



(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)



1-0023959

(51)⁷ C25C 3/08

(13) B

(21) 1-2014-01325

(22) 27/08/2012

(86) PCT/CN2012/001151 27/08/2012

(87) WO2013/040856 28/03/2013

(30) 201110286115.8 24/09/2011 CN

(45) 25/06/2020 387

(43) 25/08/2014 317A

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

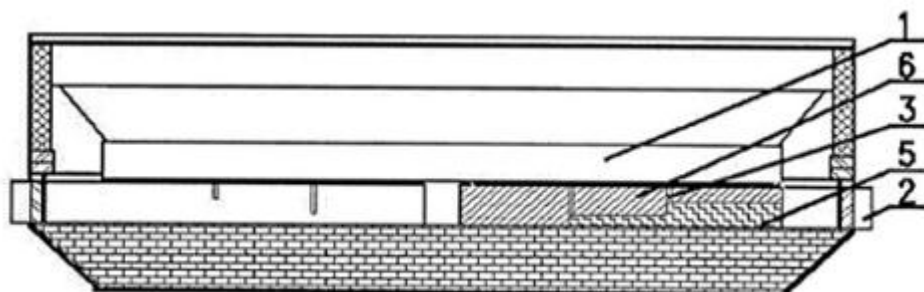
Building C, No. 99, Xingshikou Road, Haidian District, Beijing, 100093 P. R. China

(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) CẤU TRÚC CATOT CHO DÒNG ĐIỆN NGANG TRONG NHÔM LỎNG

(57) Sáng chế đề cập đến cấu trúc catot cho dòng điện ngang trong nhôm lỏng. Cấu trúc catot cho dòng điện ngang trong nhôm lỏng, bao gồm các khối catot cacbon, với các thanh catot thép được đặt dưới các khối catot cacbon này, khác biệt ở chỗ các thanh catot thép này được tạo ra với các mối nối phân cách dọc theo chiều dài, phía trong các mối nối phân cách này được đặt vật liệu cách điện cho các mối nối phân cách, giữa đáy của các thanh catot thép và đáy của các mối nối phân cách, trong vùng ngay dưới các đầu của các khối catot cacbon là các bộ phận cách điện, các phần trên của các thanh catot thép được nối với các khối catot cacbon bằng các thể dẫn điện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cấu trúc catot, cụ thể hơn là, cấu trúc catot cho dòng điện nằm ngang trong nhôm lỏng trong lĩnh vực sản xuất nhôm sơ cấp bằng phương pháp điện phân Hall-Heroult.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

Thiết bị trực tiếp để sản xuất nhôm điện phân là thùng điện phân, chủ yếu bao gồm hai bộ phận chính: một là anot thường được làm từ vật liệu cacbon, và bộ phận còn lại là catot được tạo ra bằng cách đặt các khối cacbon và vật liệu lót bên trong.

Thùng điện phân nhôm được kết nối trong dây chuyền trong toàn bộ hệ thống điện phân, trong đó dòng điện đi vào thùng điện phân này từ anot, và đi vào khối catot cacbon qua chất điện phân nóng chảy và nhôm lỏng ở dạng lỏng, trong đó dòng điện này được thu bằng (các) thanh thép catot được lắp vào khối catot cacbon, và được dẫn vào thùng điện phân tiếp theo bằng thanh góp catot.

Cấu trúc catot của thùng điện phân nhôm hiện nay là: đáy của khối catot cacbon được tạo ra với (các) thanh catot thép, thanh catot thép và khối cacbon này được liên kết toàn bộ bằng cách bó lại bằng hồ hoặc đúc khuôn ferrophospho, mỗi khối catot cacbon được tạo ra với một hoặc hai thanh catot thép, thanh catot thép và khối catot cacbon được đặt ngang theo cùng một hướng, và một đầu của thanh catot thép này vượt ra ngoài thành bên của thùng điện phân và được nối với thanh góp catot. Trong thùng điện phân có cấu trúc này, cấu trúc dẫn điện catot này có nhược điểm khá lớn: vì thanh catot thép và khối catot cacbon này được đặt nằm ngang theo cùng một hướng, nên dòng điện thực tế nằm ngang được tạo ra trong nhôm lỏng, dòng điện nằm ngang này kết hợp với từ trường thẳng đứng trong nhôm lỏng tạo ra lực điện từ, lực này làm cho nhôm lỏng ở dạng lỏng chảy và dao động trong thùng điện phân; nếu dòng điện nằm ngang trong thùng điện phân là quá lớn và không được phân bố đồng đều thì bề mặt phân cách giữa nhôm lỏng và chất điện phân sẽ dao động mạnh, do đó thùng điện phân bị mất ổn định nghiêm trọng trong quá trình sản xuất và hiệu suất của dòng điện bị giảm. Thêm vào đó, dòng điện nằm ngang trong nhôm lỏng không phân bố đồng nhất dọc theo chiều dài của khối catot cacbon, do đó dòng điện này ở một đầu của khối catot cacbon có mật độ lớn nhất, dẫn đến sự ăn mòn ở phần này của khối catot cacbon là đáng kể và tuổi thọ sử dụng của thùng điện phân bị giảm.

