

6 czerwca 1925 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

No 1518.

Theodor Steen
(Berlin-Charlottenburg, Niemcy).

Kl. 59 c 4.
MKP F04 f 1/02

Sposób i urządzenie do podnoszenia płynów, mułu i t. p. materiałów zapomocą sprężonego powietrza.

Zgłoszono 21 maja 1920 r.

Udzielono 4 lutego 1925 r.

Pierwszeństwo: 9 czerwca 1916 r. (Austria).

Znanem jest przy rozmaitych sposobach podnoszenia płynów, przy których zastosowuje się kilka komór podnoszących, odprowadzanie powietrza z wypróżnionych komór napowrót do sprężarki, aby w ten sposób wykorzystać jeszcze zawartą w tem powietrzu prężność. Następnie znanem jest zbieranie płynów, jak np. wód ściekowych lub mułowatego materiału w stosunkowo wysokich zbiornikach z braku dostatecznej powierzchni podstawowej, skąd potem podnosi się materiał przy pomocy sprężonego powietrza i kilku komór podnoszących do wyżej położonych zbiorników. Przytem traci się z reguły wysokość słupa płynu w działającym tylko jako zbiornik oddawczy rezerwuarze zbiorniczym, a cała wysokość, do jakiej płyn ma być podniesiony, musi zostać pokonana.

Przyczyną tego jest to, że dotychczas komory podnoszące, umieszczone niżej w celu samoczynnego dopływu płynu, po ich wypróżnieniu łączą się z powietrzem atmosferycznym, chociaż, jak już na początku wspomniano, także już znanem jest przy innych urządzeniach podnoszących odprowadzanie powietrza z wypróżnionych komór z tą prężnością, jaką ona ma, napowrót do sprężarki.

Wiadomem jest także, że przy dwu- lub kilkokomorowych lewarach na wodę i muł, które się naprzemian napełniają i wypróżniają, zastosowuje się stawidła w tym celu, aby podnoszenie płynów odbywało się samoczynnie, stawidła te zaś są poruszane pływakami, umieszczonemi w komorach podnoszących. Przytem pojawia się ta niedogodność, że skoro komora, która ma

się napełnić, napełni się, zanim komora, mająca się wypróżnić, wypróżni się, wtedy płyn dopływa przewodem ciągle, a wreszcie wejdzie w drogę stawidła pomocniczemu. Przy podnoszeniu czystego płynu nie oznaczałoby to w ostateczności zbyt wielkiego niebezpieczeństwa. Natomiast niebezpieczeństwo grozi, jeżeli chodzi o podnoszenie mułu, gdyż zatyka on drogę powietrzne stawidła pomocniczego i nie funkcjonowanie całego urządzenia do podnoszenia jest nieuniknionem.

Przy wspomnianych tu sposobach i urządzeniach do podnoszenia płynów nie jest możebnem dostosowanie wydajności urządzenia podnoszącego do potrzebowania płynu, ponieważ przynależna do tego sprężarka powietrza dostarcza ciągle tę samą ilość powietrza w jednostce czasu, chociaż znanem jest zmniejszanie ilości obrotów sprężarki powietrza np. przy napędzie elektromotorem, w którym to razie granice, w jakich da się ilość powietrza zmieniać, są bardzo ciasne. Znanem jest także przerywanie dostarczania powietrza przez sprężarkę, częściowo przez wyłączenie jednego zaworu ssącego, lub całkowicie przez otwarcie zaworu ssącego. Zastosowanie takiego urządzenia jest jednak tem uwarunkowane, że zanim się ilość powietrza da zmienić, musi przedtem zostać przekroczone pewne najwyższe ciśnienie. Tego nie można jednak zastosować przy urządzeniach do podnoszenia płynów zapomocą powietrza sprężonego, gdyż może właśnie przy najwyższem ciśnieniu największa ilość płynu będzie musiała być podnoszona, a przeciwnie przy najniższem ciśnieniu podnoszenie płynu względnie mułu będzie musiało być przerwaniem.

Niniejszy wynalazek ma na celu usunięcie wad przy dotychczas znanych sposobach i urządzeniach, a w szczególności wykorzystanie wysokości słupa płynu w zbiorniku zbiorczym względnie oddawczym np.

przy urządzeniach, gdzie materiał, który ma być podnoszony, zbiera się w wysokich rezerwuarach, skąd go się wyżej podnosi przy pomocy komór podnoszących; wysokość słupa płynu ma być mianowicie użytą do wstępnego sprężenia powietrza z wypróżnionej komory, zanim je sprężarka doprowadzi do takiej prężności, jakiej wymaga podnoszenie płynu i zanim dostanie się ono do komory, która ma być wypróżnioną. W przewód, którym dopływa do komór podnoszących płyn lub muł, ma być włączony narząd zaporowy, który ma być sterowany względnie uruchomiany pływakami, znajdującymi się w komorach podnoszących, za pośrednictwem jakiego środka ciśnącego, jak powietrze sprężone lub ściśniona woda, albo też elektrycznego prądu, i przytem w ten sposób, żeby zamykał samoczynnie dopływ, skoro komora, która się ma napełnić, będzie pełną, i otwierał go znów samoczynnie, skoro komora, która się ma wypróżnić, będzie próżną. Przytem narządy stawidłowe, poruszane pływakami, a nastawiające zasuwę w przewodzie dopływowym, mogą nastawiać równocześnie urządzenia napędne głównego stawidła, łączącego komory podnoszące ze sprężarką.

