



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0027574

(51)⁷ C25C 3/08

(13) B

(21) 1-2013-03758

(22) 26/04/2012

(86) PCT/CN2012/000564 26/04/2012

(87) WO/2012/146063 01/11/2012

(30) 201110109943.4 29/04/2011 CN

(45) 25/03/2021 396

(43) 25/02/2014 311A

(73) CHINA ALUMINUM INTERNATIONAL ENGINEERING CORPORATION
LIMITED (CN)

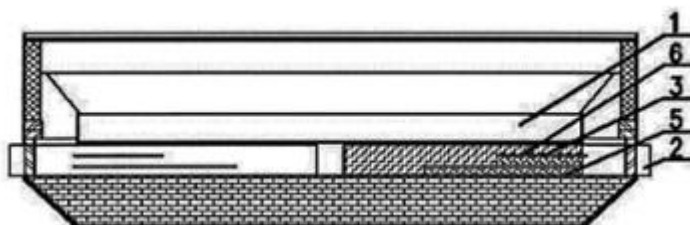
Building C, No. 99, Xingshikou Road, Haidian District, Beijing, 100093 P. R. China

(72) ZHOU, Dongfang (CN); YANG, Xiaodong (CN); LIU, Yafeng (CN); LIU, Wei
(CN); ZOU, Zhiyong (CN); LIU, Ming (CN); HU, Hongwu (CN); ZHANG, Qinsong
(CN); BAI, Bin (CN).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK
CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP PHÂN BỐ ĐỒNG ĐỀU DÒNG ĐIỆN TRONG DUNG DỊCH
NHÔM TRONG BỂ ĐIỆN PHÂN NHÔM

(57) Sáng chế đề cập đến kết cấu catôt của bể điện phân nhôm, cụ thể là phương pháp phân bố đồng đều dòng điện trong dung dịch nhôm trong bể điện phân nhôm. Ít nhất một thanh thép catôt được bó cố định hoặc được đúc ở phần dưới của khối cacbon catôt, và thanh thép catôt được chia thành một vài đoạn ở các vị trí khác nhau dọc theo hướng chiều dài bởi các đường nối phân cách, các đoạn của thanh thép catôt trên từng đường nối phân cách hoàn toàn được nối với khối cacbon catôt bởi các thân dẫn, ngoại trừ các đoạn của nó nằm giữa các đường nối phân cách, và tất cả các đoạn còn lại của thanh thép catôt đều được cách ly với khối cacbon catôt nhờ các bộ phận cách ly; đường nối phân cách được nạp vật liệu cách ly cho đường nối phân cách, do đó các đoạn của thanh thép catôt nằm bên trên và bên dưới đường nối phân cách được cách ly với nhau, và một đầu của thanh thép catôt đâm xuyên ra khỏi bể điện phân từ phía bể điện phân.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bể điện phân nhôm dùng để sản xuất nhôm nguyên sinh bằng phương pháp điện phân Hall-Heroult, cụ thể là sáng chế đề xuất phương pháp phân bố đồng đều dòng điện trong dung dịch nhôm trong bể điện phân nhôm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhôm kim loại được sản xuất bằng phương pháp điện phân muối nóng chảy trong công nghiệp, tức là nhôm oxit được hoà tan trong chất điện phân có cryolit nóng chảy là thành phần chính được điện phân. Hiện nay, phương pháp được sử dụng chủ yếu là phương pháp điện phân Hall-Heroult.

Thiết bị trực tiếp sản xuất nhôm điện phân là bể điện phân, thiết bị này chủ yếu bao gồm hai phần chính, anôt thường được làm bằng chất liệu cacbon, và catôt được chế tạo bằng cách đặt các khối cacbon và vật liệu lót bên trong.

Bể điện phân nhôm này được nối tiếp trong toàn bộ hệ thống điện phân, trong đó dòng điện đi vào bể điện phân từ anôt, và đi vào khối cacbon catôt qua chất điện phân nóng chảy và dung dịch nhôm ở dạng lỏng, trong đó dòng điện được gom bởi (các) thanh thép catôt được lắp trên khối cacbon catôt, và được dẫn vào bể điện phân tiếp theo nhờ thanh góp catôt.

