

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

109 665

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 16.01.78 (P. 204055)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl.² B01J 1/00
B01F 3/04

Zgłoszenie ogłoszono: 04.12.78

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1981

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
P. 109 665

Twórcy wynalazku: Antoni Durych, Andrzej Wiechowski
Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Krakowska,
Kraków (Polska)

Aparat z ruchomym wypełnieniem do kontaktowania gazów i cieczy

Przedmiotem wynalazku jest aparat z ruchomym wypełnieniem do kontaktowania gazów i cieczy stosowany w procesach wymiany masy oraz odpylania.

Znane są dotychczas aparaty z ruchomym wypełnieniem o różnorodnych konstrukcjach. Ogólna zasada ich działania polega na tym, że w aparacie na półkach sitowych lub rusztowych znajduje się wypełnienie w postaci lekkich elementów najczęściej kulistego kształtu, które pod wpływem strumienia gazu podawanego od dołu i cieczy doprowadzanej na półkę wprawiane jest w bezwładny ruch i tworzy trójfazowe złożo. Złożo to charakteryzuje się bardzo rozwiniętą powierzchnią kontaktu faz i dużą burzliwością przepływu płynów, a zatem wysoką sprawnością procesów wymiany masy odpylania. Kolumny z ruchomym wypełnieniem stosowane były o przekroju kołowym i prostokątnym jako jedno lub wielopółkowe. Przy odpowiednim stosunku wysokości statycznej wypełnienia do odległości między półką a siatką ograniczającą złożo od góry lub następną półką oraz odpowiedniej gęstości wypełnienia można uzyskać tzw. złożo pływające (floating bed) lub złożo burzliwe (turbulent bed). Siatka ograniczająca bywa stosowana w aparatach ze złożem pływającym w formie płaskiej czaszy kulistej lub paraboloidalnej. Aparaty ze złożem burzliwym często nie mają siatki.

W stosunku do klasycznych aparatów z wypełnieniem stacjonarnym urządzenia z ruchomym wypełnieniem charakteryzują się możliwością pracy z płynami zawierającymi drobne cząstki ciała stałego np. zapyłonymi gazami lub zawiesinami ciekłymi, a także znacznie większymi przepustowościami obu płynów. Jednak wysokość dynamiczna złoża w tych aparatach zmienia się wyraźnie wraz ze zmianą ich obciążenia gazem i cieczą. Wiąże się to z określonymi zmianami powierzchni kontaktowej, a zatem skutecznością wymiany masy czy odpylenia. Ponadto przy nadmiernym wzroście przepływu płynów może dojść do zalewania złoża i przerzucania cieczy na górną półkę. Dla bezpieczeństwa należy budować te aparaty z pozostawieniem odpowiedniej rezerwy przestrzeni między półkami, co zwiększa koszty inwestycyjne i zwiększa gabaryty aparatu. Niezależnie od tego, z powodu braku danych, a także w tych przypadkach, gdy zmieniające się obciążenia gazem i cieczą są nieuniknione, ze względów technologicznych należy dobrać moc wentylatora wymuszającego przepływ gazu dla warunków najbardziej niekorzystnych. Powoduje to dodatkowy wzrost kosztów inwestycyjnych i ruchowych.

Celem wynalazku jest usunięcie tych niedogodności i wad.

