



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 30.04.1969 (P. 133 289)

Pierwszeństwo: 09.05.1968 dla zastrz. 1—2
24.10.1968 dla zastrz. 3—4
Wielka Brytania

Zgłoszenie ogłoszono: 15.03.1973

Opis patentowy opublikowano: 28.02.1977

Opis patentowy
przedrukowano ze względu
na zauważone błędy

MKP B01d 29/00

Int. Cl.² B01D 29/00

Twórca wynalazku: Peter Henshaw Bailey

Uprawniony z patentu: L. B. Holliday and Company Limited,
Huddersfield, Yorkshire (Wielka Brytania)

CZYTELNIJA

Urząd Patentowy
Polski

Sposób oddzielania ciał stałych od cieczy oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób oddzielania ciał stałych od cieczy oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Sposób oddzielania ciał stałych od cieczy według wynalazku istotny jest tym, że obejmuje następujące etapy: wprowadzenie rozdzielanej zawiesiny na koniec przestrzeni pierścieniowej i do komory wlotowej zawartej między wewnętrzną stroną elastycznej diafragmy i zewnętrzną stroną przegrody filtracyjnej; odprowadzanie cieczy z komory wlotowej poprzez przegrodę filtracyjną i otwory drenażowe znajdujące się w rdzeniu do wylotu cieczy, a następnie wprowadzenie płynu pod ciśnieniem do komory ciśnieniowej w celu wywarcia ciśnienia na zewnętrzną stronę elastycznej diafragmy, co powoduje ściśnięcie zawiesiny w komorze wlotowej między elastyczną diafragmą i przegrodą filtracyjną. Na skutek tego następuje przecięnięcie dalszej porcji cieczy przez przegrodę filtracyjną i otwory drenażowe do wylotu cieczy, przy czym ciało stałe zostaje zatrzymane na przegrodzie filtracyjnej. Dalszym etapem jest odprężenie komory ciśnieniowej po odfiltrowaniu pod ciśnieniem odpowiedniej ilości cieczy, a następnie wysunięcie rdzenia z przywartym doń ciałem stałym do położenia nieoperacyjnego w celu usunięcia osadu.

Charakterystyczną cechą urządzenia filtracyjnego do oddzielania ciał stałych od cieczy według wynalazku jest to, że składa się ono z obudowy

2

o cylindrycznej ścianie wewnętrznej, cylindrycznego rdzenia, który może być poruszany osłowo poprzez otwór w jednym końcu obudowy od położenia nieoperacyjnego na zewnątrz obudowy do położenia roboczego wewnątrz obudowy, przy czym powstaje przestrzeń pierścieniowa między rdzeniem i wewnętrzną ścianą obudowy; giętkiej rurowej diafragmy wewnątrz przestrzeni pierścieniowej, szczelnie przymocowanej do końców ściany wewnętrznej w celu stworzenia komory ciśnieniowej między ścianą wewnętrzną i zewnętrzną powierzchnią diafragmy; urządzeń zamykających współpracujących z rdzeniem i obudową lub diafragmą w celu wytworzenia ciśnieniowych uszczelnień na końcach przestrzeni pierścieniowej w roboczym położeniu rdzenia; otworów drenażowych (przepustowych) w rdzeniu; wlotu dla rozdzielanej zawiesiny wprowadzającego ją na końcu przestrzeni pierścieniowej pomiędzy wewnętrzną powierzchnią diafragmy i zewnętrzną powierzchnią rdzenia; wylotu dla cieczy z wnętrza rdzenia poprzez obudowę; wlotu prowadzącego od obudowy do komory ciśnieniowej umożliwiając wywieranie ciśnienia płynu na zewnętrzną powierzchnię diafragmy oraz wylotu prowadzącego z komory ciśnieniowej przez obudowę umożliwiającego odprężania komory ciśnieniowej.

Urządzenia zamykające tworzące ciśnieniowe uszczelnienia mogą nie być związane bezpośrednio z rdzeniem i obudową i utrzymywać się między

nimi w roboczym położeniu rdzenia. Mogą też one znajdować się na rdzeniu albo na obudowie, albo na obu tych elementach. W jednym szczególnym przypadku element zamykający znajduje się na początkowej części rdzenia, która pierwsza wchodzi do obudowy i tworzy z płytą końcową uszczelnienie, gdy rdzeń znajduje się w położeniu roboczym. Element zamykający na drugim końcu rdzenia styka się wówczas z diafragmą na odpowiednim końcu obudowy. Jeśli chodzi o to drugie uszczelnienie, to alternatywnie element zamykający może znajdować się na zewnętrznym końcu obudowy zamiast na końcu rdzenia.

