

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

97919

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

MKP C02b 1/82

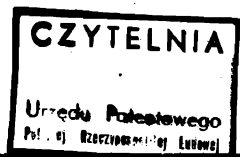
Zgłoszono: 22.12.75 (P. 185881)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl.². C02B 1/82

Zgłoszenie ogłoszono: 20.11.76

Opis patentowy opublikowano: 31.08.1978



Twórcy wynalazku: Grażyna Błażejewska, Zdzisław Filipowski, Tadeusz Gudra,
Tomasz Winnicki

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Wrocławska, Wrocław (Polska)

Sposób permeacyjnego rozdziału mieszanin

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest sposób permeacyjnego rozdziału mieszanin znajdujący zastosowanie w technologii wody i ścieków. Sposób ten jest przeznaczony w szczególności od odsalania wód przemysłowych, wody morskiej, wód opadowych. Jest on oparty na takich procesach permeacyjnych jak: dializa, elektroliza, piezodializa, ultrafiltracja, czy odwrócona osmoza.

Stan techniki. Permeacyjne sposoby rozdzielania mieszanin polegają na wykorzystywaniu różnej szybkości przenikania składników mieszaniny przez membranę. W procesach tych w warstwach roztworu bezpośrednio przylegających do powierzchni membrany zachodzi polaryzacja stężeniowa. Zjawisko to charakteryzuje się powstawaniem zmian stężenia na granicy faz membrana – roztwór. Na skutek obecności w permeowanych wodach soli trudno rozpuszczalnych np. siarczanu wapniowego, wzrost ich stężenia w warstwie polaryzacyjnej powoduje wcześniejsze wytrącanie osadu na membranie lub w jej pobliżu. W trakcie przebiegu procesu wytrącane substancje osadzają się na membranie blokując jej powierzchnię czynną. Zjawiska te znacznie obniżają sprawność procesów permeacyjnych.

Aby zmniejszyć blokowanie powierzchni czynnej, w sposobach permeacyjnego rozdziału mieszanin, zmniejsza się polaryzację stężeniową przez zwiększenie liczby Reynoldsa drogą zwiększenia szybkości przepływu mieszaniny w przestrzeni międzymembranowej np. poprzez instalację układu pomp lub systemu przegród dla uzyskania burzliwego ruchu mieszaniny albo przeprowadza się okresowe usuwanie osadu metodami chemicznymi lub mechanicznymi.

Znane metody zapobiegania powstawania osadów blokujących membrany są mało efektywne w zastosowaniu np. do wód kopalnianych i morskich oraz innych, zawierających znaczne ilości siarczanów przy dużej twardości wapniowej. Zmniejszenie polaryzacji stężeniowej nie eliminuje całkowicie blokowania membran przez tworzące się osady. Usuwanie chemiczne i mechaniczne osadu niszczy strukturę membran i obniża skuteczność działania sposobu oraz wymaga okresowego wyłączenia urządzeń permeacyjnych z pracy ciągłej.

Istota wynalazku. Wynalazek dotyczy sposobu permeacyjnego rozdziału mieszanin zwłaszcza poprzez dializę, elektrolizę, piezodializę, ultrafiltrację czy odwróconą osmozę. Jego istotę stanowi to, że do

mieszaniny znajdującej się w międzymembranowej przestrzeni, w której występuje wydzielanie substancji blokujących powierzchnię czynną membran, wprowadza się energię ultradźwiękową.

Drgania ultradźwiękowe powodują zmniejszenie grubości warstwy polaryzacyjnej, zwiększenie dyspersji powstającego osadu oraz zapobieganie osadzaniu się substancji blokujących na powierzchni membran. W wyniku działania ultradźwięków następuje istotne zmniejszenie blokowania powierzchni membran, podwyższające ich wydajność. Powoduje to zwiększenie stopnia rozdziału mieszanin i zmniejszenie zużycia energii, podnoszące efektywność procesu. Zapewnia to także ciągłość procesu i przedłuża żywotność membran.

Objaśnienie figur rysunku. Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie realizacji sposobu poprzez elektrodializę, zaś na rysunku jest przedstawiony schematycznie elektrodializer w przekroju pionowym, przy czym na fig. 1 energia ultradźwiękowa jest doprowadzona do komory zateżenia bezpośrednio, na fig. 2 poprzez ścianę, a na fig. 3 poprzez warstwę złożoną z dwóch ośrodków.

