

Warszawa, dnia 28 grudnia 1951 r.



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 34361

Kl. 40 ~~e~~, *

12h, 1

Cie de Produits Chimiques
et Electrometallurgiques Alais, Froges & Camargue
(Paryż, Francja)

Sposób wyrobu dolnej części komory do elektrolizy stopionych soli

Udzielono z mocą od dnia 17 sierpnia 1948 r.

Pierwszeństwo: 5 września 1947 r. (Francja)

Komory do elektrolizy stopionych soli pracują przy napięciu 4 — 6 V. Ważne więc jest, aby jaknajbardziej zmniejszyć wszelkie spadki tego napięcia niekorzystne dla przebiegu elektrolizy. Dotyczy to szczególnie spadku napięcia w dnie komory, stanowiącym np. katodę przy elektrolitycznym wytwarzaniu aluminium z rudy glinowej, rozpuszczonej w stopionym kryolicie. Może ono również tworzyć anodę przy oczyszczaniu aluminium. Pożądanym jest również, aby ten spadek napięcia był utrzymywany na jaknajniższym poziomie w czasie całego okresu trwania wykładziny komórki, oraz aby wykładzina ta wytrzymywała jak najdłużej, zapewniając pracę komory z jak najkrótszymi przerwami. Wykładzina komory do kąpeli elektrolitycznej wykonana jest z masy węglowej a jej dno, stanowiąc katodę, wykonane jest często z spieczonych kostek węglowych. Spadek napięcia przy przechodzeniu prądu elektrycznego przez dno, zależy głównie od jakości połączenia elektrycz-

nego tych kostek z elektrodami, wykonanymi najczęściej ze stali lub miedzi.

Elektrodę osadza się zwykle w ten sposób, że w spiekanych kostkach węglowych wykonuje się rowek o wymiarach poprzecznych nieco większych od grubości elektrody. Elektrodę osadza się w rowku, a wolną przestrzeń pomiędzy ściankami rowka a elektrodą wypełnia się przez ubijanie gorącą masą mieszaniny mialu węglowego i smoły lub innego odpowiedniego czynnika zawierającego węgiel, np. melassy. Przy uruchomieniu komory elektrolitycznej masa ta spieka się i zapewnia dobre połączenie elektryczne pomiędzy kostką a elektrodą metalową.

Spadek napięcia w dolnej części wykonanej w ten sposób komory elektrolitycznej dochodzi zazwyczaj do 0,45 — 0,50 V, czasem zaś wzrasta aż do 0,8 V.

W celu zmniejszenia tego spadku napięcia proponowano połączyć kostkę węglową z elektrodą przez zalewanie roztopionym metalem.

Wprawdzie dzięki temu zmniejszono spadek napięcia, jednak pewna ilość kostek węglowych przy tym zabiegu pękała i należało je wymieniać, co znacznie zwiększało koszty. Z drugiej zaś strony, pewna ilość kostek, które wprawdzie nie pękały całkowicie, wykazywały lekkie rysy, które zwiększały się podczas pracy komory elektrolitycznej. Pęknięcia te powodowały zwiększenie spadku napięcia, albowiem pęknięta kostka węglowa stawia dla przechodzącego prądu zwiększony opór. Ponadto pęknięcia te zmniejszają trwałość dolnej części komory elektrolitycznej, jak będzie szczegółowo wyjaśnione w dalszej części opisu.

Powyższe niedogodności stały na przeszkodzie do szerszego zastosowania sposobu zamocowywania elektrod przez zalanie ich roztopionym metalem.

Wynalazek niniejszy pozwala na uniknięcie tych wad. Elektrody zamocowuje się w spiekanych kostkach węglowych przez zalewanie roztopionym metalem o temperaturze topnienia wyższej od 1000°C, który po skrzepnięciu nie zawiera zasadniczo żadnych składników, które mogłyby ulec przemianom powodującym zwiększenie objętości w przypadku przebywania go w ciągu dłuższego czasu w temperaturze 900°C.

