

C22d 3/02



BIBLIOTEKA
Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 47640

Kl. 40 c, ~~6/04~~ 3/02
Kl. internat. C 22 d

Montecatini Società Generale per l'Industria Mineraria e Chimica *)

Mediolan, Włochy

Giuseppe de Varda

Mediolan, Włochy

Elektrolizer do wytwarzania aluminium i sposób otrzymywania aluminium przy zastosowaniu tego elektrolizera

Patent trwa od dnia 31 lipca 1962 r.

Pierwszeństwo: 3 sierpnia 1961 r. (Włochy)

Wynalazek dotyczy elektrolizera do wytwarzania aluminium z tlenku glinowego, rozpuszczonego w kąpeli z roztopionej soli.

Masywna i zwarta konstrukcja elektrolizera wielowannowego do wytwarzania aluminium o pionowych dwubiegunowych elektrodach, głównie w układzie łańcuchowym z cyrkulacją kąpeli w zamkniętym obiegu, jest właściwa ze stanowiska gospodarki cieplnej, jednak jest trudna do wybudowania a także trudna do obsługi i utrzymania w dobrym stanie. Prace remontowe wymagają często

znacznego nakładu pracy i czasu, na przykład daleko idącego demontażu aby dotrzeć do uszkodzonych miejsc wieloczołowego elektrolizera, jeżeli należy je naprawiać.

Izolujące ognioodporne materiały, które tworzą mostek między powierzchnią anody i leżącą naprzeciwko powierzchnią katody każdej dwubiegunowej pary elektrod, ulegają prawdopodobnie korozji elektrochemicznej w bezpośrednim sąsiedztwie powierzchni anodowej.

Wynalazek tworzy elektrolizer do wytwarzania aluminium przez elektrolizę roztopionej kąpeli, który to elektrolizer jest wyposażony w elektrody umocowane lub zawieszane za pomocą części izolujących, przy czym te

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są Giuseppe de Varda i Giorgio Olah de Garab.

izolujące części są połączone z tymi częściami elektrolizera, które znajdują się całkowicie na zewnątrz lub też nie stykają się bezpośrednio z kąpielą elektrolityczną.

Tego rodzaju elektrolizery mogą posiadać jedną wannę lub większą ich ilość przy czym w każdej wannie znajdują się umocowane na stałe pionowe elektrody z węgla lub grafitu. Przestrzeń przewidziana na elektrolizę znajduje się między płaszczyznami kolejno po sobie następujących elektrod o przeciwnej biegunowości, w której to przestrzeni, w przypadku, gdy stosuje się więcej niż dwie elektrody, znajdują się dwubiegunowe elektrody pośrednie, do których nie doprowadza się prądu. Elektrody końcowe są wyposażone w metalowe przyłącza dla doprowadzenia prądu, które rozdzielają prąd równomiernie na całą czynną powierzchnię elektrod. W razie potrzeby jeden lub kilka szeregów elektrod zostaje umieszczonych w szeregu wanien w tym samym elektrolizerze w postaci zamkniętego łańcucha, razem ze środkami dla cyrkulacji kąpeli elektrolitycznej wokół elektrod. Elektrody mogą być umocowane lub zawieszane na przykład za pomocą części konstrukcyjnych spoczywających na górnej części elektrolizera lub wanny. Dno wanny elektrolizera może być tak ukształtowane, że posiada różne rynny przebiegające poprzecznie przez wannę, które to rynny służą do zbierania i odprowadzania metalu wytworzonego przez elektrolizę na powierzchniach katod poszczególnych elektrod.

Elektrolizer według niniejszego wynalazku posiada również następujące cechy: dno posiada co najmniej tyle rynien co przestrzeni, w których zachodzi elektroliza tak, że w każdej poszczególniej przestrzeni zbiera się wytworzony metal i może dopływać przez odpowiedni przewód odprowadzający i urządzenie przelewowe do komory zbiorczej, która znajduje się również w obrębie elektrolizera; ognioodporna powłoka lub wykładzina na ścianach i dnie elektrolizera i na elektrodach (dwubiegunowych i końcowych) jest umocowana przy użyciu połączenia na jaskółczy ogon, przy zastosowaniu masy bitumicznej, na przykład na bazie smołowej, lub też jest natryskiwana; urządzenia dla doprowadzenia prądu do końcowych elektrod są ukształtowane jako wieszaki do zawieszania elektrod, elektrody (dwubiegunowe i końcowe), jak również wanny, wykonane są z węgla a wykładziny elek-

