania na skutek elastyczności rurki, która została tylko co ściśnięta, może być równy czasowi opróżniania rurki poddawanej ściskaniu. Ilość zmieniającej się cieczy, która wchodzi do rurki rozprężającej się przez jej zawór ssący, wówczas gdy zawór tłoczący jest zamknięty, równa się ilości cieczy wyrzucanej przez zawór tłoczący rurki ściskanej, także wówczas gdy zawór ssący jest zamknięty. Skoro tylko rurka elastyczna została napęlniona w granicach wydatku, jaki został mechanicznie nastawiony, zaczyna się tłoczenie, podczas gdy druga rurka, która tylko co skończyła tłoczenie, rozpoczyna natychmiast następne z kolei napęlnianie.

Powoduje to, że takie urządzenie co do swego pomysłu, wykonania i skuteczności różni się od pomp, składających się z elastycznej rury ściskanej, tylko przez krążek lub przez jedną

lub kilka dźwigni, a ponadto różni się cno jeszcze od pomp o jednej lub kilku rurkach, które są jednocześnie ściskane przez gaz lub ciecz i których otwory wlotowe i wylotowe są oddzielone.

Jeden sposób wykonania zgodnie z wynalazkiem pompy jest niżej opisany w charakterze przykładu.

W opisie jego zostaną podane dodatkowe cechy charakterystyczne wynalazku.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schematycznie w przekroju pionowym, zgodną z wynalazkiem podwójną pompę ssąco-tłoczącą, fig. 2 — przekrój płaszczyzną oznaczoną na fig. 1 linią II — II, fig. 3 — przekrój płaszczyzną oznaczoną na fig. 1 linią III — III, fig. 4 — przekrój płaszczyzną oznaczoną na fig. 3 linią IV — IV, fig. 5 — schematyczny widok z góry na grzybek zaworu, fig. 6 — schematyczny przekrój wymowanego filtra, który może być przyłączany do otworu wylotowego pompy, fig. 7 pokazuje schematycznie w przekroju podłużnym układ mechaniczny, powodujący ściskanie i umożliwiający następnie kolejne rozprężanie dwóch rurek elastycznych podwójnej pompy, fig. 8 pokazuje schematycznie widok z przodu kółka zamachowego, zaopatrzonego w mimośród, działający na korbówód mechanicznego układu ściskania rurek elastycznych podwójnej pompy, fig. 9 przedstawia schematycznie widok z przodu odmiany wykonania kółka zamachowego z mimośrodem, podanego na fig. 8, fig. 10 pokazuje przekrój płaszczyzną oznaczoną linią X — X na fig. 9, fig. 11 — przekrój płaszczyzną oznaczoną linią XI — XI na fig. 7, fig. 12 — częściowy przekrój płaszczyzną oznaczoną linią XII — XII na fig. 7, fig. 13 pokazuje schematycznie przekrój analogiczny do przekroju pokazanego na fig. 7, odmiany wykonania układu mechanicznego kolejnego ściskania elastycznych rurek podwójnej pompy.

Zgodna z wynalazkiem pompa, pokazana na rysunku, składa się z dwóch części głównych: z podwójnej pompy pulsującej oraz z elektromechanicznego układu napędowego, który napędza i steruje tę pompę.

Podwójna pompa pulsująca składa się zasadniczo z dwóch rurek elastycznych, dwóch zaworów ssących, dwóch zaworów tłoczących i dwóch przyłączy, łączących analogiczne otwory tych zaworów.

Dwie rurki elastyczne 1 (fig. 1, 7 i 13) mogą być wykonane z kauczuku lub innego tworzywa naturalnego albo syntetycznego, zapewnia-

jącego odpowiednią elastyczność. Ich długość oraz średnica wewnętrzna i zewnętrzna, są dostosowane do wielkości wydatku, jaki chcemy uzyskać, a grubość ścianek i jakość tworzywa powinny zapewniać dobrą elastyczność własną. Te dwie rurki elastyczne są umieszczone równolegle i mogą być na przykład ustawione pionowo (fig. 1). Na końcu każdej rurki znajduje się zawór ssący 2 na przykład u dołu, a na drugim końcu każdej rurki — zawór tłoczący 3, na przykład u góry.

Zawory te mogą być pomyślane w różny sposób i wykonywane z różnych materiałów, metalu, kauczuku, plastyków.

Zawory 2 i 3 są na przykład małymi komorami o kołowych ściankach bocznych 4 (fig. 2 i 3), a ich ścianka górna 5 i dolna 6 są, jak łatwo spostrzec, równoległe.