Korzystnie jest, aby elementy uszczelniające posiadały miękkie kołnierze, które — w roboczym położeniu rdzenia — dociskane są do współpracujących części płyty i diafragmy tworząc uszczelnienie ciśnieniowe.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładowym wykonaniu na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia urządzenie filtracyjne według wynalazku w przekroju osiowym (wzdłuż linii I—I na fig. 2), fig. 2 — urządzenie filtracyjne w widoku z tyłu, fig. 3 — urządzenie filtracyjne (fig. 1 i 2) w widoku fragmentarycznym, fig. 4—6 przedstawiają szczegóły konstrukcji urządzenia jak na fig. 1—3 (fig. 5 przedstawia fragment prawej strony jak na fig. 7), fig. 7 — filtr z fig. 1—6 w uproszczonym widoku uwidaczniającym szczegóły jego budowy, fig. 8 — fragment środkowej części urządzenia z fig. 7 w powiększeniu, fig. 9 — fragment lewej części z fig. 7 w powiększeniu, fig. 10 — część urządzenia w odmiennym wykonaniu niż na fig. 1—6 w osiowym przekroju, fig. 11—13 — szczegóły urządzenia z fig. 10, przy czym fig. 11 — szczegóły urządzenia w przekroju wzdłuż linii X1—X1 na fig. 12, fig. 14 — uproszczony schemat hydraulicznego układu zasilającego urządzenia przedstawionego na fig. 1—9, a fig. 15—18 — wykresy wyników badań na filtrze doświadczalnym.

Urządzenie filtracyjne przedstawione na fig. 1—6 składa się z cylindrycznego rdzenia 1 oraz obejmującej go obudowy 2 o cylindrycznej ścianie wewnętrznej. Rdzeń i obudowa zmontowane są współosiowo poprzez tuleję 4 na pustym wewnątrz trzonie 3. Obudowa 2 jest zamocowana na stałe, zaś rdzeń może się poruszać osiowo na trzonie przybierając położenie nieoperacyjne na zewnątrz obudowy lub położenie robocze w jej wnętrzu.

Na rdzeń naciągnięta jest rura z tkaniny filtracyjnej 61 (fig. 7 i 8) umocowana na końcach za pomocą gumowych pierścieni kołowych (nie pokazanych na rysunku) lub też na przykład poprzez splecenie za pomocą odpornych na działanie wody tworzyw, jak nylon lub terylen. Zastosować tu można inne niż tkaniny przegrody filtracyjne, lub też niekiedy może być korzystne wstępne pokrycie przegrody pomocami filtracyjnymi jak ziemia krzemionkowa, węgiel itp., gdy filtr stosuje się do filtracji klarującej.

Elastyczna diafragma (przepona) 5, wykonana z gumy, neoprenu, polipropylenu, Vitonu lub innych materiałów gumopodobnych, które mogą być w miarę potrzeby wzmocnione, ma kształt zasad-

niczo rurowy i jest przymocowana na końcach do cylindrycznej ściany wewnętrznej obudowy 2. Viton jest elastomerem typu fluorowych pochodnych węglowodorów. Na jednym końcu obudowy odpowiada koniec 6 diafragmy 5 jest utrzymywany między kołnierzem 7 na obudowie 2 i płytą końcową, która jest przymocowana do kołnierza 7. Drugi koniec 9 diafragmy umieszczony jest między kołnierzem 11 na obudowie i pierścieniem krańcowym 12 przymocowanym do kołnierza 11.

Roboczą część urządzenia filtracyjnego stanowi pierścieniowa przestrzeń 13, ograniczona przez zewnętrzną powierzchnię przegrody filtracyjnej (nie pokazanej na rysunkach) i wewnętrzną stroną diafragmy 5, gdy rdzeń 1 znajduje się w położeniu roboczym w obudowie 2.

Zewnętrzne uszczelnienia przestrzeni pierścieniowej utworzone są przez odlewane pierścienie uszczelniające 14 i 15 osadzone na rdzeniu; pierścień 14 współpracuje z obudową, zaś pierścień 15 współpracuje z obudową poprzez diafragmę. Oba pierścienie uszczelniające działają za pomocą elastycznych krawędzi, odkształcających się pod wpływem nacisku i przylegających do współpracujących powierzchni, tworząc wytrzymałe na ciśnienie uszczelnienia na końcach przestrzeni pierścieniowej 13.

Pierścień 14 zamontowany jest na prawym końcu 16 rdzenia 1 (fig. 1 i 5) i jego krawędzie uszczelniające opierają się na wewnętrznej ścianie krańcowej płyty 8 obudowy, gdy rdzeń znajduje się w położeniu roboczym. Pierścień uszczelniający 15 montowany jest w głowicy 17 o kształcie ściętego stożka w lewym końcu 18 cylindrycznego rdzenia (fig. 1 i 4) i jego elastyczne krawędzie opierają się o diafragmę 5 w miejscu gdzie diafragma styka się z podstawą kołnierza 11 na obudowie 2.

Rdzeń 1 zaopatrzony jest w szereg otworów drenażowych (odpływowych) 19 prowadzących poprzez jego ściany do wnętrza rdzenia. Podłużne (osiowe) 62 i poprzeczne (pierścieniowe) 63 wyżłobienia wykonane w gumowym rękawie 64 tworzącym zewnętrzną powierzchnię rdzenia 1 umożliwiają przechodzenie cieczy przez tkaninę filtracyjną i wzdłuż powierzchni rdzenia do otworów drenażowych 19.

W obudowie znajduje się wlot 21 przechodzący przez ścianę boczną, który umożliwia zastosowanie zewnętrznego ciśnienia płynu na zewnętrzną powierzchnię diafragmy 5 tak, aby zdeformować ją ku wewnątrz w czasie pracy aparatu. Do tego celu można użyć wody lub sprężonego powietrza.