trod i wanien wykonane są z materiału ogniotrwałego, który w szczególności składa się z azotku krzemu związanego z węglikiem krzemu, lub w odniesieniu do części anodowej elektrod, z azotku borowego; elektrolizer posiada izolację cieplną, albo w postaci zewnętrznej powłoki nieprzewodzącej ciepła, umieszczonej na każdej wannie, albo w postaci pokrywy uniemożliwiającej dostęp powietrza do kąpeli elektrolitycznej, lub też w postaci obu tych środków jednocześnie, odstęp między elektrodami i wanną wynosi stosownie do napięcia elektrycznego, materiałów użytych do budowy pieca, materiałów znajdujących się w piecu i jego wymiarów, najczęściej około 5 cm; elektrolizer z końcową anodą i elektrodami dwubiegunowymi posiada warstwę anodową, którą można odnawiać przez ciągle lub okresowe uzupełnienie. Ta warstwa anodowa jest umieszczona w ten sposób co nieruchome części elektrod to znaczy jest oddalona od wewnętrznej strony wanny lub elektrolizera, a na bokach i w dolnej swej części jest chroniona przez ramę wykonaną z materiału ognioodpornego i rozciąga się w pewnej odległości od stałej elektrody. Znane środki dla tego uzupełnienia są umieszczone każdy osobno i są izolowane z uwzględnieniem konstrukcji wannowej elektrolizera, w strefie elektrolizy; wspomniane wyżej znane uzupełnienie może następować np. okresowo przy użyciu węgłowodoru w postaci gazowej przeważnie metanu, dzięki temu, że elektrody posiadają kanały kończące się ślepo (które sięgają prawie do aktywnej powierzchni anodowej), które służą do wprowadzania do kąpeli węgłowodoru w postaci gazowej, przez pory istniejące w elektrodach, a rury zasilające metanem są zakończone w kanałach, rury dla doprowadzenia metanu jak omówione wyżej tworzą jednocześnie elementy podpierające lub zawieszające elektrody; wspomniane już uzupełnienie można przeprowadzać równocześnie ze zużywaniem się anody, gdy na przykład anodowa warstwa uzupełniająca doprowadzana jest progresywnie z góry przez odpowiednie doprowadzenia (np. takiego rodzaju jakie zostały opisane w niemieckim zgłoszeniu patentowym nr 35.335 VIa (4 ac). Ochroniająca powłoka na bokach i na dolnym końcu elektrod tworzy doprowadzenie boczne względnie oparcie dla utrzymywania warstwy uzupełniającej.

Wynalazek dotyczy poza tym sposobu wytwarzania metali przez elektrolizę soli stopio-

nych, w szczególności uzyskiwania aluminium z tlenku glinowego, który jest rozpuszczony w kąpeli zawierającej fluor, przy czym sposób ten jest przeprowadzany w elektrolizerze według wynalazku. W elektrolizerze, który posiada szereg wanien w zamkniętym układzie pierścieniowym kąpiel elektrolityczna jest wprowadzana w ruch cyrkulacyjny odbywający się między bokami elektrolizera i bokami elektrod oraz między dolnymi częściami elektrod i dnem wanny, przy czym ruch ten odbywa się w kierunku przeciwnym do kierunku prądu elektrycznego. Oddzielenie elektrod od wanny elektrolizera tak, że elektrody nie stanowią jednolitej konstrukcji z resztą elektrolizera, oraz układ, w którym poszczególne komory elektrolityczne, które dawniej były zupełnie zamknięte, zostały przekształcone w dużą ilość elektrolitycznych przestrzeni pośrednich, które są otwarte ze wszystkich stron w kierunku wydrążenia elektrolizera z wyjątkiem tej strony, która leży naprzeciw powierzchni elektrody, daje w efekcie tę korzyść, że elektrolizer jest prostszy i lepiej rozczłonowany. Te same materiały ognioodporne, które dawniej posiadały bardzo niewielką trwałość, wykazują o wiele większą odporność, gdy unika się stałego styku anodowego materiału ognioodpornego z katodowym materiałem ognioodpornym w tej samej wannie elektrolitycznej.

Ta odmienność w zachowaniu się da się wytłumaczyć tym, że w elektrolizerze wielowanowym o zamkniętych wannach, korozja anodowego materiału ognioodpornego jest zwiększona przez miejscowe przechodzenie pewnej części prądu anodowego do katody, przez ognioodporną ścianę położonej niżej komory zbiorczej dla aluminium, oraz przez ścianę, która oddziela anodę od katody graniczącej z sobą dwubiegunowych elektrod i łączy je ze sobą w postaci mostka.

Dużo materiałów ognioodpornych, które w temperaturach powyżej 1000°C są nasycone roztopioną kąpielą i ulegają zmianie, posiada skłonność aby stać się dobrymi przewodnikami elektryczności. Ramy z materiału ognioodpornego według wynalazku, obejmują tylko części anodowe i katodowe poszczególnych elektrod dwubiegunowych (tworzą one niezależny blok). Mała gęstość prądu oraz wysoka przewodność elektryczna elektrody dwubiegunowej prowadzi do tego, że we wszystkich punktach wewnątrz jej ognioodpornej ramy

panuje praktycznie ten sam potencjał, przez co przewodnictwo przez ten ognioodporny materiał zmniejszone jest do minimum. W innym wypadku występowałyby znaczna różnica potencjałów pośród tego samego ognioodpornego materiału, gdy ten materiał działałby jako stały mostek między anodą i katodą, które stoją na tej samej elektrolitycznej przestrzeni pośredniej. Wydaje się, że istnienie płynnej kąpeli w porach materiału ognioodpornego (podczas, gdy przepływa określony prąd) wywołuje uboczne elektrochemiczne zjawiska anodowe, szczególnie w strefie kontaktu anody ognioodpornej, (z metalu lub z grafitu), która leży bliżej katody. Strefa ta może być oznaczona jako „strefa trypunktowa” (Triple Zone). Według wynalazku korozja materiału ognioodpornego zostaje zmniejszona, gdyż unika się stałego styku między materiałami ognioodpornymi strefy anodowej i katodowej dwóch następujących po sobie elektrod dwubiegunowych, które tworzą jedną komorę elektrolityczną tak, że ognioodporne warstwy wewnątrz elektrolizera, stykające się z elektrodą dwubiegunową, są zawsze oddzielone od wszystkich innych ognioodpornych warstw elektrolizera wielowanowego. Te inne ognioodporne warstwy są to materiały ognioodporne, które otaczają inne elektrody, lub ognioodporna wykładzina wewnątrz wanny zawierającej kąpiel. W ten sposób uzyskuje się to, że wanna nie posiada potencjału.

