

2

Egz. SŁUŻBOWY

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

69474

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 12g,1/01

Zgłoszono: 14.VI.1968 (P 127 523)

Pierwszeństwo: 14.VI.1967 Francja

MKP B01j 1/06

Opublikowano: 31.XII.1973

UKD

Twórca wynalazku: Paul Minart

Właściciel patentu: Société Grenobloise d'Etudes et d'Applications Hy-
drauliques (SOGREAH), Grenoble (Francja)

Układ do obróbki cieczy

1

Przedmiotem wynalazku jest układ do obróbki cieczy za pomocą złoża stałych wymiennicy jonowych.

W obróbkach takich jak zmiękczenie, odkarbowanie, oddemineralizacja i tym podobne używa się jako czynniki regenerujące roztwory o stężeniu stosunkowo podwyższonym, a więc o gęstości większej aniżeli ciecz przeznaczona do obróbki.

W obróbkach tych używa się często ciecz oczyszczoną do mycia wymiennicy po procesie regeneracji.

Złoże utrwalające jest podatne do mniej lub bardziej szybkiego zanieczyszczenia się drobnymi cząsteczkami ciał (zawiesiny), jakie zawierają ciecz surowe przeznaczone do obróbki i wskutek czego koniecznym jest ich usunięcie z oczyszczacza przed ich regeneracją.

Znany jest układ do obróbki cieczy za pomocą złoża stałych wymiennicy jonowych, zawierający kolumnę reakcyjną do prowadzenia wymiany jonowej oraz dwie kolumny regenerujące dla regeneracji żywicy po procesie wymiany jonowej, a ponadto układ cyrkulacyjny do przemieszczania żywicy przerobionej. W tym układzie wymiennice jonowe poruszają się w kolumnach ruchem zstępującym, zaś płyny ruchem wstępującym. Stanowi to niedogodność, która polega na hamowaniu przepływu płynu i przemieszczeniu się złoża wymiennicza jonowego, wpływającym szkodliwie na jego stabilność.

2

Znany jest inny układ do obróbki cieczy za pomocą złoża stałych wymiennicy jonowych, zawierający pojedynczą kolumnę o wielu strefach roboczych rozmieszczonych jedna nad drugą, w której wymiennice jonowe również poruszają się w przeciwnym kierunku względem płynów co stwarza także niedogodności wyżej wymienione. Ponadto w tym układzie występuje szereg trudności związanych z przemywaniem złoża wymiennicy jonowych.

Celem wynalazku jest uniknięcie wymienionych niedogodności.

Układ do obróbki cieczy za pomocą złoża stałych wymiennicy jonowych, zgodnie z wynalazkiem, zawiera pojedynczą kolumnę o wielu strefach roboczych rozmieszczonych jedna nad drugą, w której złożo wymiennicza jonów do niej doprowadzone, jest okresowo przemieszczane ruchem wznoszącym. Istota wynalazku polega na tym, że kolumna wyposażona jest w przelew w końcówce górnej a pomiędzy sekcją osadzania znajdującą się w części górnej kolumny i sekcją regeneracji rozmieszczoną w jej części dolnej jest umieszczona sekcja przemywania, zaś do górnej części kolumny dołączony jest przewód doprowadzający płyn poddawany obróbce, a w sekcji przejściowej między sekcją osadzania i sekcją przemywania umieszczony jest filtr pierścieniowy do odprowadzenia części płynu poddawanego obróbce, oraz na tym, że w sekcji przejściowej

między sekcjami przemywania i regeneracji umieszczony jest kosz ssawny dla płynnego środka regenerującego, przy czym w dolnej końcówce kolumny jest umieszczony wyjściowy kosz ssawny do usuwania mieszaniny cieczy poddawanej obróbce i cieczy regeneracyjnej, zaś z pojemnikiem zawierającym wymiennicz, jest połączone naczynie, które jest następnie połączone przewodem z dolną częścią sekcji regeneracyjnej kolumny.

Korzystnie, na przewodzie odprowadzającym obrobioną ciecz jest umieszczony pierwszy przepływomierz, zaś na przewodzie odprowadzającym ciecz przemywającą i ciecz regenerującą jest umieszczony drugi przepływomierz, a trzeci przepływomierz jest umieszczony na przewodzie doprowadzającym ciecz regeneracyjną.