W krańcowej nieruchomej płycie 8 (fig. 22) obudowy umieszczona jest para otworów wlotowych 22 do wprowadzania filtrowanej zawiesiny. Na tej samej płycie umieszczony jest wylot oddzielanej cieczy. Liczba takich wlotów i wylotów może być różna zależnie od sposobu zasilania i przemywania oraz rozprowadzania i zbierania cieczy.

Wlot 21 do płynu wywierającego ciśnienie oraz wlot zasilający 22 do przestrzeni 13 zaopatrzone są w przesłony chroniące diafragmę 5.

Cylindryczny rdzeń 1 może być poruszany za pomocą tłoka 24 działającego poprzez ramiona 25,

5

które ciągną głowicę 17 rdzenia gdy tłok 24 poruszany jest ciśnieniem hydraulicznym. Dwie pary ramion 26 wypychają głowicę 17 rdzenia z powrotem gdy tłok 24 jest wciągany celem zamknięcia obudowy. Ciśnienie hydrauliczne utrzymuje szczelny kontakt między rdzeniem i obudową. Wał 3 posiada wyżłobienie 27 umożliwiające ruch ramion 25.

W urządzeniu przedstawionym na fig. 10—13 głowica 31 ruchomego rdzenia 1, zaryglowana jest w położeniu szczelnego kontaktu z diafragmą 5 za pomocą urządzenia ryglującego składającego się z zapadek 32, zamocowanych na głowicy 31 i współpracujących z wyżłobieniami 33 w pierścieniu końcowym 34 obudowy 2. Pierścień 35 przesuwany ręcznie w kierunku A do pozycji nieroboczej (fig. 13), w której przetyczki przeskakują do położenia wewnątrz głowicy, co umożliwia wyciągnięcie głowicy podczas wyciągania rdzenia z obudowy. Gdy rdzeń zostanie wprowadzony z powrotem do obudowy wówczas ruch pierścienia 35 w przeciwnym kierunku B rygluje głowicę 17 (fig. 12).

Gdy rdzeń poruszany jest hydraulicznie, wówczas tłok lub tłoki hydrauliczne stosuje się jako urządzenie do wywierania odpowiedniego nacisku, co czyni niepotrzebnym używanie szybko działających urządzeń zamykających, jak opisane uprzednio (patrz fig. 1—6).

W celu usprawnienia odpływu, jest korzystne nachylić nieco aparat od położenia poziomego w kierunku otworu odpływowego 23 w końcowych płytach obudowy.

Można stosować różne materiały konstrukcyjne do budowy aparatu zależnie od charakteru filtrowanych cieczy. Można używać żeliwa lub stali węglowej — w razie potrzeby pokrywanych gumą lub stalą nierdzewną — a także innych odpowiednich stopów. Stal węglową pokrywa się zwykle gumą, stalą nierdzewną lub Pentonem (nazwa handlowa chlorowanego poliestru).

Fig. 14 przedstawia układ zasilania filtrowaną zawiesziną składającą się ze zbiornika 41 zawiesziny, pompy zasilającej 42 oraz przewodu 43 z armaturą, który prowadzi od pompy 42 do pary otworów wlotowych 22 prowadzących do przestrzeni pierścieniowej. Inny wlot 44 dla cieczy myjącej zaopatrzonej również w zawór połączony jest z przewodem 43 doprowadzającym do przestrzeni 13. Przewód odpływowy 45 prowadzi od otworu odpływowego 23 w krańcowej płycie 8 obudowy 2 i jest również zaopatrzonej w zawór odcinający 46. Odgałęzienie 47 umiejscowione jest przed zaworem odcinającym 46.

Zamiast ciśnieniowego układu zasilającego można aparat zasilac zawiesziną w sposób grawitacyjny.

Urządzenie służące do deformowania diafragmy ku wewnątrz za pomocą zewnętrznego ciśnienia płynu normalnie stanowi układ hydrauliczny obejmujący zbiornik 51, pompę 52 z regulatorem ciśnienia 53 połączonych przez przewód 54 do wlotów 21 oraz z wylotowego przewodu 55 prowadzącego od wylotów 28 w ścianie obudowy 2 do zbiornika 51.

6

Opisane wyżej urządzenie działa w sposób następujący.

Zawieszinę pompuje się do przestrzeni pierścieniowej 13. Filtrat przepływa poprzez tkaninę filtracyjną i otwory drenażowe 19 do wnętrza rdzenia 1, skąd ciecz odprowadza się przez otwór spustowy 23 w krańcowej płycie 8 obudowy. Gdy przepływ cieczy przez otwór spustowy ustaje lub jego szybkość odpowiednio się zmniejsza, zawory na przewodach 43, 44 i 47 zostają zamknięte i zawory w układzie ciśnienia hydraulicznego są ustawione tak, aby wywrzeć ciśnienie zewnętrzne na diafragmę 5 celem zdeformowania jej do wewnątrz w kierunku przestrzeni pierścieniowej 13. Ciśnienie to powoduje ściśnięcie mieszaniny cieczy i ciała stałego w przestrzeni 13 i usunięcie cieczy z mieszaniny poprzez otwory drenażowe 19 i otwór spustowy 23 w obudowie. Gdy tę operację można już uznać za zakończoną, wówczas zatrzymuje się pompę 52 i odpręża układ przez otwarcie zaworu wylotowego. Następnie wyciąga się rdzeń 1 z obudowy 2 poprzez ruch osiowy wzdłuż prowadzonego trzonu 3. Na rdzeniu znajduje się tkanina filtracyjna, na której osadzony jest placek filtracyjny; można go wówczas łatwo usunąć.