Dwubiegunowe elektrody wykonane są z grafitu, przynajmniej w ich części katodowej, tak samo jak i końce elektrody katodowe. Również nieprzerwane części anodowych elektrod końcowych poszczególnych rzędów, stanowiące łańcuch, wykonane są z grafitu. Z punktu widzenia budowy, w elektrolizerze według wynalazku istnieją dwa rodzaje elektrod; dwubiegunowe, stałe elektrody pośrednie, które po bokach i w dolnym końcu a także w razie potrzeby w swej górnej części, są otoczone warstwą ognioodpornego materiału, obojętnego względem kąpeli i elektrolizy tak, że wolne pozostają tylko te powierzchnie, które powinny być czynne elektrolitycznie, to znaczy, te, które są zwrócone do przeciwnych elektrod; jednobiegunowe, położone na końcu stałe elektrody, które również po bokach, w dolnej części a także w razie potrzeby w swej górnej części, są otoczone warstwą obojętnego materiału ognioodpornego, który w tym wypadku pokrywa również i tę po-

wierzchnię, która leży naprzeciw aktywnej powierzchni anodowej lub katodowej.

Takie powłoki ognioodporne zapobiegają zużyciu boków i powierzchni podstawowej elektrod dwubiegunowych, a także powierzchni tylnych elektrod końcowych, gdyż to zużycie wystąpiłoby jako zjawisko uboczne elektrolizy.

Przez to, że grubość pokrytej dwubiegunowej elektrody jest większa niż to odpowiada minimalnej wartości wynoszącej około 20 do 30 cm straty elektryczne wywołane bocznym przepływem prądu przez kąpiel, poza ognioodpornym otoczeniem elektrod, są ograniczone do minimum tak, że można ich nie brać pod uwagę.

Elektrolitycznie czynne powierzchnie elektrod dwubiegunowych, które są zawieszane w opisany sposób, są opukiwane całkowicie przez kąpiel z roztopionych fluorków, która znajduje się we wspólnej wannie. Wanna ta jest wykonana z materiału nieprzenikalnego dla kąpeli, na przykład z węgla i posiada dno i ściany boczne pokryte materiałem ognioodpornym, który nie przewodzi prądu elektrycznego (lub bardzo źle przewodzi) i który jest obojętny lub podlega korozji tylko w niewielkim stopniu, jak na przykład azotek krzemu w powiązaniu z węglikiem krzemu (np. występujący pod nazwą handlową „Refrax” lub „Crystolon”).

Wanna może posiadać z zewnętrznej strony oraz od spodu izolację cieplną, aby elektrolizer mógł być utrzymywany w równowadze cieplnej. Wysoki poziom ciekłej kąpeli odpowiada połowie grubości izolacyjnego materiału ognioodpornego, który pokrywa elektrodę od góry. Ciągła część każdej poszczególnej elektrody dwubiegunowej zawieszona jest sztywno w sposób umożliwiający wymianę jednakże nie można jej przestawiać podczas pracy elektrolizera, gdyż piec ten jest tego rodzaju, że nie wymaga żadnych urządzeń dla mechanicznego nastawiania odstępów między elektrodami pośrednimi w czasie trwania pracy. Odpowiednio do napięcia materiałów pieca lub materiałów znajdujących się w elektrolizerze oraz stosownie do jego wymiarów utrzymywany jest odpowiedni minimalny odstęp wynoszący kilka centymetrów, między powierzchnią boczną elektrod dwubiegunowych a stroną wewnętrzną wanny. Odstęp między dolną częścią elektrody a dnem wanny posiada minimalną wartość kilku centymetrów, np. 5 cm. Przy utrzy-

mywaniu tych minimalnych odstępów obojętność kąpeli znajdującej się w elektrolizerze, utrzymuje się przy takiej wartości, że można unikać nadmiernej powierzchni dna oraz zbyt dużej wysokości elektrolizera, oraz nadmiernych strat wskutek ubocznych dróg prądu elektrycznego, a tym samym zmniejszyć koszty budowy i eksploatacji.