Kết cấu catôt của bể điện phân nhôm đã biết là: đáy của khối cacbon catôt có (các) thanh thép catôt, thanh thép catôt và khối cacbon hoàn toàn được nối bởi bó bột nhão hoặc hợp chất sắt II phospho đúc, từng khối cacbon catôt có một hoặc hai thanh thép catôt, thanh thép catôt và khối cacbon catôt được đặt nằm ngang theo cùng một hướng, và một đầu của thanh thép catôt kéo dài ra từ thành bên của bể điện phân và được nối với thanh góp catôt. Trong bể điện phân có kết cấu này, kết cấu dẫn catôt có nhược điểm lớn: vì thanh thép catôt và khối cacbon catôt được đặt nằm ngang theo cùng một hướng, nên dòng điện theo phương ngang được tạo ra trong dung dịch nhôm, dòng điện theo phương ngang cùng tác động với từ trường

thẳng đứng trong dung dịch nhôm sinh ra lực điện từ, dẫn dung dịch nhôm ở dạng lỏng chảy và dao động trong bể điện phân; nếu dòng điện theo phương ngang trong bể điện phân quá lớn và không được phân bố đồng đều, bề mặt chung giữa dung dịch nhôm và chất điện phân sẽ dao động mạnh, do đó bề điện phân có độ không ổn định cao trong khi sản xuất và hiệu quả của dòng điện này bị suy giảm. Ngoài ra, dòng điện theo phương ngang trong dung dịch nhôm không phân bố đều dọc theo hướng chiều dài của khối cacbon catốt, do đó dòng điện ở đầu của khối cacbon catốt có mật độ lớn nhất, dẫn tới việc sự ăn mòn ở phần này của khối cacbon catốt tăng lên đáng kể và tuổi thọ sử dụng của bể điện phân giảm.

Để tăng độ ổn định của bể điện phân, khi chế tạo bể điện phân, cách thông thường là kiểm soát nghiêm ngặt sự phân bố từ trường thẳng đứng trong dung dịch nhôm, không những làm tăng độ khó trong việc chế tạo thanh góp catốt, mà còn dẫn đến việc kết cấu của catốt trở nên phức tạp, sử dụng nhiều thanh góp hơn, và có chi phí tăng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các vấn đề kỹ thuật nêu trên, tức là để phân bố đồng đều dòng điện trong dung dịch nhôm và tăng độ ổn định của bể điện phân, sáng chế đề xuất phương pháp phân bố đồng đều dòng điện trong dung dịch nhôm trong bể điện phân nhôm, nhằm giảm dòng điện theo phương ngang trong dung dịch nhôm, khiến cho dòng điện trong dung dịch nhôm được phân bố đồng đều hơn, cải thiện đáng kể độ ổn định của bể điện phân, cho phép bể điện phân hoạt động một cách có hiệu quả và ổn định dưới khoảng cách cực rất nhỏ, giảm lượng tiêu thụ năng lượng trên một tấn nhôm một cách hữu hiệu, và đồng thời khiến cho mật độ dòng điện ở catốt đồng đều hơn, giảm được tốc độ ăn mòn catốt, và kéo dài thời gian hoạt động của catốt.

Để đạt được các mục đích nêu trên, sáng chế được thực hiện nhờ các giải pháp kỹ thuật sau đây:

Phương pháp phân bố đồng đều dòng điện trong dung dịch nhôm trong bể điện phân nhôm, trong đó ít nhất một thanh thép catốt được bó cố định hoặc được đúc ở phần dưới của khối cacbon catốt, và thanh thép catốt được chia thành một vài

đoạn ở các vị trí khác nhau dọc theo hướng chiều dài bởi các đường nối phân cách, các đoạn của thanh thép catôt trên từng đường nối phân cách hoàn toàn được nối với khối cacbon catôt bởi các thân dẫn, ngoại trừ các đoạn của nó nằm giữa các đường nối phân cách, và tất cả các đoạn còn lại của thanh thép catôt đều được cách ly với khối cacbon catôt nhờ các bộ phận cách ly; các đường nối phân cách được nạp vật liệu cách ly cho các đường nối phân cách, do đó cả hai đoạn của thanh thép catôt nằm bên trên và bên dưới đường nối phân cách đều được cách ly với nhau, và một đầu của thanh thép catôt đâm xuyên ra khỏi bề diện phân từ phía bề diện phân.

