



(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)



1-0034607

(51)⁷ C25C 3/08

(13) B

(21) 1-2013-00175

(22) 16/09/2011

(86) PCT/CN2011/001572 16/09/2011

(87) WO/2012/051790 26/04/2012

(30) 201010511052.7 19/10/2010 CN

(45) 25/01/2023 418

(43) 25/07/2013 304A

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

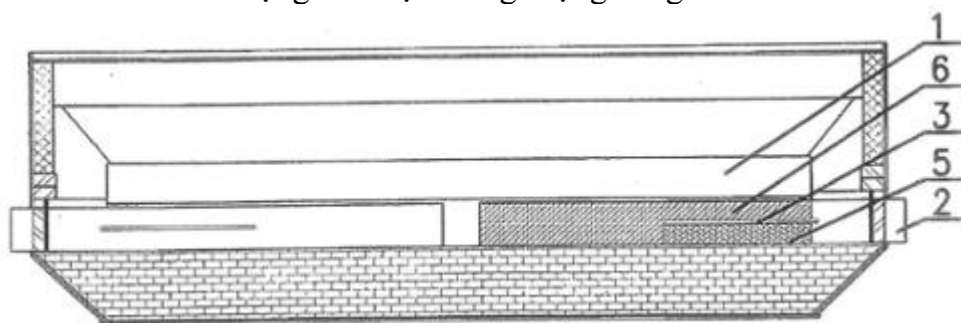
Building C, No. 99, Xingshikou Road, Haidian District, Beijing, 100093 P. R. China

(72) YANG, Xiaodong (CN); ZHOU, Dongfang (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 CATÔT CỦA BÌNH ĐIỆN PHÂN NHÔM VÀ QUY TRÌNH LÀM
GIẢM DÒNG ĐIỆN NGANG TRONG NHÔM LỎNG TRONG BÌNH ĐIỆN PHÂN
NHÔM NÀY

(57) Sáng chế đề xuất cấu trúc catôt của bình điện phân nhôm, trong đó một đoạn của thanh thép catôt kề với phần cuối của khối cacbon catôt theo hướng dọc của nó được chia từ trên xuống dưới bởi (các) khe ngăn thành ít nhất hai phần bao gồm phần trên theo hướng chiều cao của thanh thép catôt, một đoạn của thanh thép catôt mà nằm trong phần giữa của khối cacbon catôt và không được chia được nối với khối cacbon catôt bằng cách sử dụng toàn bộ chất dẫn, phần trên của thanh thép catôt kề với phần cuối của khối cacbon catôt được nối với khối cacbon catôt bằng cách sử dụng chất dẫn, các phần khác bên dưới phần trên được cách ly khỏi khối cacbon catôt bằng cách sử dụng lớp cách điện, và khe ngăn được đổ vật liệu cách điện. Bình điện phân nhôm bao gồm cấu trúc catôt nêu trên và quy trình làm giảm dòng điện ngang trong nhôm lỏng trong bình điện phân nhôm cũng được mô tả. Sáng chế đề xuất quy trình làm giảm dòng điện ngang trong nhôm lỏng, làm cho dòng điện catôt được phân bố đều hơn, nâng cao sự ổn định của bình điện phân, kéo dài thời gian sử dụng của bình điện phân, giảm mức tiêu thụ năng lượng trong quá trình sản xuất mỗi tấn nhôm và có tác dụng tiết kiệm năng lượng đáng kể.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung sáng chế đề cập đến việc sản xuất nhôm sơ cấp bằng đường điện phân Hall-Heroult, và cụ thể hơn sáng chế đề cập đến cấu trúc catôt của bình điện phân nhôm để làm giảm dòng điện ngang trong nhôm lỏng trong bình điện phân nhôm, bình điện phân nhôm này bao gồm cấu trúc catôt và quy trình làm giảm dòng điện ngang trong nhôm lỏng trong bình điện phân nhôm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kim loại nhôm được chế tạo trong công nghiệp bằng đường điện phân muối nóng chảy, ví dụ, bằng cách điện phân oxit nhôm phân rã trong chất điện phân với criôlit nóng chảy là thành phần chính của nó. Hiện nay, đường điện phân Hall-Heroult được chấp nhận.