Na górnej części elektrolizera według wyznaczenia znajduje się warstwa z materiału ognioodpornego, która izolująca jest również pod względem elektrycznym, a która jest pokryta dalszymi warstwami z ognioodpornych materiałów stanowiących izolację cieplną (na rysunku nie uwidoczniona). Dla doraźnej kontroli przebiegu elektrolizy, a także dla wszadzenia z boku (między elektrody i wannę) dających się usunąć oporności elektrycznych, które stosuje się przy uruchamianiu elektrolizera przewidziane są w nim pokrywy obserwacyjne. Doprowadzenie prądu za pomocą szyn doprowadzających odbywa się wyłącznie przy elektrodach końcowych każdej serii lub łańcucha przestrzeni elektrolitycznych lub elektrod

W końcowe elektrody wprowadzane są metalowe pręty przewodzące prąd, przy czym umieszczone są one w taki sposób i posiadają takie wymiary oraz tak są umocowane, aby straty na stykach były możliwie najmniejsze, a rozkład prądu elektrycznego na powierzchni czynne elektrolitycznie był możliwie równomierny i tego samego rodzaju. Pręty te muszą być oczywiście izolowane względem wszystkich innych części elektrolizera oraz nie mogą się stykać z kąpielą. Aby wyrównać zużycie anodowe umocowanych elektrod można postąpić według jednego z poniższych sposobów: Okresowe uzupełnienie elektrod od strony kąpeli za pomocą anodowych listew węglowych, które po ich prawie zupełnym zużyciu mogą być wymieriane, a które są przyciskane przez hydrostatyczne ciśnienie kąpeli do powierzchni anodowych zakrzywionych do dołu. Jako górny zderzak służy pokrywająca warstwa z materiału ognioodpornego, która umieszczona jest wyżej niż powierzchnia anodowa poszczególnej elektrody; uzupełnienie anodowe w sposób ciągły przez stały węglowy materiał anodowy, który doprowadzany jest okresowo lub w sposób ciągły z góry np. przez szyb z materiału ognioodpornego. Warstwa służąca jako uzupełnienie ano-

dowe jest zatrzymywana przy swym dolnym końcu (lub dolnym brzegu) przez cokół z materiału i będzie jeszcze bliżej opisana; periodyczne anodowe uzupełnienie przy zastoso- waniu gazowego węglowodoru jak np. me- tan, który jest wprowadzany do strefy anodo- wej pod małym ciśnieniem np. za pomocą prę- tów nośnych, które w tym wypadku posiadają kształt rurowy i jednocześnie służą do zawie- szenia dwubiegunowych elektrod (lub anod końcowych). Przy przechodzeniu przez pory elektrody dwubiegunowej lub graniczącej z nią warstwy kąpieli, gaz ten ulega rozkła- dowi i na powierzchni lub w graniczącej war- stwie kąpieli tworzy warstwę z gąbczastej sad- zy, która jest używana podczas elektrolizy.

Aluminium, które wydziela się na katodo- wej powierzchni wanny elektrolitycznej, ście- ka najpierw po katodzie do dołu, a następnie przez wolną warstwę kąpieli przedostaje się na dno wanny zawierającej tę kapiel.

Cyrkulacja kąpieli (szczególnie w kierunku przeciwnym do prądu elektrycznego) zachodzi poprzez wolne przestrzenie pośrednie między ścianami (łącznie z dnem) każdej wanny. z elektrodami, które w tym celu są zawieszo- ne. Z tym wyjątkiem układ cyrkulacji kąpieli jest podobny do układu jaki jest opisany w niemieckim opisie patentowym Nr m 30696 VI/40 c.

Elektrolizer według wynalazku uwidoczni- ony jest na rysunku, na którym fig. 1 uwidacz- nia rzut poziomy całej połówki elektrolizera w układzie łańcuchowym, oraz część drugiej połowy łańcucha wanień, fig. 2 — przekrój podłużny przez szereg wanień elektrolizera w układzie łańcuchowym fig. 1, który zawiera również komorę dla dostarczania tlenu glino- wego, jednakże nie posiada urządzenia do pod- noszenia kąpieli, fig. 3 — przekrój poprzeczny elektrolizera w układzie łańcuchowym według fig. 1 i 2, który posiada szyby umieszczone przy centralnej ścianie wzdłużnej służące do spustu wytworzonego aluminium, fig. 4 — przekrój poprzeczny elektrolizera w układzie łańcuchowym o odmiennej konstrukcji, w któ- rym centralna ściana wzdłużna posiada szyby z przelewem oraz wspólny pojemnik zbiorczy, który służy do zbierania aluminium wytworzo- nego we wszystkich rzędach wanień, fig. 5 — przekrój poprzeczny elektrody dwubieguno- wej, posiadającej perforowane rury, których otwory służą do wprowadzania metanu dla uzupełnienia zużycia anody, a fig. 6 — widok

perspektywiczny części zmodyfikowanego elektrolizera według wynalazku, w którym dla większej jasności usunięto ścianę przednią elektrolizera oraz całą pokrywę.

Na fig. 1 i 2 uwidoczniła jest wanna 1 wy- konana z materiału węglowego, zawierająca kapiel elektrolityczną. Cała powierzchnia we- wnętrza wanny wyłożona jest warstwą ognio- odporną 2. Kierunek przepływu kąpieli jest zaznaczony strzałką B, natomiast kierunek prądu elektrycznego podany jest przez strzałkę E. Wannę 1 chroni od strony zewnętrznej płaszcz izolacji cieplnej 3.