Istotnie, komory elektrolityczne wykonane w ten sposób posiadają spadek napięcia w jej dolnej części około 0,25 V, co nie jest wystarczające do utrzymywania dna komory w żądanej temperaturze przez wywiązujące się ciepło Joulea. W celu zapobieżenia osadzaniu się części ciastowatych kapieli, a nawet krzepnięcia ich na górnej powierzchni kostek węglowych, należy te kostki odpowiednio izolować. Utworzony osad zwiększyłby spadek napięcia, a zatem i mógłby spowodować anulowanie wszystkich korzyści osiągniętych przez obniżenie całkowitego spadku napięcia w komorze. Dzięki tej izolacji cieplnej dolna część kostek węglowych w miejscu zamocowania elektrod, utrzymywana jest przy normalnej pracy w temperaturze około 900°C. Stwierdzono, że w tych warunkach każdy stop, stosowany do zamocowania elektrod, podlegał zwiększeniu swej objętości w znacznie większym stopniu, niż normalne rozszerzanie się wskutek ogrzania. To pęcznienie stopu powoduje zwiększenie rys w kostce i poważne zaburzenia w pracy komory. W niektórych przypadkach pęcznienie stopu było tak duże, że powodowało nawet pękanie kostek, które po wykonaniu dolnej części komory elektrolitycznej były w dobrym stanie. Przez zamocowywanie elektrod takim metalem, jak np. miedź, całkowicie zapobiega się tej niedokładności. Brząz o mniejszej za-

wartości cyny niż 10% nadaje się również do tego celu, podobnie jak żeliwo wolne od zawartości siarki i węgla związanego. Odpowiednim jest również każdy metal lub stop o temperaturze topnienia wyższej od 1000°C i niezawierający żadnego składnika, który podlegałby przemianom związanym z wzrostem objętości po skrzepnięciu i utrzymywaniu go w ciągu dłuższego czasu w temperaturze 900°C.

Do takiego zamocowywania elektrod nadaje się żeliwo o następującym składzie chemicznym:

węgiel	—	około 3%,
krzem	—	2,5 — 3%,
fosfor	—	Γ — 1,5%,
mangan	mniej niż	0,5% i
siarka	mniej niż	0,05%.

Na rysunkach przedstawiono sposób zamocowywania elektrod, przy czym fig. I przedstawia podłużny przekrój pionowy komory elektrolitycznej; fig. II — pionowy przekrój poprzeczny komory; fig. III i IV przedstawiają w powiększonej podziałce jedną z kostek węglowych katody komory z elektrodami zamocowanymi w znany sposób; fig. V, VI i VII — sposób zamocowania elektrod według wynalazku; fig. VIII — perspektywiczny widok trzech kostek węglowych przygotowanych do zamocowania w nich wspólnej elektrody; fig. IX — widok z góry elektrody zamocowanej w podłużnej kostce, a fig. X — sposób zalewania elektrody stopem w trzech kolejnych zabiegach w celu wykonania zamocowania według fig. VI.

Na fig. I i II cyfrą 1 oznaczono metalowy płaszcz komory elektrolitycznej. Wykładzina węglowa 3, 4 komory odizolowana jest od skrzynki metalowej 1 i elektrod 5 za pomocą warstwy 2 z cegieł ogniotrwałych. Kostki węglowe 4 połączone są z elektrodami metalowymi 5 za pomocą warstwy metalowej 6, uzyskanej przez zalanie roztopionym metalem.

Przy znanych sposobach zamocowywania elektrod, przedstawionych na fig. III i IV, elektroda 5 jest osadzona w rowku 7, wykonanym w kostce węglowej 4, wolna zaś przestrzeń między elektrodą a ściankami rowka jest zalana roztopionym metalem. Po osadzeniu kostki w dnie komory skrzepnięty metal nie wystaje poza dolną płaszczyznę kostki.

Jak zaznaczono wyżej uzyskiwano w ten sposób znacznie mniejszy spadek napięcia, aniżeli w przypadku bez zalewania przestrzeni pomiędzy elektrodą metalową a kostką węglową roztopionym metalem. Jednak pewna ilość kostek węglowych pękała przy takim zalewaniu i należało je zastąpić inną. Z drugiej zaś strony, duża ilość kostek, które chociaż nie pękały całko-

