

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

61507

Patent dodatkowy
do patentu

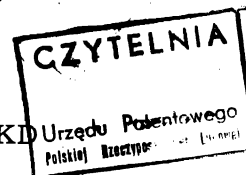
Zgłoszono: 07.XII.1967 (P 123 965)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 21.XII.1970

Kl. 12 g, 1/01

MKP B 01 j, 1/06



Współtwórcy wynalazku: Harry Piechowiak, Romuald Bogoczek

Właściciel patentu: Politechnika Śląska w Gliwicach (Katedra Chemii Organicznej), Gliwice (Polska)

Kolumna jonitowa o działaniu ciągłym

1

Przedmiotem wynalazku jest kolumna jonitowa o działaniu ciągłym.

Kolumny jonitowe stosuje się do przeprowadzenia wymiany jonowej a mianowicie w celach demineralizacji wody, oczyszczania roztworów związków chemicznych, wydobywania cennych substancji z bezwartościowych cieczy, do stężenia roztworów niektórych zdysocjowanych związków chemicznych oraz do przeprowadzania syntezy chemicznej opartej o wymianę jonową. Znana z polskiego opisu patentowego nr 53012 kolumna jonitowa, w której proces wymiany jonowej prowadzi się w sposób ciągły ma kształt walca o dnie stożkowym. U góry kolumny zainstalowany jest lejowaty pojemnik, stanowiący zbiornik jonitu i który to pojemnik połączony jest z kolumną za pośrednictwem zwrotnego zaworu kulowego. W dolnej części kolumny posiada przewód z otworami, przez które wprowadzana jest pod ciśnieniem ciecz przeznaczona do oczyszczania.

W górnej części kolumny znajduje się przewód odprowadzający ciecz po przejściu jej przez złożo, jak również zainstalowana jest przegroda sitowa, na której następuje odsączenie cieczy od żywicy. Żywica, po przewrocie na niej wymiany jonowej jest usuwana przewodem, zainstalowanym w dole kolumny.

Ponadto kolumna jest wyposażona w układ cyrkulacyjny do przemieszczania żywicy, który ma zawory elektromagnetyczne, sterowane programowym przełącznikiem czasowym. Zasilanie kolumny świeżą

2

porcją jonitu dokonuje się samoczynnie przez wyłączenie dopływu cieczy za pomocą programowego wskaźnika czasowego i obniżenie ciśnienia w kolumnie.

5 Kilka tego typu kolumn połączonych jest ze sobą funkcjonalnie w system — strefa reakcji wymiany, strefa regeneracji i strefa przemysławania.

Wadą tych kolumn jest fakt, że zawory, zainstalowane w kolumnie rozgniatają i zniekształcają 10 ziarna jonitu, co powoduje ich nieszczelność. System tych kolumn połączonych szeregowo i pracujących w sposób ciągły wymaga zainstalowania specjalnego urządzenia transportującego zużyty jonit z dna jednej kolumny do dozownika kolumny następnej. 15 Przy przemieszczaniu się jonitu następuje ścieranie się granulek tego jonitu i powstająca drobna zawiesina drobnych ziarn jonitu zatyka otwory w sitach. System kolumn wymaga ponadto programowego sterowania elektronicznego co bardzo podraża 20 koszty budowy.

Stwierdzono, że wszystkich tych niedogodności można uniknąć odpowiednio instalując w kolumnie jonitowej pompę mamutową. Kolumna jonitowa według wynalazku ma postać otwartego u góry walca, wewnątrz którego umieszczona jest koncentrycz- 25 nie pompa mamutowa. Pompa swym ramieniem sięga ponad górną krawędź kolumny nad potrząsane sito, pod którym znajduje się lej zakończony przewodem, wprowadzonym do dolnej części kolumny.

30 Kolumna według wynalazku uwidoczona jest

na fig. 1. W obudowie kolumny 1 znajduje się złożo jonitowe 2. Na dnie kolumny znajduje się porowata przegroda 3 przepuszczalna jedynie dla cieczy a zatrzymująca złożo jonitowe.

W środku tej przegrody 3 umieszczona jest lita płytka 4. Wewnątrz kolumny, otoczona złożem jonitowym 2 znajduje się pompa mamutowa 5. Do jej wnętrza jest wprowadzony na stałe przewód 6 doprowadzający sprężone powietrze.