Powyższy układ zapewnia bardzo drobiazgową pracę wymiennicza jonowego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ, w którym obróbka utrwalania i mycia wymiennicza jonów jest przeprowadzana w złożu ruchomym, wznoszącym w kolumnie o sekcjach stałych, fig. 2 — inny przykład wykonania układu z fig. 1, w którym kolumna posiada kształt ściętego stożka, fig. 3 — naczynie myjące fluidyzującą, zastosowane zwłaszcza do układu z fig. 1.

Na fig. 1 przedstawiono układ zawierający kolumnę 1 o trzech sekcjach usytuowanych jedna nad drugą, a mianowicie z sekcji osadzania A, z sekcji mycia B i jednej sekcji regeneracyjnej C. Sekcja regeneracyjna C zawiera roztwór o największej gęstości, który jest usytuowany w najniższej części kolumny, zaś sekcja A zawierająca ciecz o najmniejszej gęstości znajduje się w części wyższej kolumny, natomiast sekcja mycia B zawiera ciecz oczyszczoną o gęstości zbliżonej do gęstości cieczy surowej (zanieczyszczonej) sekcji A i usytuowana jest między sekcjami A i C. Z układu tego wynika, że nie wytwarza się tutaj prąd powodowany różnicami ciężyć właściwych między tymi sekcjami. Kolumna 1 składa się zasadniczo z obudowy cylindrycznej i podstawy kolumny 2 rozgraniczając pierścieniowy pojemnik neutralizujący 3. Żywica jonitowa wypełnia kolumnę na bazie warstwy materiału ziarnistego obojętnego 4, w którym zatopiony jest kosz ssawny wyjściowy 5 podłączony do przewodu odprowadzającego 6. Kolumna 1 zamknięta jest w górnej części pokrywą 7 odgraniczającą pojemnik pierścieniowy 8 od obudowy cylindrycznej kolumny 1.

Krawędź górna obudowy cylindrycznej kolumny 1 ma przelew obwodowy dla żywicy i dokładnie na tym poziomie umieszczony jest kosz ssawny 9 zasilaający w ciecz do oczyszczenia, przez przewód 10 z urządzenia pompowego P₁ począwszy od zbiornika G. Ciecz obrobiona wypływa przez filtr pierścieniowy 11 lub przez poprzeczny kosz ssawny filtrujący oraz przez przewód 12, przy czym wydajności zostały tak dobrane, że ciecz splywa w sposób ciągły, co zapewnia przemywanie żywicy w sekcji B. Ciecz regenerująca jest wprowadzana poprzez kosz

ssawny 13 poprzeczny i przewód 33 przez pompę P₂ ze zbiornika H i wypływa, w tym samym czasie co ciecz płuczająca, przez filtr siatkowy 5 i przewód odprowadzający 6.

Wyczerpane żywice wprowadzane są do podstawy kolumny 2 przewodem 14 przez wtryskiwanie określonej objętości pobranej z naczynia D, która przemieszcza się ruchem nieciągłym w kolumnie 1. Żywice te usuwane są przez przelewanie w górnym pojemniku pierścieniowym 8, skąd są odprowadzane przewodem 15 za pomocą sposobu fluidyzowania wytworzonego przez wtrysk cieczy surowej przewodem 16.

Przemieszczanie żywicy jest przerywane między okresami przemieszczania, a złożo żywicy jest nieruchome tak, że te trzy fazy obróbki utrwalania, mycia, regeneracji następują jednocześnie.

W określonych przedziałach czasu, regulowane przez urządzenie zegarowe, te trzy fazy obróbki zostają przerwane. Zawory 17, 18, 19 i 20 zamykają się, zaś zawory 21, 22, 23 i 24 otwierają się. Ciecz surowa, która dostała się do naczynia D przez pompę P₁ ze zbiornika G oraz zawór 21 i przewód 32 pod ciśnieniem określanym przez zawór regulacyjny 21, porywa następnie żywicę odwodnioną znajdującą się na dole naczynia D do kolumny przez przewód 14 i rozprowadza ją równomiernie w dolnej strefie obwodowej 3. Ewentualnie część wydatku wtrysnięta przez pompę P₁ przepływa przez zawór 22 i przewód 39, w celu doprowadzenia do podstawy kolumny przez filtr siatkowy 5. Jednocześnie złożo żywicy przemieszcza się z dołu do góry jak tłok. Ciecz surowa wypływa z części górnej kolumny przez przewód 34, poprzez zawór 24 i jest doprowadzana do zbiornika E. Gdy pływak 25 osiągnie określone położenie, zawory 21, 22, 23 i 24 zostają zamknięte tak, że przemieszczanie się żywicy zostaje wstrzymane.