Để làm tăng độ ổn định của thùng điện phân, cách phổ biến là kiểm

soát nghiêm ngặt, trong thiết kế của thùng điện phân, sự phân bố từ trường thẳng đứng trong nhôm lỏng, để làm giảm lực điện từ nhờ đó làm tăng độ ổn định của thùng điện phân này. Ngoài ra còn có một số cách khác: như tạo ra một lượng cấu trúc khối trong nhôm lỏng trong thùng điện phân, ví dụ, khối cuộn cảm kháng, mặt catot phòng, và v.v., nhờ đó làm giảm tốc độ dòng của nhôm lỏng, làm chậm dao động ở bề mặt phân cách, làm tăng độ ổn định của thùng điện phân, đồng nhất phân bố của dòng điện trong nhôm lỏng trong thùng điện phân, làm giảm dòng điện ngang và làm tăng độ ổn định của thùng điện phân.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật trên đây, nghĩa là để làm tăng độ ổn định của thùng điện phân, sáng chế đề xuất cấu trúc catot cho dòng điện ngang trong nhôm lỏng, với mục đích làm giảm dòng điện ngang trong nhôm lỏng này, để làm cho mật độ dòng catot được phân bố đồng nhất hơn, để cải thiện độ ổn định quy trình sản xuất bằng thùng điện phân nhôm, cho phép thùng điện phân này vận hành hiệu quả và ổn định ở khoảng cách cực thấp hơn, để làm giảm tiêu thụ năng lượng cho mỗi tấn nhôm một cách hiệu quả, và trong khi đó làm cho mật độ của dòng catot đồng nhất hơn, để làm giảm tốc độ sự mòn catot, và để kéo dài tuổi thọ của catot.

Để đạt được các mục tiêu trên đây, sáng chế đạt được bằng các giải pháp kỹ thuật sau đây: cấu trúc catot cho dòng điện ngang trong nhôm

lông, bao gồm các khối catot cacbon, với các thanh catot thép được tạo ra bên dưới các khối catot cacbon này, khác biệt ở chỗ các thanh catot thép này được tạo ra với các mối nối phân cách dọc theo chiều dài, bên trong các mối nối phân cách này được đặt vật liệu cách điện cho các mối nối phân cách này, giữa đáy của các thanh catot thép và đáy của các mối nối phân cách, trong vùng ngay dưới các đầu của các khối catot cacbon này là các bộ phận cách điện, các phần phía trên của các thanh catot thép được nối với khối catot cacbon bằng các thể dẫn điện.

Thể dẫn điện này là hồ cacbon hoặc ferrophospho.

Thanh catot thép này được bó cố định một phần hoặc được đúc khuôn trong khối catot cacbon, và thanh catot thép này được xuyên hoàn toàn ra ngoài đối với phần bên của thùng điện phân.

Mặt cắt của thanh catot thép này có hình vuông, tròn, bán nguyệt, hình thang, hoặc hình tam giác.

Dưới mỗi bộ khối catot cacbon được cắm vào từ 1 đến 50 thanh catot thép.

Mỗi mối nối phân cách này được đặt ở phần trên của thanh catot thép.

Mỗi mối nối phân cách này mỗi mối nối phân cách thẳng đứng hoặc nghiêng.

Số lượng các mối nối phân cách là từ 1 đến 50.

Khi số lượng các mối nối phân cách là từ 2 đến 50, chiều dài của các mối nối phân cách giảm đi lần lượt từ trong ra ngoài.

