



C22d 3/12

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIIS PATENTOWY

Nr 9746.

Aluminium-Industrie Aktien-Gesellschaft
(Neuhausen, Szwajcaria).

Kl. 40 c 6

3/12

Sposób elektrolitycznego wytwarzania czystego glinu z surowego glinu, stopów glinu i innych materiałów zawierających glin.

Zgłoszono 11 stycznia 1927 r.

Udzielono 11 grudnia 1928 r.

Pierwszeństwo: 27 stycznia 1926 r. (Niemcy).

Starano się już otrzymywać czysty glin zapomocą rafinacji, stosowanej przy innych metalach np. przy miedzi. Jednak wszelkie dotychczasowe sposoby pracy nie dały dostatecznie dobrych technicznych wyników.

Powodem tego są częściowo trudności przy budowie aparatów, potrzebnych do tego celu, gdyż z jednej strony zużywają one przy ruchu bardzo wiele energii, podczas gdy z drugiej strony konieczne jest szczególnie staranne dozоровanie elektrolizy, połączone z wielkimi kosztami. Oprócz tego ciśnienie elektrolityczne rozpuszczające pojedyncze metale w dostatecznej mierze nie działa wydzielająco przy wysokich temperaturach i względnie wy-

sokich anodowych gęstościach prądu, koniecznych przy tych sposobach. Do topienia soli elektrolitów nie dają się np. stosować chlorki, gdyż w tym przypadku ze stopów anodowych rozpuszcza się oprócz glinu zawarty w nich krzem, który wydzielą się znowu z katody i powoduje zanieczyszczenie surowego elektrolitycznie wytwarzanego glinu.

Wszelkie te wady dają się ominąć przez zastosowanie jako elektrod zarówno oczyszczanego materiału, jako też metalu katodowego, przyczem elektrolit powinien posiadać niższy punkt topienia, niż punkt topienia oczyszczanego materiału i metalu katodowego. Umożliwia to stosowanie takich gęstości prądu na anodach, że zo-

stają w zupełności wyzyskane korzyści, wynikające z wysokiego elektrolitycznego ciśnienia rozpuszczania glinu w porównaniu z innymi metalowymi składnikami stopu.

Stężenie prądu w elektrolicie daje się do tego stopnia obniżyć, że przepływ prądu wymaga tylko bardzo mało energii, przyczem odpowiednie oddalenie anod i katod umożliwia ustalenie dowolnie długiej drogi prądu.

Wyżej wymienionym warunkom odpowiada np. wielka ilość soli podwójnych chlorku glinowego, połączonych z chlorami alkalicznymi i ziemno-alkalicznymi. Mogą być stosowane również inne sole chlorowców, jako też i siarczki, podczas gdy bromki i jodki z powodu ich kosztowności, a fluorki z powodu ich wysokiego punktu topienia nie nadają się do tych celów. Najprostszy sposób elektrolizy polega na zastosowaniu chlorku glinowo-potasowego lub chlorku glinowo-sodowego.

Przy elektrolicie $\text{NaCl} \cdot \text{AlCl}_3$ sposób według wynalazku daje się praktycznie przeprowadzić przy temperaturze od 150 do 300°C, a dodatek dalszych ilości AlCl_3 zezwala na dalszą niższą temperaturę. W ogólności należy starać się utrzymywać możliwie niski punkt topienia elektrolitu przez odpowiedni dobór mieszaniny soli tak, że elektroliza może być dokonana już przy temperaturze od 80 do 300°C. Do chlorowca glinu można też dodać obok soli alkalicznych sole ziem alkalicznych, jak np. chlorek wapnia lub chlorek magnezu.

Dla elektrolizy najkorzystniejsza jest gęstość prądu na anodzie od 1 do 10 A na 1 dm²; może ona jednak stanowić powyżej 10 A, czego następstwem jest jednak równocześnie wyższa napięcia elektrolizy. Glin wydziela się na katodzie w mniej lub więcej stałym stanie. Pomyślne wyniki osiąga się wprawdzie przy gęstości prądu na katodzie od 1 do 10 A na dm², jednak również przy gęstości prądu ponad 10 A

na dm² powstaje jeszcze dobrze spoisty metal, przyczem należy jednak utrzymywać elektrolit w ruchu. Jeżeli przestrzeń, w której odbywa się elektroliza jest większa, można stosować gęstość prądu poniżej 1 A.