Fig. 4 pokazuje przekrój zaworu 3, natomiast przekrój zaworu 2 nie został pokazany, a to ze względu na uproszczenie opisu, gdyż różni się on od zaworu 3 tylko średnicami otworów wlotowego i wylotowego.

Zarówno ścianka górna 5, jak i ścianka dolna 6 są zaopatrzone w otwory. Zawór ssący 2 ma otwór wlotowy 7 w swojej ściance dolnej 6 i otwór wylotowy 8 w swojej ściance górnej 5, przy czym otwór 8 jest przedłużony za pomocą końcówki 9, na którą nakłada się rurkę elastyczną 1. Zawór tłoczący 3 ma w swojej ściance dolnej 6 otwór wlotowy 10, przedłużony końcówką 9, na którą nakłada się rurkę elastyczną 1 oraz otwór wylotowy 11 w swojej ściance górnej 5. Obydwa końce rurki elastycznej 1 są zamocowane pierścieniami zaciskowymi 12, odpowiednio na końcówkach 9, na jednej — na wyjściu z zaworu ssącego i na drugiej — na wejściu do zaworu tłoczącego.

Każdy zawór zawiera w swym wnętrzu, między ścianką dolną 6 i ścianką górną 5, podatny krążek lub grzybek ruchomy 13, wykonany z kauczuku lub z podatnego plastyku. Powierzchnia ścianki wewnętrznej 6 każdego zaworu jest płaska i spełnia rolę gniazda zaworu, na którym spocznie ruchomy grzybek 13, zamykając w ten sposób otwór wlotowy 7, w przypadku zaworu ssącego i otwór wlotowy 10, w przypadku zaworu tłoczącego. Brzegi krążka lub grzybka 13 mogą być powycinane w różny sposób, na przykład równomiernie tak, jak to pokazuje fig. 5, a to w celu umożliwienia swobodniejszego przepływu na jego brzegach, jednakże wykonywanie wycięć jest ograniczone i to w ten sposób, aby powierzchnia niepowycinana

na grzybku mogła zamykać całkowicie otwór umieszczony po stronie gniazda i aby szczelność zaworu mogła być zapewniona.

W przypadku zaworu ssącego (fig. 2) występy 14, na przykład w liczbie dwóch, stanowiące jedną całość z powierzchnią górnej ścianki 5 zaworu po stronie otworu wylotowego 8, wyznaczają skok grzybka ruchomego 13; rzeczywiście, gdy tylko grzybek zetknie się z występami 14, to ciecz swobodnie przepływa koło brzegów grzybka, zwłaszcza jeżeli jego brzegi są powycinane tak jak to pokazuje fig. 5, a następnie płynie dalej między występami 14, aby w końcu wypłynąć przez otwór wylotowy 8. Gdy grzybek jest w ten sposób dociśnięty do występów 14, to otwór wlotowy albo ssący 7 zaworu jest otwarty i zasysana ciecz może tamtedy swobodnie przepływać. Odwrotnie, jeżeli ruchomy grzybek opuszcza występy 14 i osiada na wewnętrznej powierzchni płaskiej ścianki dolnej 6 zaworu, który znajduje się naprzeciwko niego, i która to ścianka stanowi gniazdo dla tego grzybka, to zawór zostaje zamknięty i ciecz nie może wypływać przez otwór ssący 7.

W przypadku zaworu tłoczącego (fig. 3), występy 14 są umieszczone na wewnętrznej powierzchni ścianki górnej od strony otworu wlotowego lub tłoczącego 11. Skoro tylko ruchomy grzybek osiadzie na płaskiej powierzchni ścianki dolnej 6, to otwór wlotowy 10, który znajduje się na tej powierzchni, zostaje zamknięty, natomiast skoro grzybek ten osiadzie na występach 14, to otwór 10 zostaje otwarty i ciecz może przepływać do zaworu, a stąd następnie przetłoczona przez otwór wylotowy lub tłoczący 11.

Skok każdego grzybka ruchomego 13 jest ograniczony w każdym zaworze w stosunku do poziomu otworów, w jedną stronę za pomocą dwóch listew 15, które przechodzą w poprzek otworu wlotowego 7 dla zaworu ssącego i otworu wlotowego 10, dla otworu tłoczącego i które mogą przebiegać w tym samym kierunku jak i występy 14, a w drugą stronę jest ograniczony przez listwę 16 na poziomie otworu wylotowego 8 dla zaworu ssącego i otworu wylotowego 11 dla zaworu tłoczącego.

