



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 20.XII.1968 (P 130 753)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 5. V. 1972

Kl. 12g, 1/01

MKP B01j 1/04

UKD

Twórca wynalazku: Romuald Bogoczek

Właściciel patentu: Politechnika Śląska im. W. Pstrowskiego, Gliwice
(Polska)

**Urządzenie do wymiany masy, umożliwiające prowadzenie procesu
w sposób ciągły**

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie służące do prowadzenia procesu wymiany masy z fazy ciekłej w sposób ciągły. Urządzenie to służy w szczególności do prowadzenia następujących procesów technologicznych: wymiana jonowa, ekskluzja jonowa, retardacja jonowa, chromatografia, sorpcja za pomocą sit molekularnych i innych adsorbentów jak na przykład węgiel aktywny, żel krzemionkowy, ziemie białe i inne.

Znane urządzenia do ciągłego prowadzenia procesu wymiany masy, na przykład do wymiany jonowej, stanowią kolumny wyposażone w liczne zawory i przegrody filtracyjne, co w sposób zasadniczy utrudnia działanie aparatury. Znane urządzenia o działaniu ciągłym nie zapewniają tak dobrego oddzielenia cieczy od złoża sorpcyjnego, jak to umożliwia urządzenie działające okresowo według patentu polskiego nr 55057.

Urządzenie o działaniu ciągłym według patentu polskiego nr 53012 zapewnia stosunkowo dobre oddzielenie wymienionych dwóch faz od siebie, lecz obfituje w skomplikowane zawory na drodze wymiennika jonowego, a poza tym posiada szereg przegród filtracyjnych, co uniemożliwia zastosowanie sorbentów bardzo drobno ziarnistych.

Inne znane urządzenie o działaniu ciągłym opisane jest w polskim patencie nr 61507. Nie zawiera ono wprowadzających zaworów, lecz oddzielanie faz odbywające się na potrząsanych sitach jest w nim całkowicie niezadowolające.

2

Transport wymiennika jonowego odbywa się z pomocą pompy mamutowej, która na skutek pulsującego działania uniemożliwia kontrolę i regulację transportu masy sorpcyjnej, a to jest zasadniczym warunkiem dobrej pracy takiego urządzenia. Pompa mamutowa czerpie złożę jonitowe znajdujące się w bezpośrednim otoczeniu jej wlotu, co ogranicza rozmiar (średnicę) kolumny. Ponieważ wysokość kolumn sorpcyjnych z uwagi na szybko rosnące opory nie może być w warunkach przemysłowych zbyt duża, oznacza to, że kolumna jonitowa o działaniu ciągłym i system tych kolumn według polskiego patentu nr 61507 z uwagi na zbyt małą roboczą pojemność wymienną nie może posiadać znaczenia przemysłowego.

Znane urządzenia kolumnowe wyposażone są w przegrody filtracyjne, których pory są mniejsze od rozmiarów najmniejszych ziaren występujących w złożu sorpcyjnym. Z tej to przyczyny nieznane są urządzenia do przeprowadzania procesu ekskluzji jonowej w sposób ciągły, w procesie tym bowiem stosuje się złożę sorpcyjne o bardzo drobnym ziarnie, które zatykałoby pory tych przegród.

Urządzenie do wymiany masy umożliwiające prowadzenie procesu w sposób ciągły według wynalazku, pozbawione jest wymienionych wyżej wad. Urządzenie to nie posiada skomplikowanych zaworów, a jest wyposażone w przepływomierze zarówno dla masy sorpcyjnej jak i dla cieczy, z której następuje sorpcja. Urządzenie to zapewnia prawie ideal-

ny i sprawny rozdział obu faz uczestniczących w procesie. Kolumny w urządzeniu według wynalazku nie muszą posiadać przegród filtracyjnych, co umożliwia stosowanie choćby najbardziej rozdrobnionych złożeń sorpcyjnych.