Wlot pompy mamutowej usytuowany jest bezpośrednio nad płytką 4, a wylot pompy ponad kolumnę i sięga swoim ramieniem 15 nad potrząsane sito 7. Pod potrząsanym sitem znajduje się lej 8, zakończony przewodem 9, który wprowadzony jest do dolnej części kolumny 1 poprzez płytkę 10 przepuszczającą ciecz a zatrzymującą jonit. W dnie kolumny 1 znajduje się wlot cieczy 11. W górnej części kolumny znajduje się wylot cieczy 13 osłonięty od wnętrza kolumny płytką 12 przepuszczającą jedynie ciecz, zatrzymującą złożo jonitowe.

Działanie kolumny jest następujące. Po uruchomieniu sita potrząsanego 7, włącza się pompę mamutową przez otworzenie zaworu na przewodzie sprężonego powietrza. Na skutek otwarcia zaworu na przewodzie doprowadzania cieczy 11 roztwór kolejno przechodzi przez przegrodę 3 i złożo 2 a następnie opuszcza kolumnę przewodem 13. Równocześnie pompa mamutowa wydobywa z dna kolumny zużyty jonit i przenosi go na potrząsane sito 7, gdzie ulega on częściowemu osuszeniu. Ciecz ścieka przez sito i przewodem 9 leja 8 jest zawracana do kolumny, powyżej wlotu pompy mamutowej.

W kolumnie o działaniu ciągłym według wynalazku może się odbywać tylko jedna z kilku operacji niezbędnych dla przeprowadzenia kolumnowych procesów jonitacyjnych. W celu przeprowadzenia procesu jonowymiennego konieczne jest równoczesne zastosowanie kilku takich kolumn, które współdziałają w systemie. Ponieważ każdy proces jonitacyjny składa się z kilku, to jest z dwóch, czterech a nawet sześciu różnych operacji, cykli a mianowicie strefa wymiany jonowej, strefa przemycia, strefa regeneracji jonitu i strefa przemycia jonitu po regeneracji, system tych kolumn jest zamknięty pod względem obiegu złoża jonitowego.

System o działaniu ciągłym, kolumn według wynalazku przedstawiony jest na fig. 2. Przed uruchomieniem systemu kolumn, kolumny są wypełnione złożem jonitowym, na przykład kationitem z wodą. Z chwilą uruchomienia systemu uruchamia się sito potrząsane a następnie włącza się pompy mamutowe przez otworzenie zaworów na przewodach sprężonego powietrza. Następnie otwiera się zawory na przewodach prowadzących ze zbiorników podających do kolumn.

Na skutek otwarcia zaworu 2 wypływa ze zbiornika podawczego 1 roztwór mający być kationitowany i przedostaje się poprzez porowatą płytkę 3 do kolumny 25, gdzie napotyka na uaktywniony kationit. Ciecz wędruje w górę kolumny a napotykając po drodze wciąż świeży jonit ulega całkowitemu kationitowaniu, po czym opuszcza kolumnę przez sito 6 i przedostaje się przewodem 7 do zbiornika odbierającego.

Jednocześnie na skutek uruchomienia pompy ma-

mutowej wydobywa ona zużyty kationit z dna kolumny 25 do góry na zewnątrz, przenosząc go na potrząsane sito 8, gdzie na skutek wstrząsów ulega częściowemu osuszeniu. Ciecz wytrąsnięta z jonitu przecieka przez sito i dostaje się do leja, a następnie przewodem 9 powraca do dolnej części kolumny 25, lecz powyżej wlotu pompy mamutowej. Tymczasem kationit spada z potrząsanego sita 8 do górnej przestrzeni kolumny 11, w której przesuwa się w dół.

Jednocześnie od dołu kolumny 11 dostaje się woda ze zbiornika 12 mająca za zadanie odmyć kationit od resztek przyłączonego doń roztworu pochodzącego z kolumny 25. Operacja odmycia odbywa się w kolumnie 11 w ten sposób, że woda myjąca wędruje w górę kolumny uchodząc z niej przez sito na szczycie, podczas gdy kationit przesuwa się w dół aż do wlotu pompy mamutowej.

Ponieważ uprzednio otworzono zawór na przewodzie sprężonego powietrza dochodzącego do wnętrza pompy mamutowej, pompa ta wypompuje ciągle całkowicie odmyty kationit, przerzucając go wylotem 14 na potrząsane sito 15, z którego resztki cieczy przechodzą przewodem do dolnej części kolumny 11, a częściowo osuszony kationit spada do kolumny 16, w której następuje jego uaktywnienie.