Listwy te uniemożliwiają, aby podatny grzybek mógł być wyrzucony poza zawór przez ruch cieczy w podwójnej pompie; ponadto listwy 16 mogą wystarczająco ograniczać skok grzybka w kierunku otworów wylotowych, aby grzybki te podnosiły się tylko nieco poniżej listew i aby wyżej podnosiło się tylko ich powycinane obrzeże, dając w ten sposób efekt, że prze-

ciekanie cieczy w chwili zamykania zaworów jest bardzo małe.

Zarówno zawory ssące, jak i zawory tłoczące, mogą być wyposażone w otwór boczny 17, umożliwiający włożenie lub wyjęcie grzybka 13 i łatwe oczyszczenie. Ten otwór jest zamykany płytką 18, umocowaną za pomocą śrub dwustronnych 19 z nakrętkami; uszczelka 20 z podatnego plastyku zapewnia szczelność między ścianą zaworu i płytką 18.

Otwory wlotowe 7 obydwóch zaworów ssących są wzajemnie połączone przez przyłącze 21, wykonane na przykład w kształcie litery Y, które kończy się wspólnym otworem ssącym 22. Obydwa otwory wylotowe 11 dwóch zaworów tłoczących są połączone w ten sam sposób w jeden wspólny otwór tłoczący 33.

Oczywiste jest, że podwójny układ, utworzony z dwóch rurek elastycznych 1, dwóch zaworów ssących 2, uchodzących do jednego wspólnego otworu ssącego 22 i dwóch zaworów tłoczących 3, uchodzących do wspólnego otworu tłoczącego 23, działa jak pompa ssąco-tłocząca, jeżeli każda rurka elastyczna będzie kolejno ściskana, wówczas gdy druga rurka będzie rozprężać się dzięki swej elastyczności. Rurka elastyczna 1, która została ściśnięta i która rozpręża się dzięki swej elastyczności, przyjmując postać okrągłą, zasysa ciecz przez otwór 22, ponieważ jej zawór ssący 2 wówczas otwiera się, a jej zawór tłoczący 3 zamyka się, jeżeli w tym samym czasie druga rurka elastyczna 1, która została już napełniona cieczą, teraz zostanie naciśnięta, to wytłoczy ona swą ciecz przez otwór tłoczący 23, ponieważ jej zawór ssący 2 zamyka się wówczas, a jej zawór tłoczący 3 otwiera się. Za każdym razem, gdy jedna rurka elastyczna 1 zostanie ściśnięta, strumień cieczy wypływa przez otwór 23; rytmiczność pompy jest pulsująca, a pulsowanie zależy bezpośrednio od jej częstotliwości, jej zakresu częstotliwości i stopnia ściśnięcia każdej rurki elastycznej.

Pulsująca ciecz, która jest wyrzucana przez pompę, może być filtrowana za pomocą wyjmowanego filtra 24 (fig. 6). Filtr ten jest utworzony z dwóch części składowych, a mianowicie z rury walcowej 25, zawierającej na jednym końcu końcówkę wlotową 26, a wokół swego drugiego końca, który jest całkowicie otwarty, kołnierz 27, a wreszcie z boku, w pobliżu kołnierza 27, końcówkę do oczyszczania 28; poza tym składa się on z elementu podtrzymującego 29 z końcówką wylotową 30, a na przedłużeniu

wewnętrznym 31 z kołnierza 32 i zespołu podtrzymującego 33, utworzonego z prętów, na przykład w ilości ośmiu, podtrzymujących przedłużenie 31 i łączących się na swych końcach. Ścianka filtrująca 34, wykonana na przykład z tkaniny poliamidowej i mająca kształt walcowego worka, jest podtrzymywana przez zespół 33; jest ona przymocowana na swym jednym otwartym końcu do przedłużenia 31, na przykład za pomocą pierścienia zaciskowego lub innego jakiegos powiązania, podczas gdy drugi jej koniec jest zamknięty i przymocowany w taki sam sposób lub wcale nie jest przymocowany na końcu zespołu podtrzymującego 33. Ścianka filtrująca, zmontowana na elemencie podtrzymującym 29, jest wprowadzana do rury walcowej 25 zgodnie z fig. 6, a uszczelnienie między kołnierzami 27 i 32 jest zapewnione przez uszczelkę 35 i śruby łączące 36.