Zastosowanie urządzenia według wynalazku do przeprowadzenia określonego procesu sorpcyjnego umożliwia zmniejszenie ilości kolumn służących do wymiany masy co najmniej o połowę. Jeżeli do przeprowadzenia procesu wymiany masy w sposób ciągły za pomocą znanych urządzeń potrzebne są na przykład cztery kolumny, to po zastosowaniu urządzenia według wynalazku wystarczy dwie kolumny lub nawet tylko jedna kolumna.

Urządzenie to jest więc urządzeniem wielofunkcyjnym.

Urządzenie takie jest uwidocznione na fig. 1. Składa się ono z kolumny 1 zawierającej złożo sorpcyjne 2, do której dochodzi od dołu przewód dopływu cieczy 3 prowadzący od zbiornika podawczego 4, wyposażony w przepływomierz 5. Na górze kolumny znajduje się przewód odpływowy cieczy 6, prowadzący do zbiornika 7.

Kolumna 1 posiada na dolnym swym końcu zwężenie i wypust, na którym jest osadzony regulator przepływu 8, umożliwiający wypuszczanie z kolumny 1 medium sorpcyjnego 2. Bezpośrednio pod tym wypustem znajduje się wirówka 9 przystosowana do ciągłego oddzielania stałego złoża sorpcyjnego od cieczy jaka je zwilża. Wirówka ta jest wyposażona w przewód 11, którym pompuje osuszone złożo sorpcyjne w górę, do górnej części kolumny sorpcyjnej, oraz w przewód odpływowy, którym wycieka ciecz zwilżająca złożo, do zbiornika 10, skąd może zostać przepompowana do zbiornika 4.

Przewód dopływu cieczy 3 dochodzi do ścianki kolumny 1 z jednej strony, lub przed dojściem do kolumny rozgałęzia się i dochodzi do niej jednocześnie z kilku stron. Przewody te mogą kończyć się na wewnętrznej ściance kolumny 1, lub mogą sięgać do jej wnętrza. Mogą one być zakończone dyszami albo mogą być zupełnie otwarte. W tym drugim przypadku prąd cieczy unosi nieco masę złoża sorpcyjnego. Nie przeszkadza również działaniu urządzenia, jeżeli złożo sorpcyjne przedostanie się do wnętrza przewodu 3.

Ważne zadanie w działaniu urządzenia według wynalazku spełniają regulatory i przepływomierze 5 i 8. Przepływomierz i regulator 5 kontroluje dopływ cieczy do kolumny 1, podczas gdy przyrząd 8 kontroluje wypływ mokrego złoża sorpcyjnego 2 do wirówki 9. Przepływ mierzony w miejscu 5 jest na ogół inny od przepływu mierzonego w miejscu 8. Stosunek wielkości tych przepływów powinien odpowiadać pojemności roboczej złoża sorpcyjnego w odniesieniu do cieczy poddawanej procesowi wymiany masy. Dwa dalsze przepływomierze mogą być zainstalowane na przewodach 6 i 12.

Wirówka 9 może mieć budowę tak prostą jak to zostało przedstawione na fig. 1, i w tym przypadku służy ona jedynie do oddzielania obu faz układu sorpcyjnego jak również do transportu złoża sorpcyjnego w górę. Może ona jednak mieć również budowę bardziej złożoną. Ten drugi przypadek jest przedstawiony na fig. 2.

Wirówka 1 jest podzielona na trzy segmenty. W każdym z tych segmentów złożo sorpcyjne dochodzące przewodem 2 podlega działaniu różnych czynników. I tak w segmencie dolnym, ciecz podlegająca procesowi sorpcyjnemu ulega oddzieleniu od złoża sorpcyjnego a następnie, złożo to bywa przemywane cieczą dopływającą z przewodu 4, po czym również ciecz ta oddziela się od złoża, wypływając przewodem 7 do zbiornika odbierającego. W segmencie drugim złożo sorpcyjne bywa przemywane cieczą regenerującą, dopływającą z przewodu 5, która następnie oddziela się od niego i wypływa przewodem 8. W segmencie trzecim, złożo bywa przemywane cieczą wypływającą z przewodu 6 a następnie wypływa przewodem 9, po czym złożo oddziela się od cieczy i zostaje wypompowane przewodem 3 w górę do kolumny sorpcyjnej.