Jak widać z fig. 2 i 3 dwubiegunowe elek- trody 4 są zawieszono sztywno na drążkach nośnych 7, które są przymocowane do wzdłuż- nych elementów podrzymujących 17 (fig. 2, 3). Drążki są przymocowane do elementów 17 za pomocą części 19, którymi mogą być np. trzpie- nie (fig. 2, 3, 4) lub kołnierze (fig. 6). Każdy drążek 7 jest izolowany elektrycznie przez izo- lator 20 względem swej belki nośnej. Belki 17 są izolowane przez izolatory 18 względem po- zostalej części elektrolizera.

Położone na końcach, jednobiegunowe elek- trody 4 bis posiadają urządzenia dla dopro- wadzania prądu. Oba końcowe pręty doprowa- dzające prąd 14 i 15 (fig. 1) oraz centralne pręty przesyłające prąd 9 jak również łączą- ce pręty doprowadzeniowe 28 przy zewnętrz- nych końcach elektrolizera w układzie łańcu- chowym, służą, jak widać z fig. 1, do zawie- szenia jednobiegunowych elektrod 4 bis.

Przy postaci wykonania przedstawionej na fig. 2, 3 i 4 zużywająca się część anodowa 5 każdej elektrody, doprowadzana jest z góry przez szyb (nie uwidoczniłony na rysunku). Za- równo dwubiegunowe elektrody 4 jak również położone na końcach jednobiegunowe elektro- dy 4 bis, pokryte są ognioodporną powłoką, która jest obojętna względem kąpieli, oraz względem działania elektrolizy. Powłoka ta składa się z powłok bocznych 6, powłok płasz- czyn podstawowych 22, powłoki górnej 43, oraz z powłok bocznych 21 jednobiegunowych elektrod 4 bis położonych na końcach (fig. 2). Powłoki te są przymocowane do węglowego materiału (np. grafitu) elektrody za pomocą rowków na jaskółczy ogon, a w razie potrzeby za pomocą masy klejącej na bazie paku 34, stosowanymi między powłoką a stałą elektrodą.

W wykonaniu przedstawionym na fig. 2, 3, 4 i 6, znajduje zastosowanie dodatkowa war- stwa z ognioodpornego materiału o właści-

wościach izolacji cieplnej (nie przedstawiona na rysunku), która jest umieszczona na powłokach 43, a która służy również jako prowadzenie dla zużywającej się części anodowej 5.

W wypadku elektrolizera według fig. 1 i 2 dostarczanie tlenu glinowego następuje w sposób pól ciągły, za pomocą pomiarowego urządzenia doprowadzającego 8 aż poza strefy elektrolizy. Podniesienie kąpieli z dolnej komory 10 do wyższej komory 11 następuje w znany sposób.

Na fig. 5 jest przedstawiona dwubiegowa elektroda 35, która jest zawieszona nie za pomocą pręta, lecz za pomocą rury 36 przez którą wprowadzany jest metan do elektrody w pobliżu czynnej powierzchni anodowej. Pod niewielkim ciśnieniem metan opuszcza otwory 37, przenika przez pory węglowej warstwy materiału, który oddziela otwory od kąpieli, następnie rozkłada się pod wpływem temperatury i na powierzchni anodowej lub w granicznej warstwie kąpieli tworzy gąbczastą warstwę sadzy 40, która ulega zużyciu. Część spodnia i boki elektrody 35 są chronione przez warstwę ognioodporną 39, która jest obojętna względem kąpieli oraz względem działania elektrolizy, i otoczona jest wokół swej górnej części i poniżej zwierciadła roztopionej kąpieli 42 przez ognioodporne listwy 38.

Jak widać z fig. 1, 3 i 4 centralne ściany wzdłużne 12, wykonane z materiału ognioodpornego, posiadają pionowe szyby 13 na wytworzony metal, przy czym szyby te posiadają pokrywy 27 nie przedstawione na fig. 1. Metal wytworzony w poszczególnych wannach jest doprowadzany do odpowiedniego szybu za pomocą poszczególnych rynien 25 posiadających odpowiednie wymiary i umieszczonych w dnie wanny. Rynny 25, które pod każdą przestrzenią elektrolityczną 16 posiadają odpowiednio nachylone dno, są połączone przez przewody 26 z szybami 13. Ponieważ część wytworzonego metalu, chociaż bardzo niewielka porównana jest przez strumień kąpieli, więc przewidziana jest dodatkowa rynna 25 bis, która jest umieszczona po ostatniej przestrzeni elektrolitycznej 16 (w kierunku cyrkulacji kąpieli) każdej serii wanien (komór) elektrolitycznych. Rynna 25 bis uchodzi tak samo i w ten sposób jak rynny 25 do szybu.

Na fig. 2 jest przedstawiony cały elektrolizer zamknięty w swej górnej części warstwami izolacji cieplnej i elektrycznej 23 wykonanymi z materiału ognioodpornego, przy czym

istnieją pokrywy 24 chroniące kąpiel od otaczającej atmosfery.

Jak widać z fig. 4, szyby 13 są połączone przez przewód 29 z nachyloną rynną 25, oraz posiadają przelew 33, który służy do tego, aby wpuszczać wytworzone aluminium do przestrzeni 31 przynależnej do każdego rzędu komór. Aluminium 30, które zbiera się w tej przestrzeni 31 może być odprowadzone w każdej chwili bez przerywania pracy elektrolizera, należy tylko przed tym zdjąć pokrywę 32.