Thân dẫn là bột nhão cacbon hoặc sắt (II) phospho.

Thanh thép catôt được bó cố định một phần hoặc được đúc trên khối cacbon catôt.

Số lượng đường nối phân cách trên từng thanh thép catôt nằm trong khoảng từ 1 đến 20.

Tiết diện ngang của thanh thép catôt có dạng hình vuông, hình tròn, hình bán nguyệt, hình thang hoặc hình tam giác.

Bên dưới mỗi cụm gồm các khối cacbon catôt được lắp từ 1 đến 50 thanh thép catôt.

Ưu điểm và hiệu quả của sáng chế là như sau: sáng chế có tính khả thi cao, tức là khi cách thức phát điện của catôt giữ nguyên không thay đổi (dòng điện là dòng ra từ cathode bên), dòng điện theo phương ngang trong dung dịch nhôm được giảm bớt nhiều, dòng điện trong dung dịch nhôm được phân bố đồng đều hơn, độ ổn định của bề diện phân được cải thiện nhiều, tuổi thọ hoạt động của catôt cũng được kéo dài, bề diện phân có thể hoạt động một cách hữu hiệu và ổn định dưới khoảng cách cực rất nhỏ, lượng tiêu thụ năng lượng trên một tấn nhôm giảm bớt một cách hữu hiệu, và đạt được hiệu quả tiết kiệm năng lượng đáng kể.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ lược kết cấu catôt theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ lược kết cấu kết hợp của khối cacbon catôt và

thanh thép catôt theo sáng chế;

Fig.3 là hình chiếu bằng thể hiện kết cấu kết hợp của khối cacbon catôt và thanh thép catôt trên Fig.2;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ lược kết cấu mặt cắt A-A trên Fig.3;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ lược kết cấu của thanh thép catôt được bó cố định một phần hoặc được đúc trên khối cacbon catôt.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tiếp theo, sáng chế sẽ được minh hoạ chi tiết cùng với các hình vẽ, trong đó phạm vi bảo hộ của sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án thực hiện này.

Như được thể hiện trên các hình vẽ, sáng chế đề xuất phương pháp phân bố đồng đều dòng điện trong dung dịch nhôm trong bể điện phân nhôm, trong đó ít nhất một thanh thép catôt 2 được bó cố định hoặc được đúc ở phần dưới của khối cacbon catôt 1, và thanh thép catôt 2 được chia thành ba đoạn là đoạn trên, đoạn giữa và đoạn dưới dọc theo hướng chiều dài bởi hai đường nối phân cách 3, đoạn thuộc thanh thép catôt 2 nằm giữa hai đường nối phân cách 3 được nối với khối cacbon 1 nhờ bộ phận cách ly 5, đoạn thuộc thanh thép catôt 2 bên dưới đường nối phân cách dưới 3 được nối với khối cacbon catôt 1 nhờ bộ phận cách ly 5, và các đoạn còn lại của thanh thép catôt 2 hoàn toàn được nối với khối cacbon catôt 1 nhờ các thân dẫn 6; đường nối phân cách 3 được nạp vật liệu cách ly 4 để cách ly đường nối phân cách, do đó các đoạn của thanh thép catôt 2 nằm bên trên và bên dưới đường nối phân cách 3 được cách ly với nhau, và một đầu của thanh thép catôt 2 đâm xuyên ra khỏi bể điện phân từ phía bể điện phân; thân dẫn 6 là bột nhão cacbon hoặc sắt (II) phospho, thanh thép catôt được bó cố định toàn bộ hoặc một phần hoặc được đúc trên khối cacbon catôt 1, tiết diện ngang của thanh thép catôt 2 có dạng hình vuông, hình tròn, hình bán nguyệt, hình thang hoặc hình tam giác, và bên dưới mỗi cụm gồm các khối cacbon catôt 1 có thể được lắp từ 1 đến 50 thanh thép catôt.