wicie, wykazywały nieduże rysy, które powiększały się podczas pracy komory. Rysy te powodowały zwiększenie spadku napięcia w dolnej części komory, gdyż pęknięta kostka węglowa stawiała dla przechodzącego prądu zbyt duży opór. Poza tym rysy te skracaly czas pracy dolnej części komory. Istotnie bowiem, gdy z każdej strony zamocowania elektrody za pomocą stopu 6 tworzyły się rysy, oznaczone cyfrą 4' na fig. III, każda z nich powiększała się pod wpływem nadmiernego pęcznienia stopu i dochodziła stopniowo do brzegów kostki węglowej 4, wskutek czego górna część kostki w końcu odpadała. Roztopiona kapiel, znajdująca się na dnie komory np. aluminium, ulegała zanieczyszczeniu przez zetknięcie się ze stopem zamocowującym 6 i elektrodą metalową 5. Zmuszało to do zatrzymywania komory w celu naprawy jej dna. To samo zdarzało się, chociaż mniej gwałtownie w przypadku, gdy przy wlewaniu stopu do przestrzeni pomiędzy elektrodą 5 a kostką węglową 4 w kostce węglowej tworzyła się tylko jedna szczelina idąca od miejsca zamocowania elektrody ku górze, jak przedstawiono cyfrą 4' na fig. IV. Szczelina 4' rozszerzała się powoli ku górze i roztopione aluminium przedostawało się przez pęknięcie aż do stopu zamocowującego.

Powyższych niedogodności można uniknąć, stosując według wynalazku do zamocowania elektrod w kostkach węglowych roztopiony metal o temperaturze topnienia wyższej od 1000°C. Metal taki po skrzepnięciu nie może posiadać składników, które przy dłuższym utrzymywaniu kostki w temperaturze 900°C uległyby przekształceniom połączonym z zwiększeniem objętości.

Przy zamocowaniu elektrod przedstawionym na fig. V, warstwa stopu 6 wystaje poza brzegi rowka 7 i tworzy płytkę 6a o grubości 1—2 cm, która przylega do dolnej powierzchni kostki węglowej 4.

Oczywiście, po zamocowaniu elektrody, kurczenie się warstwy metalowej w rowku 7 wywiera na płytkę 6a siłę dociskającą ją silnie do kostki, co jest korzystne z punktu widzenia połączenia elektrycznego. W ten sposób można zmniejszyć spadek napięcia do 0,2 V.

Spadek ten można jeszcze bardziej zmniejszyć przez zastosowanie zamocowania o kształcie przedstawionym na fig. VI i VII. Metalowa warstwa zamocowująca 6 obejmuje kostki dodatkowo czterema ściankami pionowymi 6b, których wysokość może dochodzić do 10 cm. W ten sposób można spadek napięcia zmniejszyć do 0,14 — 0,15 V.

Elektrody 5 wykonane są na ogół z miękkiej

kutej stali martenowskiej, o wytrzymałości na rozerwanie 45 kg/mm² przy wydłużeniu 30%.

Są one prostowane za pomocą prasy. W przypadku stosowania kwadratowych elektrod ważne jest, aby nie posiadały one żadnego skrzywienia, gdyż przy zalewaniu ich stopem nierównomierne rozszerzenie wpływałoby niekorzystnie na jakość połączenia i mogłoby spowodować pękanie kostek węglowych.

Wymagane jest, aby dopuszczalne ugięcie na jakiejkolwiek powierzchni nie przekraczało 1,5 mm/m. Warunek ten nie jest jednak niezbędny dla dobrego wykonania samego zamocowania elektrod.

Część elektrody stalowej lub miedzianej, stykająca się z metalem zamocowania, powinna być czyszczona za pomocą strumienia płasku lub najlepiej szmerglu, w celu usunięcia z niej wszelkich śladów tlenków. Podczas zamocowywania elektrod nie powinny one być ani wilgotne, ani też tłuste, korzystnie jest, aby były one szorstkie i posiadały ślady obróbki, jeżeli były poddane obróbce (co jednak nie jest niezbędne).

Stwierdzono, że kostki węglowe, przed zamocowywaniem w nich elektrod przez zalewanie stopem, korzystnie jest ogrzać. Najlepiej jest ogrzewać je równomiernie ze wszystkich stron przez umieszczenie w gorącej komorze. Jeżeli tego nie można uczynić, należy się zadowolnić ogrzewaniem tylko powierzchni rowkowanej.

Przy stosowaniu kostek sześciennych o boku 50 cm uważać należy, że temperatura 80°C na powierzchni kostki jest wystarczającą.

Wstępne ogrzewanie kostek węglowych nie jest niezbędne jest jednak korzystne, a wykwalifikowana obsługa może bardzo dobrze zamocowywać elektrody w kostkach zimnych, pod warunkiem, że są one całkowicie pozbawione wilgoci.

