

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

94 528

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 02.04.75 (P. 179279)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 27.03.76

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1977

MKP B01d 25/08
B01d 33/26

Int. Cl.² B01D 25/08
B01D 33/26

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
PRL Rzeszowska 10

Twórcy wynalazku: Stanisław Wroński, Henryk Kaczorowski, Andrzej Mróz

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Filtr dynamiczny

Przedmiotem wynalazku jest filtr dynamiczny do sączenia i/lub zagęszczania zawiesin trudnosącących się.

Znany sposób filtracji dynamicznej polega na tym, że zawiesina poddawana sączeniu jest utrzymywana w stałym ruchu, przez co na przegrodach filtracyjnych nie osadza się osad, lub osadza się tylko częściowo i dlatego nie powstają opory przy przepływie cieczy lub znacznie są zmniejszone, co powoduje zwiększenie wydajności filtracji z jednostki powierzchni.

Znana konstrukcja filtru dynamicznego opisana została przez J. Soudek'a „Dynamicky filtr pro filtraci težko filtroratelnych suspenzi” Chemický průmysl 21/46/1971 r/ str. 241–245. Filtr stanowi przepływowy zbiornik ciśnieniowy, w którym znajdują się elementy filtrujące. Elementami filtrującymi są nieruchome przegrody o kształcie pierścieniowym przytwierdzone do ścianek zbiornika, pomiędzy którymi znajdują się wirujące przegrody również w kształcie pierścieniowym osadzone na wydrążonym wale usytuowanym w osi zbiornika. Wydrążony wał jest odpowiednio uszczelniony przy czym spełnia dwojaką rolę, napędza przegrody na nim osadzone oraz służy do odprowadzania przesączu na zewnątrz zbiornika, bowiem wirujące przegrody są w taki sposób osadzone na wale drążonym, że przesącz dostający się do wnętrza przegrody ma możliwość przedostania się do wału skąd wydostaje się na zewnątrz urządzenia. Nieruchome przegrody filtracyjne zaopatrzone są w króćce odprowadzające przesącz, zaś zbiornik ciśnieniowy posiada dwa króćce, którymi doprowadza się filtrowaną zawiesinę i odprowadza zagęszczoną zawiesinę po przejściu przez układ przegród ruchomych i nieruchomych.

Znana jest również inna konstrukcja filtru dynamicznego z opisu patentowego RFN nr 2251171, w którym zastosowano nieruchome przegrody filtracyjne oraz tarczowe mieszadła nie stanowiące elementów filtracyjnych, osadzone na wale obrotowym usytuowanym w osi filtru.

Inna znana konstrukcja filtru dynamicznego przewiduje łatwe demontowanie urządzenia, potrzebne do jego szybkiej regeneracji. W tym celu zewnętrzną obudowę filtru stanowi płaszcz składający się z wieka

połączonych szczelnie z ułożyskowanym zbiornikiem. Nieruchome przegrody filtracyjne osadzone są na rurach, które jednocześnie odprowadzają przesącz. W celu czyszczenia lub wymiany przegród filtracyjnych, płaszcz filtru jest odłączony od wieka i przesuwany. W ten sposób dostęp do wnętrza urządzenia jest dogodny i umożliwia wszelkie manipulacje.

Zasada działania filtru dynamicznego o znanych konstrukcjach jest następująca. Zawiesina doprowadzana ze stałą prędkością króćcem znajdującym się w obudowie trafia na wirującą przegrodę filtracyjną, przy czym cząstki fazy stałej w wyniku siły odśrodkowej i naprężeń ścinających wywołanych przez wirującą przegrodę, są odrzucane od strefy filtrującej, zaś przesącz przenika przez materiał filtracyjny, dostaje się do wnętrza przegrody a stamtąd do wału, którym uchodzi na zewnątrz urządzenia. Zawiesina wzbogacana w cząstki fazy stałej przechodzi dalej, natrafia na nieruchomą przegrodę, gdzie następuje normalny proces filtracji. Na skutek ciągłego ruchu cieczy cząstki stałe nie osadzają się jednak na nieruchomej przegrodzie lub tylko częściowo, natomiast przesącz przedostaje się do wnętrza przegrody i uchodzi poprzez króciec lub poprzez rurę na zewnątrz.

Po przejściu zawiesiny przez wszystkie przegrody filtracyjne staje się ona zagęszczona i zostaje usuwana z filtru za pomocą pompy lub zgarniacza ślimakowego. W przypadku filtru wyposażonego w mieszałka zamiast wirujących przegród filtracyjnych, filtracja zachodzi tylko na powierzchni nieruchomych przegród filtracyjnych. Filtry dynamiczne mają szerokie zastosowanie, zwłaszcza w przemyśle barwników i w cukrowniach. Przemysławanie zagęszczonej mieszaniny odbywa się za pomocą zestawu przynajmniej dwóch filtrów, przy płukaniu jednostopniowym lub większej ilości filtrów, przy płukaniu wielostopniowym. Filtry zestawia się szeregowo, przy czym zagęszczoną zawiesinę uchodzącą z filtru rozcieńcza się cieczą płuczącą i doprowadza się do drugiego urządzenia filtrującego, gdzie odbywa się proces filtracji i ponowne zagęszczenie zawiesiny.