Aby wydajność urządzenia podnoszącego dostosować do zapotrzebowania płynu, mają być jedna lub obie strony cylindra sprężarki powietrznej samoczynnie włączane i wyłączane przy pomocy siły pomocniczej, działającej na jego zawory i sterowanej lub dającej się sterować stanem płynu w zbiorniku oddawczym, t. j. włączanie i wyłączanie części lub całej sprężarki powietrznej nie ma być zależnem od pewnego największego lub najmniejszego ciśnienia sprężonego powietrza, lecz od stanu płynu w zbiorniku oddawczym, który sam znów może być zależnym od wielkości dopływu albo odpływu. Ponieważ jednak stan płynu jako taki nie powinien

dlatego wprost na zawory oddziaływać, gdyż każda jego zmiana wywołuje niepewny ruch zaworów i wskutek tego drganie tychże, co w dalszym ciągu powoduje zaburzenia ruchu i nieekonomiczne działanie urządzenia, więc w myśl wynalazku obiera się taką siłę pomocniczą, która ze swej strony w danym momencie działa na zawory i zostaje włączoną pływakiem w zbiorniku oddawczym.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schemat urządzenia do podnoszenia płynu, które wykonane jest w myśl wynalazku. Wszystkie niepotrzebne rzeczy są tutaj pominięte, aby ułatwić zrozumienie wynalazku.

W figurze tej 12 oznacza rezerwuuar zbiorczy, czyli oddawczy, 13 zbiornik, do którego się podnosi płyn, 14 dopływ do komór podnoszących I i II, który może również i u dołu się znajdować, a 15 przewód tłoczny, przez który wylewa się materiał podnoszony do zbiornika 13. 16 i 17 oznaczają włączone w przewód tłoczny, zaś 18 i 19 włączone w przewód dopływowy narządy zaporowe. Oczywiście obie pary narządów zaporowych 16 i 17, względnie 18 i 19 można zastąpić z każdej strony jednym tylko narządem. 20 jest sprężarka, 21 główne stawidło, zaś 22 i 23 przewody między stawidłem, a komorami podnoszącymi.

Jeżeli np. komora I wypróżniła się, a II napełniła, to wtedy otwierają się zawory 18 i 17, zaś 19 i 16 zamykają się. Następnie nastawia się stawidło główne w ten sposób, że przewód 22 łączy się ze stroną ssącą, przewód zaś 23 ze stroną tłoczącą sprężarki. Materiał płynie z 12 do komory I, napełnia ją i spręża pozostałe w niej od poprzedniego okresu powietrze do takiego stopnia, który odpowiada mniej więcej ciśnieniu słupa płynu h^1 , podczas gdy powietrze sprężone, płynące ze sprężarki, działa na materiał, zawarty w komorze II i tłoczy go do 13. Przytem sprężarka

musi tylko takie ciśnienie wytwarzać, które odpowiada różnicy między h^1 i h^2 .

Fig. 2 do 4 przedstawiają urządzenie komór podnoszących wraz z narządem zaporowym, włączonym w przewód dopływowy, jako też pływaki, znajdujące się w komorach, stawidła pomocnicze, urządzenie, poruszające główne stawidło, i samo stawidło główne, i to schematycznie i w różnych położeniach roboczych. Fig. 5 przedstawia urządzenie napędne dla stawidła głównego w takim wykonaniu, które się zbliża do wykonania praktycznego. Zarówno przewód dopływowy jak i odpływowy jest uwidoczniony tylko częściowo i urwany dla lepszego przeglądu.

W każdej komorze podnoszącej znajduje się pławak 24 względnie 25, działający przy pomocy pręta 26 na odpowiedni układ dźwigniowy 27, który nastawia stawidła pomocnicze 28 do 31. Oczywiście można także złączyć po dwa narządy sterujące 28 i 29 względnie 30 i 31 w jeden. Tylko dla większej wyrazistości są te narządy narysowane osobno i obok siebie, aby lepiej uwidocznienie umieszczenie kanałów i ich połączenie z przewodami 32 jest kocioł tłoczny na ten środek, który ciśnieniem swym przedstawia główne stawidło 21, a 33 oznacza urządzenie napędne dla niego. 20 jest sprężarka powietrza. Wbudowany w dopływowy przewód 14 narząd zaporowy 34 jest uruchomiany urządzeniem napędnym 35.