Objętość cieczy wtrysniętej regulowana jest przez pływak 25, a objętość żywicy przesuniętej oraz objętość naczynia D są takie, że następuje przepłukanie zaworu 23 przed jego zamknięciem. Zawory regulacyjne 21' i 22' są regulowane w taki sposób, że podnoszenie się złoża żywicy następuje z prędkością około 1 cm/sekundę przy minimalnym rozluźnieniu ziarn żywicy względem siebie. Zużywalność żywicy jest wynikiem tarcia między granulami a w związku z tym zmniejsza się ona minimalnie. Po zamknięciu zaworów 21, 22, 23 i 24 otwierają się zawory 17, 18, 19 i 20. Obróbka rozpoczyna się jednocześnie.

Dzięki ustawieniu otworów kosza ssawnego 9 zwróconych do góry, ładunek żywicy przemieszczonych przelewa się w całości w górnej strefie obwodowej 8 kolumny. Zawory 26, 27 i 28 otwierają się. Wówczas, żywice są płukane i myte w koronie obwodowej 8 przez wstrzyknięcie cieczy przewodem 16, a następnie zostają uniesione przez natężenie obwodowe razem z zanieczyszczeniami, jakie mogą zawierać, do naczynia D przewodem 15 poprzez zawór 27. W naczyniu D ciecz unosząca jest oddzielona od żywicy przez wirowanie. Ciecz ta wypływa przewodem 29 przez zbiornik 7, przewodem 30 i zaworem 26 unosząc zanieczyszczenia stałe, które mogły być zatrzy-

mane przez złożę utrwalające. Ta unosząca ciecz jest spuszczana do ścieku lub ewentualnie kierowana do ponownego użytku po uprzedniej odpowiedniej filtracji. Żywice wyczerpane i przemyte wyklarowane spoczywają w stożkowym dnie naczynia D, skąd zostaną okresowo wtryskiwane przewodem 14 do podstawy kolumny 2, wskutek stopniowego przemieszczania się żywicy w kolumnie 1. Jeżeli przepływ partii żywicy do naczynia D jest praktycznie zakończony, to zawory 26 i 28 zamykają się, następnie z pewnym opóźnieniem, które pozwala na wyklarowanie żywicy znajdującej się ewentualnie jeszcze w rurociągu pionowym łączącym, zawór 27 zostaje zamknięty.

Równolegle, zawór 31 otwiera się, pozwalając na całkowite opróżnienie zbiornika E z cieczy przewodem 35, a następnie zawór zamyka się. Ciecz surowa wypływa ze zbiornika E przewodem 35, którym jest wprowadzana do zbiornika 8 cieczy surowej, skąd jest ponownie pobierana. Po zakończonym tym procesie układ jest gotowy do ponownego przemieszczania złoża żywicy.

Natężenie przepływu cieczy obrabianej wypływającej z układu jest mierzone przepływomierzem D₂ i regulowane jest zaworem regulacyjnym 18' umieszczonym na przewodzie wylotowym 37. Zawór pływakowy 18" kompensuje automatycznie ewentualne zmiany strat ładunku złoża utrwalającego tak, że natężenie wypływu w czasie jest stałe.

