



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 43012

Kl. ~~40 c, 5~~

Pechiney — Compagnie de Produits Chimiques 48a 5/72
et Électrométallurgiques

Paryż, Francja

Węglowa anoda ciągła do elektrolizera

Patent trwa od dnia 17 czerwca 1958 r.

Pierwszeństwo: 18 czerwca 1957 r. (Francja).

Wynalazek stanowi wynik badań Paul Morla i Georges Yelnika i dotyczy nowego typu anod do elektrolizerów.

Elektrolizery zwłaszcza takie, przez które przepływa prąd o natężeniu dziesiątków tysięcy amperów, jak np. elektrolizery stosowane do produkcji aluminium metalicznego, są zaopatrzone w anody z czystego węgla, które ulegają zużyciu się podczas procesu elektrolitycznego. W ciągu wielu lat stosowano jako anody bloki węglowe o lepszemu smółkowym, wyprężone uprzednio w wysokiej temperaturze, w specjalnych piecach. Anody takie o zmniejszonych wymiarach musiały być często wymieniane i nie mogły być całkowicie zużyte z powodu przymocowanych do nich zacisków doprowadzających prąd. W związku z tym trzeba było używać na nowo pozostałość anod starych, zawsze częściowo zanieczyszczonych.

Od trzydziestu lat stosuje się już anody ciągłe typu Söderberga, nie posiadające wyżej wymienionych wad, do produkcji metalicznego aluminium w wannach elektrolitycznych. Mieszaninę sproszkowanego węgla i smoły wlewa się w surowym stanie do osłony metalowej a otrzymane anody poddaje się spiekaniu za pomocą energii cieplnej z samego elektrolizera, co pozwala na wyeliminowanie konieczności stosowania specjalnych pieców prażalniczych.

Jednak aby otrzymać anody typu Söderberga dobrej jakości, konieczne jest stosowanie stosunkowo wysokiej zawartości smoły, rzędu 30%. Konieczność umieszczania pasty wewnątrz osłony metalowej podwyższa koszty wykonania elektrolizera. Wreszcie, przy umieszczaniu zacisków doprowadzających prąd na częściach bocznych anod osłona metalowa zostaje wzmoc-

niona za pomocą ram obchwytyjących, które powinny być zdemonstrowane przy zbliżaniu się do kąpeli i podniesione wyżej do górnej anody, co utrudnia pracę i podraża produkcję.

Ostatnio były przeprowadzane badania w kierunku otrzymania anod ciągłych, wykonanych z elementów uprzednio wyprażonych, nałożonych na siebie i sklejonych wzajemnie wzdłuż ich powierzchni poziomych, przy użyciu specjalnej pasty. Dla wielkich prądów elektrycznych należy użyć kilka takich anod, pozostawiając pierwszą między nimi. Niemożliwe się przez to staje kontrolowanie elektrolizera w taki sam łatwy sposób, jak to ma miejsce przy stosowaniu pojedynczej ciągłej anody typu Söderberga. Z drugiej zaś strony powstaje ryzyko spalania się bocznych powierzchni sąsiednich anod. Potrzebne są piece do wyprażania takich anod.

Wynalazek dotyczy nowego typu anody ciągłej do elektrolizerów, posiadającej zalety znanych już anod, a nie wykazującej ich wad.

Anoda według wynalazku jest wykonana z niewyprażonych bloków, ułożonych w postaci stosu tak, aby tworzyły pojedynczą anodę, przy czym procentowa zawartość paku jest dobrana tak, aby niewyprażona anoda, nie posiadająca żadnej osłony, była wyprażona sukcesywnie bez niebezpieczeństwa deformacji w miarę zbliżania się jej elementów do kąpeli.

Zgodnie z najkorzystniejszym wykonaniem wynalazku zawartość procentowa paku w elementach anody jest taka, aby niewyprażone bloki były przyklejane jeden do drugiego nie tylko wzdłuż ich powierzchni, lecz również wzdłuż ich wszystkich powierzchni stykowych, bez konieczności stosowania specjalnej konstrukcji obchwytyjącej.