Aby przenieść zwrotny ruch tłoka urządzenia napędnego 33 na główne stawidło, na wypadek, jeżeli ma ono kształt suwaka obrotowego, można obrać urządzenie według fig. 5. Przedstawiony na fig. 2 do 4 tłok napędny wyrysowany jest tylko schematycznie, może on także mieć kształt podwójnego tłoka 34, jak to wskazuje fig. 5. Trzon 35 tłoka połączony jest z dźwignią 36 koła zapadkowego 37 z umieszczoną na dźwigni zapadką 38. Samo koło zapadko-

we osadzone jest na stałe na osi głównego stawidła, tak, że zwrotny ruch tłoka 34 powoduje obracanie się naprzód głównego stawidła z przerwami, a mianowicie takimi, jakich potrzeba do połączenia ze sobą przewodów w żądany sposób.

Przyjawszy, że komora *I* jest próżna i ma się napełnić, zaś komora *II* jest właśnie pełna i ma być wypróżniona, to poszczególne narządy sterujące, jako też narząd zaporowy w przewodzie dopływowym zajmują przytem położenie, uwidocznione na fig. 2.

Środek tłoczący płynie ze sprężarki 20 przewodem 40 do komory podnoszącej *II*, ciśnienie zawarty w niej płyn i wytłacza go przewodem 15 nazewnątrż. Strona ssąca sprężarki jest połączona przewodami 41, 42 z komorą podnoszącą *I*, tak, że płyn może się do niej dostać przewodem 14. Z kotła tłocznego 32 dostaje się środek tłoczący przewodami 43, 44, 45 i przez stawidło 30 do lewej części urządzenia napędnego 33, podczas gdy prawa część tegoż połączona jest z powietrzem atmosferycznym przewodem 46 i stawidłem 28.

Górna część urządzenia napędnego 35 połączona jest z powietrzem atmosferycznym przewodem 47, stawidłem 29, przewodem 48 i stawidłem 31, podczas gdy dolna przestrzeń urządzenia napędnego połączona jest z kotłem tłocznym 32 zapomocą przewodu 49, stawidła 31 i przewodu 43. Narząd zaporowy 34 musi więc znajdować się w położeniu otwartem, co rzeczywiście ma miejsce.

Jeżeli np. komora *I* napełni się, zanim się komora *II* wypróżni, powstaje obraz według fig. 3. Ze stawidłem 28 do 31 tylko stawidła 30 i 31 zmieniły swe położenie, obróciwszy się w prawo. Lewa strona przyrządu napędnego 33 połączona jest z powietrzem atmosferycznym za pośrednictwem przewodu 45 i stawidła 30. Prawa strona jest tak samo jak przedtem połączona

na z powietrzem atmosferycznym zapomocą przewodu 46 i stawidła 28. W położeniu przyrządu napędnego 33 nie zmieniło się więc nic, a wskutek tego pozostało także i główne stawidło 21 w swem położeniu. Dolna strona przyrządu napędnego 35 dla zapory 34 jest połączona z powietrzem atmosferycznym zapomocą przewodu 49, stawidła 31, przewodu 50 i stawidła 29, podczas gdy górna strona tegoż przyrządu połączona jest z kotłem tłocznym zapomocą przewodu 47, stawidła 29, przewodu 48, stawidła 31 i przewodu 43. Skutkiem tego jest poruszenie się zapory 34 w dół i zamknięcie przewodu dopływowego 14.

Skoro wreszcie po napełnieniu komory *I* komora *II* się wypróżniła, powstaje obraz według fig. 4. Stawidła 28, 29 zmieniły swe położenie, obróciwszy się w lewo, podczas gdy stawidła 30 i 31 zachowały swe położenie według fig. 3. Lewa strona przyrządu napędnego 33 połączona jest z powietrzem atmosferycznym zapomocą przewodu 45 i stawidła 30 tak, jak przedtem. Prawa strona połączyła się przewodem 46, stawidłem 28 i przewodem 51 z kotłem tłocznym i posunęła się wskutek tego na lewo. Wynikiem tego jest posunięcie naprzód stawidła głównego 21, tak, że teraz środek tłoczący, płynący ze sprężarki 20, przewodem 42, działa na komorę *I*, a przewodami 41, 40 zostaje odesłany z komory *II*. Ale także względem zapory 34 nastąpiła zmiana, gdyż górna strona przyrządu napędnego 35 połączona jest przewodem 47 i stawidłem 29 z powietrzem atmosferycznym, podczas gdy dolna strona połączyła się przewodem 49, stawidłem 31, przewodem 50, stawidłem 29 i przewodem 52 z kotłem tłocznym. Wynikiem tego jest otwarcie się zapory 34, przez co płyn może się dostać do komory *II*.