Elektromechaniczny zespół napędowy składa się: z silnika z przekładnią zębatą, skrzynką zmian prędkości i wyposażeniem elektrycznym, z nastawianego układu przenoszącego ruch oraz z mechanizmu zapewniającego kolejne i nastawiane ściskanie rurek elastycznych 1. Zespół silnika może być wykonany w różny sposób, na przykład może on składać się z silnika prądu stałego z powszechnie stosowanym nastawianiem obrotów; prąd zmienny z sieci elektrycznej może być transformowany na prąd stały za pomocą prostowników, a zmiany prędkości obrotu silnika mogą być uzyskiwane za pomocą opornika.

Zespół skrzynki przekładniowej silnika na swym wałku wyjściowym 37 (fig. 7), którego prędkość obrotu jest nastawiana według życzenia, ma osadzone kółko zamachowe 38, zamocowane na wałku 37 śrubami zaciskowymi 39. Kółko zamachowe 38 ma umieszczony na swej swobodnej powierzchni, a zasadniczo w przecięciu 40, idącym wzdłuż średnicy, mimośród 41 (fig. 7 i 8). Ten mimośród 41, który może przesuwac się w przecięciu 40, ma szczelinę 42, w którą wchodzi śruba dwustronna 43, wkręcona w kółko zamachowe 38. Nakrętka 44 na śrubie 43 pozwala unieruchomić w wybranym położeniu mimośród 41 na kółku 38. Mimośród 41 ma na sobie czop 45, którym pociąga za sobą korbówód 56, przytrzymywany na czopie 45 za pomocą zawleczeni 46.

Położenie czopa 45 na kółku zamachowym 38 może być nastawiane za pomocą śrubowego układu nastawczego bardziej dokładnie niż za pomocą unieruchomienia nakrętki 44.

W tym przypadku kółko zamachowe 38 ma profilowe przecięcie 47, poniżej którego umieszczona jest śruba pociągowa 48 (fig. 9 i 10).

Śruba pociągowa 48 ma jeden koniec 49 nie nagwintowany i osadzone na nim małe kółko ręczne z uchwytem 50; w ten sposób część nie-nagwintowana 49 śruby może obracać się w otworze wywierconym w obrzeżu 51, specjalnie umieszczonym na skraju kółka zamachowego 38. Śruba unieruchamiająca 52 umożliwia unieruchomienie śruby 48 w wymaganym położeniu. Drugi koniec 53 śruby 48 jest również nienagwintowany, obraca się w drugim otworze obrzeża 51 i kończy się łbem oporowym 54. Po śrubie 48 porusza się nakrętka 55, której podstawa może przesuwac się w przecięciu profilowym 47. Nakrętka 55, która jest przesuwana za pomocą obrotu śruby 48, ma na sobie czop 45, z osadzonym na nim korbowodem 56, a przesuwanie czopa 45 może być odczytywane, na przykład za pomocą podziałki na kółku zamachowym 38.

Długość korbowodu 56 jest nastawiana w czasie pracy pompy. Korbowód ten kończy się na przykład częścią 57 z gwintem wewnętrznym, w który wkręcona jest śruba 58, zaopatrzona w nakrętkę unieruchamiającą 59. Na przedłużeniu śruby 58 znajduje się część niegwintowana 60, przechodząca przez pierścień 61, oparty o dwa obrzeża, z jednej strony o odsadzenie 62, a z drugiej o uchwyt radełkowy 63. Pierścień 61 umożliwia połączenie z trzpieniem 64; przecięty koniec trzpienia 64 (fig. 11) jest umocowany do dwóch boków pierścienia 61 za pomocą śrub 65, których nienagwintowane końce tworzą czopy. Drugi koniec trzpienia 64 ma kształt walcowej osi 66, która może obracać się w jednym otworze trzpienia 67, mającego przekrój prostokątny. Układ łączący korbowód 56 z trzpieniem 64, a przez niego z trzpieniem 67 jest prosty, lecz oczywiście układ ten może być zastąpiony przez całkowicie inne urządzenie składające się z przegubów i czopów, a nie wykraczające jednak poza ramy wynalazku.

W poprzek trzpienia 67 przechodzi oś pionowa 68, która może obracać się. Trzpień 67 opiera się na osi 68 za pomocą śruby zaciskowej 69 (fig. 12). Na osi 68 poruszają się z jednej i drugiej strony dwie łopatki 70, przy czym oś 68 przechodzi przez ich pierścienie łączące 71 (fig. 7 i 12). Ilość pierścieni łączących 71 zależy od wysokości łopatek 70.