Jeśli niewyprażone bloki nie skleją się same, to możliwe jest uzyskanie tego przez powlekanie ich powierzchni stykowych niedużą ilością gorącego ciekłego paku.

Zawartość procentowa paku w mieszaninie stosowanej do wyrobu takich bloków surowych, stanowiących elementy anody, zmienia się według wynalazku, w zależności od wielkości ziarn zużytego proszku węglowego, rodzaju węgla i sposobu wykonywania surowych bloków.

Zawartość procentowa paku waha się w granicach między około 17% i około 23% całkowitego ciężaru pasty węglowej, lecz wyżej wymienione zawartości procentowe są podane tylko, tytułem przykładu, i nie powinny być uważane za graniczne dla wynalazku.

Surowe bloki mające po zebraniu razem

tworzyć anodę, będącą przedmiotem wynalazku, mogą być wykonane w dowolny znany sposób, a więc przez prasowanie, wyciskanie, wibrowanie, ubijanie a nawet przez kombinację środków ubijających z wibracyjnymi.

Wymiary bloków mogą zmieniać się w znacznych granicach, lecz w wykonaniu, które może być uważane za najlepsze, długość bloków elementarnych może być dobrana jako równa szerokości gotowej anody. Długość taka może osiągnąć 1 — 1,50 m, o ile anoda ma być zastosowana w elektrolizerze redukcyjnym o bardzo dużym natężeniu prądu.

Jest korzystne, aby każdy blok elementarny posiadał jeden albo więcej zacisków doprowadzających prąd, np. w postaci prętów stalowych, które mogą być umieszczone w blokach podczas procesu ubijania lub wibrowania albo wsunięte do poprzednio wykonanych otworów po wykonaniu bloków.

Na rysunkach podano przedmiot wynalazku jedynie jako ilustrację, nie ograniczając go w żadnym razie; będą one pomocne do lepszego zrozumienia idei wynalazku.

Fig. 1 przedstawia elektrolizer, jako całość z jego anodą i z zaciskami, doprowadzającymi prąd do niej, przedstawiony w widoku z przodu w przekroju poprzecznym, fig. 2 — elektrolizer w przekroju podłużnym; pokazano tylko zaciski doprowadzające prąd do bloków lewej linii. Są one podobnie umieszczone na wszystkich pozostałych liniach. Bloki elementarne posiadają przekrój prostokątny i są zgrupowane tak, aby tworzyły anodę w regularne kwadraty. Fig. 3 i 4 przedstawiają niektóre inne sposoby grupowania bloków posiadających w zasadzie ten sam kształt jak na fig. 2, fig. 5 — przedstawia bloki posiadające przekrój w postaci sześciokąta, a fig. 6 — inny rodzaj bloków, które mogą być zgrupowane również tak, aby tworzyły anodę będącą przedmiotem wynalazku.

Na rysunku cyfra 1 oznacza tygiel elektrolizera, cyfra 2 — warstwę stopionego elektrolitu, cyfra 3 — roztopiony metal pod tą warstwą, cyfra 4 — niewyprażone bloki elementarne, których połączenie wzajemne tworzy anodę, a cyfra 5 — pręty stalowe, służące jako zaciski doprowadzające prąd do bloków. Jakkolwiek na rysunku przedstawiono dwa lub cztery pręty na każdy blok elementarny, to jednak liczba takich prętów może być różna.

Jak we wszystkich anodach ciągłych pręty 5 są usuwane, gdy zużycie anody jest tak duże, że mogą one dotykać do kąpeli 2.

Jak widać z powyższego, anoda ciągła według wynalazku posiada dużo zalet: jest ona prażona przy użyciu energii cieplnej strat elektrolizera, przez co eliminuje się specjalne piece prażnicze. Stosowana procentowa zawartość paku umożliwia wyprażanie anody bez narażania jej na szkodliwe odkształcenia, umożliwiając przez to wyeliminowanie osłony i ram ruchomych, stosowanych przy anodzie typu Söderberga.