Przesącz w zależności od stopnia zanieczyszczenia kieruje się bądź do rozcieńczania zawiesiny z pierwszego filtru, bądź regeneracji lub kanału, a odbierana z drugiego filtru zawiesina może być ewentualnie dalej przepłukiwana lub kierowana do innych dalszych procesów technologicznych. Proces płukania jest więc dosyć pracochłonny, wymaga dodatkowych urządzeń filtracyjnych, co jest nieekonomiczne i wymaga specjalnie do tego celu przeznaczonych powierzchni hali fabrycznej. Do transportowania zawiesiny przeznaczonej do filtrowania, jak też zawiesiny zagęszczonej używa się pomp wirowych lub ślimakowych.

W przypadku gdy proces filtracji przebiega w środowisku silnie agresywnym, tj. kwaśnym lub zasadowym, urządzenia zarówno transportujące, jak i filtrujące muszą być odpowiednio zabezpieczone przed korozją. Stosowanie tworzyw sztucznych, takich jak wykładziny gumowe, polipropylen itp. tylko częściowo rozwiązują zagadnienie antykorozyjnego zabezpieczenia, bowiem nie wszystkie elementy filtru mogą być wykonane z tych tworzyw. Na przykład, wał drażony ze względu na wymogi wytrzymałościowe musi być ze stali wysokogatunkowej, kwasoodpornej, co wpływa na koszt i ciężar urządzenia. Ponadto całe urządzenie filtrujące aby sprawnie i pewnie działało, musi być precyzyjnie wykonane oraz starannie uszczelnione.

Celem wynalazku jest skonstruowanie filtru dynamicznego, który nie posiadałby wymienionych niedogodności, umożliwiał w tym samym urządzeniu prowadzenie przemysławania osadu lub zagęszczonej zawiesiny, oraz posiadał prostą konstrukcję nie wymagającą wysokiej precyzji wykonania a zwłaszcza konstrukcję ułatwiającą montaż jak i regenerację powierzchni filtrujących.

Stwierdzono, że cel ten osiąga się, jeżeli filtr dynamiczny stanowiący ciśnieniowy zbiornik, w którym znajdują się nieruchome elementy filtrujące o kształcie pierścieniowym zaopatrzone w króćce odprowadzające przesącz, przy czym zbiornik wyposażony jest w dwa króćce, doprowadzający i odprowadzający zawiesinę i posiada między nieruchomymi elementami filtrującymi o kształcie dzielonych pierścieni płaskie i elementy wirujące, osadzone na wspólnym wale napędowym usytuowanym w osi zbiornika, przy czym zbiornik posiada dodatkowe króćce, których ujście znajduje się pomiędzy nieruchomym elementem filtrującym, a elementem wirującym, służące do doprowadzenia cieczy płuczącej. Jako płaskie elementy wirujące mogą być użyte tarcze, które spełniają rolę mieszałek. Korzystnie jest gdy powierzchnia tarczy, po której zawiesina filtrowana przepływa w kierunku odśrodkowym jest ukształtowana np. jak wirnik pompy wirowej. Jako płaski element wirujący może być także użyte mieszałko łopatkowe lub turbinowe.

Filtr dynamiczny według wynalazku przedstawiony jest na rysunkach. Na fig. 1 uwidoczniło przekrój podłużny urządzenia, zaś na fig. 2 – przekrój poprzeczny, przy czym cyframi oznaczono – 1 króciec wlotowy, 2 – element wirujący, 3 – wał napędowy, 4 – nieruchomy element filtrujący, 5 – króciec do usuwania przesączu, 6 – wylot zawiesiny zagęszczonej, 7 – króciec wylotowy, 8 – silnik, 9 – zbiornik ciśnieniowy, 10 – króćce wlotowe cieczy płuczącej, 11 – śruba, 12 – złącze zawiasowe.

Urządzenie według wynalazku działa w ten sposób, że surowa zawiesina jest doprowadzana króćcem 1 do zbiornika ciśnieniowego 9, gdzie dostaje się do strefy działania elementu wirującego 2. Element ten powoduje zawirowanie zawiesiny i dostarczenie jej do powierzchni porowatej nieruchomego elementu filtrującego 4, z której ciecz przedostaje się do wnętrza tego elementu, skąd jest doprowadzana króćcem 5 na zewnątrz filtru.

Częściowo zagęszczona zawiesina przedostaje się szczeliną pomiędzy elementem nieruchomym 4, a wałem napędowym 3 do kolejnej strefy sączącej i jest ponownie zawirowana i przetłaczana do elementu filtrującego. W ten sposób, zawiesina po przejściu kolejnych stref sączących, jest stopniowo zagęszczana i wreszcie uchodzi wylotem 6 i króćcem 7. Przemysywanie zagęszczonej zawiesiny może odbywać się jednocześnie z przebiegającym procesem filtracji. Ciecz płuczącą doprowadza się króćcami 10, przy czym w zależności od potrzeby wprowadza się ją do każdej strefy filtrującej lub tylko do wybranych stref, regulując szybkość przepływu cieczy płuczącej.

