



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 02.05.74 (P. 170777)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.75

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1977

MKP
B01j 1/06
C02b 1/40
C02c 5/08

Int. Cl.²
B01J 1/06
C02B 1/40
C02C 5/08

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Lucjan Pawłowski, Władysław Kosiński, Tomasz Kubiś,
ke, Zbigniew Schimmelpfennig, Stanisław Jusiak

Uprawniony z patentu: Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej
„Biprowod”, Warszawa (Polska)

Urządzenie do ciągłej wymiany jonowej, zwłaszcza z wykorzysta- aniem stężonych roztworów regeneracyjnych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do przeprowadzania procesu ciągłej wymiany jonowej lub sorpcji oraz regeneracji masy z zachowaniem zasady przeciwprądu i wykorzystaniem stężonych roztworów regeneracyjnych. Urządzenie to służy w szczególności do procesów sorpcji i wymiany masy, przy których istotne znaczenie posiada uzyskiwanie roztworów regeneracyjnych o dużych stężeniach. Urządzenie to znajduje zastosowanie zwłaszcza do zateżenia i oczyszczania substancji chemicznych, do oczyszczania ścieków z odzyskiem cennych składników ze ścieków, jak na przykład odzysk amoniaku i azotanów z kondensatów przemysłu azotowego.

Znane urządzenia do ciągłego prowadzenia wymiany jonowej nie nadają się do regenerowania masy za pomocą roztworów stężonych, ponieważ nie rozwiązują w pełni problemu rozcieńczania roztworu poregeneracyjnego przez ciecz transportującą masę i roztwór międzypiętny oraz nie eliminują kłopotów wywołanych przez ciepło towarzyszące rozcieńczaniu stężonego regeneratora. Urządzenie znane z opisu patentowego PRL nr 55057, które zapewnia dobre oddzielenie cieczy od złoża sorpcyjnego działa okresowo i nie pozwala na szybkie odprowadzenie ciepła z rozcieńczania się stężonego roztworu regeneracyjnego cieczą zawartą wewnątrz ziaren złoża.

Inne urządzenie znane z opisu patentowego rumuńskiego nr 61236 pozwala na przeprowadzenie regeneracji stężonymi roztworami w złożu stacjonarnym przy ograniczeniu do 600 mm grubości warstwy złoża, przez którą przenika regenerant. Urządzenie to nie wykorzystuje zasady przeciwprądu i nie stwarza warunków do maksymalnego

2

wykorzystania roztworu regeneracyjnego w procesie regeneracji.

Urządzenie do przeprowadzania ciągłej wymiany jonowej według wynalazku pozbawione jest wyżej wymienionych wad, a ponadto pozwala zarówno na ciągłą pracę w kolumnie pracy, jak i na ciągłą przeciwprądową regenerację w kolumnie regeneracji przy zastosowaniu stężonego roztworu regeneracyjnego.

Urządzenie do przeprowadzania ciągłej wymiany jonowej, zwłaszcza z wykorzystaniem stężonych roztworów regeneracyjnych składa się z dwóch kolumn wypełnionych ruchomym złożem. Kolumny te połączone są ze sobą przewodami transportującymi złożę przez układ dwóch zbiorników połączonych ze sobą króćcem ze sterowanym zaworem. Górny zbiornik każdego układu połączony jest przewodem ze zbiornikiem zasilającym, zaś dolny zbiornik, również jest połączony z tym samym zbiornikiem poprzez zawór. Dolny zbiornik układu ma doprowadzenie powietrza lub gazu obojętnego sterowane zaworem. Również zbiornik ten ma połączenie ze zbiornikiem zasilającym opatrzone zaworem. Oprócz tego, dla każdego dolnego zbiornika układu istnieje obiegowy układ transportu cieczy, powstały przez połączenie tego zbiornika z pompą, ze zbiornikiem cieczy popłucznej przez dwa zawory na doprowadzeniu i odprowadzeniu oraz z urządzenia schładzającego.

Urządzenie według wynalazku umożliwia użycie stężonych roztworów regeneracyjnych, dzięki zastosowaniu zbiorników o niewielkich rozmiarach, w których następuje pierwsze zetknięcie nowych porcji złoża z roztworem rege-

neracyjnym lub roztworem odmywającym. Takie rozwiązanie pozwala na przeprowadzenie operacji oddzielania cieczy od złoży, dodatkowego przedmuchiwania powietrzem lub gazem obojętnym pod zwiększonym ciśnieniem lub pod próżnią oraz wstępnego traktowania roztworem stężonym, wyczerpanym lub odmywającym, z intensywnością zabezpieczającą usunięcie ciepła reakcji.