Thiết bị trực tiếp để sản xuất nhôm điện phân là bình điện phân mà bao gồm hai phần chính: một phần là anôt mà thường được làm bằng vật liệu cacbon, và phần còn lại là catôt mà được tạo ra bằng cách xếp khối cacbon với vật liệu lót.

Bình điện phân nhôm được nối tiếp theo dây chuyền bình điện phân. Dòng điện đi vào bình điện phân từ anôt, đi qua chất điện phân nóng chảy, qua nhôm lỏng và vào khối cacbon catôt. Dòng điện được tập trung qua (các) thanh thép catôt lắp trong khối cacbon catôt, sau đó được đưa vào bình điện phân tiếp theo qua các thanh góp catôt.

Cấu trúc catôt bình điện phân nhôm theo kỹ thuật cũ được mô tả như sau, ví dụ, thanh thép catôt được lắp ở đáy của khối cacbon catôt, thanh thép catôt này được nối với khối cacbon bằng cách nén toàn bộ hồ cacbon hoặc đúc phospho sắt, mỗi khối cacbon catôt được bố trí với một hoặc hai thanh thép catôt, thanh thép catôt và khối cacbon catôt được bố trí theo chiều ngang theo cùng một hướng, và một đầu của thanh thép catôt kéo dài qua vách bên của bình điện phân và được nối với thanh góp catôt. Trong bình điện phân này, cấu trúc dẫn catôt có sự hạn chế rất rõ. Cụ thể, do thanh thép catôt và khối cacbon được bố trí theo chiều ngang theo cùng một hướng và dòng điện được ưu tiên trên đường có điện trở nhỏ nhất, ví dụ, dòng điện đi từ nhôm lỏng trong

bình điện phân hiện thời trong dây chuyền bình điện phân, qua khối cacbon catôt và thanh thép catôt, và qua thanh góp catôt vào bình điện phân tiếp theo trong dây chuyền bình điện phân này, do đó tạo ra dòng điện ngang rất lớn trong nhôm lỏng. Dòng điện ngang này tương tác với từ trường dọc trong nhôm lỏng để tạo ra lực điện từ. Lực điện từ này làm cho nhôm lỏng chảy và dao động trong bình điện phân. Nếu dòng điện ngang trong bình điện phân quá lớn và phân bố không đều, thì sự tương tác của nhôm lỏng với bình dao động rất lớn gây ra sự mất ổn định trong quá trình sản xuất bình điện phân, do đó hiệu suất dòng điện được giảm. Hơn nữa, dòng điện ngang trong nhôm lỏng được phân bố không đều theo chiều dọc của khối cacbon catôt để dòng điện có mật độ lớn nhất ở phần cuối của khối cacbon catôt, do đó tăng sự ăn mòn của khối cacbon catôt tại vị trí này và giảm tuổi thọ sử dụng của bình điện phân.

Để cải thiện sự ổn định của bình điện phân, phương pháp thường được dùng là kiểm soát chặt chẽ sự phân bố của từ trường dọc trong thiết kế của bình điện phân, không chỉ gây khó khăn cho việc thiết kế thanh góp catôt mà còn tạo ra cấu hình phức tạp của catôt, việc sử dụng quá mức của thanh góp, và sự đầu tư tăng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các vấn đề kỹ thuật nêu trên và cải thiện sự ổn định của bình điện phân, sáng chế đề xuất quy trình làm giảm dòng điện ngang trong nhôm lỏng trong bình điện phân nhôm, nhằm giảm dòng điện ngang trong nhôm lỏng và làm cho mật độ dòng điện được phân bố đều hơn ở catôt, do đó cải thiện sự ổn định trong quá trình sản xuất bình điện phân nhôm, sao cho bình điện phân này có thể hoạt động ổn định và hiệu quả ở khoảng cách cực nhỏ hơn, giảm mức tiêu thụ năng lượng một cách đáng kể trong quá trình sản xuất mỗi tấn nhôm, và khi đó làm cho mật độ dòng điện catôt đều hơn, giảm tốc độ mòn catôt, và kéo dài thời gian sử dụng của catôt.