Elektrolizer według niniejszego wynalazku może posiadać jedną lub więcej cech znanych elektrolizerów wielowannowych do elektrolizy tlenu glinu (aluminium), które były opisane i zastrzeżone w niemieckich opisach patentowych Nr m 25809 VI/40c, m 29129 VI/40c, m 30595 VI/40c, m 34731 VI/40c, m 31239 VI/40c, m 38540/40 c, m 36254 I A/59a, m 36335 VIa/40c, 1.118.077, 1.045.987, i m 36541 VI/40 c, oraz połączenie tych cech z cechami francuskiego opisu patentowego Nr 1.197.645 i przynależnymi patentami dodatkowymi.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektrolizer do wytwarzania aluminium przez elektrolizę stopionych soli, znamienny tym, że posiada elektrody, które są umocowane lub zawieszona na izolujących częściach konstrukcyjnych, przy czym te części znajdują się całkowicie na zewnątrz elektrolizera lub stykają się z elektrolizerem tylko poprzez takie części, które nie stykają się z kąpielą elektrolityczną, natomiast wewnątrz elektrolizera oraz powierzchnie elektrod, które nie powinny być czynne elektrolitycznie, są pokryte ognioodpornym materiałem izolującym elektrycznie, który jest obojętny względem kąpieli elektrolitycznej, a elektrody, przynajmniej do największego z możliwych do uzyskania poziomów ciekłej kąpieli, utrzymywane są w oddaleniu od wewnętrznej strony elektrolizera, przy czym żadna z anodowych części poszczególnych elektrod, które stykają się z kąpielą elektrolityczną ani przez ognioodporną powłokę, ani bezpośrednio, nigdy nie znajduje się w bezpośrednim połączeniu elektrycznym z katodową częścią jakiegokolwiek innej elektrody lub z konstrukcją wanny.

2. Elektrolizer według zastrz. 1, znamien-ny tym, że jego dno poniżej każdej przestrze-ni elektrolitycznej posiada rynny między każdą parą elektrod, służące do zbierania wytworzonego metalu, do których to ry-nien metal ten ścieka i przez przewód od-prowadzeniowy oraz odpowiedni przelew, przedostaje się do komory zbiorczej we wnętrzu elektrolizera.
3. Elektrolizer według zastrz. 1 lub 2, zna-mienny tym, że ognioodporny materiał izo-lacyjny umocowany jest za pomocą rowko-nych połączeń oraz środków wiążących.
4. Elektrolizer według zastrz. 1 — 3, znamien-ny tym, że doprowadzenia prądu do elek-trod końcowych służą jako elementy na których są zawieszane pozostałe elektrody.
5. Elektrolizer według zastrz. 1 — 4, znamien-ny tym, że elektrody dwubiegunowe oraz elektrody końcowe, jak również wanna, są wykonane z materiału węglowego, a powłó-ka na elektrodach i na wannie składa się z ognioodpornego materiału na bazie azotku krzemu związanego z węglikiem krzemu lub przynajmniej w odniesieniu do części anodowej elektrod z materiału na bazie azotku borowego.
6. Elektrolizer według zastrz. 1 — 5, znamien-ny tym, że posiada izolację cieplną składa-jącą się z nieprzewodnej powłoki i pokry-wy uniemożliwiającej dostęp powietrza do kąpeli elektrolitycznej.
7. Elektrolizer według zastrz. 1 — 6, znamien-ny tym, że odstęp między elektrodami i wanną zależy od napięcia elektrycznego, od materiałów elektrolizera lub materiałów znajdujących się w nim, oraz od wymiarów elektrolizera i wynosi około 5 cm.
8. Elektrolizer według zastrz. 1 — 7, znamien-ny tym, że posiada końcowe anody oraz elektrody dwubiegunowe, które posiadają warstwę anodową odnawianą przez uzupeł-nienie w sposób ciągły lub okresowy, przy czym warstwa ta jest odsunięta od wne-try elektrolizera i znajduje się w strefie przeznaczonej na kąpiel elektrolityczną a po bokach i przy spodzie chroniona jest przez ognioodporną ramę wychodzącą ze stałej elektrody, przy czym przewidziane są środki do wprowadzania uzupełnienia, któ-re odizolowane są od siebie i od konstruk-cji elektrolizera w strefie określonej dla kąpeli elektrolitycznej.
9. Elektrolizer według zastrz. 8, znamienny tym, że uzupełnienie warstwy anodowej stanowi gazowy węglowódór, a w dnach elektrod wywiercone są ślepe kanały sięga-jące prawie do aktywnej powierzchni ano-dowej dla wprowadzania gazowego węglowodoru do kąpeli przez pory w elektrodach, przy czym rury doprowadzające wę-glowódór zamocowane są na stałe w tych kanałach.
10. Elektrolizer według zastrz. 9, znamienny tym, że rury stanowią elementy nośne dla elektrod lub stanowią części, na których zawieszane są te elektrody.
11. Elektrolizer według zastrz. 8, znamienny tym, że uzupełnianie warstwy anodowej odpowiednio do zużycia, następuje od gó-ry przez postępujące progresywne dopro-wadzanie przez odpowiednie przewodnice szybowe, przy czym ochronne powłoki po bokach i na dnie warstwy, stanowią pro-wadnice boczne względnie cokoł odbojowy dla utrzymywania warstwy.
12. Sposób otrzymywania aluminium przy za-stosowaniu elektrolizera według zastrz. 1 — 11, znamienny tym, że w elektrolizerze ką-piel elektrolityczna jest wprawiana w jed-nokierunkowy ruch cyrkulacyjny odbywa-jący się między bokami i ścianami elek-trod i elektrolizera oraz między spodami elektrod a dnem wanny, przeciwnie do kie-runku prądu elektrycznego.

