

Warszawa, 24 lutego 1937 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 24324.

Kl. 40 c, 8

E. I. Du Pont de Nemours & Company, Incorporated
(Wilmington, Delaware, Stany Zjednoczone Ameryki).

1/02

Sposób otrzymywania metali lekkich, zwłaszcza metali potasowcowych, za pomocą elektrolizy mieszanin ich stopionych ciekłych soli oraz urządzenie służące do tego celu.

Zgłoszono 17 lutego 1934 r.

Udzielono 28 grudnia 1936 r.

Pierwszeństwo: 17 lutego 1933 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek dotyczy otrzymywania metali lekkich, zwłaszcza metali potasowcowych oraz ich stopionych ciekłych soli, a zwłaszcza soli chlorowcowych, w odpowiednich komorach, w których pośrodku umieszczona anoda jest otoczona pierścieniowo katodą, przy czym pomiędzy elektrodami znajduje się przepona w kształcie pierścienia, a znajdujące się nad elektrodami, zanurzające się w stopie helmy zbiorcze służą do zbierania produktów elektrolizy.

Przy pracy w takich naczyniach jest rzeczą niezbędną, aby pomiędzy elektroda-

mi była stosunkowo nieznaczna odległość w celu zapobieżenia zbędnemu zużyciu energii elektrycznej.

Do otrzymania metalu, np. sodu, za pomocą elektrolizy np. chlorku sodu stosuje się zwykle mieszaninę soli, np. chlorku sodu i chlorku wapnia, w tym celu, aby elektrolit nastawić na pożądaną i korzystną dla przeprowadzenia elektrolizy temperaturę topliwości.

Wskutek stosunkowo nieznacznej odległości pomiędzy elektrodami nie wystarcza zwykła dyfuzja względnie krążenie elektrolitu, aby sól rozłożoną za pomocą

elektrolizy można było dostatecznie szybko w obrębie elektrolizy zamienić na sól nie rozłożoną. W przestrzeni między elektrodami następuje wskutek tego zmiana w składzie danej soli, co wywołuje zakłócenia w pracy i niedokładności w przebiegu elektrolizy. Jeżeli np. podda się elektrolizie roztopioną mieszaninę chlorku sodu i chlorku wapnia w celu uzyskania sodu, to otrzymuje się na katodzie sól metaliczny zawierający pewną ilość rozpuszczonego w nim wapnia. Jeżeli jednak zawartość chlorku wapnia w obrębie elektrolizy wskutek zmiany składu elektrolitów przekroczy mniej więcej 70%, to otrzymuje się ilość wapnia większą niż ilość, jaką sól mógłby w sobie rozpuścić. Wytworzony w nadmiarze wapń, który w zwykłych temperaturach pracy osiada w postaci stałej, posiada skłonność osiadania na katodzie i tworzenia mostków, łączących ją z przeponą względnie anodą, wskutek czego powstają zakłócenia w pracy, jak np. krótkie spięcia, i wreszcie zahamowanie przebiegu procesu. Zakłócenia w elektrolizie mogą również powstać np. wskutek tego, że zmiany składu soli w obrębie elektrolizy wywołują podniesienie się temperatury topliwości, przez co ograniczona zostaje wydajność prądu.

Wynalazek niniejszy umożliwia przeprowadzanie elektrolizy roztopionych mieszanin solnych przy unikaniu niepożądanych zmian w składzie elektrolitów w obrębie przeprowadzanej elektrolizy. Poza tym wynalazek umożliwia pracę przy stosowaniu takich odległości pomiędzy elektrodami, które są mniejsze o 10 do 25% od odległości uważanych dotychczas za dopuszczalne, oraz przeprowadzanie elektrolizy w temperaturach niższych.

Korzyści te osiąga się zgodnie z wynalazkiem przez to, że elektrolit zużyty w komorze elektrolitycznej zastępuje się w taki sposób, ażeby nie mogły powstać zmiany w składzie elektrolitu w obrębie przeprowa-

dzanej elektrolizy. Może się to odbywać np. w ten sposób, że umożliwia się dopływ elektrolitu do obrębu elektrolizy na rozmaitych poziomach albo też elektrolit przeprowadza się przez obręb elektrolizy za pomocą sztucznie wytwarzanego krążenia.