Jonit ten przesuwa się w dół kolumny, napotykając na swej drodze strumień rozcieńczonego kwasu mineralnego jaki wypływa ze zbiornika 17 do dna kolumny 16, skąd podnosi się w górę uaktywniając w przeciwnym kierunku posuwający się w dół kationit. Ponieważ pompa mamutowa pracuje ciągle, uaktywniony kationit przedostaje się z dna tej kolumny na potrząsane sito 19, gdzie zostaje częściowo pozabawiony przyłączonego kwasu mineralnego, który powraca na dół kolumny 16. Tymczasem uaktywniony kationit przedostaje się z potrząsanego sita do kolumny 20, której podlega przeciwnym procesowi odmycia wodą jaka dopływa do spodu kolumny 20 ze zbiornika 21.

Ciecz ta przechodząc przez całą kolumnę 20 wydostaje się w jej górnej części i odpływa przewodem 22. Uaktywniony i odmyty kationit z chwilą gdy znajdzie się na spodzie kolumny 20 zostaje pompą mamutową wyrzucony w górę na potrząsane sito 24, gdzie ulega częściowemu obezwodnieniu. Ciecz powstała z obezwodnienia jonitu przedostaje się przewodem 23 na spód kolumny 20, podczas gdy uaktywniony, przemity i częściowo osuszony kationit spada z potrząsanego sita do kolumny 25, gdzie przesuwa się w dół uczestniczy w kationitowaniu roztworu wypływającego ze zbiornika 1 a wznoszącego się w górę kolumny 25.

Dla sprawnego przerzucania jonitu z potrząsanego sita poprzedniej kolumny do wnętrza kolumny następnej a zwłaszcza z sita 24 do kolumny 25 konieczne jest, aby kolumny były ustawione w czworokąt dostatecznie blisko siebie.

Sposób w jaki są ustawione kolumny w systemie według wynalazku i sposób ich współdziałania przedstawiony jest w rzucie poziomym na fig. 3. W kolumnach 1, 2, 3, 4 umieszczone są koncentrycznie pompy mamutowe 5, 6, 7, 8 wystające ponad górne krawędzie kolumny i sięgające swoimi ramionami poza te kolumny nad sita potrząsane 9, 10, 11, 12,

które z kolei sięgają swoimi końcami nad następne kolumny. Pod potrząsanymi sitami, w przestrzeni między kolumnami znajdują się leje nie uwidocznione na fig. 3. Tak więc jonit z sit potrząsanych z poprzedniej kolumny spada do otwartych u góry następnych kolumn, w których opada stopniowo w dół, skąd zostaje wypompowany pompą mamutową w górę i wyrzucony na następne sito, z którego spada do kolejnej kolumny. Przewodem 13 doprowadza się sprężone powietrze do pomp mamutowych, co jest wymagane dla ich jednostajnego działania.

System kolumn jonitowych według wynalazku umożliwia maksymalne wykorzystanie zdolności wymienne jonitów przy minimalnym zużyciu surowców pomocniczych służących do ich regeneracji.

Zastrzeżenie patentowe

Kolumna jonitowa o działaniu ciągłym mająca postać walca, w której ciecz poddawana wymianie jonowej przepływa z dołu do góry w przeciwnym kierunku do jonitu zawartego w kolumnie, **znamienna tym**, że posiada umieszczoną koncentrycznie wewnątrz pompę mamutową (5), której wlot (14) usytuowany jest bezpośrednio nad litą płytką (4) umieszczoną na perforowanej przegrodzie (3), znajdującej się na dnie kolumny, a której wylot (15) usytuowany jest ponad kolumną nad potrząsanym sitem (7), pod którym znajduje się lej (8) zakończony przewodem (9), wprowadzonym do dolnej części kolumny.