Placek filtracyjny można przemywać wewnątrz aparatu za pomocą dowolnej cieczy bez jego usuwania. Można go też — jeśli jest to pożądane — częściowo lub całkowicie suszyć przez przepuszczanie przez placek odpowiedniego gazu o odpowiedniej temperaturze i ciśnieniu.

Normalnie przemywa placek doprowadzając ciecz myjącą przez odgałęzienie rurociągu do wlotu zawiesziny i odprowadzając popłuczyny w ten sam sposób jak filtrat.

Granice stosowanego ciśnienia określone są przez konstrukcję aparatu, lecz dla ogólnych celów dogodnie jest stosować ciśnienie w granicach 3,5—21 Atm.

Jeśli urządzenie ma być używane do filtracji klarującej, to może być niezbędne wstępne pokrycie tkaniny filtracyjnej za pomocą ziemi krzemiankowej, węgla lub innych odpowiednich pomocy filtracyjnych. Ciecz klarowaną odbiera się z otworów drenażowych 23 w ścianie krańcowej 8.

Mimo, że urządzenie zostało początkowo przewidziane do filtracji i klarowania związków w przemyśle chemicznym, a zwłaszcza w przemyśle barwników, to jednak wynalazek nie ogranicza się do urządzeń stosowanych do takich celów. Urządzenie według wynalazku nadaje się do zastosowania również w wielu innych gałęziach przemysłu, jak np. przemysł farmaceutyczny, spożywczy, przetwórstwa rolnego, piwowarski, winny i spirytusowy, papierniczy, ceramiczny oraz przy oczyszczaniu ścieków i klarowaniu wody.

Istotę wynalazku wyjaśniają podane niżej przykłady, w których filtrację prowadzono w aparacie o średnicy 1200 mm.

Przykład 1. Po wysoleniu szarży kwasu 2-naftylo-3,6-dwusulfonowego, zawieszinę przepompowuje się do opisanego wyżej urządzenia filtracyjnego poprzez wlot zawiesziny. Ciecz przepływa powoli przez tkaninę filtracyjną i jest usuwana poprzez wylot cieczy. Gdy szybkość filtracji zma-

leje, wlot zawiesziny zostaje zamknięty i poprzez wlot hydrauliczny wywiera się ciśnienie na diafragmę wynoszące 8,4 Atm. Powoduje to dalszy wypływ cieczy z wylotu cieczy. Gdy wypływ ten zmaleje lub całkowicie ustaje, wówczas rozpręża się urządzenie przez otwarcie wylotu i wyciąga rdzeń. Z tkaniny filtracyjnej usuwa się kwas 2-naftylolo-3,6-dwusulfonowy i stwierdza się, że zawiera on 61,5% ciała stałego. Przy filtrowaniu tej samej szarży kwasu 2-naftylolo-3,6-dwusulfonowego na zwykłej prasie filtracyjnej uzyskuje się osad zawierający 35% ciała stałego.

Przykład 2. Zastępując kwas 2-naftylolo-3,6-dwusulfonowy z przykładu 1 kwasem p-nitrochlorobenzenosulfonowym otrzymano osad zawierający 75% ciała stałego. Przy filtrowaniu tego kwasu na świecowym filtrze próżniowym otrzymano osad zawierający 45% ciała stałego.

Przykład 3. Zastępując kwas 2-naftylolo-3,6-dwusulfonowy z przykładu 1 przez żółcię kwasową 17 otrzymano osad zawierający 60% ciała stałego. Przy filtrowaniu żółci kwasowej 17 na zwykłej prasie filtracyjnej otrzymano osad zawierający 30–40% ciała stałego.

Urządzenie filtracyjne według wynalazku poddano badaniom przy użyciu wielu produktów chemicznych obejmujących takie materiały, jak żel krzemowy, węgiel magnezu, węgiel wapnia i osad wodorotlenku żelazowego.

Stwierdzono, że urządzenie filtracyjne według wynalazku wykazuje większą wydajność w porównaniu z prasami filtracyjnymi i obrotowymi filtrami próżniowymi w podobnych warunkach pracy.

Badano działanie filtra również przy filtracji klarującej. Jako warstwę wstępną stosowano żel krzemowy, gdyż przy filtrowaniu węglanu wapnia tkanina filtracyjna wykazywała złą charakterystykę filtracyjną. Dzięki takiemu wstępnemu pokryciu tkaniny uzyskiwano dobre wyniki przy usuwaniu wszystkich węglanów z rozcieńczonych zawieszin. Ponieważ osad na cylindrze rozkłada się w takich przypadkach nierównomiernie, przeto zaleca się dla szybko sedimentujących zawieszin — umieszczenie rury zasilającej przy podstawie aparatu tak, aby przepływ podawanej zawiesziny zapobiegał sedimentacji.

Odciskanie placka filtracyjnego daje w niektórych przypadkach twardy, suchy placek, łatwy do dalszego przerobu.