Istotą wynalazku jest wprowadzenie w aparatach z ruchomym wypełnieniem jednego lub więcej przelewów. Przelew zapewnia wypływ cieczy bezpośrednio na półkę z ruchomym wypełnieniem. Według jednej z cech wynalazku przelew ma postać rury zakończonej u góry rozszerzoną częścią posiadającą szczeliny, które umożliwiają przepływ cieczy do rury. Dolna część rury zakończona jest koszyczkiem z prętów zawierającym wewnątrz umieszczony swobodnie lekki element w kształcie kuli. Dzięki zastosowaniu przelewu wysokość dynamiczna złoża jest ustalona wysokością przelewu, co uniezależnia pracę aparatu od wahań przepływu gazu i cieczy oraz umożliwia stabilną pracę również dla bardzo małych strumieni gazu i cieczy przy odpowiednio małych prześwitach półek. Stała, ściśle określona wysokość dynamiczna złoża pozwala na utrzymanie praktycznie stałego spadku ciśnienia niezależnie od obciążenia gazem lub cieczą.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia podłużny przekrój aparatu, fig. 2 — poprzeczny przekrój aparatu wzdłuż linii A—A na fig. 1, fig. 3 — podłużny przekrój aparatu z przelewem w postaci rury, a fig. 4 — przekrój podłużny przelewu na fig. 3.

Jak przedstawiono na fig. 1 i 2 wewnątrz płaszcza 1 kolumny o przekroju kołowym umieszczone są perforowane półki 2, na których znajdują się elementy wypełnienia. Ciecz spływająca przelewem 3 z górnej półki 2 wypływa na dolną półkę 2, która nie jest wyposażona w żadne progi spiętrzające. Taka konstrukcja uniemożliwia odkładanie się osadów ciała stałego znajdującego się w cieczy. Część każdej z półek 2 znajdująca się bezpośrednio pod przelewem 3 nie jest perforowana. Gaz podawany jest od dołu aparatu i powoduje powstanie na półkach 2 złoże burzliwe jak w znanych aparatach z ruchomym wypełnieniem. Złoże to osiąga wysokość dynamiczną odpowiadającą krawędzi przelewu 3, przez którą następuje odprowadzenie cieczy z półki 2. Górne części przelewów 3 są zaopatrzone w siatki 4 umożliwiające swobodny przepływ cieczy, lecz nie pozwalające elementom wypełnienia na dostanie się do przelewów 3. Przy odpowiednio dobranych przepływach oraz prześwicie półek 2 ciecz nie przecieka przez otwory w półkach 2, lecz cały jej przepływ odbywa się przez przelewy 3. W fazie rozruchu urządzenia, gdy włączony jest przepływ cieczy i następnie stopniowo otwiera się dopływ gazu, elementy wypełnienia spoczywające na półkach 2 zatrzymują nieco cieczy i jednocześnie przysłaniają znaczną część szczeliny wypływowej, co powoduje, że gaz nie przedostaje się do przelewów 3, lecz przepływa przez wypełnienie tworząc złoże burzliwe. Takie zamknięcie hydrauliczne nie mogłoby się utworzyć bez obecności wypełnienia na półkach 2 (w aparatach barbotażowych). Dla każdego stopnia kolumny wypływ cieczy z przelewu 3 następuje wprost na półkę 2 szczeliną o szerokości mniejszej od średnicy elementu wypełnienia. Dla aparatów większych rozmiarów, w których szczelina mogłaby okazać się niewystarczająca można zastosować wycięcia na dolnej krawędzi przelewu 3, takich rozmiarów, by nie pozwoliły one na przedostanie się elementów wypełnienia do przelewu 3.

Aparat według wynalazku przedstawiony na fig. 3 różni się tym od wariantu przedstawionego na fig. 1 i 2, że przelewy 3 mają inną konstrukcję.

Jak uwidoczniło na fig. 4 przelew składa się z odcinka rury zakończonej u góry rozszerzoną częścią 5 ze szczelinami umożliwiającymi swobodny przepływ cieczy do wewnątrz przelewu, lecz nie pozwalającymi elementom wypełnienia na przedostanie się do niego. Dolna część przelewu umieszczona pod półką zbudowana jest w postaci koszyczka z prętów zawierającego wewnątrz umieszczony swobodnie element 6 w kształcie kuli.