Urządzenie do wyłączania jednej lub obu stron sprężarki uwidocznione jest na fig. 6 do 11.

Do zbiornika oddawczego 13 na fig. 6 wylewa się, jak już wspomniano, podniesiony płyn rurą 15. Odpływ z tego zbiornika następuje przez rurę 53. Skoro przez rurę 15 dopływa większa ilość, niż przez rurę 53 może odpłynąć, to wtedy zwierciadło płynu a podnosi się coraz bardziej, aż osiągnie wysokości a^1 . Przy stanie płynu a^1 wydajność sprężarki winna się obniżyć do połowy i dzieje się to w ten sposób, że wyłącza się jedną stronę jego tłoka z pracy dostarczania świeżego powietrza sprężonego. Jeżeli pomimo tego dopływ przez rurę 15 jeszcze jest większy, niż odpływ przez rurę 53, to zwierciadło płynu podniesie się w zbiorniku aż do a^2 . Przy tym stanie płynu w zbiorniku musi także i druga strona sprężarki powietrznej zostać wyłączoną, wskutek czego dostarczanie powietrza sprężonego całkowicie ustaje i podnoszenie płynu całkowicie się przerywa. Aż dopiero gdy zwierciadło płynu w rezerwuarze obniży się z a^2 do a^1 , zostaje znowu jedna strona sprężarki powietrznej włączona; sprężarka pracuje zatem jednostronnie i puszcza powtórnie w ruch urządzenie do podnoszenia płynu, przyczem pracuje ono tylko z połową swej wydajności. Jeżeli zwierciadło płynu pomimo doprowadzania świeżego płynu rurą 15 dalej się obniża i osiąga poziomu a , wtedy włącza się także i drugą stronę sprężarki powietrznej, i podnoszenie płynu odbywa się z pełną wydajnością.

Włączanie i wyłączanie jednej lub drugiej strony tłoka, może odbywać się zapomocą dowolnych urządzeń nawrotnych, np. dwóch kurków 54, 55. Kanały obu tych kurków są tak rozmieszczone, że wewnątrz cylindrów 56, 57 (fig. 6 i 7) może zostać naprzemian łączone z kotłem 58, napełnionym sprężonym powietrzem, lub też z powietrzem atmosferycznym. Skoro np. wewnątrz cylindra 56 lub 57 zostanie połączone z kotłem tłocznym 58, tłok 59

względnie 60 posuwa się naprzód i zatrzymuje przez to zawór 61 względnie 62, który może być właśnie zaworem ssącym sprężarki.

Jeżeli się jednak kurek stawidłowy w ten sposób ustawi, że wewnątrz cylindra 56 względnie 57 połączy się z powietrzem atmosferycznym, to wtedy tłok 59 względnie 60 pod działaniem sprężyny 63 wraca do swego pierwotnego położenia, a przez to oswobadza się znowu zawór 61 względnie 62. Wskutek zatrzymania zaworów przerywa się dostarczanie powietrza po odpowiedniej stronie tłoka i naodwrot, po oswobodzeniu zaworów, zaczyna się znowu dostarczanie powietrza sprężonego.

Urochomianie stawideł 54, 55 może odnieść 65 za pośrednictwem przesuwającego się tam i nazad ciągu 66, posiadającego na jednym końcu pływak 67, na drugim zaś obciążonego ciężarem 68. Ruchy ciągu wywołuje w znany sposób podnoszenie się i opadanie zwierciadła płynu w zbiorniku 13.

Przyjawszy, że przy uwidocznionym na rysunku przykładzie wykonania pływak doszedł z położenia a^2 do położenia a^1 , wtedy stawidła 54, 55 zajmą wskutek przestawienia się ciągu 66 położenie według fig. 8. 55 przerwało przytem połączenie z 58, skuteczniło zaś połączenie z przewodem 69, uchodzącym wolno nazewnątr, tak, że tłok 60 jest odciążony i może się zamknąć, a przez to zawór ssący może znowu działać, podczas gdy 54 jeszcze ciągle utrzymuje połączenie między 56 i 58. Dopiero wtedy, skoro pływak 67 osiągnie poziomu a , przerwie się połączenie między 54a 58, a 56 połączy się z 70, połączenie między 57 i 69 zostanie jednak utrzymane. Odtąd odbywa się sprężanie powietrza w całej pełni.