Przykład realizacji. Przykładowe wykonanie, zgodnie z wynalazkiem przedstawia sposób permeacyjnego rozdziału mieszanin poprzez elektrodializę, z zastosowaniem czterokomorowego elektrodializera, w celu odsalania wód kopalnianych. Sposób prowadzi się w obiegu zamkniętym przy następujących parametrach:

- czas trwania 6000 s
- membranowa gęstość prądu 400 A/m²
- objętość początkowa 0,5 dm³
- stężenie początkowe 0,1318 val/dm³
- natężenie ultradźwięków około 0,3 W/cm².

Przy bezpośrednim doprowadzaniu energii ultradźwiękowej do komory zateżenia stosuje się czterokomorowy elektrodializer zbudowany w sposób następujący. Składa się on z anody 1 wmontowanej w anodową komorę 2 oraz katody 3 wmontowanej w katodową komorę 4. Między anodą 1 a katodą 3 znajdują się, usytuowane względem siebie równolegle i w równych odstępach, trzy przegrody, dwie anionowymiennne membrany 5 przedzielone trzecią, kationowymienną membraną 6. Kationowymienna membrana 6 i anionowymienna membrana 5 od strony anody 1 tworzą komorę 7 odsalania, zaś kationowymienna membrana 6 i anionowymienna membrana 5 od strony katody 3 tworzą komorę 8 zateżenia. W komorze 8 zateżenia jest umieszczony przetwornik 9 drgań ultradźwiękowych zasilany z generatora 10 poprzez wzmacniacz 11 napięciem o częstotliwości rezonansowej przetwornika 9. Mieszanina jest doprowadzana do wszystkich czterech komór 2, 4, 7 i 8 i w wyniku działania na nią stałego pola elektrycznego następuje jej permeacyjny rozdział, polegający na tym, że w komorze 7 odsalania następuje zmniejszenie stężenia elektrolitu, a w komorze 8 zateżenia jego wzrost. Powstające w procesie zateżenia w komorze 8 osady, dzięki działaniu drgań ultradźwiękowych nie osadzają się na powierzchni membran 5 i 6 w tej komorze 8 lecz są usuwane wraz z wypływającym koncentratem.

W przypadku konieczności zwiększenia szczelności komór i zmniejszenia odległości pomiędzy membranami jest korzystne stosowanie elektrodializera, którego komora 8 zateżenia jest wyposażona w ścianę 12 wykonaną ze stopu tytanowego, przy czym do tej ściany 12 jest przyłożona promieniująca powierzchnia przetwornika 9 drgań ultradźwiękowych.

Jeżeli odsalanie wody wykazuje aktywność chemiczną w stosunku do przetwornika 9 jest wskazane wyposażenie elektrodializera w dodatkowe naczynie 13 wypełnione ciekłym ośrodkiem, najkorzystniej czystą wodą 14, w której umieszczony jest przetwornik 9 drgań ultradźwiękowych, przy czym dno 15 tego naczynia 13 jest przekładką foliową z polietylenu i stanowi zarazem ośrodek stały, przenoszący do komory 8 zateżenia drgania przetwornika 9.

Przy odsalaniu wód kopalniczych przykładowym sposobem uzyskano ilość osadu w roztworze zateżanym równą 1,31 g. Przy prowadzeniu procesu w analogicznych warunkach, lecz bez działania energii ultradźwiękowej w koncentracie osad wynosił 0,428 g. Z porównania przedstawionych wyników stwierdzono wzrost ilości usuniętego osadu o ponad 65% przy stosowaniu energii ultradźwiękowej. Jest to ta ilość osadu, która nie mogła przylgnąć do powierzchni membran dzięki drganiom koncentratu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób permeacyjnego rozdziału mieszanin zwłaszcza poprzez dializę, elektrodializę, piezodializę, ultrafiltrację, czy odwróconą osmozę, z n a m i e n n y t y m, że do mieszaniny znajdującej się w międzymembranowej przestrzeni (8), w której występuje wydzielanie substancji blokujących powierzchnię czynną membran (5, 6), wprowadza się energię ultradźwiękową.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że wprowadzania energii ultradźwiękowej dokonuje się przez umieszczenie w komorze (8), w której następuje wydzielanie substancji blokujących, przetwornika (9) drgań ultradźwiękowych.

3. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że komorę (8) w której następuje wydzielanie substancji blokujących, ogranicza się przynajmniej jednostronnie ścianą (12) przenoszącą drgania ultradźwiękowe, zaś do ściany (12) przykłada się promieniującą powierzchnię przetwornika (9) drgań ultradźwiękowych.

4. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że energię ultradźwiękową do komory (8), w której następuje wydzielanie substancji blokujących doprowadza się poprzez pośredniczącą warstwę, składającą się ze stałego ośrodka (15) i ciekłego ośrodka (14), w którym umieszcza się przetwornik (9) drgań ultradźwiękowych.

5. Sposób według zastrz. 4, z n a m i e n n y t y m, że jako stałego ośrodka (15) używa się przekładki foliowej.

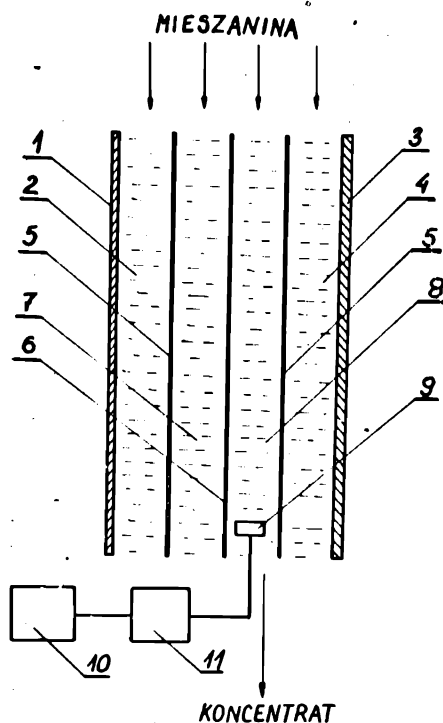


Fig. 1

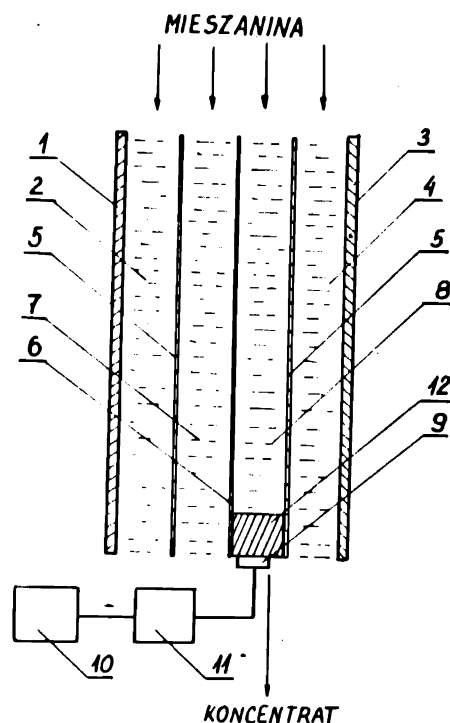


Fig. 2

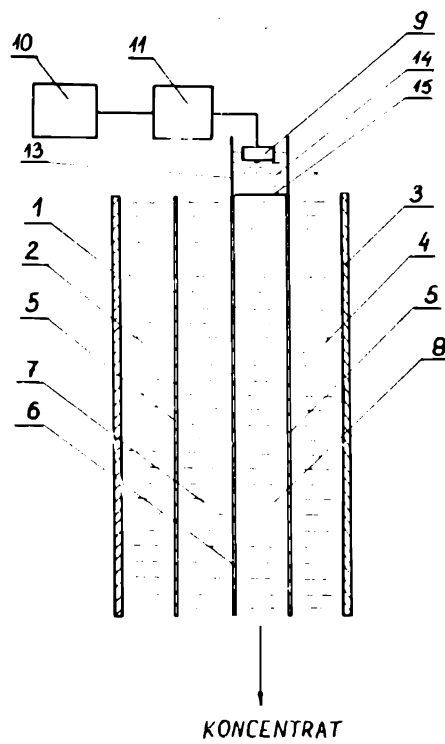


Fig. 3