Các mục đích nêu trên của sáng chế có thể đạt được bằng cách sau đây.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất cấu trúc catôt của bình điện phân nhôm, trong đó ít nhất một thanh thép catôt được bố trí ở đáy của khối cacbon catôt, dòng điện được dẫn ra ngoài bình điện phân nhôm qua thanh góp catôt nối với phần cuối của thanh thép catôt, khác biệt ở chỗ một đoạn của thanh thép catôt kề với phần cuối của khối cacbon catôt theo hướng dọc của nó được chia bởi (các) khe ngăn thành ít nhất hai phần bao gồm phần trên theo hướng chiều cao của thanh thép catôt, một đoạn của thanh

thép catôt mà nằm trong phần giữa của khối cacbon catôt và không được chia được nối với khối cacbon catôt này bằng cách sử dụng toàn bộ chất dẫn, phần trên của thanh catôt kề với phần cuối của khối cacbon catôt được nối với khối cacbon catôt bằng cách sử dụng chất dẫn, (các) phần khác bên dưới phần trên được cách ly khỏi khối cacbon catôt bằng cách sử dụng lớp cách điện, khe ngăn được đổ vật liệu cách điện để các phần tương ứng của thanh thép catôt được chia bởi các khe ngăn được cách ly với nhau.

Theo một khía cách khác, một đoạn của thanh thép catôt kề với phần cuối của khối cacbon catôt theo hướng dọc của nó được chia bởi một khe ngăn thành phần trên và phần dưới, một đoạn của thanh thép catôt mà thuộc phần giữa của khối cacbon catôt và không được chia được nối với khối cacbon catôt này bằng cách sử dụng toàn bộ chất dẫn, phần trên của thanh thép catôt kề với phần cuối của khối cacbon catôt được nối với khối cacbon catôt bằng cách sử dụng lớp cách điện, khe ngăn được đổ vật liệu cách điện để các phần trên và dưới của thanh thép catôt được cách ly với nhau.

Theo một khía cách khác, sáng chế đề xuất quy trình làm giảm dòng điện ngang trong nhôm lỏng trong bình điện phân nhôm, quy trình này bao gồm các bước: nén hoặc đúc ít nhất một thanh thép catôt vào phần dưới của khối cacbon catôt, nối phần cuối của thanh thép catôt với thanh góp catôt để dẫn dòng điện ra ngoài bình điện phân nhôm, trong đó một đoạn của thanh thép catôt kề với phần cuối của khối cacbon catôt theo hướng dọc của nó được chia bởi (các) khe ngăn thành ít nhất hai phần bao gồm phần trên, một đoạn của thanh thép catôt mà thuộc phần giữa của khối cacbon catôt và không được chia được nối với khối cacbon catôt này bằng cách sử dụng toàn bộ chất dẫn, phần trên của thanh thép catôt kề với phần cuối của khối cacbon catôt được nối với khối cacbon catôt bằng cách sử dụng chất dẫn, các phần khác bên dưới phần trên được cách ly khỏi cacbon catôt bằng cách sử dụng lớp cách điện, khe ngăn được đổ vật liệu cách điện sao cho các phần tương ứng của thanh thép catôt chia bởi các khe ngăn được cách ly với nhau.

Chất dẫn có thể là hồ cacbon hoặc phospho sắt.

Thanh thép catôt có thể được nén hoặc đúc một phần vào khối cacbon catôt và thanh thép catôt này mở rộng toàn bộ ra ngoài các mặt bên của bình điện phân.

Thanh thép catôt có thể có mặt cắt hình vuông, hình tròn, hình bán nguyệt, hình thang, hoặc hình tam giác.

Các thanh thép catôt 1-50 có thể được lắp ở phần dưới mỗi bộ khối cacbon catôt.

Các khe ngăn có thể nhiều hơn hai khe ngăn ngang.

Tốt hơn là, một phần của thanh thép catôt nối với khối cacbon catôt qua chất dẫn có mặt cắt ngang nhô ra giảm dần hướng về phía đầu của khối cacbon catôt.