W uwidocznionym na rysunku przykładzie wykonania według fig. 9, 10 i 11 sta-

widło 54 względnie 55 może mieć kształt kurka trójdrogowego i jego nastawianie może się w ten sposób odbywać, że cięgno 66 może być zaopatrzone w chwytacz względnie opornik 71, zaś stawidło 54 względnie 55 w dźwignię widełkową 72 względnie 73. Jeżeli pływak wzniesie się do góry wskutek podniesienia się zwierciadła płynu z poziomu a do poziomu a' względnie a'' , wtedy opornik 71 wejdzie w widełki dźwigni 72, a stawidło 54 przestawi się tak, że np. najprzód wyłączy się zawór 61. Przy dalszym ruchu pływaka z poziomu a' do a'' przestawi się także stawidło 55 wskutek przestawienia się dźwigni 73 w położenie, kropkowane na rysunku. Jeżeli zwierciadło płynu opada, odbywa się ten sam przebieg w kierunku przeciwnym. Aby przestawianie kurków względnie stawideł odbywało się nagle, każdą dźwignię widełkową można w myśl fig. 11 zaopatrzyć w ciężary, które naprzód zrównoważone, przy dalszym ruchu dźwigni widełkowej 72 wdół, nagle na lewo lub na prawo przeważają i przechylają się.

Na drodze opornika 71 można także umieścić wyłączniki elektrycznego napędu pomp, które to wyłączniki również zapomocą podobnych dźwigni widełkowych 75 i w danym razie przy pomocy takichże ciężarów tak będą nastawiane, że naprzód zostanie przerwany przewód motoru I, a po przestawieniu stawidła 55 przewód motoru II. Jeżeli więc pływak 67 osiągnie poziom a'' , to wtedy podnoszenie płynu mogłoby ustać także przez zatrzymanie sprężarki, mogłoby jednak znowu zacząć się samoczynnie i to stopniowo, skoro pływak powoli z położenia 4 będzie schodził wdół.

Jasne jest teraz, że zapomocą takiego stawidła 54 lub 55 obie strony sprężarki można równocześnie wyłączać i wreszcie, że stawidła kurkowe można zastąpić także innymi urządzeniami stawidłowymi, jak np. suwakami lub t. p. urządzeniami.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób podnoszenia płynów, mułu i t. p. materiałów zapomocą sprężonego powietrza i komór podnoszących ze zbiornika oddawczego do wyżej położonego zbiornika przyjmującego, przyczem komory podnoszące leżą niżej od zbiornika oddawczego, tem znamienno, że powietrze wypróżnionej komory, sprężone ciśnieniem słupa płynu w zbiorniku oddawczym, a następnie sprężone w sprężarce aż do ciśnienia napędnego, zostaje przeprowadzone do komory, która ma być wypróżniona.

2. Sposób według zastrz. 1, tem znamienno, że przewód, doprowadzający materiał do komór, zamyka się samoczynnie, skoro napełnienie komory, która ma być napełniona zacznie się przedtem, niż się druga komora całkowicie wypróżni, a znowu samoczynnie się otwiera, skoro komora, która ma być wypróżniona, całkowicie się wypróżni.

3. Urządzenie do zastosowania sposobu według zastrz. 1 i 2, tem znamienne, że narząd zaporowy (34) w przewodzie dopływowym poruszany jest środkiem tłoczącym lub prądem elektrycznym, którego sterowanie odbywa się zapomocą szczególnych narządów (29, 31), na które działają pływaki, umieszczone w komorach podnoszących.