Natężenie przepływu ścieków jest tak samo regulowane o zmiennej wartości na wypływie w dolnej części kolumny przewodem 6 za pomocą zaworu regulacyjnego 20' umieszczonego na przewodzie wylotowym 38 połączonym z zaworem pływakowym 20". Natężenie przepływu doprowadzone przewodem 16 do strefy obwodowej 8 jest regulowane zaworem regulacyjnym 28' i mierzone przepływomierzem D₄. Natężenie unoszenia żywicy do zbiornika D regulowane jest do wartości nieco wyższej od poprzedniej niezmienniej w czasie, zaworem regulacyjnym 26' podłączonym do zaworu pływakowego 26" w sposób taki, że wszystkie zanieczyszczenia zostają uniesione przewodem 15 bez ryzyka powrotu do złoża utrwalającego. Natężenie przepływu cieczy regeneracyjnej pobranej ze zbiornika H pompą P₂ regulowane jest do wartości nastawionej do wartości żądanej za pomocą zasuw regulacyjnej 19'. Przepływomierz D₃ regulowany jest tak, że natężenie przepływu ścieku jest wyższe od natężenia przepływu cieczy regeneracyjnej. Odchylenie wynika z natężenia przepływu cieczy krążącej współprądowo wskutek przemieszczania złoża żywicy oraz natężenia przepływu żywicy po regeneracji, która musi być kompensowana. Te trzy natężenia przepływu są regulowane do wartości stałych w czasie, a mianowicie do natężenia przepływu cieczy regeneracyjnej. Natężenie przepływu cieczy surowej ustala się samo. W konsekwencji natężenie przepływu cieczy płuczącej jest również stałe w czasie. Podstawa kolumny zaopatrzona jest we wziernik przezroczysty 36, pozwalający na kontrolowanie w każdej chwili ładunku żywicy w układzie.

Oprócz tego, układ zawiera urządzenie zegarowe, nie pokazane na rysunku, przeznaczone do sterowania według z góry określonego programu. Wszystkie wyloty cieczy są usytuowane na wierzchu kolumny tak, że żaden z tych wylotów nie może znaleźć się pod ciśnieniem niezależnie od natężenia przepływu. Regulację natężeń przepływu wykonuje się bezpośrednio w pobliżu dna, w odległości umożliwiającej ocenę poziomów N₁ i N₂ regulowanych pływakami. Ewentualne zmiany położenia pływaków są praktycznie bez znaczenia dla regulowania natężenia przepływu. Strefa regeneracji będąca w części niższej złoża żywicy, rozdzielająca gęstości dwóch cieczy — cieczy do obróbki i cieczy regenerującej jest zawsze stała. Poprawny rozdział różnic natężenia wlotowego i wylotowego oraz ciągłość tego rozdziału nawet przy zmiennej stracie ładunku złoża żywicy, nie pozwala na całkowite wzniesienie cieczy regenerującej.

Układ według wynalazku do regulacji natężeń wypływu płynu oczyszczonego oraz zanieczyszczeń i natężenia wlotowego czynnika regenerującego, pozwala na otrzymanie poprawnego rozdziału wypływów w różnych częściach kolumny. Całokształt układów i urządzenia zegarowego różnych wykonywanych procesów za pomocą zasuw są takie, że zasuw nigdy nie zakwaszą żywicy, unikając w ten sposób ich uszkodzenia.

Na fig. 2 pokazany jest podobny do przedstawionego na fig. 1 układ, w którym kolumna 40 ma kształt stożka ściętego, separator D', pompy P₁ i P₂, przewody oraz zawory.

Kolumna ma trzy strefy obróbki ułożone od góry do dołu: sekcję mycia B, sekcję osadzania A oraz sekcję regeneracji C. Kolumna zaopatrzona jest w pionowy wewnętrzny płaszcz 40 cylindryczny z dwoma końcówkami w postaci stożków ściętych w środku. Kolumna ma podstawę 41 o średnicy większej od średnicy płaszcza wewnętrznego i ograniczającą średnicę wewnętrzną oraz strefę wewnętrzną obwodową. Pokrywa 42, ogranicza równocześnie dookoła płaszcz wewnętrzny oraz górną strefę obwodową.

Żywica wypełnia płaszcz wewnętrzny. Złożę żywicy jest ograniczone górną częścią płaszcza, przez co tworzy się przelew obwodowy. Filtr siatkowy zasilania w wodę surową 43 spoczywa na krawędzi przelewowej. Złożę żywicy znajduje się na warstwie z materiału ziarnistego obojętnego 44, w którym zatopiony jest wypływowy kosz ssawny 45 zanieczyszczeń z regeneracji.