Ưu điểm và tác dụng của sáng chế là như sau: sáng chế có khả năng

ứng dụng cao, nghĩa là, khi công suất điện của catot vẫn không thay đổi (điện là đầu ra của phía bên này), dòng điện nằm ngang trong nhôm lỏng được giảm đi, sự phân bố của dòng catot được phân bố đồng nhất hơn, độ ổn định của thùng điện phân được cải thiện, tuổi thọ của thùng này cũng được kéo dài, thùng điện phân có thể vận hành hiệu quả và ổn định ở khoảng cách cực rất thấp, sự tiêu thụ năng lượng cho mỗi tấn nhôm được giảm đi một cách hữu hiệu, và đạt được tác dụng tiết kiệm năng lượng đáng kể.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là cấu trúc dạng sơ đồ của cấu trúc catot theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ của cấu trúc kết hợp của khối catot cacbon và thanh catot thép theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ của cấu trúc kết hợp của khối catot cacbon và thanh catot thép theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ của thanh catot thép với các mối nối phân cách nghiêng.

Trong các fig này, số tham chiếu 1 chỉ khối catot cacbon; số tham chiếu 2 chỉ thanh catot thép; số tham chiếu 3 chỉ mối nối phân cách; số tham chiếu 4 chỉ vật liệu cách điện cho mối nối phân cách; số tham chiếu 5 chỉ bộ phận cách điện; và số tham chiếu 6 chỉ thể dẫn điện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tiếp theo, sáng chế sẽ được minh họa chi tiết kết hợp với các hình vẽ, trong khi đó phạm vi bảo hộ của sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án.

Phương án 1

Như được chỉ ra trong Fig.1 và 2, sáng chế đề xuất cấu trúc catot cho dòng điện ngang trong nhôm lỏng, bao gồm khối catot cacbon 1, với thanh catot thép 2 được đặt bên dưới khối catot cacbon 1, một đầu của thanh catot thép 2 được nối với thanh góp catot, thanh catot thép 2 được bó cố định hoặc được đúc khuôn ở phần dưới của khối catot cacbon 1, thanh catot thép 2 được tạo ra với các mối nối phân cách 3 dọc theo chiều dài. Trong phương án này, một thanh catot thép 2 được cung cấp với hai mối nối phân cách 3 có chiều dài khác nhau, trong đó mỗi mối nối phân cách dài hơn 3 được tạo ra ở một bên liền kề với trung tâm của khối cacbon, do đó dòng điện được hướng ra trong phân bố dòng trong 3 phần.

Các mối nối phân cách 3 được tạo ra với vật liệu cách điện 4 cho các mối nối phân cách này, nhờ đó các thanh catot thép 2 được chia thành nhiều phần khác nhau bởi các mối nối phân cách 3 và các phần khác nhau này được cách điện với nhau. Giữa đáy của các thanh catot thép 2 và đáy của các mối nối phân cách 3, trong vùng nằm ngay dưới các đầu của các khối catot cacbon 1 là các bộ phận cách điện 5, các phần trên của các thanh catot thép 2 được nối với khối catot cacbon 1 bằng thể dẫn điện 6.

Thẻ dẫn điện 6 này là hồ cacbon hoặc ferrophospho. Thanh catot thép 2 được xuyên hoàn toàn ra ngoài đối với phần bên của thùng điện phân. Mặt cắt của thanh catot thép 2 có hình vuông, tròn, bán nguyệt, hình thang hoặc hình tam giác. Dưới mỗi bộ các khối catot cacbon 1 được lắp từ 1 đến 50 thanh catot thép 2. Mỗi nối phân cách 3 được tạo ra ở phần trên của thanh catot thép 2. Mỗi nối phân cách 3 là mỗi nối thẳng đứng hoặc nghiêng. Số lượng các mối nối phân cách 3 được tạo ra trên mỗi thanh catot thép 2 là từ 1 đến 50.

Phương án 2

Các mối nối phân cách 3 của phương án 1 là các mối nối phân cách nghiêng, như được chỉ ra trong Fig.4. Ở phần dưới của thanh catot thép 2 được tạo ra bề mặt thấp hơn nhô một phần ra khỏi khối catot cacbon 1.

Tất nhiên, có thể có một hoặc nhiều mối nối phân cách, nhờ đó có thể đạt được sự phân tuyến dòng. Chúng có tác dụng phân tuyến khác nhau, và có sự đóng góp khác nhau vào tác dụng khử dòng điện ngang. Tất cả chúng đều có thể đạt được mục đích khử dòng điện ngang theo các phương pháp này. Khi số lượng của các mối nối phân cách là từ 2 đến 50, chiều dài của các mối nối phân cách giảm lần lượt từ trong ra ngoài.