Wynalazek wyjaśnia w postaci przykładu rysunek, na którym fig. 1 przedstawia komorę elektrolityczną stosowaną według wynalazku. Komora ta jest utworzona z cylindrycznego płaszcza stalowego 1, wyłożonego kamieniem szamotowym. Cylindryczna anoda grafitowa 2 umieszczona pośrodku komory przechodzi przez dno tej komory. Katodę 3 stanowi cylinder stalowy z dwoma przeciwległymi ramionami 4. Dziurkowana przepona stalowa 6 jest zawieszona pośrodku przestrzeni pierścieniowej pomiędzy anodą 2 i katodą 3. Przestrzeń pierścieniowa 7 służy do zbierania stopionego metalu tworzącego się na katodzie 3, który przy współudziale przepony 6 zostaje odprowadzony do przewodu 8, podczas gdy przez osłonę 9 odprowadza się produkty gazowe.

Według wynalazku w ściankach katody 3 wykonane są otwory 5, rozmieszczone równomiernie na powierzchni katody. Otwory 5 przebiegają ukośnie ku górze względem komory elektrolitycznej. Ta postać wykonania jest korzystna zwłaszcza przy stosowaniu katod grubszych. W przedstawionym przykładzie wykonania otwory 5 przebiegają pod kątem 45°.

Fig. 2 przedstawia perspektywiczną postać wykonania katody zaopatrzonej w otwory zgodnie z wynalazkiem.

Przy pracy z katodami dziurkowanymi ma stale miejsce równomierny przepływ świeżego elektrolitu poprzez otwory 5 do wszystkich poszczególnych części strefy elektrolizy, dzięki czemu, jak stwierdzono, zapobiega się niepożądanym zmianom w składzie elektrolitu w strefie elektrolizy. Liczba i wielkość tych otworów w katodzie zależy od warunków pracy i od apa-

ratury, np. od składu elektrolitu, od odległości między elektrodami, od czynnych powierzchni katody, szybkości elektrolitycznego przepływu i podobnych warunków. W praktyce okazało się zupełnie niespodziewanie, iż pomimo zmniejszenia powierzchni katody przez wykonanie w niej otworów wydajność komory nie zmniejsza się. Praca z katodami dziurkowanymi daje jeszcze i tę korzyść, iż urządzenie nie wymaga w czasie ruchu specjalnego dozoru, gdyż proces odbywa się samoczynnie.

Zamiast dziurkowanej katody można również stosować anodę zaopatrzoną w otwory, służące do doprowadzania świeżego elektrolitu do obrębu elektrolizy. Również obie elektrody mogą posiadać otwory.

Zamiast elektrod dziurkowanych można np. stosować takie elektrody, które składają się z szeregu pierścieni ułożonych poziomo jedno na drugim, między którymi zachowane są przestrzenie wolne. Elektrody mogą być również wykonane np. w postaci zwojów, pod warunkiem, iż zachowana zostanie wolna przestrzeń między poszczególnymi zwojami śrubowymi. Wreszcie mogą być również stosowane elektrody wykonane z plecionki z drutu lub z siatki. Dopływ elektrolitu do obrębu elektrolizy poprzez szczeliny czy też innego rodzaju otwory w elektrodach względnie krążenie elektrolitu może być przyspieszane np. za pomocą pompy lub w podobny sposób. Okazało się jednak, iż przy właściwym wykonaniu elektrod takie środki pomocnicze są zbędne.