Wypływowy kosz ssawny 46 wody oczyszczonej jest umieszczony na wysokości dwóch trzecich wysokości kolumny, natomiast kosz ssawny 47 zasilający czynnik regenerujący na wysokości jednej trzeciej kolumny. Część prawa strefy regeneracyjnej jest znacznie mniejsza aniżeli część prawa strefy neutralizowanej, gdyż strumień czynnika regenerującego jest mniejszy od strumienia zneutralizowanego.

Na dole, złoża żywicy łączą się w dolnej części strefy obwodowej, w której żywica gromadzi się do pewnego poziomu widocznego przez wziernik 48. Ponad tą częścią znajduje się obszar pozbawiony żywicy 49, w którym pozostaje odsłonięty

otwór przewodu doprowadzającego zużytą żywicę. W dolnej części górnej strefy obwodowej znajduje się pierścień perforowany 50. Część natężenia wody surowej dostarczonej do tego pierścienia przepłukuje żywicę fluidalnie, która stopniowo układa się w tej strefie, a następnie odprowadzana jest przewodem 51 separatora D'.

Działanie układu pokazanego na fig. 2 jest następujące: złożo żywicy wznosi się w sposób przerywany, przy czym złożo jest nieruchome, a trzy fazy obróbki — odwadniania A, płukania B, regeneracji C, odbywają się jednocześnie z góry do dołu. Wydajność wody oczyszczonej regulowana jest zaworem regulacyjnym 53 do wartości nastawnika ilości zadawanych D₁. Wydajność czynnika regenerującego wtryskiwanego pompą P₂ jest regulowana zaworem regulacyjnym 54 do wartości zadawanych dla przepływomierza D₂.

Wydajność zanieczyszczeń jest regulowana do wartości dla przepływomierza D₃ wyższej od wartości dla przepływomierza D₂ za pośrednictwem zaworu pływakowego 55 i zaworu regulacyjnego 55'. Wskutek tego konieczne jest zapewnienie mycia żywicy i uzupełniania jej podczas faz obróbki współprądowej przy wznoszeniu się złoża żywicy. Wydajność dostarczania wody surowej reguluje się automatycznie. W określonych przedziałach czasu, regulowanych przez urządzenie zegarowe, wymienione trzy fazy obróbki zostają przerwane. Zawory automatyczne 56, 57, 58 i 59 zamykają się. Zawory 60, 61, 62 otwierają się. Pewna określona objętość wody zostaje dostarczona do naczynia D' pod ciśnieniem dostosowanym zaworem regulacyjnym 60'. Ta ilość wody zapewnia przed całkowitym opróżnieniem naczynia D' oraz równomierny powrót ładunku żywicy do strefy obwodowej 49 kolumny. Utrzymując ciągłość, złożo żywicy przemieszczane jest jednocześnie z dołu do góry jak tłok. Dla ewentualnego uzupełnienia płukania zaworu 61 przed zamknięciem, zawór automatyczny 63 otwiera się w tym samym czasie co zawory 60, 61 i 62. Niewielka część objętości wtryskniętej do naczynia D', regulowanej zaworem regulacyjnym 63' jest wyrzucana do ścieku.

Woda surowa wypływa przez część górną kolumny poprzez zawór 62 i zbierana jest w zbiorniku E. Gdy poziom wody osiągnie czujnik poziomu 64, to zawory 60, 61, 62 oraz ewentualnie 63 zamykają się powtórnie, jak tylko przemieszczanie się złoża żywicy ustanie. Zawory 56, 57, 58, 59 otwierają się i te trzy fazy procesu obróbki rozpoczynają się jednocześnie.

Ładunek żywicy przemieszczony przelewa się w górnej strefie obwodowej kolumny. Zawór 64 otwiera się, tak samo jak otwiera się zawór 52 (ograniczający warunki przepływu). Żywice zużyte są fluidyzowane częścią dostarczonej wody surowej dostosowanej do wartości dla przepływomierza D₄ zaworem regulacyjnym 65. Żywica oraz zanieczyszczenia zostają uniesione przewodem 51 poprzez zawór ograniczający przepływ 52 do separatorów D'. Wydajność unoszenia regulowana jest do wartości dla przepływomierza D₅ wyższej od wartości dla przepływomierza D₄ pływakiem 66 podłączonym do przewodu wylotowego 67 po-

łączonego z kompensacją rurową półkolistą regulowaną w wysokości. To natężenie dla przepływomierza D₅ unosi zanieczyszczenia trwale podczas, gdy żywice oczyszczone opadają na dno separatora D'.