Doprowadzona ciecz rozcieńcza zawiesinę i przy odpowiedniej liczbie stref filtrujących, uzyskuje się produkt o pożądanym stężeniu oraz pozbawiony zanieczyszczeń. Filtr według wynalazku jest łatwy do regeneracji i wymiany materiału filtrującego, dzięki temu, że nieruchomy element filtrujący 4 stanowi pierścień podzielony wzdłuż swej średnicy, tak jak to uwidoczniło na fig. 2. Przy otwieraniu zbiornika 9 za pomocą zdjęcia śrub 11, pierścieniowy element 4 rozchyla się i umożliwia wyjęcie i wymianę materiału filtrującego. Ponadto konstrukcja filtru według wynalazku, w przypadku zastosowania wirujących tarcz ukształtowanych jak wirnik pompy, wzmacnia działanie pompy tłoczącej, gdyż przy odpowiedniej liczbie tarcz i ich szybkości regulowanej obrotami silnika, uzyskuje się optymalne ciśnienie, powodujące zasysanie surowej zawiesiny oraz wytłaczanie zagęszczonego produktu filtracji.

Filtr według wynalazku może być zastosowany również do prowadzenia procesów ługowania, ekstrakcji, przemysywania i tym podobnych, przy wykorzystaniu zasady przeciwprądowego przepływu filtratu, pobieranego z kolejnych tarcz filtracyjnych i pompowanego do przestrzeni między przegrodami filtracyjnymi powyżej punktu odbioru filtratu.

Operowanie korodującymi cieczami, również nie nastręcza trudności, gdyż konstrukcja filtru według wynalazku bez zmniejszenia jej wytrzymałości umożliwia użycie tworzyw sztucznych do wykonania takich elementów, jak tarcze i wał napędowy.

Zastrzeżenie patentowe

Filtr dynamiczny stanowiący przepływowy zbiornik ciśnieniowy, w którym znajdują się nieruchome elementy filtrujące w kształcie pierścieniowym, zaopatrzone w króćce odprowadzające przesącz oraz wirnik z tarczowymi elementami lub mieszadłami łopatkowymi umieszczonymi między elementami filtracyjnymi, z n a m i e n n y t y m , że nieruchome elementy filtracyjne (4) są w kształcie dzielonych pierścieni, przy czym zbiornik (9) posiada dodatkowe króćce (10), służące do doprowadzania cieczy płuczącej, których ujście znajduje się pomiędzy nieruchomym elementem filtrującym (4) a elementem wirującym (2), osadzonym na wspólnym wale napędowym (3), usytuowanym w osi zbiornika (9) i napędzanym silnikiem (8).

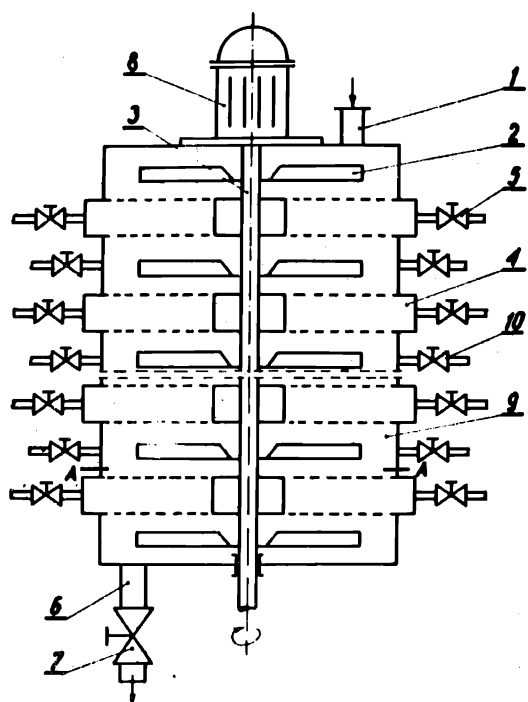


Fig. 1

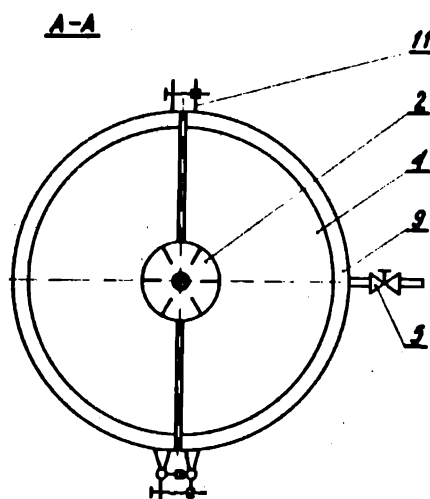


Fig. 2