Ciecze z odbieralników centryfugatów mogą być następnie przepompowane do odpowiednich innych zbiorników. Tak na przykład ciecz wypływająca z przewodu 7 jest tą samą cieczą, która została poddana procesowi sorpcyjnemu lecz uległa temu procesowi tylko w niewielkim stopniu, dlatego może i powinna zostać przepompowana do dozownika cieczy pierwotnej. Ciecze wypływające z przewodów 8 i 9 mogą odejść do ścieków.

W wirówce znajduje się przegroda filtracyjna, która przepuszcza ciecz a zatrzymuje złożo sorpcyjne. Znalazienie takiej przegrody, która dobrze spełnia swoje zadanie nie nastręcza trudności z uwagi na to, że warstwa ciała sorpcyjnego jest cienka, a ciecz zostaje przez nią przeciskana dzięki dużej sile odśrodkowej wirówki.

Urządzenie według wynalazku przedstawione na fig. 1 może pracować pojedynczo i wtedy przewód 11 jest połączony z przewodem 12. Urządzenie to może być również sprzęgnięte z drugim takim samym urządzeniem, lub z kilkoma takimi urządzeniami.

Fig. 3 przedstawia przykład działania urządzenia składającego się z dwóch podstawowych urządzeń służących do przeprowadzania wymiany masy w sposób ciągły. W tym urządzeniu roztwór znajdujący się w zbiorniku 1 mający być poddany procesowi sorpcyjnemu dopływa do kolumny 2 gdzie spotyka się ze złożem sorpcyjnym 3, po czym dopływa do zbiornika 6. Złożo to przesuwa się w dół w miarę wysycania się skadnikiem zaadsorbowanym i dostaje się do kosza wirówki 4, gdzie ciecz zwilżająca go oddziela się i dopływa do odbieralnika 5, z którego zostaje przepompowana z powrotem do zbiornika 1. Osuszone zużyte złożo sorpcyjne zostaje ciągle przepompowane do górnej części kolumny 8, gdzie stanowi ono złożo 9, napotyka w przeciwnym kierunku ciecz regenerującą, wypływającą ze zbiornika 7, a dopływającą do zbiornika 12.

Zregenerowane złożo 9 dopływa ciągle do wirówki 10, gdzie zostaje oddzielone od resztek przylegającego roztworu regeneracyjnego, które spływają do zbiornika 11 i mogą zostać przepompowane do zbiornika 7. Tymczasem wirówka 10 pompuje osuszone i zregenerowane złożo sorpcyjne do górnej części kolumny 2, gdzie stanowi ono złożo 3 i uczestniczy ponownie w ciągłym procesie wymiany masy.

1. Urządzenie do wymiany masy umożliwiające prowadzenie procesu w sposób ciągły składające się z kolumny wypełnionej złożem sorpcyjnym, **znamiennie tym**, że do kolumny (1) dołączony jest przewód rurowy (3), prowadzący od zbiornika podawczego (4) i wyposażony w przepływomierz (5), a od której prowadzi przewód rurowy (6) do odbieralnika cieczy (7), przy czym dolny koniec kolumny (1) jest zwężony i posiada wbudowany regulator przepływu (8), a pod kolumną (1) umieszczona jest wirówka (9) służąca do ciągłego oddzielania cieczy od stałego złoża sorpcyjnego (2) i ciągłego pompowania osuszonego złoża do górnej części kolumny sorpcyjnej (1), podczas gdy ciecz z wirówki odpływa do zbior-

nika (10), skąd może powrócić do zbiornika podawczego (4).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że złożo sorpcyjne znajdujące się w koszu wirówki (9) podlega przemywaniu jedną lub kilkoma różnymi cieczami, korzystnie cieczami regeneracyjnymi, przy czym różne wycieki można odbierać od oddzielnych odbieralników.