Montecatini Società Generale per
l' Industria Mineraria e Chimica,
Giuseppe de Varda

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

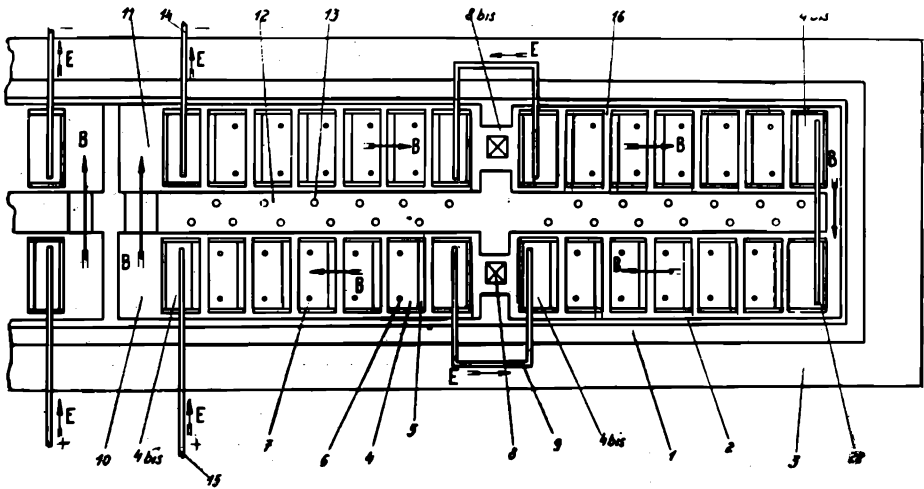


Fig. 1

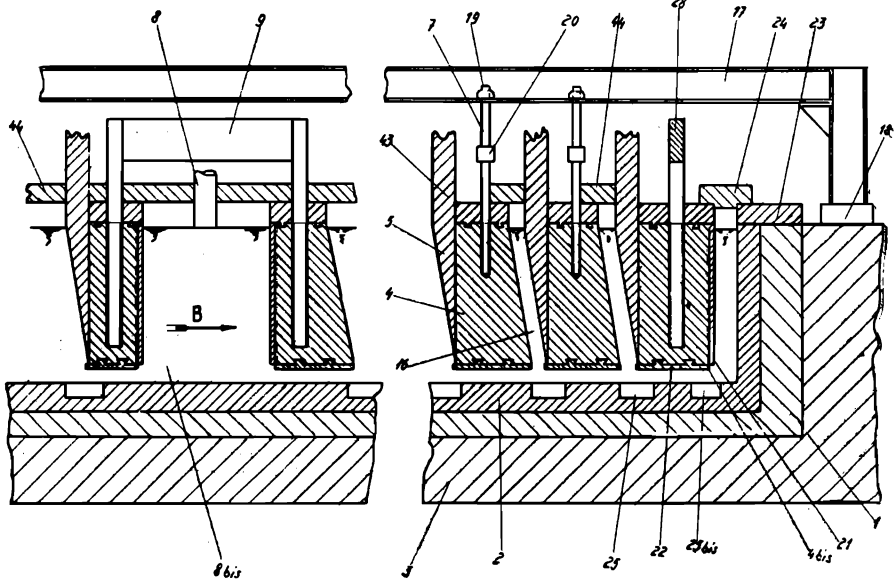