Theo sáng chế, khi công suất điện của catot vẫn không thay đổi, bằng cách thay đổi cấu trúc của thanh catot thép, cách thức nối thanh catot thép với khối catot cacbon, v.v..., tính kháng kết hợp của khối catot cacbon và thanh catot thép được điều chỉnh, nghĩa là, trị số kháng giữa bề mặt đẳng

thể thứ nhất của tiếp xúc giữa nhôm lỏng và khối catot cacbon và bề mặt đẳng thế thứ hai giữa một đầu của thanh catot thép được nối với thanh góp catot được điều chỉnh, để khử mạnh dòng điện ngang trong nhôm lỏng, nhờ đó dòng điện trong nhôm lỏng được phân bố đồng đều hơn, độ ổn định của thùng điện phân được cải thiện mạnh, thùng điện phân này có thể vận hành hiệu quả và ổn định ở khoảng cách cực rất thấp, sự tiêu thụ năng lượng cho mỗi tấn nhôm được làm giảm hiệu quả, và đạt được hiệu quả tiết kiệm năng lượng đáng kể. Mục đích khử dòng điện ngang trong nhôm lỏng đạt được.

Các phương án chi tiết trong sáng chế mô tả các phương pháp để thực hiện sáng chế theo cách lấy ví dụ viện dẫn đến các hình vẽ, trong khi đó phạm vi bảo hộ của sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án theo sáng chế. Phạm vi bảo hộ của sáng chế được xác định bởi bộ yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cấu trúc catot cho dòng điện ngang trong nhôm lỏng, bao gồm các khối catot cacbon (1), với các thanh catot thép (2) được bố trí ở dưới các khối catot cacbon (1), khác biệt ở chỗ, các thanh catot thép (2) này được trang bị các mối nối phân cách (3) dọc theo chiều dài, bên trong các mối nối phân cách (3) này được trang bị bằng vật liệu cách điện (4) cho các mối nối phân cách này, giữa phía dưới của các thanh catot bằng thép (2) và phía dưới của mỗi mối nối phân cách (3), trong vùng ngay ở dưới các đầu của khối catot cacbon (1) là các bộ phận cách điện, các phần phía trên của các thanh catot bằng thép (2) được nối với các khối catot cacbon (1) bằng các thân dẫn điện (6), trong đó các mối nối phân cách là các mối nối phân cách thẳng đứng hoặc nghiêng, và khi số lượng các mối nối phân cách nằm trong khoảng từ 2 đến 50, thì chiều dài của các mối nối phân cách giảm dần từ bên trong ra bên ngoài.

2. Cấu trúc catot cho dòng điện ngang trong nhôm lỏng theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, các thân dẫn điện (6) là bột nhão cacbon hoặc ferrophospho.

3. Cấu trúc catot cho dòng điện ngang trong nhôm lỏng theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, các thanh catot thép (2) được bọc hoặc được đúc cố định một phần trong các khối catot cacbon (1), và toàn bộ thanh catot bằng thép (2) đâm xuyên ra từ phần cạnh của thùng điện phân.

4. Cấu trúc catot cho dòng điện ngang trong nhôm lỏng theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, mặt cắt ngang của các thanh catot bằng thép này có hình vuông, tròn, một nửa hình tròn, hình tứ giác hoặc hình tam giác.

5. Cấu trúc catot cho dòng điện ngang trong nhôm lỏng theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, ở dưới mỗi bộ khối catot cacbon (1) được lắp từ 1 đến 50 thanh catot bằng thép (2).

6. Cấu trúc catot cho dòng điện ngang trong nhôm lỏng theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, các mối nối phân cách (3) được bố trí bên trong các phần phía trên của các thanh catot thép (2).