Koniec trzpienia 67 zaopatrzony jest w urządzenie rozsuwające łopatki 70. Trzpień 67 ma przecięcie środkowe 72, w którym umieszczona

jest śruba pociągowa 73; śruba ta swymi niegwintowanymi końcami osadzona jest w trzpieniu 67; niegwintowany koniec 74 obraca się w końcowej części trzpienia 67, gdzie wewnątrz jest on przytrzymywany za pomocą łożyska oporowego 75, a na zewnątrz za pomocą kółka ręcznego z uchwytem 76. Śruba 73 przechodzi przez nakrętkę wózka 77; każdy z dwóch bocznych końców wózka zaopatrzony jest w krążek 78. Obrót śruby 73 powoduje przesuwanie się wózka 77 wzdłuż końca trzpienia 67, a położenie krążków wyznacza większe lub mniejsze rozsuniecie łopatek 70.

Oczywiste jest, że zmieniane obroty kółka zamachowego 38 wraz z jego czopem 45, którego położenie jest nastawiane, nadają za pomocą korbowodu 56 o zmienianej długości, kolejne ruchy posuwiste w prawo, a następnie w lewo trzpienia 64 i 67. Trzpień 67 przesuwając tym samym łopatki, których wychylenia są nastawiane w czasie pracy pompy. Jeżeli każda zasysająca i tłocząca rurka elastyczna podwójnej pompy zostanie umieszczona między łopatką 70 i płytką lub jakąś przeciwległą łopatką 79, to zgodnie z nastawioną rytmicznością będą one poddawane raz sprężaniu przez zbliżanie łopatki 70 do łopatek im przeciwległych, a drugi raz rozprężaniu, w czasie którego będzie mogła działać tylko ich własna elastyczność. Zawsze w czasie ściskania każda rurka elastyczna tłoczy, a w czasie rozprężania każda rurka elastyczna zasysa, natomiast martwy czas pomiędzy każdym ściskaniem i rozprężaniem może być zmniejszany odpowiednio do nastawienia.

Urządzenie mechaniczne do kolejnego ściskania i rozprężania rurek elastycznych może być oczywiście zrealizowane w inny sposób, nie wychodząc jednak poza ramy wynalazku. Na przykład rurki elastyczne mogą być umieszczone nie na zewnątrz łopatek 70, ale wewnątrz ich, (fig. 13). W tym przypadku łopatki są osadzone nieruchomo na końcu trzpienia 67. Obydwie rurki elastyczne są dociskane kolejno przez łopatki do jednej i tej samej płytki 80, umieszczonej pośrodku. Środkowa płytka 80 może być podwójna i zawierać mechanizm do nastawienia jej dwóch ścianek.

Różne urządzenia mechaniczne mogą również dawać okresy kolejnego dociskania rurek elastycznych pompy do ścianki oporowej o stałym lub zmiennym położeniu i następnie okresy ich rozprężania, nie wychodząc jednak poza ramy wynalazku. Na przykład płytki, poruszane każda przez korbowód, mogą alternatywnie

dociskać rurki elastyczne do ścianki oporowej o położeniu nastawianym, a każdy korbówód może łączyć się z czopem umocowanym na mimośrodku koła zębatego, przy czym koła zębate napędzające korbowody mogą być jednocześnie napędzane przez koło zębate silnika. Również rurki elastyczne mogą na przykład być ustawione równolegle i to pomiędzy wewnętrzną ścianką oporową nieruchomego cylindra i obracającą się w środku tego cylindra osią; jedna lub kilka krzywek mogą być osadzone wzdłuż tej obracającej się osi w taki sposób, że każda rurka elastyczna może być ścisnana na całej swej długości roboczej, a wysokości krzywek mogą być nastawiane; urządzenie to może działać również w sposób odwrotny, a mianowicie oś środkowa może być nieruchoma, a obracać będzie się walec zewnętrzny, który będzie miał na swej powierzchni wewnętrznej jedną lub kilka krzywek o nastawianej wysokości, ułożonych wzdłuż jego tworzących.