Fig. 3 przedstawia komorę odpowiadającą w zasadzie komorze według fig. 1 z tą tylko różnicą, iż katoda 10 nie posiada otworów. W komorze tej zawieszono w równych odległościach dokoła katody 10 pompy cyrkulacyjne w większej liczbie. Każda pompa cyrkulacyjna składa się z przewodu wpustowego 12 do gazu wprowadzonego do otwartej na obu końcach rury 11. Pompy te są napędzane za pomo-

cą strumienia powietrza lub innego gazu doprowadzanego przez przewód 12. Doprowadzanie gazu przewodem 12 przez długie ramię wygiętej u dołu rury 11 powoduje szybki przepływ elektrolitu przez rurę 11. Ponieważ dolny koniec rury 11 znajduje się poniżej przestrzeni między elektrodami 2 i 10, przepływ elektrolitu przez rurę 11 powoduje szybki przepływ powrotny elektrolitu w obrębie elektrolizy. Szybkość przepływu elektrolitu w obrębie elektrolizy reguluje się tak, aby uniknąć niepożądanego zmiany w jego składzie. Przepływ ten nie może być jednak tak silny, aby hamował unoszenie się produktów elektrolizy w przestrzeni 7 względnie w osłonie 9.

Przy wytwarzaniu np. sodu z mieszaniny chlorku sodu i chlorku wapnia w komorach, przedstawionych na fig. 1 i 3, przy zaniechaniu środków mających na celu zapobieganie niepożądanego zmiany w składzie elektrolitu i przy stosunkowo wąskiej przestrzeni między elektrodami mogą, jak to wyżej wspomniano, powstać zakłócenia, np. przy osadzaniu się wapnia, co może powodować krótkie spięcie. Krótkie spięcia powodują wahania w napięciu np. do 0,6 W oraz nagryzanie przepony, co wymaga jej częstej wymiany.

Przy pracy z dziurkowanymi katodami według wynalazku napięcie w komorze jest praktycznie biorąc stałe; waha się ono najwyżej w granicach 0,02 W; wymiana przepon jest więc rzadko tylko niezbędna, przy czym przeciętna wydajność jednej komory w ciągu jednostki czasu jest znacznie zwiększona.

Podobne korzyści uzyskuje się przy stosowaniu powietrznych pomp cyrkulacyjnych przedstawionych na fig. 3.

Obok wymienionych korzyści wynalazek umożliwia pracę przy stosowaniu znacznie mniejszej przestrzeni między elektrodami, niż było to dopuszczalne dotychczas. Przez to wydajność elektrolizy

na kilowat-godzinę i ogólna wydajność prądu w komorze zostaje jeszcze bardziej powiększona. Przy wytwarzaniu sodu możliwe jest przy pracy ciągłej otrzymywanie produktu jednolitego składającego się z sodu o niewielkiej zawartości wapnia. Również przy przerabianiu mieszanin zawierających znaczne ilości chlorku wapnia całkowita ilość tworzącego się wapnia zostaje rozpuszczona w sodzie. Osadzanie się wapnia w postaci stałej na katodzie i powodowane przez to zahamowanie pracy zostaje w ten sposób usunięte. Inna korzyść wynalazku polega na tym, że można prowadzić elektrolizę w niższych temperaturach, niż to było możliwe dotychczas, gdyż można przerabiać mieszaniny solne, których punkt topliwości znajduje się bliżej punktu eutektycznego, bez wytwarzania się np. wapnia w ilościach mogących wywołać zakłócenie pracy.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób otrzymywania metali lekkich, zwłaszcza metali potasowcowych, za pomocą elektrolizy mieszanin ich stopionych ciekłych soli, a zwłaszcza soli chlorowcowych, np. chlorku sodu i chlorku wapnia, w komorach, w których anodę umieszczoną pośrodku otacza katoda pierścieniowa, a między elektrodami znajduje się pierścieniowa przepona, przy czym do zbierania produktów elektrolizy służą helmy zbiorcze, znajdujące się ponad elektrodami i zanurzające się w stopie, znamieny tym, że stosuje się wzmożony dopływ elektrolitu do komory pierścieniowej między elektrodami względnie przepływ elektrolitu przez tę komorę w celu zapobieżenia szkodliwym zmianom w składzie elektrolitu w obrębie elektrolizy.

2. Sposób według zastrz. 1 w zastosowaniu do metali potasowcowych, zna-

mienny tym, że przerabia się mieszaninę chlorku sodu i chlorku wapnia, w której zawartość chlorku wapnia nie przekracza 71%.

3. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamieny tym, że elektrolit wprowadza się do obrębu elektrolizy na rozmaitych poziomach.

4. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamieny tym, że elektrolit prowadzi się przez obręb elektrolizy za pomocą sztucznie wytwarzanego krążenia.

5. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 3, znamienne tym, że zawiera katodę pierścieniową (3) otaczającą anodę, przy czym katoda ta jest zaopatrzona w pewną liczbę otworów, szczelin lub podobnych wycięć (5) równomiernie rozmieszczonych na jej powierzchni, które umożliwiają wprowadzenie elektrolitu z komory do obrębu elektrolizy.

6. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 2 i 4, znamienne tym, że zawiera rury, np. rury (11) zagięte w kształcie litery U, których krótsze kolana znajdują się poniżej obrębu elektrolizy, a w ich dłuższych kolanach wywołuje się przez wdmuchiwanie powietrza lub innych gazów krążenia elektrolitu, który przepływa z góry na dół przez obręb elektrolizy.

7. Urządzenie według zastrz. 5 — 6, znamienne tym, że odległość między elektrodami jest mniejsza o 10 do 25% od odległości, jaka byłaby niezbędna do normalnej pracy ze zwykłymi elektrodami niedziurkowanymi i bez wywoływania sztucznego krążenia.

E. I. Du Pont de Nemours
& Company,
Incorporated.

Zastępca: Inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.