Przy zastosowaniu tego sposobu otrzymuje się czysty glin z rozmaitych materiałów, np. z glinu posiadającego czystość handlową i wytworzonego zapomocą ogólnie używanej elektrolizy glinowo-fluorkowej, jako też z odpadków czystego glinu i jego stopów. Przedewszystkiem stopy glinowe, wytworzone z odpowiednich surowców bezpośrednio przez cieplną redukcję albo przez elektrolizę, dają się rafinować wraz z elementami materiałów z nimi połączonych. Można np. wytwarzać w elektrycznym piecu przez cieplną redukcję węglem lub koksem stopy bauksytu lub glinki lub też dodać przy fluorkowej elektrolizie pewne bauksyty, zawierające drobną ilość żelaza lub niezawierające prawie tego materiału, a mianowicie bezpośrednio po ich mieleniu, bez kosztownego chemicznego oczyszczania i przetwarzania w glinkę, przyczem otrzymuje się stosunkowo bogaty w krzem a ubogi w żelazo surowy glin (ewentualnie z małą zawartością tytanu). Stosowanie glinu jako materiału anodowego przy fluorkowej elektrolizie umożliwia otrzymywanie glinu o czystości dochodzącej do 99.9% i wyżej.

Podczas elektrolizy zostaje najpierw wydzielony glin, a to z powodu jego wysokiego elektrolitycznego ciśnienia rozpuszczania. Inne metale, jak żelazo i krzem, które pozostały w elektrolicie, mogą być zbierane i technicznie zużytkowane jako części albo jako jednolite ciała.

Obok glinu żelazo posiada największą skłonność do wydzielania się. Zapobiega się temu przez taką zawartość krzemu w stopie, że żelazo jest w zupełności związane w kształcie żelaza nakrzemionego ($1 \text{ Fe} : 1 \text{ Si}$). Nadmiar krzemu znajduje się przy-

tem w kształcie możliwie wielkich kryształów, o ile stop podda się przy obróbce odpowiedniemu cieplnemu przyrządzaniu, np. powolnemu ochładzaniu przy krzepnięciu.

Zanieczyszczanie anod jak najmniejszą ilością żelaza daje się osiągnąć przez rozdzielanie stopu żelaza-krzemu-glinu na składniki, zawierające dużo i mało nakrzemionego żelaza. Do tego celu służy powolne ochładzanie, przyczem w ten sposób uzyskane stopy poddaje się zosobna elektrolizie.

Katody wyjmuje się z kąpieli po osiągnięciu odpowiedniego ciężaru, poczem materiał otrzymuje postać zwykłą w handlu w urządzeniach przetapiających, stosowanych w przemyśle glinowym lub też w inny sposób.

Jako katody zawiesza się na początku elektrolizy najodpowiedniej blachy aluminiowej, albo blachy z innego metalu, w kształcie odpowiadającym wymiarom kąpieli. Takie blachy zawiesza się w kąpieli w większej ilości równolegle, wobec czego pojedyncze katody można łatwo wymieniać bez przerwy w procesie elektrolizy.

Rysunek przedstawia schematycznie przykład urządzenia, służącego do wykonania sposobu według wynalazku na fig. 1 — w przekroju podłużnym, a na fig. 2 — w widoku z góry.

Naczynia 1, służące do elektrolizy, są wykonane z materiału, przewodzącego prąd lub nieprzewodzącego prądu, lecz stawiającego w każdym razie opór stopionemu elektrolitowi. W naczyniu 1 są zanurzone katody 2, składające się z tak zwanych blach macierzystych, na których osadza się glin. Blachy te mogą składać się z czystego glinu, jak również i z innych metali, tak że osadzony na nich glin może być po osiągnięciu żądanej grubości i po wyjęciu katod mechanicznie oddzielony lub też dalej wraz z temi blachami przerabiany. Między katodami 2 znajdują się płyty anodowe 3.

Wszystkie katody i wszystkie anody jednego ogniwa elektrolitycznego są ze sobą równolegle połączone. Ponieważ napięcie pomiędzy anodą a katodą jest bardzo niskie, można stosować system grupowy, jak przy połączeniu Haydena; w tym przypadku zaoszczędza się wz naczyń stopniu na przewodnikach i oporach przejściowych.

