



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 29.12.75 (P. 186085)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 17.01.77

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1979

Int. Cl.² C25C 3/06

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Edwin Zięba, Roman Łopata, Stefan Pluskota,
Tadeusz Matyba, Kazimierz Czajka, Leszek
Pałasiński, Aleksandra Wrześniak, Zenobia Kozielska

Uprawniony z patentu: Instytut Metali Nieżelaznych, Gliwice (Polska)

Sposób produkcji aluminium

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób produkcji aluminium metodą elektrolizy stopionych soli fluorowych, w wannach elektrolitycznych z anodami Söderberga z pionowym doprowadzeniem prądu. Do formowania anod stosuje się masy anodowe składające się z mieszaniny rozdrobnionego koksu i termicznie preparowanego paku.

Jedną z najbardziej istotnych własności masy anodowej jest tak zwana „plastyczność”, oznaczana jako przyrost długości próbki masy anodowej o znormalizowanych wymiarach i kształcie, w wyniku ogrzewania próbki w 220°C, w sposób opisany w normie ZN-69/MPC-MN-02829. Określona w ten sposób plastyczność masy anodowej, przy wymaganym niezmiennym składzie ziarnowym koksu zależy głównie od udziału paku w masie.

Stosowany obecnie sposób produkcji aluminium charakteryzuje się tym, że do formowania anod stosuje się masy anodowe o stałej plastyczności. Masę anodową ładuje się okresowo na wierzch anody, podczas gdy spieczona stopa anody jest stale zużywana na skutek reakcji z tlenem wydzielającym się w wyniku elektrolitycznego rozkładu tlenku glinowego. Aby zachować stałą odległość między stopą anody a katodą, anoda musi być w miarę jej zużywania systematycznie opuszczana w dół. Prąd elektryczny doprowadzany jest do anody za pomocą kilkudziesięciu sworzni stalowych wbitych od góry do anody. Aby sworznie stalowe nie ulegały rozpuczeniu w warstwie katodowej

2

aluminium, sworznie te co kilkanaście dni wyrывa się z anody i umieszcza w tych samych otworach, ale na wyższym poziomie. Do dolnej części otworów, z których wyciągnięto sworznie przedstaje się z górnej części anody płynna masa anodowa o temperaturze około 200°C, stanowiąca zawieszinę ziarn koksu w roztopionym paku.

Niedogodnością znanego i stosowanego sposobu są okresowe zaburzenia w pracy anod, spowodowane tym, że górna, płynna warstwa anody nie zawsze posiada odpowiednią konsystencję. W przypadku nadmiernie rzadkiej górnej warstwy anod następuje zjawisko segregacji zawiesziny koksowej i otwory po wyciągniętych sworzniach wypełnione są masą zubożoną o koks, z której powstaje porowata anoda o małej wytrzymałości mechanicznej i nadmiernej oporności elektrycznej. Natomiast gdy górna warstwa anody jest zbyt gęsto płynna, wtedy nie wypełnia ona należycie otworu po sworzniach i nie zapewnia dobrego kontaktu z dodawanymi nowymi porcjami masy anodowej.

W źle zalanych otworach po sworzniach lub otworach zalanych masą zbyt płynną i ubogą w koks, następuje niewłaściwe połączenie między anodą a przesuniętymi w nowe położenie sworzniami, charakteryzujące się dużym oporem elektrycznym. Złe połączenie się nowej masy z górną warstwą anod powoduje powstawanie poziomych pęknięć w spieczonej części anod. Wymienione zjawiska powodują zwiększone zużycie masy anodowej,

energii elektrycznej oraz obniżają wydajność prądową procesu elektrolizy.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego sposobu produkcji aluminium, który zapewni możliwość prowadzenia procesu elektrolizy aluminium bez powstających okresowo zaburzeń.

Zgodnie z wynalazkiem, sposób produkcji aluminium metodą elektrolizy stopionych soli fluorowych, w wannach elektrolitycznych z anodami Söderberga polega na tym, że plastyczność masy anodowej, stosowanej w procesie formowania anod, zmienia się w zależności od zawartości w paku części nierozpuszczalnych w benzenie, zwanych w dalszej części opisu żywicami ($\alpha + \beta$), przy czym plastyczność tę ustala się według wzoru:

$$P = [400 - 10(\alpha + \beta)] \pm 5 \quad (\%)$$

gdzie zawartość żywic (α i β) w paku wyrażona jest w procentach wagowych. W trakcie dużej ilości przeprowadzonych prób, stwierdzono ścisłą zależność między zaburzeniami powstającymi w procesie elektrolizy aluminium a właściwościami paku zastosowanego do produkcji masy anodowej.

Nieoczekiwanie stwierdzono, że istnieje ścisła korelacja matematyczna między zawartością w paku jednego lub kilku składników a pozostałymi składnikami oraz parametrami charakterystycznymi paku.

Najbardziej prawidłowe wyniki uzyskano opierając się na zawartości w paku żywic ($\alpha + \beta$).

Zaletą wynalazku jest wykluczenie zaburzeń w procesie elektrolizy wynikających z niewłaściwych zawartości paku w masie anodowej, które występowały podczas stosowania masy anodowej o stałej plastyczności przy zmieniającej się zawartości żywic $\alpha + \beta$ w paku.

Sposób według wynalazku przedstawiono dokładnie w poniższych przykładach.

Przykład I. Elektrolizery z anodami Söderberga z pionowym doprowadzeniem prądu, pracujące przy natężeniu prądu powyżej 100 kA, zasila się masą anodową składającą się z koksu i termicznie preparowanego paku o zawartości żywic $\alpha + \beta = 28,7\%$. Skład ziarnowy koksu użytego do

produkcji masy anodowej, wyrażony w udziałach wagowych jest następujący:

Wielkość ziarn (mm)	Udział poszczególnych frakcji (%)
5—10	15
1—5	15
0,2—1	15
0,2	55

W oparciu o wzór $P = [400 - 10(\alpha + \beta)] \pm 5 \quad (\%)$ dobiera się w masie anodowej stosunek ilościowy koksu do termicznie preparowanego paku, tak, że plastyczność masy anodowej wynosi $113 \pm 5\%$ i tak przygotowaną masą zasila się anody elektrolizerów.

Przykład II. Wszystko jak w przykładzie 1, z tą różnicą, że do masy anodowej stosuje się termicznie preparowany pak o zawartości żywic $\alpha + \beta = 32,9\%$ wagowych. W tym przypadku stosunek ilościowy koksu do termicznie preparowanego paku dobiera się tak, że plastyczność masy anodowej wynosi $71 \pm 5\%$.

W warunkach przemysłowych może być wygodniejsze zastąpienie wzoru tabelarycznym zestawieniem wymaganych wartości plastyczności masy anodowej w zależności od procentowej zawartości w paku części nierozpuszczalnych w benzenie.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób produkcji aluminium metodą elektrolizy stopionych soli fluorowych w wannach z anodami Söderberga z pionowym doprowadzeniem prądu, **znamienny tym**, że plastyczność masy anodowej stosowanej w procesie formowania anod zmienia się w zależności od zawartości w paku żywic $\alpha + \beta$, to jest części nierozpuszczalnych w benzenie, przy czym plastyczność tę ustala się według wzoru:

$$P = [400 - 10(\alpha + \beta)] \pm 5 \quad (\%)$$

gdzie $\alpha + \beta$ wyrażone są w procentach wagowych.