Cały przepływ przez przepływomierz D₅ jest wyrzucany do ścieku lub ewentualnie kierowany do zbiornika zasilającego G po uprzednim prze-filtrowaniu. Gdy tylko proces unoszenia prawie się kończy, zawór 64 zamyka się, a żywica znajdująca się jeszcze w górnej części zaworu 52 klaruje się i przechodzi przez niego tak samo jak przy następnym przemieszczaniu, gdy separator D' poddany jest ciśnieniu, to zawór 52 wypełniony czystą wodą zamyka się. Zbiornik E opróżnia się automatycznie syfonowo po każdym przemieszczeniu żywicy, natomiast woda surowa odzyskana, jest kierowana do zbiornika G.

Fig. 3 pokazuje w szczegółach naczynie myjące fluidalne, które może również korzystnie mieć kształt naczynia przedstawionego na fig. 1.

Na fig. 3 naczynie do mycia D przez fluidyzację jest w kształcie cylindryczno-stożkowym w części dolnej. Służy jednocześnie do fluidyzacji oraz do magazynowania ładunku przepłukanej żywicy, przed jej powtórным wprowadzeniem do kolumny wskutek kolejnej fazy przemieszczenia się złoża żywicy.

Przewód wlotowy żywicy zużytej wprowadzony jest osiowo w części górnej do naczynia D. Przewód ten jest współosiowy i pionowy oraz przedłużony jest do pewnej wysokości naczynia w tym przypadku do 2/3 naczynia. Przewód ten zaopatrzony jest w swojej dolnej części w dyfuzor 72 zanurzony w zbiorniku stożkowym 73 w jego osi. Przekroje przewodu, dyfuzora i zbiornika rozszerzają się. Krawędź górna zbiornika stanowi obwodowy element przelewowy dla żywicy. Ponad zbiornikiem znajduje się wyciąg tworzący komorę cylindryczną 74, połączony zwężeniem 75 do przewodu odprowadzającego 76 ciecz obciążoną, przy czym przewód ten usytuowany jest współśrodkowo z przewodem 71. Naczynie zawiera prócz tego zawór spustowy 78 w części dolnej stożkowej i przewód 79 połączony stycznie w części górnej cylindra.

Ilość żywicy użytej, obciążonej zanieczyszczeniami wypływa z cieczą unoszącą przewodem 71. W zbiorniku 73 w następstwie różnicy poziomu wejścia i przelewu tworzy się złożo fluidalne. Granulki czystej żywicy wypływają przez obwodowy przelew i klarują się na dnie naczynia, podczas gdy zanieczyszczenia unoszone są przez prąd w górę do przewodu wylotowego 76 zaopatrzonego w automatyczny zawór 80. Wskutek ustania fluidyzacji zawór 80 zamyka się, a zanieczyszczenia są zgęszczone w dyfuzorze 75 lub w przewodzie 76 klarując się i opadając do zbiornika i zostają całkowicie przejęte przy następnej fluidyzacji. Z chwilą wypróżnienia naczynia, zawór 80 jest zamknięty, natomiast zawór 78 otwiera się i w tym pewna objętość cieczy surowej przenika do naczynia przewodem 79. Jednocześnie wokół komory 74 powstaje wypływ wirowy (spiralny), który zapewnia całkowity wypływ sklarowanej żywicy do części stożkowej naczynia powyżej zaworu 78.