W wykonaniu według fig. 1 naczynia 1 są w ten sposób ustawione, że elektrolit przepływa z wyżej leżącego naczynia do niżej leżącego, przyczem naczynia mogą być połączone albo rurami 4, zaopatrzonymi, przy zastosowaniu przewodzących naczyń, w izolację 5, przyczem elektrolit, znajdujący się na dnie jednego naczynia, łączy się z elektrolitem górnej części drugiego naczynia albo też elektrolit może przelewać się samoczynnie przez wypływ 6, znajdujący się na krawędzi naczynia górnego do niżej leżącego naczynia. W tym przypadku ścianka 7, znajdująca się w górnym naczyniu, powoduje przepływ elektrolitu z dna tego naczynia, a ścianka 8, umieszczona w niżej leżącym naczyniu, powoduje opadanie tegoż elektrolitu na dno naczynia. Elektrolit dopływa więc do górnej części jednego naczynia, a odpływa z dolnej części, naprzeciw dopływu, albo naodwrot tak, że elektrolit miesza się ściśle; skład pojedynczych jego części jest więc jednolity. Cyrkulację można też wytworzyć przez odpowiednie ułożenie płyt katodowych 9 i anodowych 10.

Pojedyncze ogniwa jednego systemu mogą być tak w szeregu połączone, że szereg katodowy jednego ogniwa jest połączony z szeregiem anodowym drugiego ogniwa.

Celem utrzymywania elektrolitu przy stałej odpowiedniej temperaturze, naczynia mogą być ogrzewane dowolnym sposobem, a więc zapomocą oporu samego elektrolitu, prądem elektrolizy oraz wtórnym prądem zmiennym.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób elektrolitycznego wytwarzania czystego glinu z surowego glinu, stopów glinu i innych materiałów, zawierających glin i zanieczyszczenia, znamienny tem, że zarówno anody składające się z materiału, zawierającego glin i zanieczyszczenia, jak również i katody, posiadające postać stałą, są poddane przeróbce w kąpeli elektrolitycznej o niskim punkcie topienia, leżącym poniżej punktu stosowanej elektrody.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny zastosowaniem jako elektrolitu takich soli chlorowcowych glinu i alkaliów lub ziemnych alkaliów (włącznie magnezu), które wytwarzają kąpiel o niższym punkcie topienia.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny przez zastąpienie soli chlorowcowych w elektrolicie w zupełności lub częściowo siarczkami.

4. Sposób według zastrz. 1—3, znamienny tem, że przy elektrolizie stosuje

się anody ze stopów, zawierających żelazo i krzem, przyczem na jeden atom żelaza stop winien zawierać co najmniej jeden atom krzemu.

5. Sposób według zastrz. 1—4, znamienny tem, że stosuje się w nim anody ze stopów, wytworzonych zapomocą cieplnej redukcji bauksytu lub innego surowca, posiadającego żądany atomowy stosunek żelaza do krzemu, lub ze stopów wydzielonych zapomocą cieplnego przyrządzania (powolne ochładzanie) z innych złożonych stopów.

6. Sposób według zastrz. 1—5, znamienny tem, że stałe anody i katody (podobnie jak przy elektrolitycznem rafinowaniu metali w roztworach wodnych) zanurzone są prostopadle w elektrolicie, przyczem elektrolit sposobami znanymi utrzymuje się stale w ruchu (cyrkulacji).

Aluminium-Industrie
Aktien-Gesellschaft.

Zastępca: Inż. H. Sokal,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

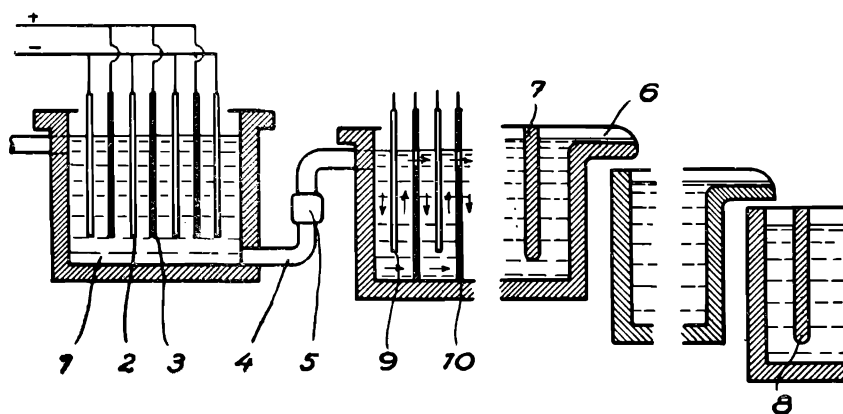


Fig. 2