W jednym z badanych przypadków ($MgCO_3$) placek wykazywał tendencję do ponownego przejścia w stan papki po usunięciu wywieranego ciśnienia. Zjawisko to jest związane z wąskim zakresem wielkości cząstek w papce, można oczekiwać tego rodzaju tiksotropowych własności gdy brak jest drobnych cząstek, zwłaszcza gdy filtruje się twarde, zwarte cząstki. W takich przypadkach

wypełnienie prasy do maksymalnej pojemności prowadzi do trudności w otwarciu prasy. Zastosowanie natomiast wysokich ciśnień do osadów ściśliwych, jak wodorotlenek żelazowy, prowadzi do przetłaczania cząstek osadu poprzez tkaninę filtracyjną.

Dwa typy placków filtracyjnych przebadano bardziej szczegółowo: a) żel krzemowy, który jest łatwo filtrowalny oraz b) wytrącony węgiel wapniowy. Wyniki przedstawiono w tablicy 1 i niektóre dalsze dane podano na wykresach fig. 13—19.

Na fig. 15 przedstawiono typowy przebieg filtracji zawiesziny węglanu wapnia; wykres obejmuje zależność masy filtratu i zastosowanego ciśnienia w zależności od czasu. Stopniowy spadek szybkości filtracji przy zasadniczo stałym ciśnieniu jest wyraźnie różny od przebiegu filtracji żelu krzemowego. W tym ostatnim przypadku (doświadczenia 04—10 w tabl. 1) szybkość filtracji jest zasadniczo stała przy jednoczesnym wzroście ciśnienia do maksimum. Różnice te od pseudostałościśnieniowej filtracji do stałej szybkości filtracji związane są z różnymi własnościami filtracyjnymi zawieszin. Jest rzeczą korzystną móc przewidzieć własności wszystkich rodzajów placków w aparacie.

Fig. 16 przedstawia wpływ stężenia na czas niezbędny do wypełnienia prasy. Niezbyt dokładnie zdefiniowane minimum znajduje się dla średnicy bębna 240 mm. Może to jednak oznaczać, że korzystne jest pracowanie z zawieszinami o stężeniu powyżej 15%.

Chociaż to może nie być zbyt istotne w niektórych procesach chemicznych, to jednak zagadnienie wilgoci zawartej w placku jest bardzo interesujące dla innych procesów, zwłaszcza gdy pożądanym produktem jest filtrat (piwo, soki owocowe itp.).

Na fig. 17 przedstawiono wpływ zastosowanego ciśnienia na placki $CaCO_3$. Zawartość wilgoci jest określona przez ciśnienie i stężenie ciała stałego. Nie stwierdzono istnienia minimum i przeprowadzono dalsze badania nad tym zagadnieniem aż do ciśnienia 35 Atm.

Na wykresie fig. 18, przedstawiono procentowy ułamek usuniętej w operacji wyciskania wody w zależności od zastosowanego ciśnienia. Istnieje możliwość wytwarzania bardzo małych placków, przy zastosowaniu odpowiedniego ciśnienia dla zawieszin o umiarkowanym stężeniu.

Dalsze badania objęły prace nad zawieszinami o różnej charakterystyce filtracyjnej i na bębnach o różnej średnicy.

Pomiar „początkowej szybkości filtracji” wykonywano w ciągu pierwszej minuty pracy nowej tkaniny filtracyjnej i miał on na celu określenie oporu tkaniny filtracyjnej.

Tablica
Średnica bębna filtru

Nr do- świadcze- nia	Zawiesina	Stężenie ciała stałego	Wydajność wilgotnego placka kg	Czas filtracji min	Zastosowa- ne ciśnienie powietrza at	Ubytek wody kg	Wilgotność placka % wag	Początkowa szybkość filtracji kg/min
04	żel krze- mowy	10	14,40	2,5	6,09*	2,14	59,5	18,00
05	"	10	12,60	3,8	5,60*	1,69	58,0	11,03
06	"	10	14,63	3,6	7,49*	1,35	55,5	10,91
07	"	12	13,05	6,0	6,65*	1,35	57,1	9,56
08	"	13	14,40	10,0	6,51*	2,25	59,5	6,30
09	"	5	12,15	14,0	7,70	2,48	57,5	6,53
10	"	5	10,13	11,0	2,80	2,59	57,0	8,33
11	Węglan wapnia	5,8	12,15	21,0	8,75	5,40	42,0	10,91
12	"	5,1	14,18	21,0	4,20	4,05	45,0	7,54
13	"	10,1	13,73	30,0	6,65	4,68	42,5	7,20
14	"	10,1	14,40	22,0	4,20	4,16	45,5	5,96
15	"	10,5	15,86	41,0	2,10	2,59	49,0	6,98
16	"	14,9	13,28	8,5	7,70	5,08	42,0	5,63
17	"	14,9	12,60	8,0	4,20	3,49	45,0	5,85
18	"	14,9	14,29	8,5	2,10	2,36	49,0	5,40
19	"	17,1	13,95	9,25	7,70	4,39	40,5	5,63
20	"	17,1	13,73	10,0	4,20	2,93	44,5	4,84
21	"	17,1	13,95	9,75	2,10	2,70	48,0	4,16
22	"	20,0	13,16	9,25	7,70	3,77	39,5	4,39
23	"	20,0	14,18	9,75	4,20	3,26	43,0	3,94
24	"	20,0	16,43	10,25	2,10	2,36	53,0	3,71
25	"	32,3	15,53	4,5	8,40	4,05	37,7	2,81
26	"	32,3	14,18	4,5	4,20	2,70	31,2	2,59
27	"	29,75	15,53	7,0	2,10	1,91	43,1	2,76