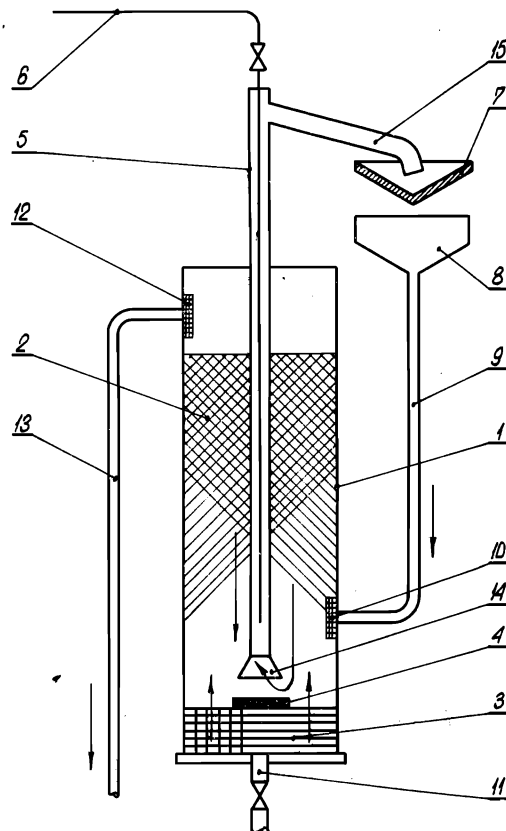


Fig.1

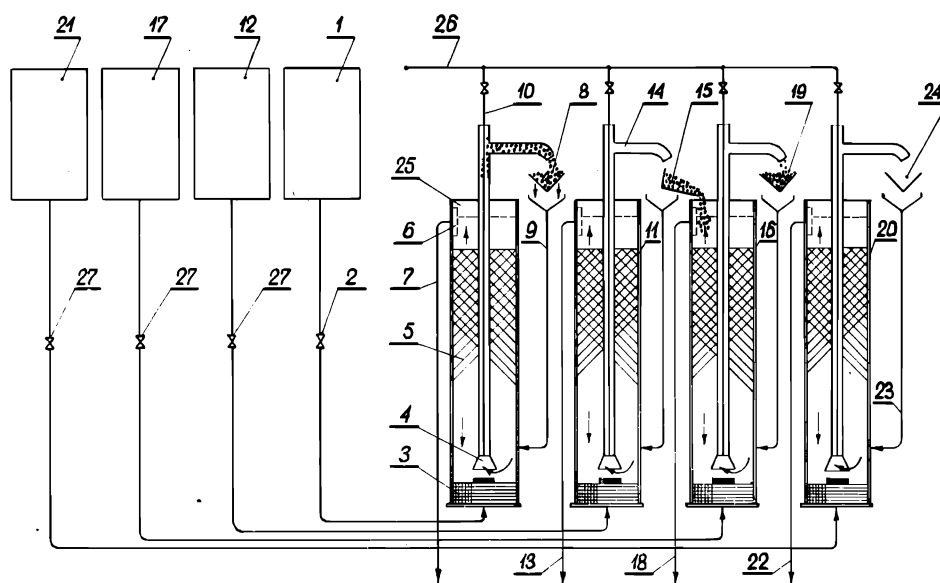


Fig. 2

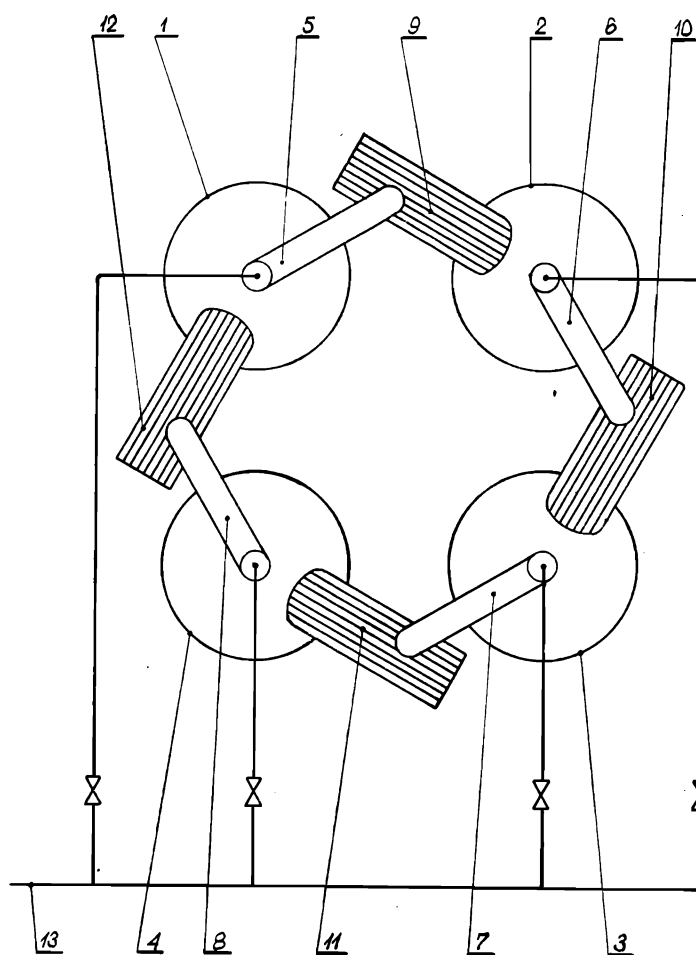


Fig. 3