Fig. 2

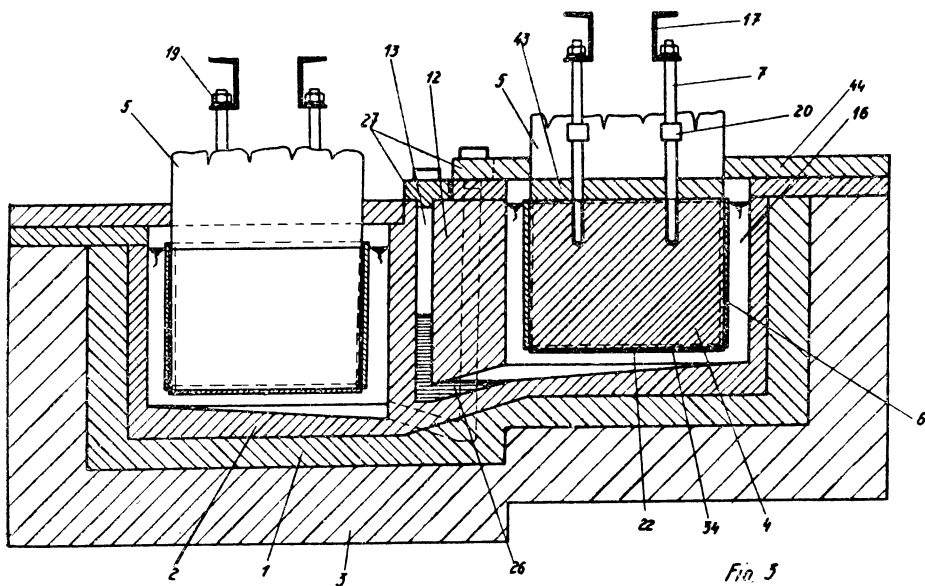


Fig. 5

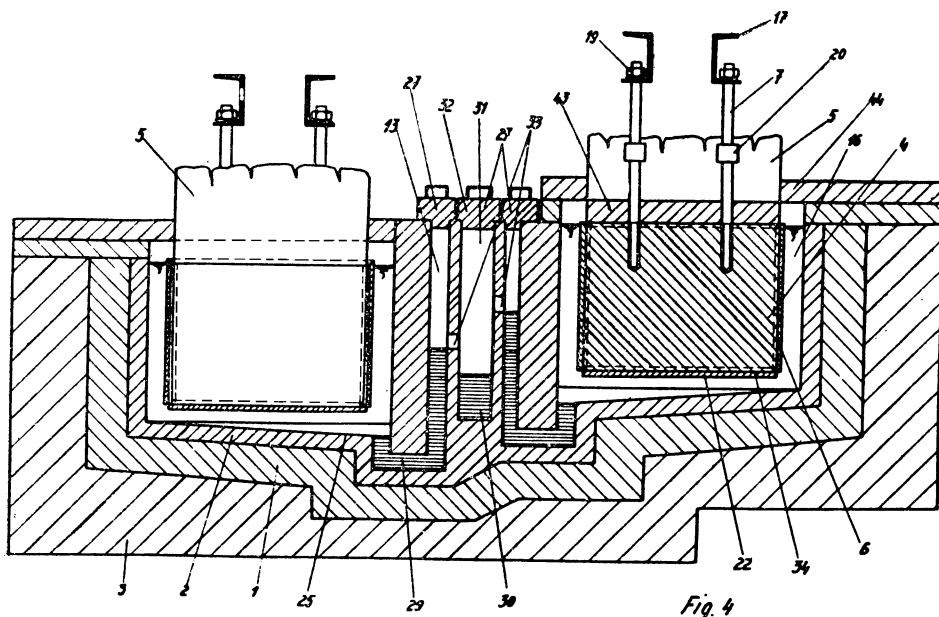


Fig. 4

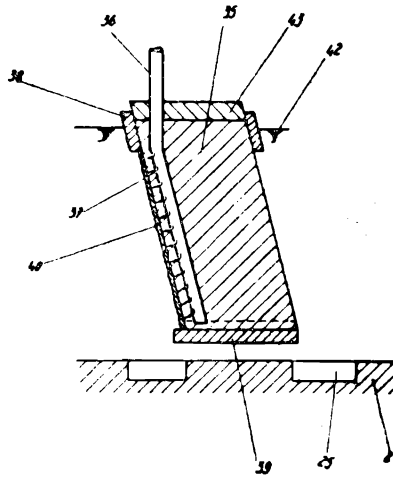


Fig. 5.

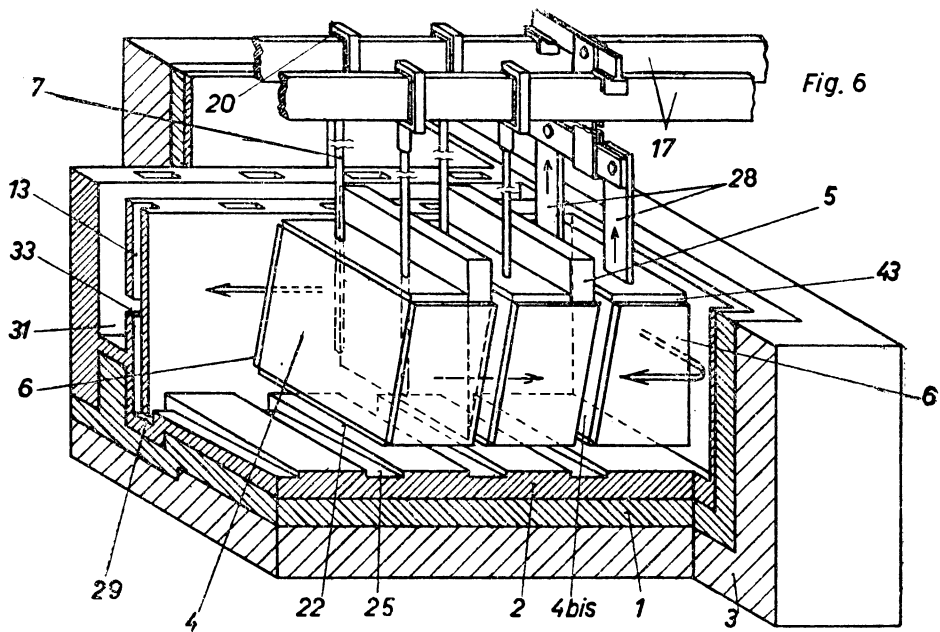


Fig. 6