*) Powietrze podawano stopniowo.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oddzielania ciał stałych od cieczy, 40
znamienny tym, że rozdzielaną zawiesinę wprowadza się na końcu przestrzeni pierścieniowej do komory wlotowej zawartej między wewnętrzną stroną diafragmy i zewnętrzną stroną przegrody filtra- 45
cyjnej, po czym ciecz swobodnie przepuszcza się z komory wlotowej poprzez przegrodę filtra-
cyjną i otwory drenażowe w rdzeniu do wylotu cieczy, następnie wprowadza się płyn pod ciśnie-
niem do komory ciśnieniowej celem wywarcia ci-
śnienia na zewnętrzną stronę diafragmy, którą ści- 50
ska się materiał zawarty między diafragmą i prze-
grodą filtracyjną, co powoduje odcisnięcie dodatkowej ilości cieczy poprzez przegrodę i otwory
drenażowe przy jednoczesnym zatrzymaniu ciała stałego na przegrodzie filtracyjnej, odpręża się ko- 55
mora ciśnieniowa po ciśnieniowym odcisnięciu ża-
danej ilości cieczy, oraz wyciąga się rdzeń wraz z przywartym ciałem stałym do położenia nieopera-
cyjnego w celu zdjęcia ciała stałego z przegrody.

2. Urządzenie do oddzielania ciał stałych od cie- 60
czy, znamiennie tym, że składa się z obudowy (2)
o cylindrycznej ścianie wewnętrznej; cylindrycz-
nego rdzenia (1) osiowo przemieszczalnego poprzez
otwarty koniec obudowy do nieoperacyjnego poło-
żenia na zewnątrz obudowy do roboczego położe- 65

nia wewnątrz obudowy, przy czym powstaje pier-
ścieniowa przestrzeń (13) między rdzeniem (1) i
wewnętrzną ścianą obudowy (2); elastycznej rurowej diafragmy (5) wewnątrz przestrzeni pierście-
niowej, której końce są szczelnie przymocowane
do krańców wewnętrznej ściany obudowy, dzięki
czemu powstaje komora ciśnieniowa między ścia-
ną wewnętrzną i zewnętrzną powierzchnią diafrag-
my, urządzeń zamykających współpracujących z
rdzeniem (1) i obudową (2) lub diafragmą (5) tworząc ciśnieniowe uszczelnienia na końcach prze-
strzeni pierścieniowej (13) w roboczym położeniu
rdzenia (1), otworów drenażowych (19) w rdzeniu
(1); wlotu (22) rozdzielanej zawiesiny wprowadza-
jącego ją do przestrzeni pierścieniowej (13) mię-
dzy wewnętrzną powierzchnią diafragmy i zewnę-
trzną powierzchnią rdzenia; wylotu prowadzącego
z wnętrza rdzenia poza obudowę; wlotu (21) pro-
wadzącego poprzez obudowę do komory ciśnienio-
wej w celu doprowadzenia sprężonego płynu dla
wywarcia ciśnienia na zewnętrzną powierzchnię
diafragmy (5) oraz z wylotu prowadzącego z ko-
mory ciśnieniowej na zewnątrz obudowy celem od-
prężania komory.

3. Urządzenie według zastrz. 2, znamiennie tym,
że jeden element zamykający umieszczony jest na
początkowym końcu rdzenia (1), który pierwszy
wchodzi do obudowy (2) przy przemieszczaniu

11

rdzenia (1) z położenia nieoperacyjnego na zewnątrz obudowy (2) do położenia roboczego wewnątrz obudowy i ma konstrukcję umożliwiającą jego wejście w szczelny kontakt z elementem uszczelniającym umieszczonym na końcu obudowy (2), tworząc zewnętrzne uszczelnienie przestrzeni pierścieniowej (13), zaś drugi element zamykający znajduje się na drugim końcu rdzenia (1) i wchodzi w szczelny kontakt z obudową (2), bezpośrednio lub poprzez diafragmę (5) na drugim

10

12

końcu obudowy (2), gdy rdzeń (1) znajduje się w położeniu roboczym, tworząc drugie zewnętrzne uszczelnienie przestrzeni pierścieniowej (13).

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że każdy element zamykający składa się z części przytwierdzonej do rdzenia (1) i elastycznego kołnierza, który w roboczym położeniu rdzenia (1) jest dociskany szczelnie do współpracującej z nim części obudowy (2) lub diafragmy (5).

FIG. 1

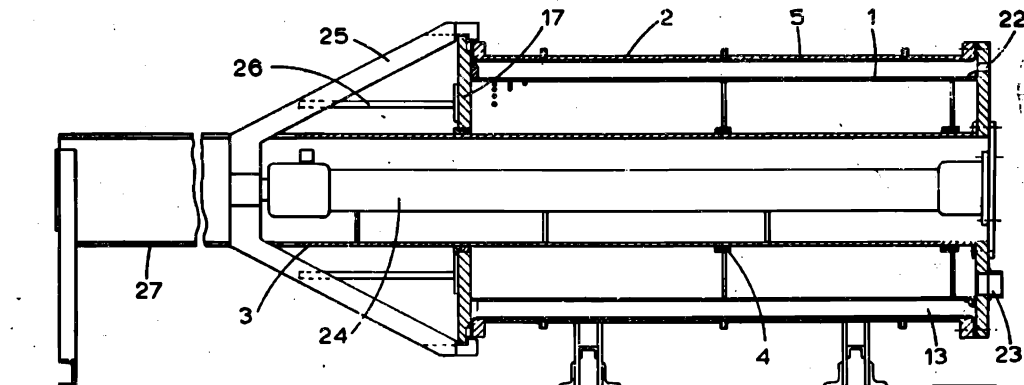


FIG. 2.