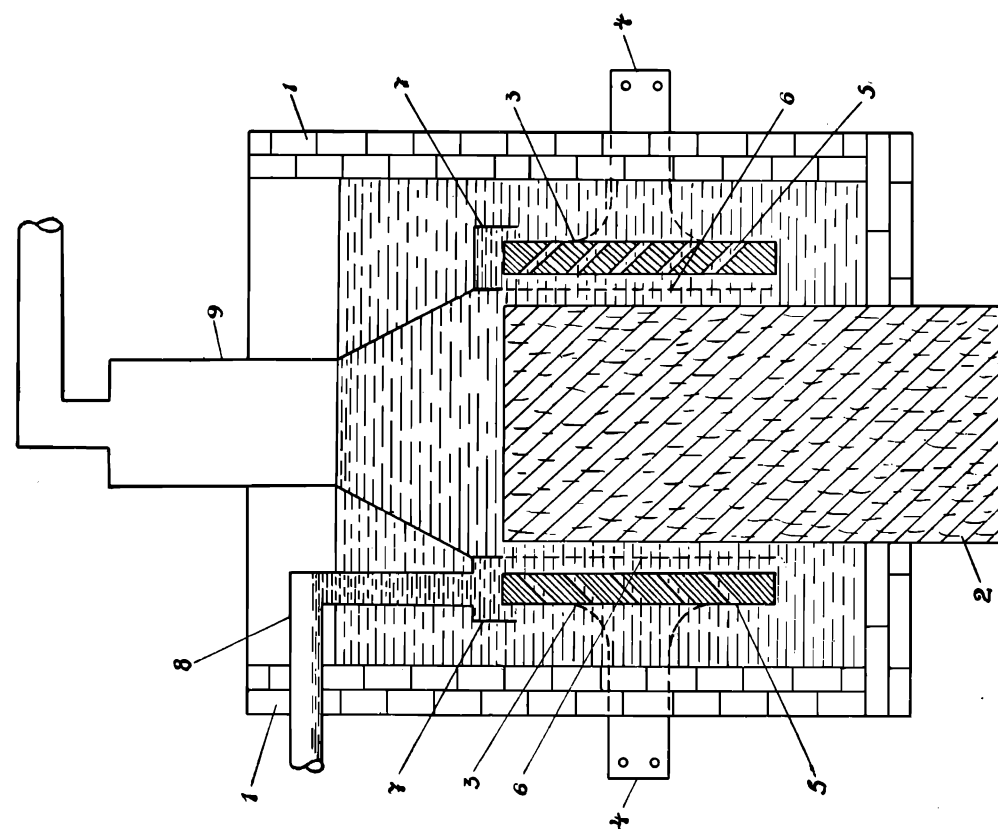


Fig. 1

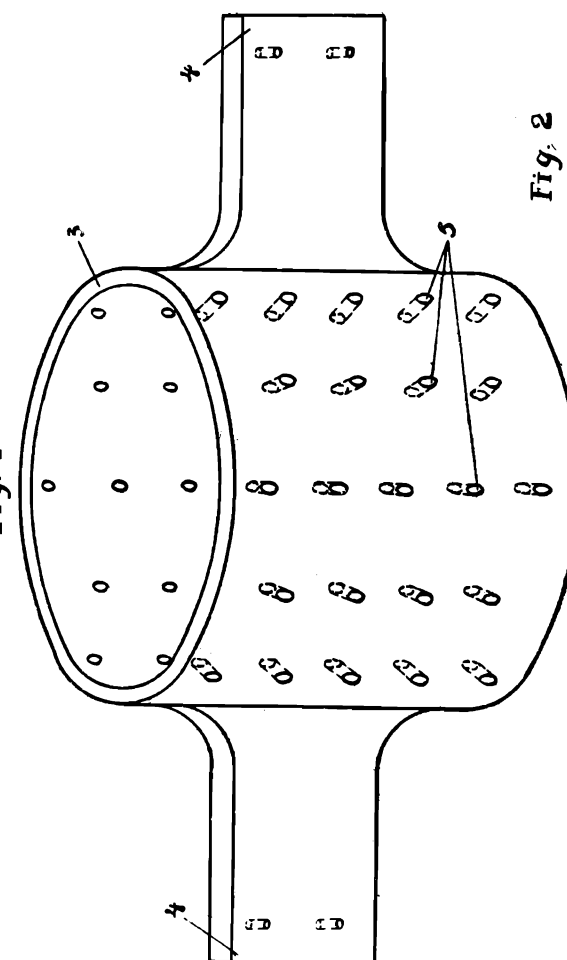


Fig. 2

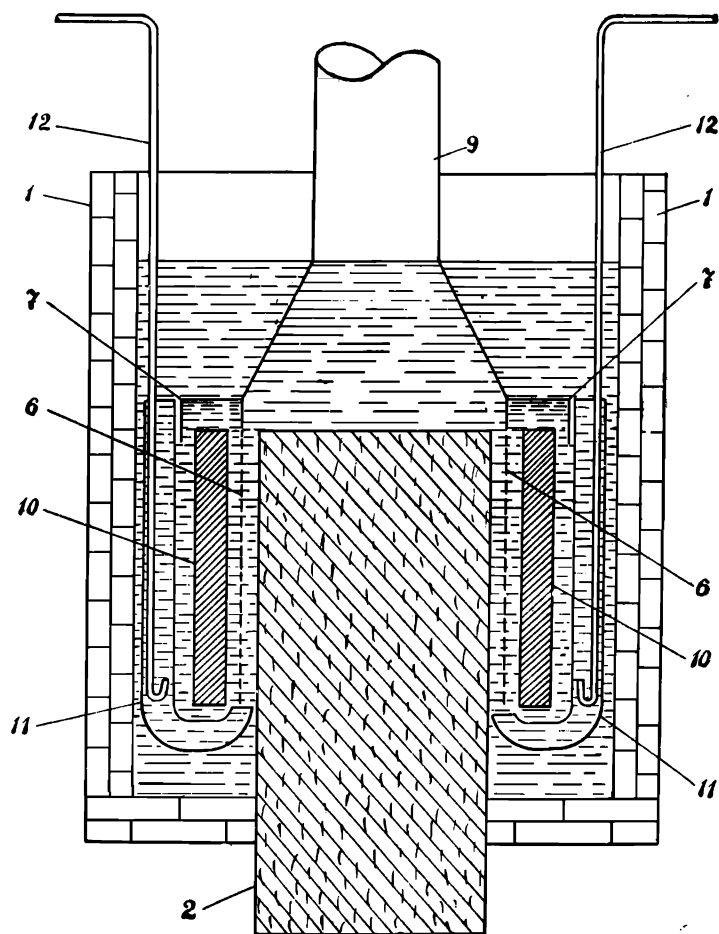


Fig. 3