Według rozwiązania przedstawionego na fig. 3 w półkach 2 w pewnej odległości od ścianek aparatu zamocowane są przelewy 3. W chwili rozruchu aparatu element 6 pod działaniem strumienia gazu jest unoszony ku górze, przemyka wylot rury przelewowej i uniemożliwia przepływ gazu przez przelew 3. Gaz przepływa przez półkę 2 i tworzy na niej złoże, z którego ciecz po osiągnięciu żądanej wysokości dynamicznej spływa przez szczeliny w górnej części 5 przelewu 3. Słup cieczy zgromadzonej w rurze przelewowej odsuwa element kulisty 6. Powoduje to odpływ cieczy z przelewu 3.

Aparat według wynalazku może być stosowany w procesach wymiany masy oraz odpylania np. w przemyśle chemicznym, energetycznym, metalurgicznym do absorpcji, rektyfikacji, mokrego usuwania pyłów. Aparat ma zastosowanie w szczególności, gdy płyny zawierają drobne cząstki ciała stałego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Aparat z ruchomym wypełnieniem do kontaktowania gazów i cieczy stanowiący kolumnę jedno lub wielopółkową, z n a m i e n n y t y m, że w kolumnie (1) na każdej z półek (2) znajduje się przelew (3).
2. Aparat według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że przelew (3) ma postać rury zakończonej u góry

rozszerzoną częścią (5) ze szczelinami umożliwiającymi swobodny przepływ cieczy do rury i posiada w dolnej części kształt koszyczka z prętów z swobodnie umieszczonymi wewnątrz lekkim elementem (6) w kształcie kuli.

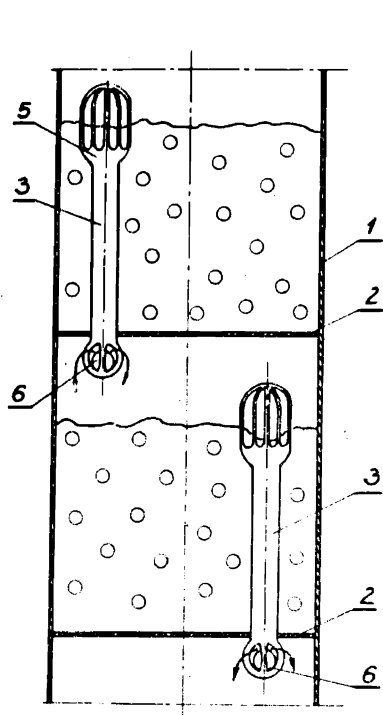


Fig 3

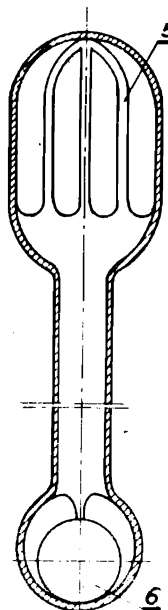


Fig 4

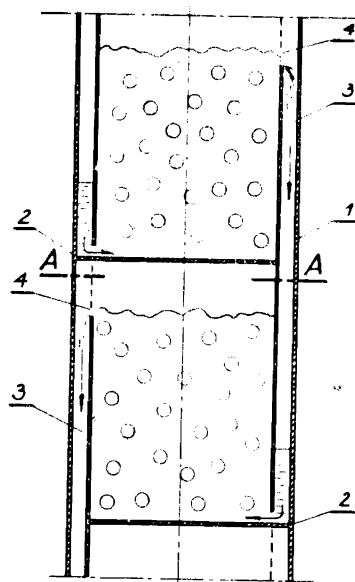


Fig 1

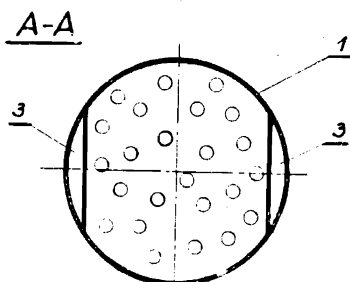


Fig 2