Số lượng đường nối phân cách 3 trong từng thanh thép catôt 2 nêu trên nằm trong khoảng từ 1 đến 20.

Theo sáng chế, nếu cách thức phát điện của catôt giữ nguyên không thay đổi, thì nhờ thay đổi kết cấu của thanh thép catôt, cách nối thanh thép catôt với khối cacbon catôt, v.v., trở kháng kết hợp của khối cacbon catôt và thanh thép catôt được điều chỉnh, nhờ đó dòng điện trong dung dịch nhôm được phân bố đồng đều hơn, dòng điện theo phương ngang trong dung dịch nhôm được giảm bớt nhiều, độ ổn định của bể điện phân được cải thiện nhiều, bể điện phân có thể hoạt động một cách hữu hiệu và ổn định dưới khoảng cách cực rất nhỏ, lượng tiêu thụ năng lượng trên một tấn nhôm giảm bớt một cách hữu hiệu, và đạt được hiệu quả tiết kiệm năng lượng đáng kể. Các mục đích phân bố đồng đều dòng điện trong dung dịch nhôm, giảm dòng điện theo phương ngang và nâng cao độ ổn định của bể điện phân đều đạt được.

Các phương án thực hiện nêu trên chỉ liệt kê phương pháp phân bố đồng đều dòng điện trong dung dịch nhôm trong bể điện phân nhôm bằng cách sử dụng hai đường nối phân cách, và các phương án thực hiện cụ thể theo sáng chế chỉ mô tả các biện pháp để thực hiện phương pháp dựa vào các hình vẽ, nên phạm vi bảo hộ của sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án thực hiện sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phân bố đồng đều dòng điện trong dung dịch nhôm trong bể điện phân nhôm, bao gồm các bước: bó cố định hoặc đúc ít nhất một thanh thép catôt ở phần dưới của khối cacbon catôt, trong đó thanh thép catôt được chia thành một vài đoạn ở các vị trí khác nhau dọc theo hướng chiều dài bằng một hoặc nhiều đường nối phân cách, đoạn bất kỳ của thanh thép catôt nằm giữa một hoặc nhiều đường nối phân cách được nối với khối cacbon catôt bởi bộ phận cách ly và đoạn bất kỳ của thanh thép catôt nằm dưới đường nối phân cách thấp nhất được nối với khối cacbon catôt bằng bộ phận cách ly, và đoạn còn lại bất kỳ toàn bộ được nối với khối cacbon catôt nhờ các thân dẫn; một hoặc nhiều đường nối phân cách được nạp vật liệu cách ly cho một hoặc nhiều đường nối phân cách này, do đó các đoạn của thanh thép catôt nằm bên trên và bên dưới một hoặc nhiều đường nối phân cách được cách ly với nhau, và một đầu của thanh thép catôt đâm xuyên ra khỏi bể điện phân từ phía bể điện phân.
2. Phương pháp phân bố đồng đều dòng điện trong dung dịch nhôm trong bể điện phân nhôm theo điểm 1, trong đó thân dẫn là bột nhão cacbon hoặc sắt (II) phospho.
3. Phương pháp phân bố đồng đều dòng điện trong dung dịch nhôm trong bể điện phân nhôm theo điểm 1, trong đó thanh thép catôt được bó cố định một phần hoặc được đúc trên khối cacbon catôt.
4. Phương pháp phân bố đồng đều dòng điện trong dung dịch nhôm trong bể điện phân nhôm theo điểm 1 hoặc 3, trong đó số lượng của một hoặc nhiều đường nối phân cách trên mỗi thanh thép catôt nằm trong khoảng từ 1 đến 20.
5. Phương pháp phân bố đồng đều dòng điện trong dung dịch nhôm trong bể điện phân nhôm theo điểm 1, trong đó tiết diện ngang của thanh thép catôt có dạng hình vuông, hình tròn, hình bán nguyệt, hình thang hoặc hình tam giác.
6. Phương pháp phân bố đồng đều dòng điện trong dung dịch nhôm trong bể điện phân nhôm theo điểm 1, trong đó bên dưới khối cacbon catôt được lắp từ 1 đến 50 thanh thép catôt.