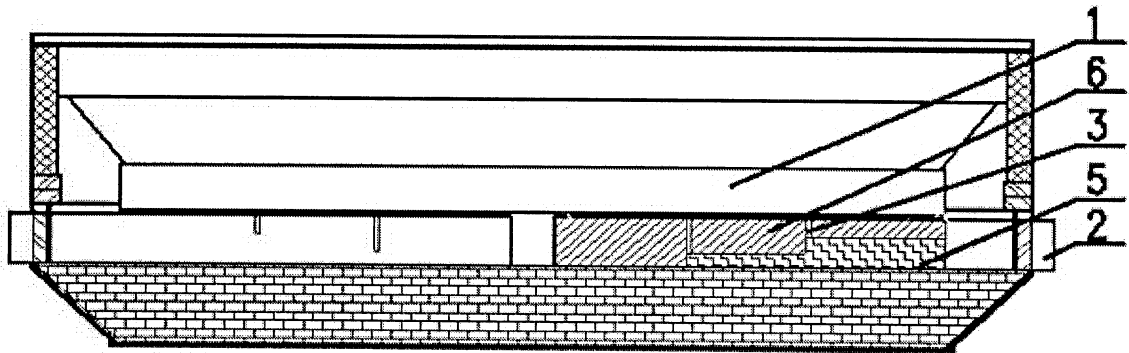


Fig.1

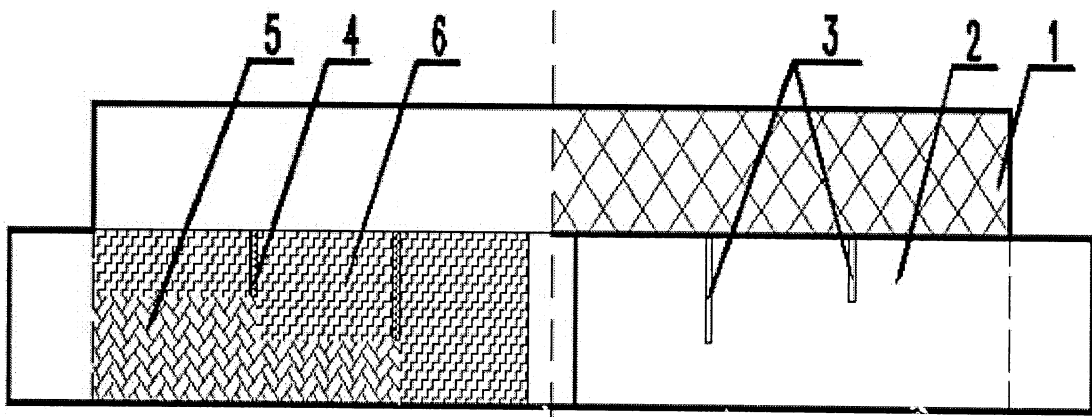


Fig.2

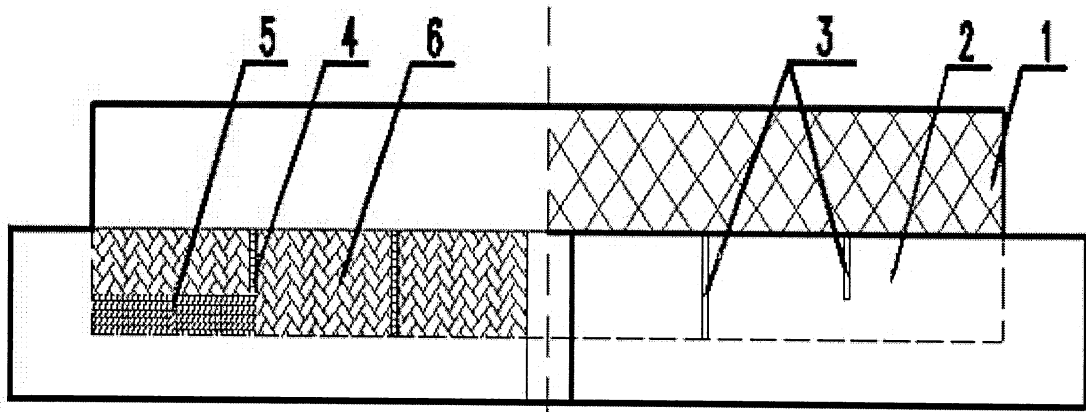


Fig.3

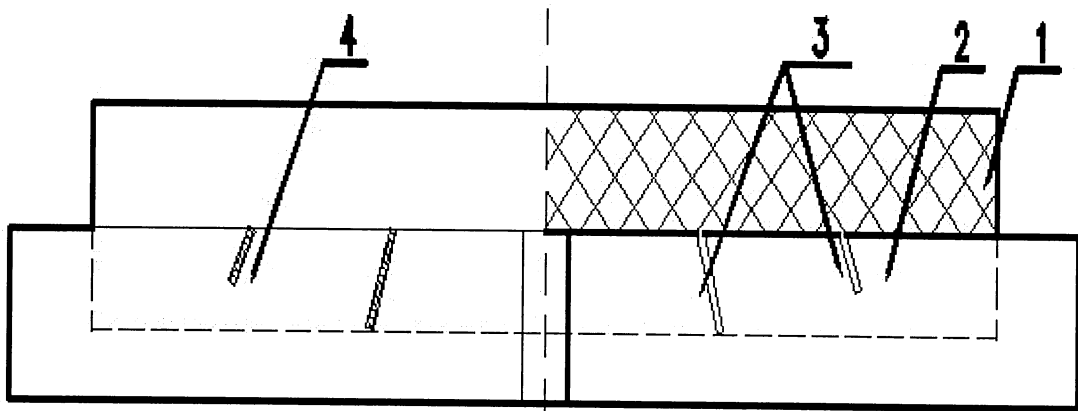


Fig.4