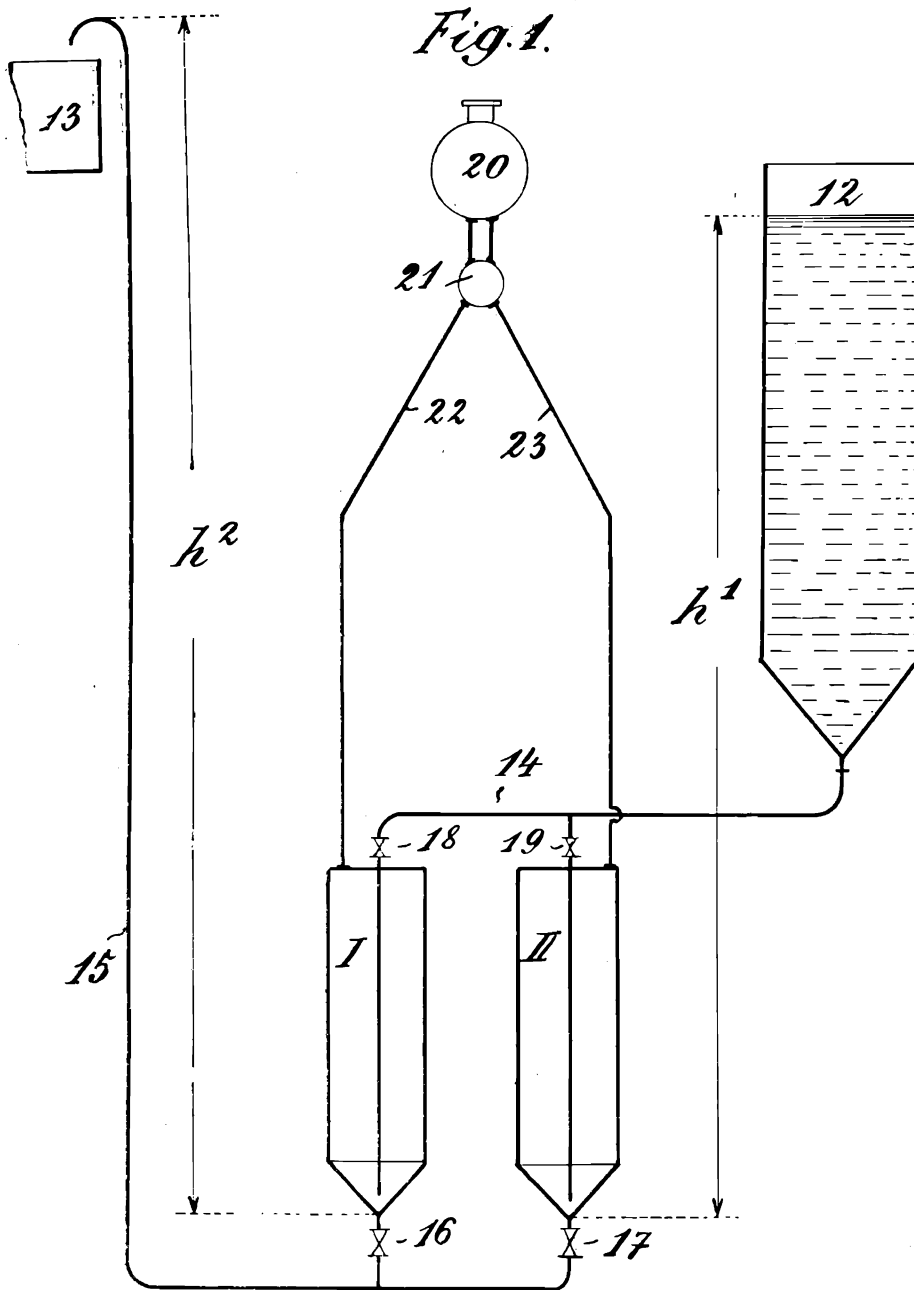
4. Urządzenie według zastrz. 3, tem znamienne, że oprócz stawideł (29, 31), na które działają pływaki komór podnoszących, są jeszcze uruchomiane stawidła (28, 30), zasilające urządzenia napędne dla głównego stawidła (21).

5. Urządzenie według zastrz. 3 i 4, tem znamienne, że jedna lub obie strony cylindra sprężarki powietrznej, zasilającej komory podnoszące i niezbędne urządzenia napędne, samoczynnie włączają się i wyłączają za pośrednictwem włączalnej i wyłączalnej siły pomocniczej i to pod działaniem stanu płynu w zbiorniku odbiorczym.

6. Urządzenie według zastrz. 5, tem znamienne, że przyrząd napędny (tłok cisnący lub przepona) dla zaworu względnie zaworów sprężarki, na które działają w stosowny sposób sprężyny, łączy się zapomocą poruszającego się tam i zpowrotem wskutek ruchu pływaka (67) w zbiorniku przyjmującym ciągną (66) i złączonych z niem stawideł (54,

55), albo z powietrzem atmosferycznym albo ze zbiornikiem ciśnienia, przez co ten przyrząd napędny uczestniczy w wytwarzaniu sprężonego powietrza lub też jest wyłączony zeń.

Theodor Steen.
Zastępca: A. Bolland,
rzecznik patentowy.