Pozostająca ewentualnie brudna ciecz w komorze 74 nie miesza się z cieczą surową, co zabezpiecza przed powrotem zanieczyszczeń do czystej żywicy. Ewentualnie, dla uregulowania klarowania się czystej żywicy można przewód 76 zaopatrzyć w małe otworki 81, przez które woda przemieszczana przy klarowaniu się czystej żywicy zostaje zassana i przez przepływ zasadniczy spływa do przewodu 76.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do obróbki cieczy za pomocą złoża stałych wymiennicy jonowych w kolumnie o wielu strefach roboczych rozmieszczonych jedna nad drugą, w którym złożo wymiennicza jonów, doprowadzonego do kolumny, jest okresowo przemieszczane ruchem wznoszącym, **znamienny tym**, że kolumna (1) wyposażona jest w przelew w końcówce górnej, a pomiędzy sekcją osadzania (A) znajdującą się w części górnej kolumny (1) i sekcją regeneracji (C) rozmieszczoną w jej części dolnej jest umieszczona sekcja przemywania (B), zaś do górnej części kolumny dołączony jest przewód (10) doprowadzający ciecz poddawaną obróbce, a w sekcji przejściowej między sekcją osadzania (A) i sekcją przemywania (B) umieszczony jest filtr pierścieniowy (11) do odprowadzania części cieczy poddawanej obróbce oraz, że w sekcji przejściowej między sekcjami przemywania (B) i regeneracji (C) umieszczony jest kosz ssawny (13) dla ciekłego środka regenerującego, przy czym w dolnej końcówce kolumny jest umieszczony wyjściowy kosz ssawny (5) do usuwania mieszaniny cieczy poddawanej obróbce i cieczy regeneracyjnej, zaś z pojemnikiem (8), zawierającym wymiennicz, jest połączone naczynie płuczące (D), które jest następnie połączone przewodem (14) z dolną częścią sekcji regeneracyjnej (C) kolumny (1).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na przewodzie (12) odprowadzającym obrobioną ciecz jest umieszczony pierwszy przepływomierz (D_2), zaś na przewodzie (6) odprowadzającym ciecz przemywającą i ciecz regeneracyjną (6) jest umieszczony drugi przepływomierz (D_3), a trzeci przepływomierz (D_1) umieszczony jest na przewodzie (33) doprowadzającym ciecz regeneracyjną.

3. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że naczynie zewnętrzne (D) jest połączone ze zbiornikiem (E) za pomocą przewodów (29), na których są umieszczone zawory (26) regulujące wydatek cząsteczek zatrzymanych w złożu w czasie osadzania.

4. Odmiana układu według zastrz. 1, **znamienna tym**, że kolumna (40) zawierająca ruchome złożo wymiennicza ma kształt cylindryczno-stożkowy, przy czym dolna sekcja regeneracyjna (C) ma kształt cylindryczny, górna sekcja osadzania (A) jest cylindryczna o średnicy większej od średnicy dolnej sekcji regeneracyjnej (C) podczas, gdy przejściowa sekcja mycia (B) ma kształt stożka ściętego, usytuowanego tak, że łączy sekcje regeneracji (C) i osadzania (A).

5. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że naczynie płuczące (D) zawiera zbiornik (73) umieszczony wewnątrz tego naczynia tworzący przelew, do którego jest dołączony przewód (71) doprowadzający mieszaninę cieczy i stałych cząstek do oczyszczania, przy czym przewód (71) zakończony jest dyfuzorem (72), zanurzonym w zbiorniku (73) w pobliżu jego dna i otoczony jest wyciągiem (74) połączonym zwężeniem (75) z przewodem (76) do odprowadzania zanieczyszczeń, a także zawiera przewód zawirowujący (79) przyłączony stycznie do naczynia (D) w jego części górnej, zasilanego czystą cieczą, oraz przewód do odprowadzania stałych odmytych cząstek połączony w dolnej części z naczyniem (D) za pomocą zaworu (78).