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że składa się z kilku takich samych urządzeń, przy czym przewód odprowadzający z wirówki osuszone złożo sorpcyjne z pierwszego urządzenia doprowadzony jest do górnej części kolumny następnego urządzenia, przy czym przewód wychodzący z wirówki ostatniego urządzenia doprowadzony jest do kolumny pierwszego urządzenia.

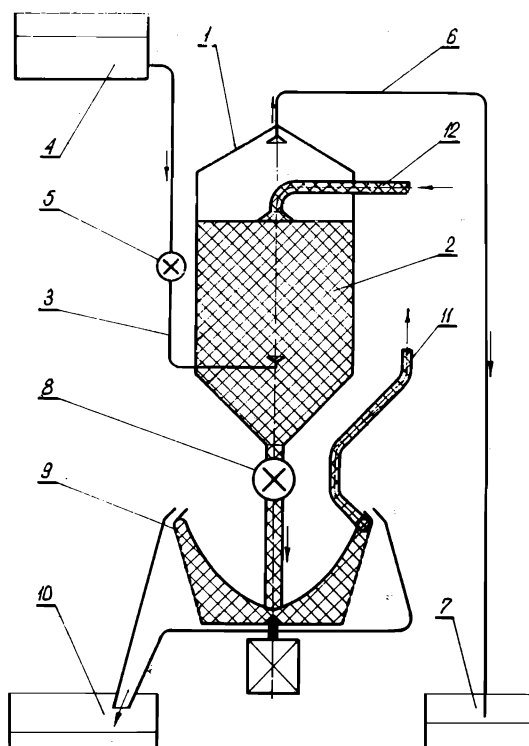


Fig. 1

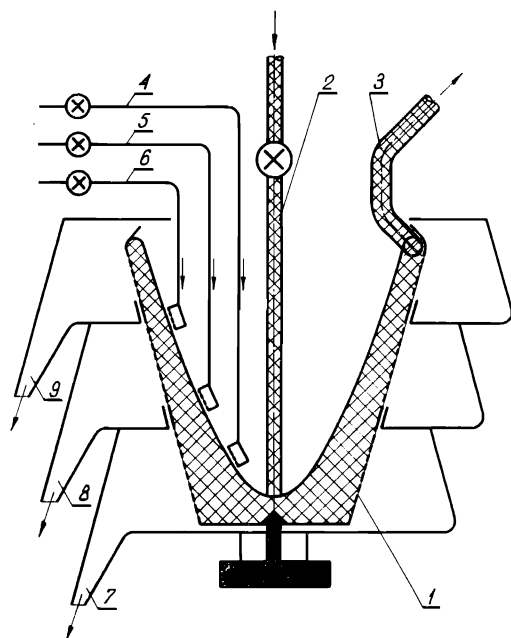


Fig. 2

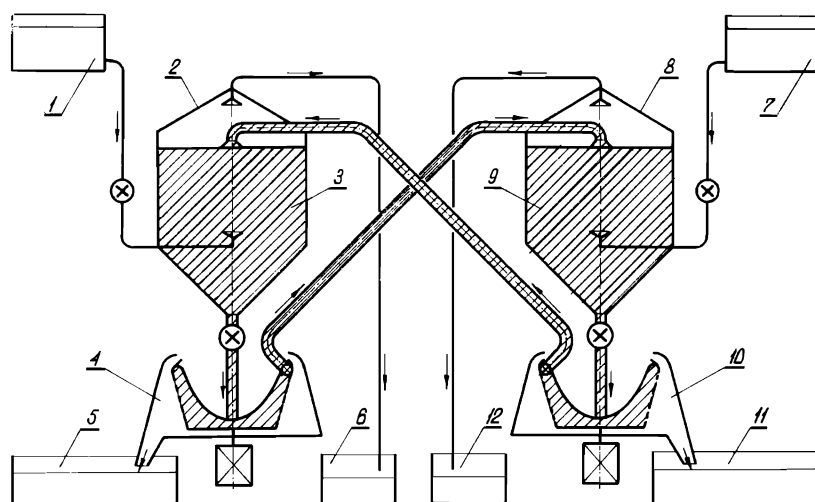


Fig. 3