Urządzenie według wynalazku jest przedstawione schematycznie na rysunku i składa się z kolumny roboczej 1 wypełnionej złożem, do której doprowadzony jest przewód 2 wprowadzający ciecz poddawaną obróbce pod ciśnieniem wywołanym przez pompę 3, pobierającą ciecz ze zbiornika 4. Ciecz uzdatniona jest wyprowadzana przewodem 5 na zewnątrz urządzenia lub do kolejnego etapu uzdatniania. Część cieczy uzdatnionej przepływa przez segment 6 kolumny, w którym następuje odmycie złoża i wypływ cieczy odmywającej następuje przez przewód 7 do zbiornika 8, z którego odpowiednia ilość cieczy wprowadzana jest w obieg za pomocą pompy 9 i przewodu 10. Zadaniem tego obiegu jest wytworzenie w segmencie 11 kolumny parcia na złożo, dla przeciwdziałania fluidyzacji złoża oraz zapewnienia ciągłego wpływu złoża z dolnej części kolumny 1 przez przewód 12, doprowadzający złożo do części regeneracyjnej urządzenia.

Innym zadaniem obiegu cieczy odmywającej jest przeniesienie złoża ze zbiornika dozującego 13, poprzez otwarty sterowany zawór 14 do kolumny 1. Zbiornik dozujący 13 współpracuje ze zbiornikiem pośrednim 16 w podawaniu zregenerowanego stężonego roztworu złoża, podawanego z części regeneracyjnej urządzenia za pomocą przewodu 17 oraz służy do wstępnego odmywania złoża od stężonego roztworu regeneracyjnego.

Cykl pracy układu stanowiącego zbiorniki z zestawem sterowanych zaworów odbywa się w ten sposób, że złożo napływa do zbiornika 16 i nadmiar roztworu regeneracyjnego transportującego przelewem 18 poprzez przewód 19 do zbiornika regeneranta 20. W odpowiednim cyklu czasowym otwierają się zawory sterowane 15 i 21, a do pustego zbiornika 13 spływa złożo wraz z roztworem regeneracyjnym i roztwór regeneracyjny odpływa przez zawór 21 i przewód 22 do zbiornika regeneranta 20. Po napełnieniu zbiornika 13 świeżą porcją zregenerowanego złoża zamyka się zawór 15, a otwiera zawór 23 na przewodzie doprowadzającym powietrze lub gaz obojętny, w celu wydmuchania zawartego między ziarnami złoża roztworu regeneracyjnego do zbiornika 20.

Po tym zostają zamknięte zawory 21 i 23 a otwarte 27 i 24 wraz z uruchomieniem pompy 26, która tłoczy ciecz popłuczną ze zbiornika 8 do zbiornika 13 i dalej przewodem 30, uzyskując obieg zamknięty z odpowiednią intensywnością niezbędną dla usunięcia ciepła rozcieńczania stężonego roztworu regeneracyjnego zawartego wewnątrz złoża. Na doprowadzeniu do zbiornika 13 można dodatkowo zabudować urządzenie schładzające 25, dla wstępnego obniżenia temperatury cieczy popłucznej i ograniczenia intensywności przepływu cieczy popłucznej. Po zakończeniu wstępnego odmywania złoża zamyka się zawór 24 i zatrzymuje się pompa 26 a otwiera się zawór 14, powodując transport złoża do kolumny 1 dla dalszego odmycia i wykorzystania w procesie pracy. Po zakończeniu cyklu transportu zamyka się zawór 14 a otwiera zawór 29, dla całkowitego opróżnienia zbiornika 13 od cieczy popłucznej.

Potem zamyka się zawór 29 i otwiera zawór 15 i 21 dla ponownego napełnienia zbiornika 13 zregenerowanym złożem wraz z nadmiarem regeneranta. Cykl ten powtarza

się okresowo w ustalonym przedziale czasowym, podczas gdy kolumna 1 działa w sposób ciągły.

Podobnie działa w tym czasie część regeneracyjnego urządzenia, składająca się z kolumny regeneracji 31, na którą podawany jest ze zbiornika 20 stężony roztwór regeneracyjny przewodem 32 za pomocą pompy 33. Roztwór poregeneracyjny odbierany jest przewodem 34 do zbiornika 35. Odpowiednia ilość roztworu poregeneracyjnego tłoczona jest pompą 36 i przewodem 37, dla wywołania obiegu roztworu w celach analogicznych jak obieg cieczy popłucznej wytworzony przez pompę 9 i przewód 10 przy kolumnie 1.

