



OPIS PATENTOWY
PATENTU TYMCZASOWEGO

72252

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Kl. 12I,1/06

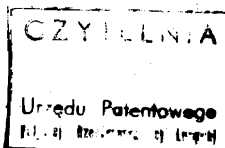
Zgłoszono: 24.05.1971 (P.148321)

Pierwszeństwo: _____

MKP C01d 1/06

Zgłoszenie ogłoszono: 05.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1974



Twórcy wynalazku: Rafał Dylewski, Irena Kustra, Alfred Krystek, Andrzej Muszko, Tadeusz Kaczmarek

Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Chemii Nieorganicznej,
Gliwice (Polska)

Sposób elektrolizy roztworów chlorków metali alkalicznych
w elektrolizerach z membranami jonitowymi

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób elektrolizy roztworów chlorków metali alkalicznych w elektrolizerach z membranami jonitowymi umożliwiającą uzyskiwanie chloru, wodoru i wodorotlenku metalu alkalicznego.

Chlor otrzymuje się znanymi od dawna metodami polegającymi na elektrolizie chlorków alkalicznych w instalacjach rtęciowych lub przeponowych. W obydwu tych metodach współproduktami chloru są wódór i roztwór wodorotlenku metalu alkalicznego (sodu lub potasu), których czystość ma wpływ na cenę i zastosowanie. W metodzie rtęciowej, która jest droższa, uzyskuje się roztwór wodorotlenku wyższej jakości, ponieważ nie zawiera on chloru, jednak warunki bezpieczeństwa i higieny pracy są kłopotliwe a wszystkie produkty są zanieczyszczone pewną ilością rtęci.

Metoda przeponowa jest tańsza, produkty nie zawierają rtęci, ale do otrzymania wodorotlenku o żądanym stężeniu niezbędny jest układ wyparnej, a poza tym roztwór wodorotlenku zawiera kilka procent chlorku alkalicznego, co w znacznym stopniu ogranicza jego zastosowanie. Znany od niedawna proces elektrolizy z membranami jonitowymi łączy w sobie zalety metody przeponowej i rtęciowej, jednakże jego wadą jest trudność uzyskania wysokiego stężenia wodorotlenku alkalicznego spowodowana spadkiem wydajności prądowej w miarę powiększania się stężenia produktu.

W dotychczasowych badaniach uzyskiwano z do-

2

brą wydajnością wynoszącą ponad 90% kilkuprocentowy roztwór wodorotlenku metalu alkalicznego nie mający żadnego zastosowania z powodu zbyt niskiego stężenia, natomiast przy stężeniach ponad 30% jego wydajność nie przekraczała 60%.

W toku badań ustalono, że czynnikami wpływającymi na obniżanie wydajności są: niewystarczająca intensywność wymiany masy oraz straty wodorotlenku, wynikające wskutek jego przenikania przez membranę do komory anodowej. Straty te są tym większe, im dłużej roztwór przebywa w komorze katodowej. Wynika stąd konieczność jak najszybszego przepływu roztworu wodorotlenku przez komorę katodową ponieważ ułatwia to wymianę masy przez wymieszanie i skraca czas przebywania roztworu w elektrolizerze. Z drugiej jednak strony krótki czas nie wystarcza na osiągnięcie odpowiedniego stężenia wodorotlenku, bo im wyższe jest wymagane stężenie końcowe roztworu, tym czas jego pobytu w elektrolizerze musi być dłuższy.

Celem wynalazku jest opracowanie takiej metody elektrolizy roztworów chlorków alkalicznych, aby wyzyskując zalety elektrolizerów z membranami jonitowymi dających nie zanieczyszczony roztwór wodorotlenku alkalicznego otrzymywać ten roztwór w postaci stężonej wprost z elektrolizera bez dodatkowego stosowania instalacji wyparnej.

Cel ten zrealizowano przez połączenie komór katodowych obiegiem roztworu wodorotlenku metalu alkalicznego, gdzie do pierwszej komory jako czyn-

nik zasilający wpływa woda lub rozcieńczony roztwór wodorotlenku alkalicznego. Roztwór ten przepływa przez komory katodowe kolejnych elektrolizerów, przy czym jego stężenie stopniowo wzrasta, a z komory katodowej ostatniego elektrolizera odpływa roztwór wodorotlenku metalu alkalicznego o wymaganym stężeniu. Przy wykonywaniu sposobu według wynalazku stosuje się elektrolizery jednobiegunowe lub dwubiegunowe.

Opracowując warunki procesu elektrolizy dążono do jak największego zbliżenia anody do katody, co jest korzystne pod względem energetycznym, ponieważ daje obniżenie napięcia na zaciskach elektrolizera. Wzięto przy tym pod uwagę proponowane przez różnych badaczy zbliżenie katody do membrany tak, by membrana leżała na katodzie. Zauważono, że wówczas membrana wiąże jony żelaza z katody osłabiając swe zdolności jonowymienne i zmniejszając wytrzymałość mechaniczną. Tak więc, choć zbliżanie katody do membrany jest korzystne, to nie powinny się one stykać. W praktyce jest to trudne do osiągnięcia.

Według wynalazku wykorzystuje się zalety ułożenia membrany na katodzie i eliminuje się wady stosując między nimi jako ciekłą warstwę pośrednią papier azbestowy względnie inną przegrodę porowatą lub perforowaną np. porowaty polichlorek winylu (polpor), perforowaną płytę z polimetakrylanu metylu (metapleksu), tkaninę odporną na środowisko alkaliczne lub podobne tworzywo łatwo przepuszczające roztwór elektrolitu a nie będące przewodnikiem prądu elektrycznego.