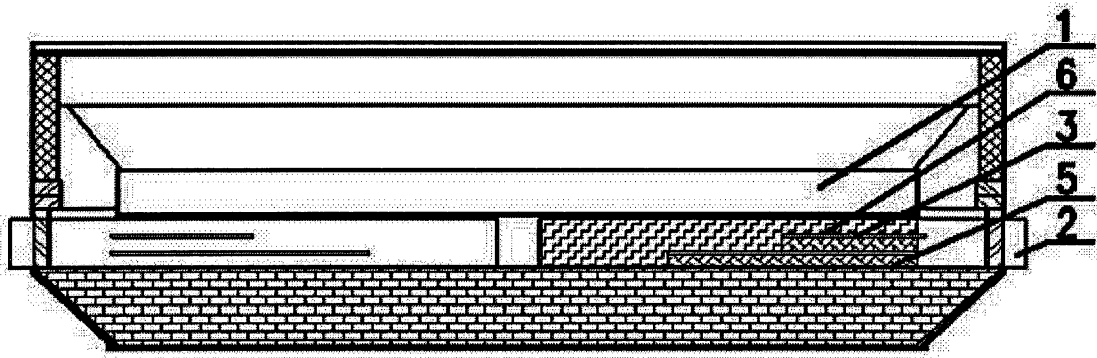


Fig. 1

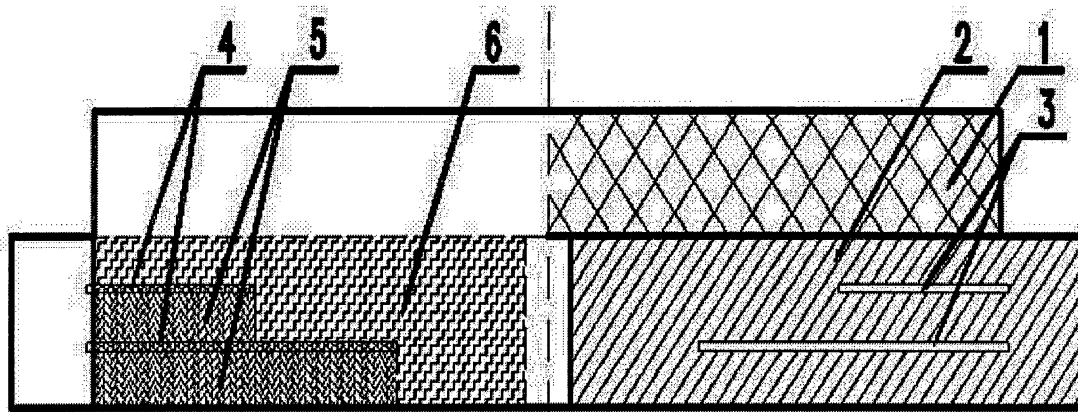


Fig. 2

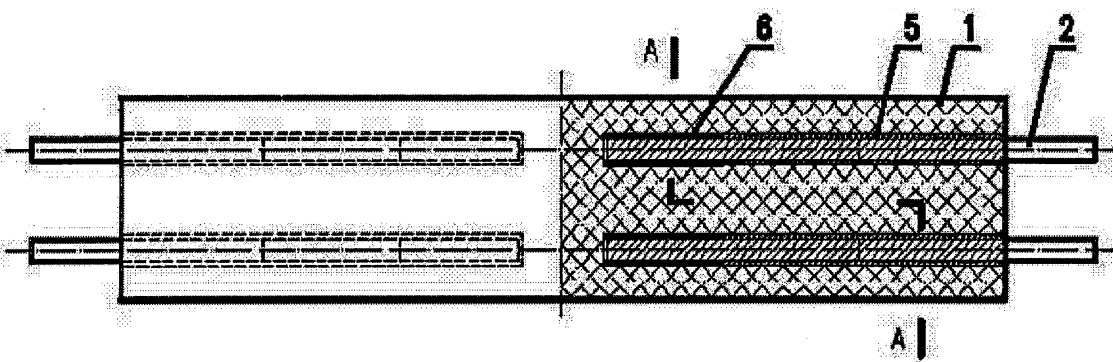