FIG.1

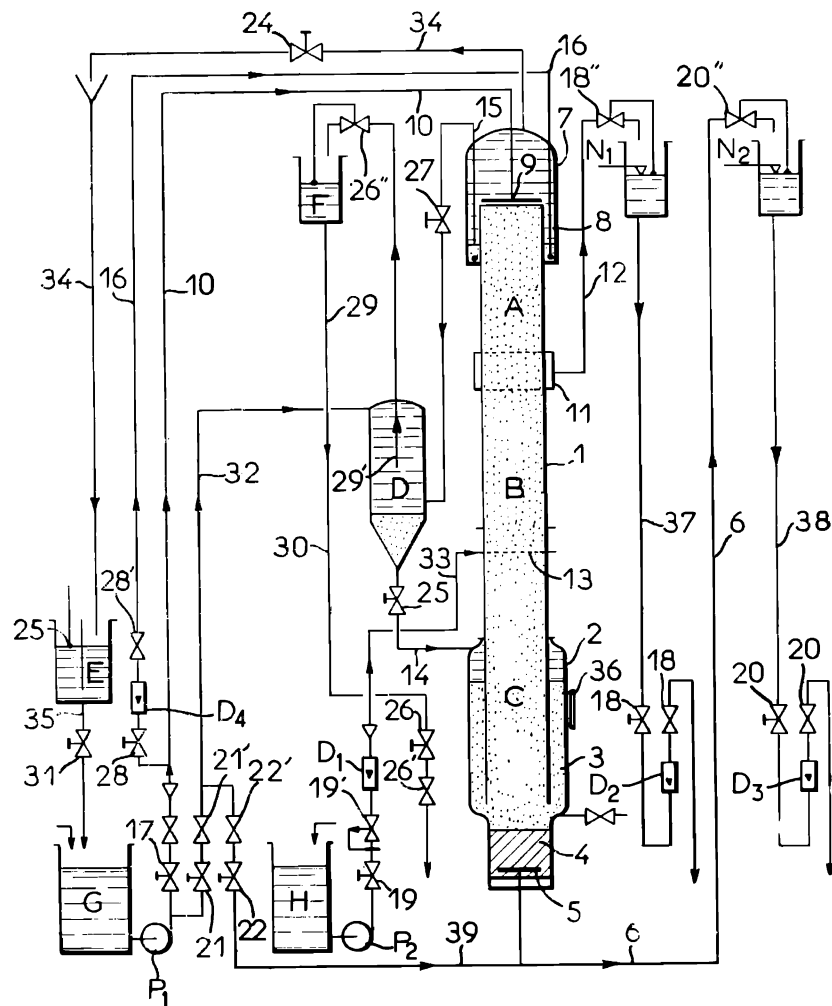


FIG.2

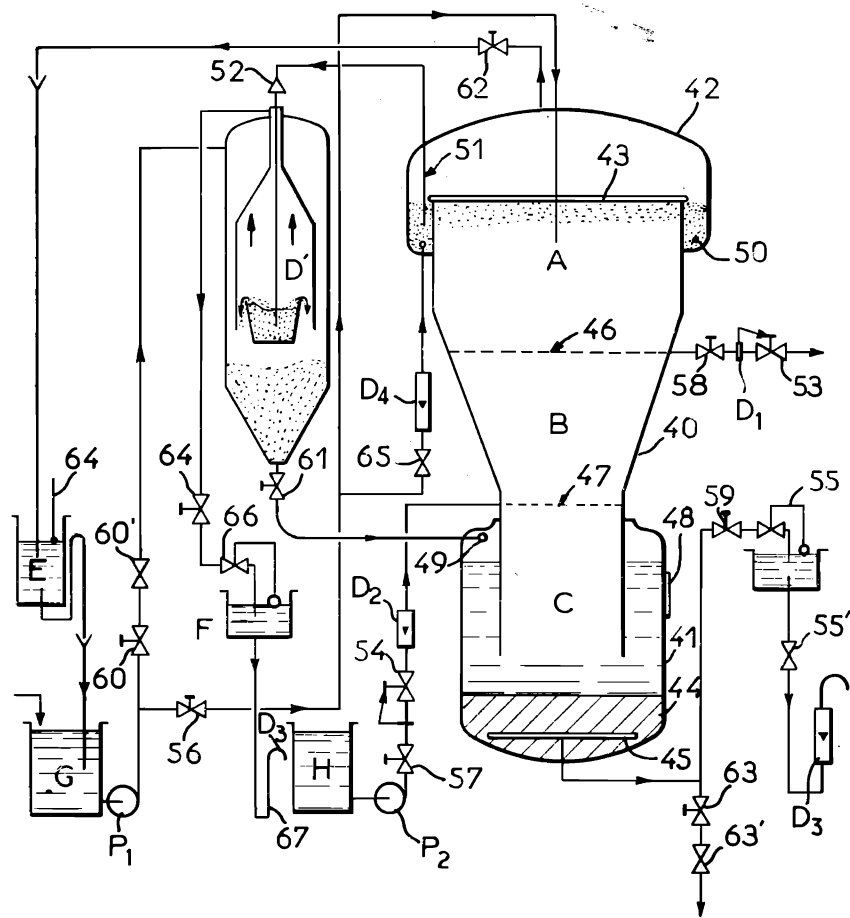


FIG.3