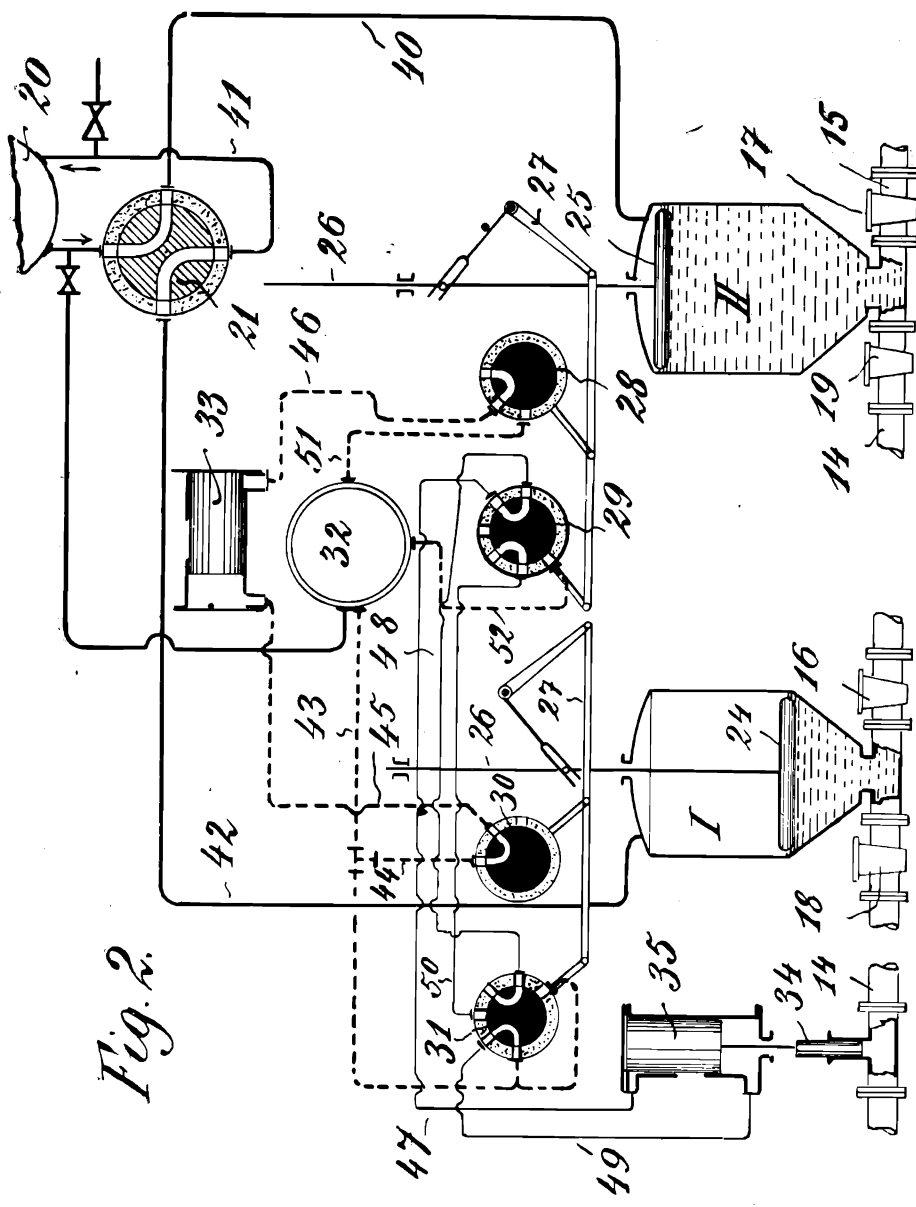


Fig. 2.