Fig. 3

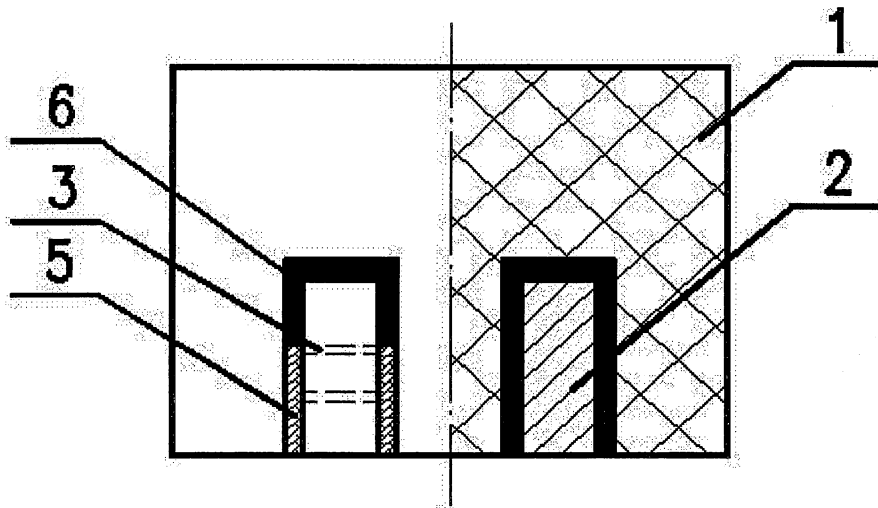


Fig. 4

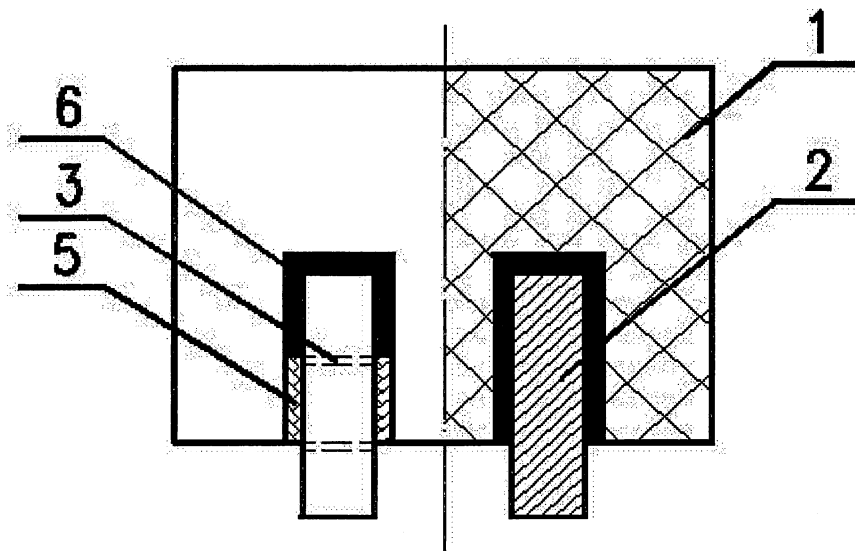


Fig. 5