Wyczerpane złożo, transportowane jest hydraulicznie przewodem 12 do zbiornika 38, a nadmiar cieczy transportowej spływa poprzez przelew przewodem 39 do zbiornika 4. Zbiornik 38 współpracuje ze zbiornikiem 40 i zestawem zaworów sterowanych na osprzęcie zbiornika 40, w sposób analogiczny jak to ma miejsce w układzie zbiorników 13 i 16. Tak więc w odpowiednim cyklu czasowym otwierają się zawory 41 i 42 i do uprzednio opróżnionego zbiornika 40 spływa wyczerpane złożo wraz z cieczą transportową i odpływa przez zawór 42 i przewód 49 do zbiornika 4.

Po napełnieniu zbiornika 40, zamyka się zawór 41 i otwiera zawór 43 na przewodzie doprowadzającym powietrze lub gaz obojętny. Po ustalonym czasie zamykane się zawory 43 i 42, a otwiera się zawory 44 i 45 oraz uruchamia się pompę 48 tłoczącą roztwór poregeneracyjny poprzez wyczerpane złożo, zgromadzone w zbiorniku 40. Roztwór poregeneracyjny wraca przewodem 46 do zbiornika 35. W przypadku dużej ilości odprowadzanego ciepła można zabudować na tym obiegu urządzenie schładzające 49.

Po zakończeniu operacji wstępnego przemywania złoża stężonym roztworem poregeneracyjnym zamyka się zawór 45 i zatrzymuje pompę 48, a otwiera zawór 47 i transportuje złożo do kolumny regeneracyjnej 31. Po zakończeniu cyklu transportu zamyka się zawór 47 a otwiera zawór 50, dla zupełnego opróżnienia zbiornika 40 z roztworu poregeneracyjnego, wracając w ten sposób do pozycji wyjściowej.

Zregenerowane złożo jest przesyłane hydraulicznie przewodem 17, z zawróceniem roztworu regeneracyjnego przewodem 19 do zbiornika 20. Podobnie złożo wyczerpane jest przesyłane przewodem 12 z zachowaniem obiegu cieczy transportującej przewodem 39. Szybkość napływania złoża do zbiorników 16 i 38, regulowana jest intensywnością odpływu cieczy transportującej przez zawór 51 na przewodzie 19 i przez zawór 52 na przewodzie 39. Do przygotowania stężonego roztworu regeneracyjnego w zbiorniku 20, w przypadku jego wstępnego rozcieńczania do ustalonego stężenia, wykorzystuje się nadmiar cieczy popłucznej bezpośrednio ze zbiornika 8 tej cieczy lub z wykorzystaniem obiegu poprzez pompę 26, ze skierowaniem pierwszej partii cieczy popłucznej poprzez zawór 28 i przewód 22 do zbiornika 20. Ciecz ta będzie zawierała największe stężenie czynnika regeneracyjnego, a więc prowadzi do lepszego wykorzystania regeneranta. Po odprowadzeniu nadmiarowej ilości cieczy zamyka się zawór 28, a otwiera zawór 27 i obieg powraca do opisanego uprzednio.

Wskazane jest, aby urządzenie było wyregulowane w ten sposób, żeby ilość cieczy popłucznej odprowadzana przewodem 7 bilansowała się z ilością odprowadzaną przez zawór 28, zużywaną do przyrządzania roztworu regeneracyjnego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do ciągłej wymiany jonowej, zwłaszcza z wykorzystaniem stężonych roztworów regeneracyjnych, składające się z kolumn wypełnionych ruchomym złożem, **znamiennie tym**, że kolumny (1, 31) połączone są ze sobą przewodami transportującymi złożę (12 i 17) poprzez układ dwóch zbiorników (16 i 13 oraz 38 i 40) połączonych króćcem ze sterowanym zaworem (15 i 41), z których górny zbiornik (16 i 38) ma przewód (19 i 39) prowadzący do zbiornika zasilającego (20 i 4), a dolny zbiornik (13 i 40) posiada również połączenie ze zbiornikiem zasilającym (20 i 4) poprzez zawór (21 i 42) i jest wyposażony w doprowa-

dzenie powietrza lub gazu obojętnego z zaworem (23 i 43) oraz w obiegowy układ transportu cieczy powstały przez połączenie zbiornika (13 i 40) z pompą (26 i 48) poprzez zawory na doprowadzeniu (24 i 45) oraz na odprowadzeniu (27 i 44).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że obiegowy układ transportu cieczy do zbiornika (13 i 40) wywołany pompą (26 i 48) jest wyposażony w urządzenie schładzające (25 i 49).

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zbiornik (13) jest wyposażony w przewód z zaworem (28), stanowiący połączenie ze zbiornikiem zasilającym.