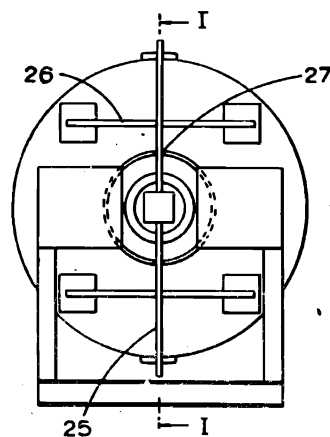


FIG. 3.

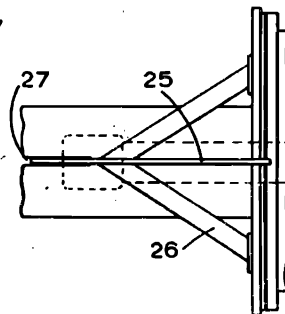


FIG. 4.

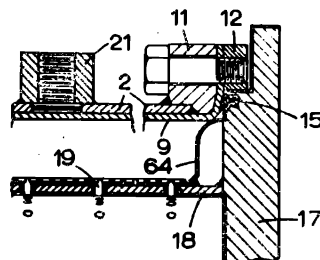


FIG. 5.

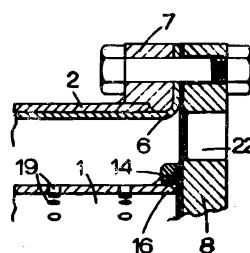


FIG. 7.

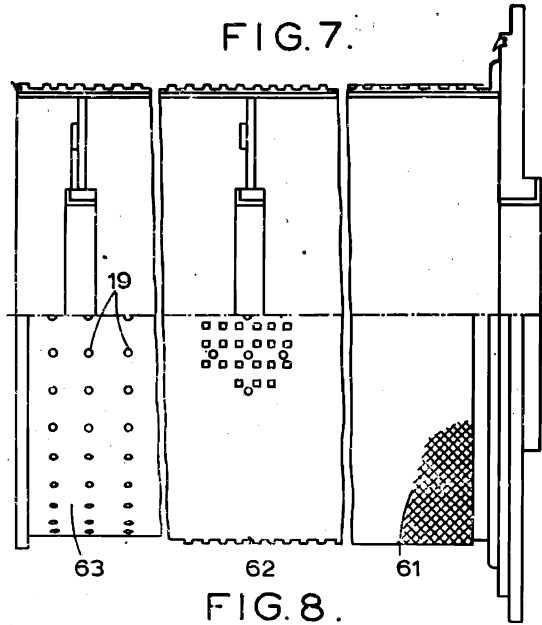


FIG. 8.

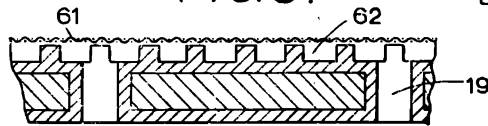


FIG. 9

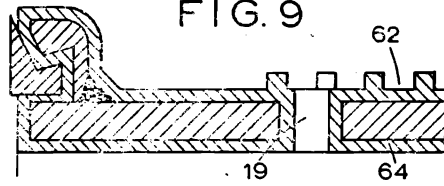


FIG 6

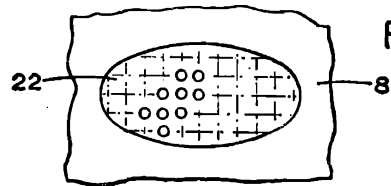


FIG 10

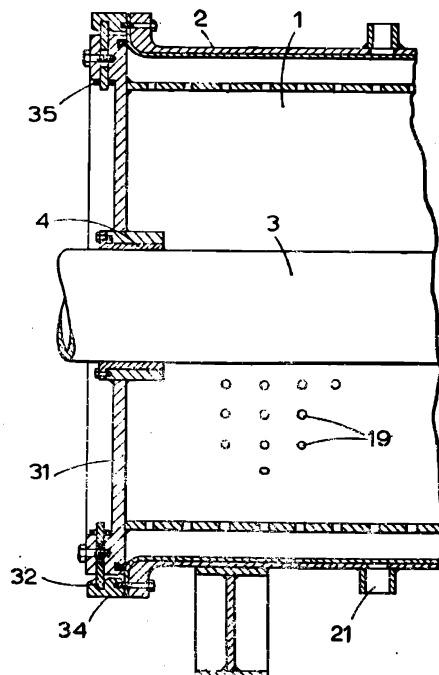


FIG. 11.

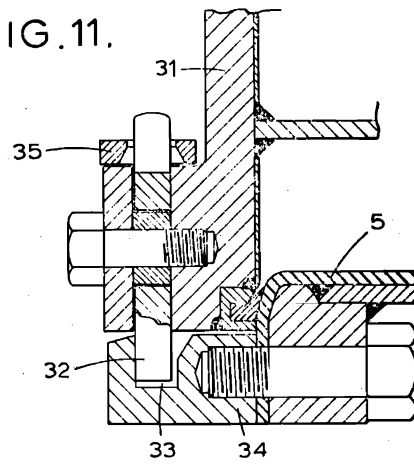


FIG. 12.