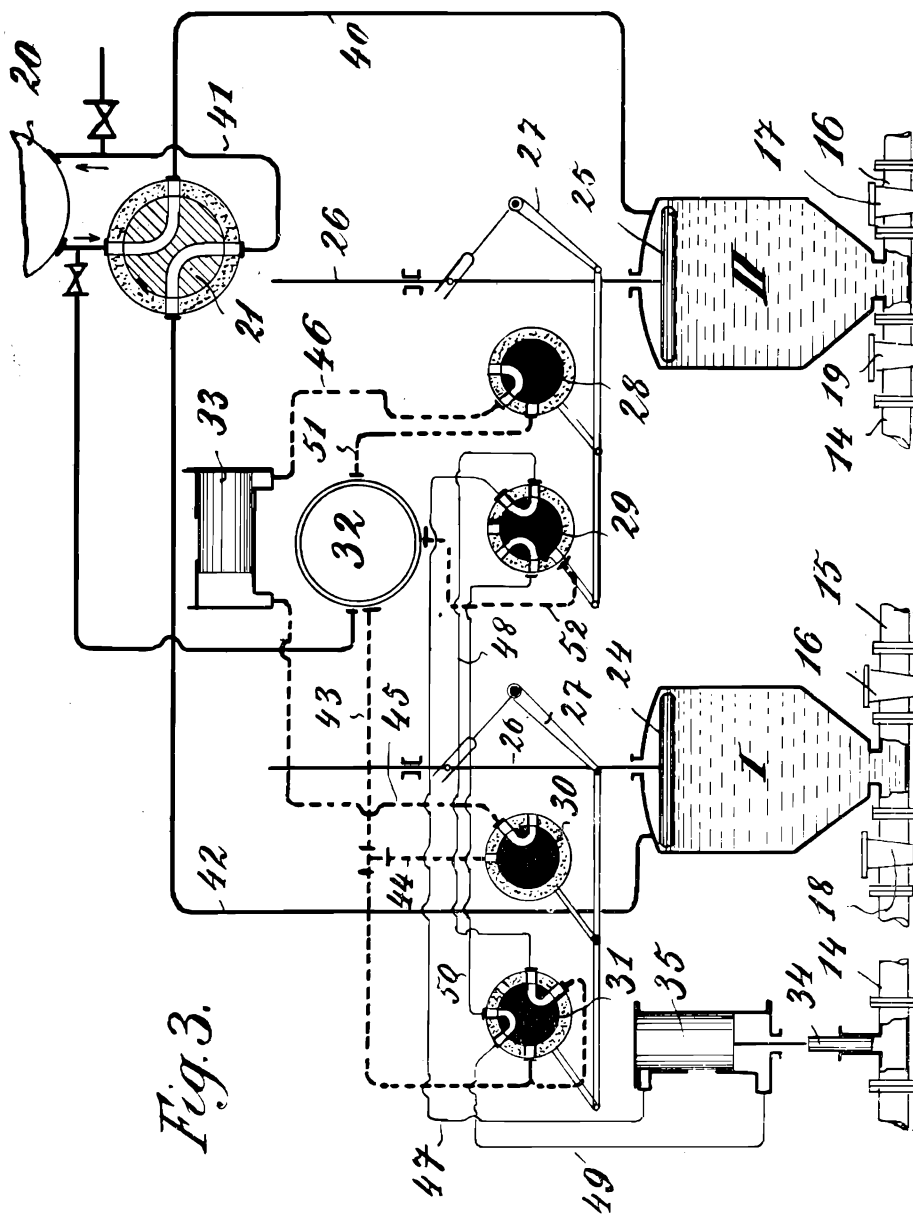


Fig. 3.

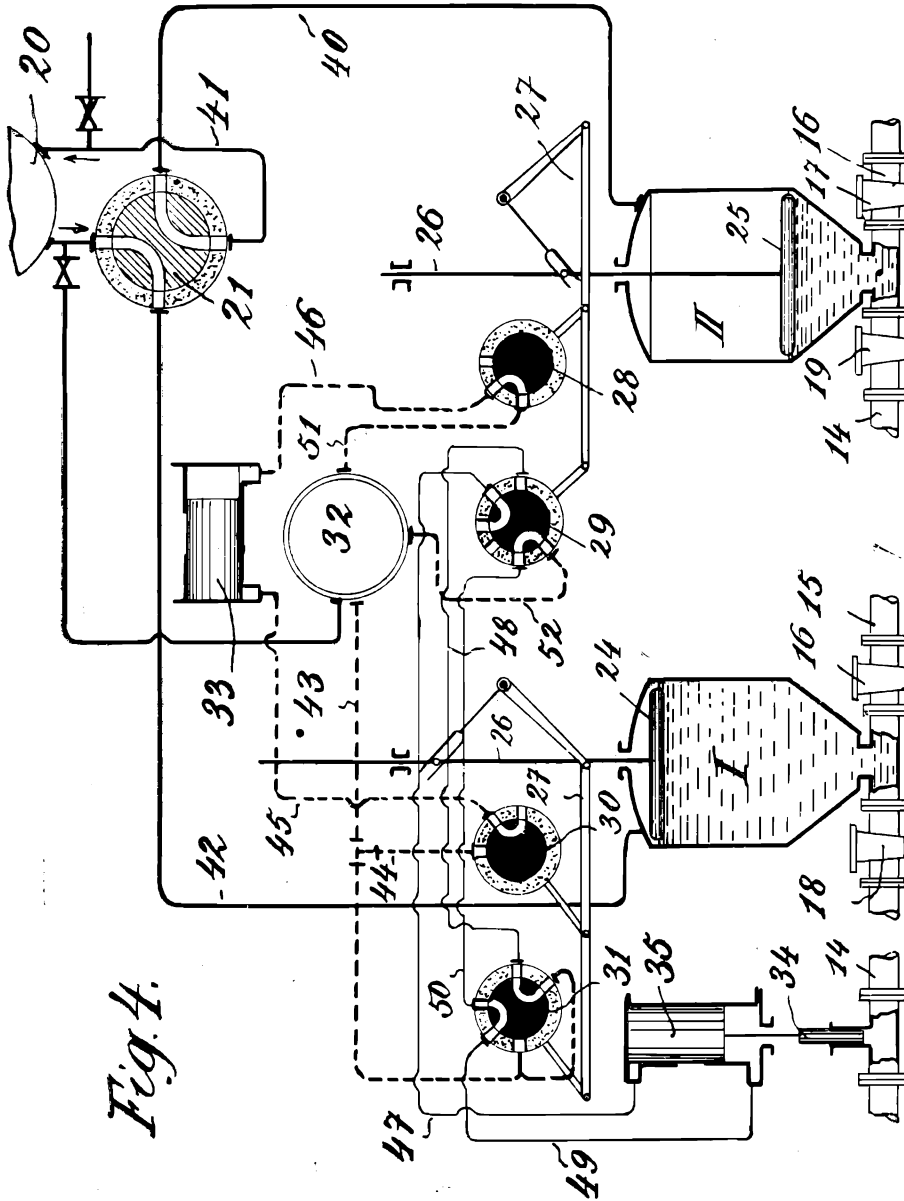


Fig. 4.

Fig. 5.