Całe to zgodne z wynalazkiem urządzenie stanowi pulsującą pompę ssąco-tłoczącą nastawianą w czasie pracy, której wydatek stosownie do życzenia może być bardzo mały, mniejszy od jednego litra na minutę, lub duży — od pięciu do dziesięciu litrów na minutę — albo powyżej dziesięciu litrów, odpowiednio do zadanych wymiarów rurek elastycznych i odpowiednio do liczby tych rurek. Ponadto cechy charakterystyczne tej pompy są fizjologiczne; z jednej strony jednoczesne wykreślanie krzywych wydatku i ciśnienia pokazuje, że pompa nie daje żadnych punktów nadciśnienia w czasie pulsowań, co dowodzi że zgodna z wynalazkiem pompa ma wydatek wyraźnie wzrastający, a nie daje jednocześnie żadnego chwilowego nadciśnienia w rurociągu; odpowiednio do nastawienia, okresy tłoczenia mogą być długie, a czas martwy pomiędzy okresami tłoczenia może być krótki, bez tego aby następowało ponowne zasysanie cieczy przez otwór tłoczny; z drugiej strony cieczy złożone i nietrwałe, takie jak na przykład krew, nie zmieniają się na skutek przejścia przez pompę o dużym wydatku nawet w ciągu wielu godzin, a to na skutek kształtu zaworów i na skutek ograniczenia skoku części środkowej grzybków i na skutek braku chwilowych nadciśnień.

Na ogół wystarczy wywołać, zgodnie z wynalazkiem, mechaniczne kolejne, nastawiane w czasie pracy, ruchy ściskania i rozprężania rurek elastycznych pulsacyjnej pompy ssąco-tłoczącej o wydatku małym lub dużym w spo-

sób taki, aby każda pulsacja dawała przebieg wzrastającego wydatku bez chwilowych nadciśnień i aby czas martwy między okresami tłoczenia mógł być krótki i nie dawał ponownego zasysania przez otwór tłoczny i aby pompa nie zmieniała cieczy nietrwałych, takich jak krew, nawet przy dużym wydatku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pulsująca pompa ssąco-tłocząca do krążenia cieczy, znamienna tym, że ma co najmniej dwie równoległe rurki elastyczne tworzące zespół, jeden zawór ssący i jeden zawór tłoczący dla każdej rurki, przy czym zawory ssące są wszystkie umieszczone na tym samym końcu zespołu, a zawory tłoczące są wszystkie umieszczone na drugim końcu zespołu, otwory wlotowe wszystkich zaworów ssących są połączone w jeden wspólny rurociąg zasilający, a otwory wylotowe wszystkich zaworów tłoczących są połączone w jeden wspólny rurociąg odprowadzający, że ma elementy przewidziane do wywierania równomiernego nacisku ograniczanego i nastawianego na całej długości roboczej rurki elastycznej i że te rurki elastyczne ulegają stopniowo wspomnianemu naciskowi.
2. Pulsująca pompa według zastrz. 1, znamienna tym, że zawory składają się z elastycznych grzybków o powycinanych obrzeżach, a skok grzybków jest ograniczony w ich części środkowej.
3. Pulsacyjna pompa według zastrz. 1, 2, znamienna tym, że każduby zaworów poza otworami wlotowymi i wylotowymi mają tylko jeden otwór boczny, zamykany odejmowaną pokrywą.
4. Pulsacyjna pompa według zastrz. 1 — 3, znamienna tym, że elementy przeznaczone do wywierania nacisku na rurki elastyczne zawierają z jednej strony co najmniej jedną łopatkę poruszaną ruchem regularnie okresowym, a z drugiej strony — dwie przeciwległe łopatki nieruchome, ewentualnie nastawiane i umieszczone po jednej i drugiej stronie łopatki, przy czym rurki elastyczne są umieszczone pomiędzy łopatką i nieruchomymi łopatkami przeciwnymi.
5. Pulsująca pompa według zastrz. 1 — 4, znamienna tym, że składa się z dwóch łopatek, których rozstawienie jest nastawiane.
6. Pulsująca pompa według zastrz. 1 — 5, znamienna tym, że elementy przewidziane do wywierania nacisku na rurki elastyczne za-

wierają z jednej strony dwie łopatki, poruszane jednocześnie ruchem regularnie okresowym, a z drugiej strony co najmniej jedną stałą łopatkę przeciwną o grubości ewentualnie nastawianej i umieszczoną pomiędzy łopatkami, przy czym rurki elastyczne są umieszczone pomiędzy łopatkami i łopatką przeciwną.

7. Pulsująca pompa według zastrz. 1 — 6, znamienna tym, że łopatka poruszana regularnym ruchem okresowym jest zmontowana

obrotowo na osi, a jej ruch jest sterowany korbowodem, unieruchamianym przez mimośród, którego ramię działania jest nastawiane.

8. Pulsująca pompa według zastrz. 1 — 7, znamienna tym, że korbowód ma urządzenie do nastawiania jego długości.

André Thomas

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy