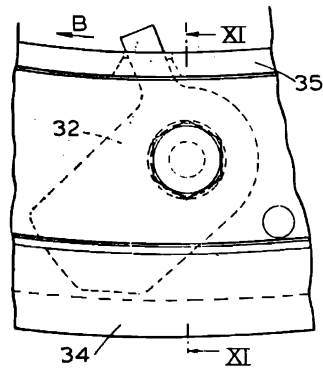


FIG. 13.

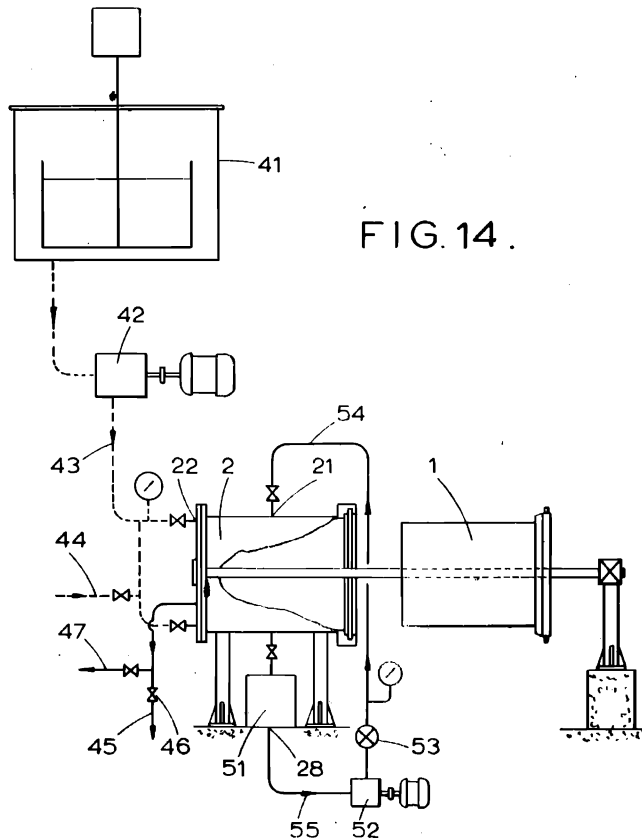
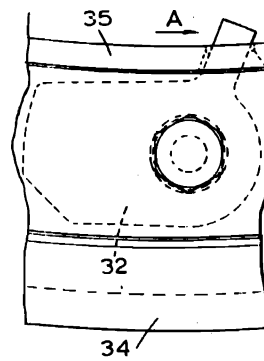


FIG. 15

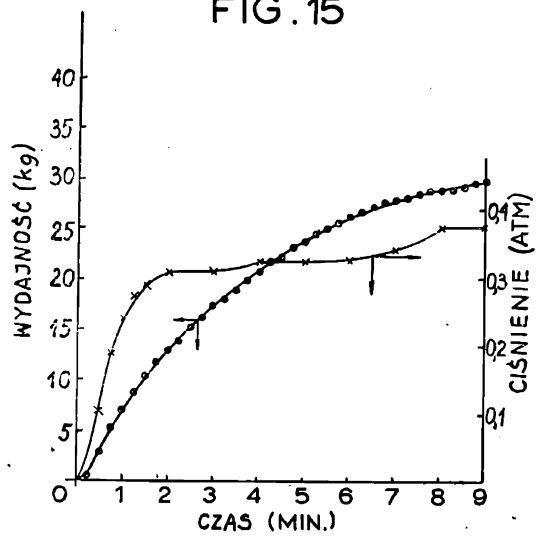


FIG. 16

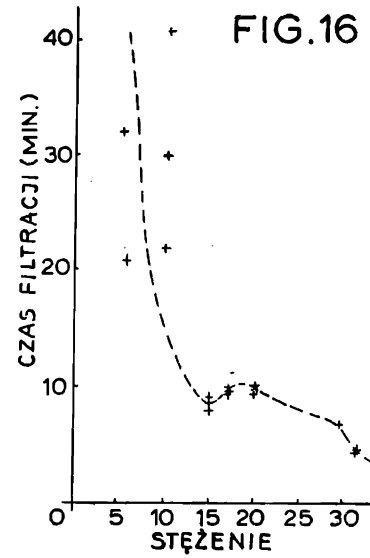


FIG. 17.

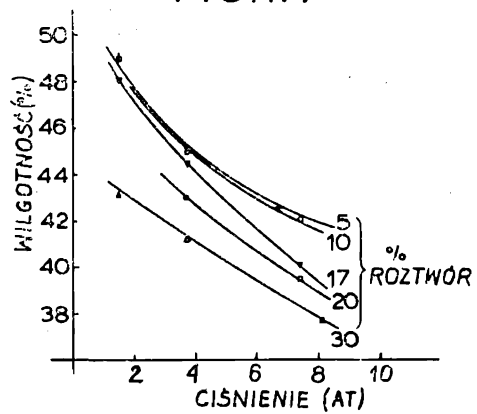


FIG. 18.