Temperatura topnienia wyżej wspomnianego żeliwa półfosforowego wynosi mniej więcej 1150°C.

Korzystnie jest jednak ogrzać żeliwo do takiej temperatury, aby po wylaniu go do łyżek odlewniczych i przetransportowaniu do miejsca wykonywania zamocowania, temperatura jego wynosiła w chwili zalewania elektrod 1200 — 1300°C. Zapewnia to wystarczającą płynność metalu, niezbędną do prawidłowego wykonania zamocowania.

Zbędne jest jednak, a nawet niebezpieczne stosowanie żeliwa o znacznie wyższej temperaturze, gdyż mogłoby to spowodować zwiększenie naprężeń cieplnych żeliwa odlanego do rowków kostki.

Oczywiście roztopione żeliwo musi być przed odlaniem starannie i kilkakrotnie oczyszczone.

Wystarczającym jest wysuszyć elektrody w suszarni w temperaturze kilkudziesięciu stopni. Nie zaleca się jednak ogrzewać je zbyt silnie, gdyż możnaby przez to spowodować łatwe utlenienie powierzchni, która, jak już wspomniano, powinna być doskonale oczyszczona.

Fig. VIII przedstawia, tytułem przykładu, korzystny sposób zamocowywania elektrody metalowej w trzech kostkach o bokach 500 albo 600 mm.

Kostki węglowe 4 rozmieszcza się na podłożu wzdłuż jednej linii, których rowki 7 zwrócone są ku górze, po czym w rowkach tych można umieścić elektrodę 5. Elektrodę opiera się końcami na dwóch podpórkach 8, które podtrzymują ją w odpowiednim poziomie, po umieszczeniu jej w rowkach 7 wszystkich kostek. Ważne jest, aby nie zamocowane końce elektrody 5 mogły się swobodnie rozszerzać. Lepiej więc nie przy mocowywać ich do podpórek 8 za pomocą śrub, klinów albo wkładek.

Gdy chodzi o zamocowanie elektrod poziomych, osadzonych w rowkach 7 kilku kostek 4, wówczas należy poszczególnie kostki rozmieścić z pewnym odstępem, w których umieszcza się odpowiednie wkładki 9, aby żeliwo wypełniające rowek 7 każdej kostki nie łączyło się wzajemnie. Chodzi bowiem o to, aby zamocowywanie w poszczególnych kostkach nie stykało się wzajemnie, a tworzyły przerwy dylatacyjne. Kostki są osadzone w ramie 10. Przy zalewaniu elektrod należy zachować wspomniane wyżej warunki temperatury i czystości stopu. Jeżeli elektrodę zamocowuje się w trzech kostkach, to zalewa się elektrody we wszystkich trzech kostkach 4 równocześnie przez trzech pracowników. Należy uważać, aby strumień żeliwa nie spadał bezpośrednio na zamocowywaną elektrodę lub też nie zatrzymywał się w tym samym miejscu zamocowania; przeciwnie należy go przesuwac według odstępu pomiędzy kostką a elektrodą tak, aby uniknąć niebezpiecznego przegrzania miejscowego. Przy rozpoczęciu krzepnięcia stopu, należy szybko usunąć wszystkie czynniki, które mogłyby przeszkadzać szybkiemu ochłodzeniu (usuwa się wkładki azbestowe i wkładki 9, rama 10 powinna być natychmiast zluźniona itd.). Należy bowiem jaknajszybciej odprowadzić ciepło do otaczającej atmosfery, aby zmniejszyć jaknajbardziej przenikanie ciepła do kostki, wskutek czego zmniejsza się możliwość jej pęknięcia.

W celu zapobieżenia powstawaniu jakichkolwiek sił, powodujących naprężenia wewnętrzne, korzystnie jest umożliwić swobodne rozszerzanie się nie tylko elektrody, lecz i samych kostek, które nie powinny być zaciśnięte w stałej ramie

dłużej, niż to jest potrzebne do samego zalewania metalem.

W celu zachowania wszystkich środków ostrożności, należy unikać ruszania zamocowanych elektrod i kostek, zanim nie zostaną one ochłodzone, tj. należy przeczekać kilka godzin, a najlepiej do następnego dnia po zakończeniu zalewania.

Stwierdzono, że zamocowanie według fig. VI korzystniej jest wykonywać w trzech zabiegach, jak przedstawiono na fig. X.

W pierwszym zabiegu zamocowania wypełnia się rowek 7 roztopionym metalem aż do poziomu płaszczyzny kostki, co dokonuje się w odpowiednim warsztacie, jak wyjaśniono na odnośnej fig. VIII. Drugi zabieg obejmuje zalewanie elektrody metalem, przy czym podkład ogniotrwały podstawy służy jako forma. Trzeci zabieg wykonywa się oczywiście na miejscu. Fig. X przedstawia schemat wykonania katody komory elektrycznej do wytwarzania aluminium, zamocowanej według fig. VI. Części 11, 12 i 13 zamocowania elektrody w kostce łączy się przez spawanie ich w miejscach styku.

Oczywiście kolejne zabiegi wykonywania zamocowania elektrody przeprowadza się kolejno w odstępach czasu, wystarczającego do otrzymywania kostek i elektrod w temperaturze zbliżonej do temperatury otoczenia. Udało się jednak odlać w warsztacie równocześnie części 11 i 12 w odpowiedniej formie.

Wyżej opisany sposób nadaje się do zamocowywania elektrod w kostkach węglowych, których boki posiadają wymiary nie przekraczające 600 mm.

Gdy jednak te wymiary kostek przekraczają 500 — 600 mm, to zrezygnowano już od dawna z zamocowywania elektrod w kostkach za pomocą żeliwa lub brązu.

Pierwsze próby zawiodły, gdyż powodowało to tworzenie się rys lub pęknięcie kostek, wskutek czego, kostki stawały się bezużyteczne, przy czym ze względu na swe wymiary były one bardzo kosztowne.

Sposób według wynalazku pozwala na niezawodne zamocowanie elektrod poziomych w długich kostkach, nadających się do wykonywania dna komory o takiej samej trwałości i spadku napięcia, jak przy zastosowaniu kostek krótszych.

Przekonano się, że uprzednie niepowodzenia były spowodowane niedocenianiem środków ostrożności, jakie należy przedsięwziąć w celu zmniejszenia ujemnego działania ciepła przy nagłej zmianie temperatury kostki oraz rozszerza-

nie się albo kurczenie elektrody, czy też żeliwa użytego do zamocowania elektrody.

Stwierdzono, że w celu zmniejszenia naprężeń powstających w kostkach korzystnie jest:

zalewanie elektrody w kostkach wykonać w kilku zabiegach;

zachować pomiędzy poszczególnymi odlewami częściami, zamocowania odstęp 2 — 3 cm;

zalewanie wykonać w określonych odstępach czasu i w pewnym ustalonym porządku;

regulować odprowadzania ciepła;

nadać bocznym powierzchniom elektrod regularny profil i gładkie powierzchnie.

Poniżej opisano jako przykład sposób zamocowania elektrody w kostce o wymiarach 1500x500 mm (fig. IX).

Wszystkie czynności przygotowawcze do zamocowania są podobne do opisanych wyżej i polegają na ogrzaniu wstępnym kostki, oczyszczeniu elektrody i roztopieniu żeliwa o ściśle określonej jakości.

Po obróceniu kostki 4 tak, aby rowek 7 zwrócony był ku górze i po prawidłowym osadzeniu elektrody, dzieli się przestrzeń, do której należy wlać żeliwo na trzy odcinki za pomocą odpowiednich przegród. Podział na trzy części z przerwami dylatacyjnymi 14, pozwala na opóźnienie przechodzenia ciepła z jednej części zamocowania elektrody do drugiej i pozwala na swobodne rozszerzanie się żeliwa, gdy podczas pracy komory zostanie ono ogrzane do temperatury około 900°C. Każdy z odcinków zamocowania odlewa się oddzielnie w odstępach czasu kilka godzin tak, aby dopływ ciepła z roztopionego żeliwa rozkładał się na trzy okresy, co jest korzystne ze względu na zachowanie się kostki węglowej i rozszerzanie elektrody.

Kolejność zalewania metalem poszczególnych odcinków zamocowania elektrody nie jest obojętna. Stwierdzono, że znacznie korzystniej jest wykonać wprawie środkowy odcinek zamocowania 15. Oczywiście wymiana ciepła i naprężenia dylatacyjne są skierowane przeciwnie.