Zastosowanie sposobu według wynalazku pozwala na otrzymywanie roztworów wodorotlenków metali alkalicznych o wysokim stężeniu bez zanieczyszczeń produktu powstających przy użyciu dotychczasowych metod. Sposób otrzymywania wodorotlenków metali alkalicznych przy użyciu elektrolizerów jednobiegunowych i dwubiegunowych opisano w przykładach.

Przykład 1. Do realizacji sposobu według wynalazku zastosowano elektrolizery jednobiegunowe, które są przedzielone membraną 1 na przestrzeń katodową 2, i przestrzeń anodową 3. Przewodem 4 dopływa solanka zasilająca, natomiast solanka zubożała wypływa przewodem 5. Z przestrzeni anodowej 3 jest odbierany chlor przewodem 6.

Przebież katodowa 2 zasilana jest poprzez przewód 7 5% roztworem KOH, a powstały 10% KOH jest odbierany przewodem 8, który jest jednocześnie przewodem zasilającym następnego elektrolizera.

Z przestrzeni katodowej przewodem 3 odbiera się wodór. W ten sposób w każdym kolejnym elektrolizerze powstaje wodorotlenek potasowy o stężeniu wyższym o 5% w stosunku do stężenia ługu wprowadzonego do elektrolizera. W rezultacie zastosowania układu po pięć elektrolizerów otrzymuje się 30% roztwór KOH, natomiast w układzie po siedem elektrolizerów powstaje 40% roztwór KOH.

Przykład 2. Odmianą sposobu prowadzenia elektrolizy w elektrolizerach membranowych jest zastosowanie opisanego sposobu w szeregowym układzie elektrolizerów dwubiegunowych. Elektrody 1 stanowią jednocześnie katodę i anodę.

Pomiędzy elektrodami znajdują się membrany 2. Elektrolizery są zasilane solanką przewodami 3, a odprowadzenie zubożałej solanki następuje przewodami 4. Powstający wodorotlenek sodowy, którego stężenie w każdej z przestrzeni katodowej zwiększa się o dalsze 5% jest przesyłany przewodami 5 do następnej przestrzeni katodowej aż do osiągnięcia stężenia 40% NaOH. Chlor z przestrzeni anodowej jest odprowadzany przewodami 6, a wodór z przestrzeni katodowej przewodami 7.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób elektrolizy roztworów chlorków metali alkalicznych w elektrolizerach z membranami jonowymi, **znamienny tym**, że komory katodowe elektrolizerów są połączone szeregowo obiegiem roztworu metalu alkalicznego w ten sposób, że do pierwszej komory dopływa roztwór zasilający, którym jest rozcieńczony wodorotlenek metalu alkalicznego przepływający następnie przez komory katodowe kolejnych elektrolizerów, gdzie jego stężenie wzrasta, a z komory katodowej ostatniego elektrolizera odpływa roztwór wodorotlenku alkalicznego o wymaganym stężeniu, przy czym między membraną a katodą elektrolizerów umieszcza się warstwę pośrednią z tworzywa niemetalicznego.

2. Sposób według zastr. 1, **znamienny tym**, że stosuje się elektrolizery jednobiegunowe lub dwubiegunowe.

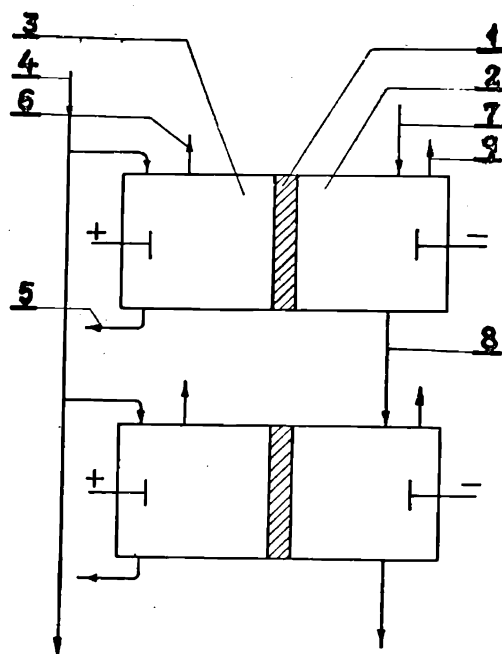


Fig. 1

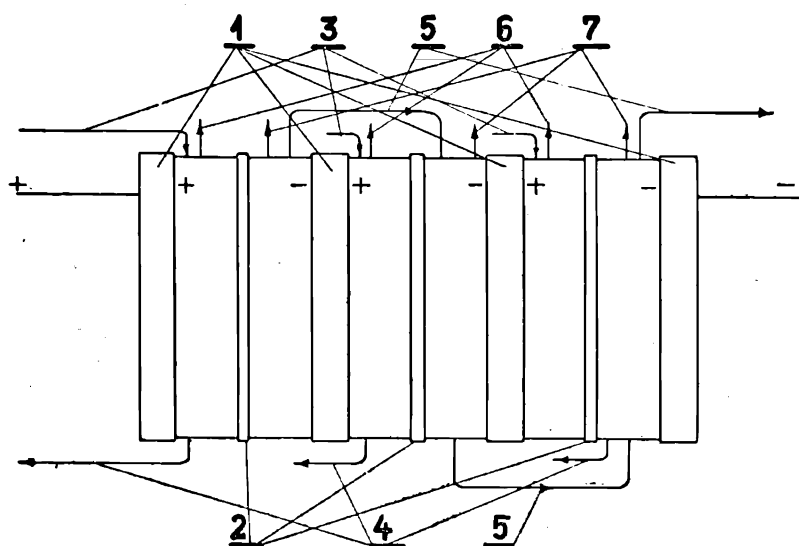
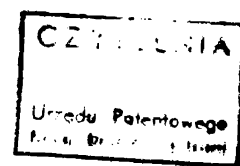


Fig. 2