Tego rodzaju różne ulepszenia pozwalają na znaczne obniżenie kosztów produkcji. Pojedyncza anoda może być wykonana przez proste sklekanie razem bloków elementarnych, ułożonych jeden na drugim lub zachodzącym jeden na drugi, dając w wyniku o wiele łatwiejszą kontrolę. Zaciski doprowadzające prąd mogą być umieszczone na bokach anody i usunięte przy jej niższym położeniu, ponieważ nie istnieje przeszkoda w postaci ram, jak to ma miejsce w anodach typu Söderberga. Wynik jest taki, że średni spadek napięcia w anodzie jest mniejszy, co daje w konsekwencji lepszą sprawność.

W celu zabezpieczenia zewnętrznej powierzchni anody przed spalaniem się w powietrzu, przy jej wejściu do strefy gorącej, natryskuje się zewnętrzną powierzchnię anody aluminium.

Przytoczono niżej przykłady, które w żadnym przypadku nie ograniczają zakresu wynalazku, a umożliwiają jedynie lepsze jego zrozumienie.

Przykład 1. Wzięto 8150 kg proszku wyprażonego koksu naftowego, posiadającego ciężar właściwy 1,98 i procentową zawartość ziarn, zależnie od wielkości jak podano w poniższej tabeli:

Wielkość oczek sita w mm				
15 mm	5,54 mm	3,33 mm	1,70 mm	0,83 mm
15%	7%	11%	12%	10%
0,36 mm	0,16 mm	0,089 mm		
10%	10%	25%		

zostają dokładnie wymieszane z 1850 kg paku, posiadającego następujące właściwości:

temperatura zmniejszania	— 82° C
pozostałość koksova	— 52 %
nierozpuszczalny w benzynie i rozpuszczalny w żywicach olejów antracenowych	— 24,4%
pozostałość koksova powyższych żywic	— 91,3%
Mieszanie odbywa się w temperaturze 150° C.	

Dla wykonania każdego elementu anody należy doprowadzić około 384 kg pasty do formy

prostokątnej o długości 1,20 m, szerokości 0,50 m i wysokości 0,40 m, która zostaje umocowana na płycie ciśnieniowej wibratora.

Po ukończeniu procesu wibracyjnego otrzymuje się surowy element anodowy o długości 1,20 m, szerokości 0,50 m i wysokości 0,40 m.

Te elementy anodowe, po zebraniu razem, jak to jest pokazane na fig. 3, przyklejają się zupełnie dobrze jeden do drugiego wzdłuż wszystkich ich powierzchni, nie zniekształcając się w zakresie stanów zmiekkczonych i są używane bez jakiegokolwiek osłony metalicznej.

Przykład 2. Koks pakowy o ciężarze właściwym 1,96 zmielony tak, że procentowa zawartość ziarn różnej wielkości jest taka sama jak w przykładzie 1, użyty zostaje jako materiał węglowy. Ilość paku stanowi 17,5% całkowitego ciężaru pasty.

Dalszy przebieg jest taki sam, jak w przykładzie 1.

Zastrzeżenia patentowe

1. Węglowa anoda ciągła do elektrolizera ze stopnionym elektrolitem, znamienna tym, że składa się z surowych elementów z pastą, których zewnętrzna powierzchnia pozostaje nieodkształcona podczas procesu prażenia.
2. Węglowa anoda według zastrz. 1, znamienna tym, że elementy są sklezione razem wzdłuż wszystkich ich powierzchni stykowych z sąsiednimi elementami.
3. Węglowa anoda według zastrz. 1, znamienna tym, że procentowa zawartość w niej paku wynosi od 17 do 23% całkowitego ciężaru pasty węglowej.
4. Węglowa anoda według zastrz. 1, znamienna tym, że długość tworzących ją surowych bloków elementarnych jest równa szerokości wykonanej anody.
5. Węglowa anoda według zastrz. 1, znamienna tym, że jej każdy element posiada co najmniej jedno doprowadzenie prądu.
6. Węglowa anoda według zastrz. 1, znamienna tym, że jej zewnętrzna powierzchnia jest pokryta proszkiem aluminium przed jej wejściem do strefy spalania.

Pechiney - Compagnie de
Produits Chimiques et
Electrometallurgiques,
Zastępca: mgr inż. Adolf Towpik
rzecznik patentowy