Po skrzepnięciu metalu należy usunąć wkładkę, która oddziela dopiero co odlany odcinek zamocowania od sąsiedniego, aby ułatwić przez to chłodzenie go. W celu przyspieszenia tego chłodzenia, w przerwie w ten sposób powstałej powoduje się lekkie krążenie powietrza. Po upływie mniej więcej godziny, korzystnie jest osłonić jeszcze nie wykonane odcinki zamocowania za pomocą przykrycia izolującego ciepłnie, aby ogrzewały się one wolniej w całej swej masie.

Po pewnym czasie należy ochraniać kostkę węglową przed zbyt szybkim ochłodzeniem,

przez przykrycie części jeszcze odkrytych. Te środki ostrożności spowodowane są jedynie troską o to, aby kostka była ciepła, tj. posiadała temperaturę 40 — 80°C w chwili przystąpienia do wlewania drugiej części zamocowania. Wtedy ma się pewność, że kostka nie zawiera wilgoci, jak również zmniejsza się nieco nagły skok temperatury oraz naprężenia wewnętrzne, powstałe przy wlewaniu drugiego odcinka zamocowania.

W przypadku, gdyby ze względu na długość kostki koniecznym jest wykonać zamocowanie w czterech odcinkach, korzystnie jest wykonywać wprawie zamocowania środkowe, nie pozostawiając dłuższego odcinka elektrody, niż np. 40 — 50 cm. nie zamocowanego pomiędzy dwoma już wykonanymi odcinkami zamocowania, albo też, z których jedno jest w trakcie wykonywania. Takiego wykonywania ze względu na rozszerzanie pod działaniem ciepła, należy unikać.

Co się tyczy odstępów czasu wykonywania poszczególnych odcinków zamocowania, to korzystnie jest, aby upłynęło co najmniej 12 — 24 godzin.

Z tego względu lepiej jest nie zamocowywać równocześnie obu końców elektrody.

Na ogół zbyt szybkie wykonywanie poszczególnych odcinków zamocowania nie może zapewnić dobrych wyników oraz powoduje znaczną ilość braków, podczas gdy normalnie braków nie powinno być wcale.

Ponadto należy wymienić jako ostatnią ostrożność o mniejszym znaczeniu, że korzystnie jest, aby profil bocznych ścianek rowka 7 kostki 4 był regularny oraz aby ścianki te były dość gładkie i nie stawały niekorzystnego oporu przesuwaniu się masy krzepnącego metalu.

Przy przestrzeganiu wyżej wspomnianych przepisów, spiekane kostki węglowe pozostają w dobrym stanie i nie wykazują po zamocowaniu elektrod roztopionym metalem żadnych rys. Spadek napięcia w dolnej części tak wykonanej komory wynosi 0,25 V przy gęstości prądu w kostce węglowej około 0,5 A/cm². Dolna część tak wykonanej komory wytrzymuje cztery, a nawet pięć lat, przy czym spadek napięcia wzrasta do 0,35 lub co najwyżej do 0,40 V.

Pewność, że po zamocowaniu elektrod uzyskuje się zupełnie dobre kostki, umożliwia dalsze zmniejszenie spadku napięcia w miejscu zetknięcia się elektrody z kostką węglową, przez wyzyskanie skurczu metalu, który ochładza-

jąc się zaciska kostkę, jak wyjaśniono wyżej (fig. V — VII), przy czym spadek napięcia zmniejsza się aż do 0,15 V.

Prąd przechodzący przez dolną część wyżej opisanej komory elektrolitycznej powoduje spadek napięcia od 0,15 do 0,25 V. Wywiązujące się ciepło Joulea jest niewystarczające do utrzymywania dna komory w temperaturze roboczej, bez zastosowania izolacji cieplnej. Należy więc umieścić pod dnem oraz na bocznych ściankach komory elektrolitycznej warstwę izolujących cieplnie cegieł ogniotrwałych, których grubość zależy od wielkości spadku napięcia w dolnej części komory.

Jako przykład można podać, że przy spadku napięcia 0,15 V uzyskuje się dobre wyniki, umieszczając pod dnem komory warstwę cegieł ogniotrwałych o grubości 50 cm, na zewnątrz których zastosowano izolującą cieplnie warstwę cegieł o grubości 40 cm. Grubość warstwy cegieł ogniotrwałych na bocznych ściankach komory zmienia się od góry do dołu w granicach 15 do 40 cm.

Przy spadku napięcia, wynoszącym 0,25 — 0,30 V, wystarczy umieścić pod dnem komory warstwę cegieł ognioodpornych o grubości 20 cm i warstwę cegieł izolujących cieplnie o grubości 13 cm.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonywania dolnej części komory do elektrolizy stopionych soli, wykonanej ze spieczonych kostek węglowych, w których elektrody są zamocowane przez zalewanie roztopionym metalem, znamienny tym, że do zamocowywania elektrod w kostkach węglowych przez zalewanie stosuje się metal o temperaturze topnienia wyższej od 1000°C, który po skrzepnięciu jest, praktycznie biorąc, wolny od składników, powodujących przy dłuższym pozostawianiu w temperaturze 900°C przemiany związane z wzrostem objętości.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że stosuje się metal grupy metali takich, jak miedź, brąz oraz żeliwo prawie całkowicie wolne od zawartości siarki i węgla związanego.
3. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamienny tym, że stosuje się żeliwo o następującym składzie chemicznym:
węgiel około 3%,
krzem — 2,5 — 3%,

fosfor — 1 — 1,5%,
mangan — mniej niż 0,5% i
siarka — mniej niż 0,05%

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienny tym, że elektrody i kostki węglowe ogrzewa się przed zamocowaniem elektrod w celu usunięcia zawartej w kostkach wilgoci.
5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamienny tym, że stosuje się metalowe elektrody możliwie o bardzo prostych powierzchniach bocznych bez jakiegokolwiek skręcenia wzdłuż osi lub zagięć.
6. Sposób według zastrz. 1 — 5, znamienny tym, że do zamocowywania elektrod w kostkach węglowych, stosuje się żeliwo ogrzane do temperatury 1200 — 1300°C, strumień zaś roztopionego żeliwa doprowadza się tak, aby nie uderzało bezpośrednio o elektrodę i podczas odlewania przesuwają się go wzdłuż zalewanej przestrzeni pomiędzy kostką węglową i elektrodą.
7. Sposób według zastrz. 1 — 6, znamienny tym, że podczas zalewania elektrod roztopionym metalem lub bezpośrednio po zalaniu, usuwa się z elektrod metalowych i kostek węglowych wszelkie przeszkody opóźniające ochłodzenie elektrod i kostek i ich swobodne rozszerzanie się.
8. Sposób według zastrz. 1, w zastosowaniu do zamocowywania elektrody w kilku kostkach węglowych, których długość nie przekracza 500 — 600 mm, znamienny tym, że metal zamocowujący wlewa się równocześnie w poszczególnych kostkach, zapobiegając przenikaniu go do odstępów między kostkami.
9. Sposób według zastrz. 1, w zastosowaniu do zamocowywania elektrody w jednej długiej kostce, znamienny tym, że całą długość zamocowania dzieli się na kilka poszczególnych części oddzielonych od siebie szczeliną o grubości 2 — 3 cm, przy czym zalewa się tylko jeden odcinek naraz, zaczynając od odcinka środkowego kostki, następny zaś odcinek zamocowania zalewa się dopiero po upływie kilku godzin, przy czym postępuje się w ten sposób, aby został zamocowany odcinek znajdujący się pomiędzy dwoma odcinkami już zamocowanymi.
10. Odmiana sposobu według zastrz. 1, znamienna tym, że zamocowanie elektrody wykonu-

je się tak, aby tworzyło ono na kostce węglowej płytkę o grubości 1 — 2 cm do ciśniętą do dolnej powierzchni kostki.

11. Sposób według zastrz. 10, znamienny tym, że zamocowanie elektrody wykonuje się tak, aby przykrywało ono dolną poziomą powierzchnię kostki czterema zaciskającymi ściankami pionowymi o wysokości 5 — 10 cm i obejmowało kostkę.
12. Sposób według zastrz. 1 — 11, znamienny tym, że dno i ścianki boczne komory elektrolytycznej są izolowane cieplnie za pomocą warstw cegieł ogniotrwałych i cegieł izolujących cieplnie, których grubość zależy od wielkości spadku napięcia w dnie komory.

ktrolitycznej są izolowane cieplnie za pomocą warstw cegieł ogniotrwałych i cegieł izolujących cieplnie, których grubość zależy od wielkości spadku napięcia w dnie komory.

Cie de Produits Chimiques
et Electrometallurgiques Alais,
Froges & Camargue

Zastępca: inż. W. Zakrzewski
rzecznik patentowy