Ưu điểm và lợi ích của sáng chế như sau: sáng chế có khả năng áp dụng trên phạm vi rộng. Không có sự thay đổi chế độ dẫn dòng điện ra ngoài catôt, cụ thể là, chế độ dẫn dòng điện từ phía trên, sáng chế giảm dòng điện ngang trong nhôm lỏng, làm cho dòng điện catôt phân bố đều hơn, nâng cao sự ổn định của bình điện phân, kéo dài tuổi thọ sử dụng của bình điện phân. Bình điện phân có thể hoạt động hiệu quả và ổn định ở khoảng cách cực nhỏ hơn, giảm sự tiêu thụ năng lượng trong quá trình sản xuất mỗi tấn nhôm và có tác dụng tiết kiệm năng lượng đáng kể.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc catôt theo một phương án của sáng chế;

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

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

Fig.4 là hình chiếu cắt ngang dọc theo đường A-A trên Fig.3.

Fig.5 là sơ đồ của cấu trúc catôt kết hợp của khối cacbon catôt và thanh thép catôt theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ của cấu trúc catôt kết hợp của khối cacbon catôt và thanh thép catôt theo phương án thứ ba của sáng chế.

Trong các hình vẽ ở trên, số chỉ dẫn 1 biểu thị khối cacbon catôt; 2 thanh thép catôt; 3 khe ngăn; 4 vật liệu nạp khe ngăn; 5 lớp cách điện; 6 chất dẫn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các thuật ngữ biểu thị hướng như “trên” và “dưới” dùng trong sáng chế có liên quan đến khoảng cách từ nhôm lỏng trong bình điện phân. Ví dụ, phần trên của khối cacbon catôt gần nhôm lỏng trong bình điện phân hơn phần dưới của khối cacbon catôt; phần (nửa) trên của thanh thép catôt gần nhôm lỏng trong bình điện phân hơn phần (nửa) dưới của thanh thép catôt, hoặc phần trên (nửa) của thanh thép catôt, so với phần (nửa) dưới của thanh thép catôt, được bố trí ở vị trí gần nhôm lỏng trong bình điện phân

nhôm theo hướng chiều cao của thanh thép catôt.

Thuật ngữ kỹ thuật “mặt cắt dọc của thanh thép catôt” dùng trong sáng chế được dùng để chỉ mặt cắt theo chiều dọc của thanh thép catôt qua đường trung tâm của nó.

Fig.1 là sơ đồ minh họa cấu trúc catôt theo phương án thứ nhất của sáng chế. Cấu trúc catôt theo phương án thứ nhất của sáng chế bao gồm khối cacbon catôt 1 và thanh thép catôt 2. Như thể hiện trên Fig.1, hai thanh thép catôt 2 được nén hoặc được đúc một phần theo kiểu đối xứng vào phần dưới của khối cacbon catôt 1, và các thanh thép catôt 2 này kéo dài ra khỏi các mặt bên của bình điện phân. Dĩ nhiên, người có trình độ trung bình hiểu rằng mục đích của sáng chế cũng có thể đạt được bằng cách nén hoặc đúc duy nhất một thanh thép catôt 2 hoặc nhiều thanh thép catôt 2 vào phần dưới của khối cacbon catôt 1. Một đoạn của thanh thép catôt 2 kề với phần cuối của khối cacbon catôt 1 theo chiều dọc của nó được chia bởi khe ngăn 3 thành phần trên và phần dưới. Người có trình độ trung bình hiểu rằng khi duy nhất một thanh thép catôt được nén hoặc đúc vào phần dưới của khối cacbon catôt, tốt nhất là khe ngăn 3 được bố trí tại một đoạn của thanh thép catôt 2 kề với cả hai phần cuối của khối cacbon catôt 1. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, một đoạn của thanh thép catôt 2 mà nằm trong phần giữa của khối cacbon catôt 1 và không được chia được nối với khối cacbon catôt 1 này bằng cách sử dụng toàn bộ chất dẫn 6, phần trên của thanh thép catôt 2 kề với phần cuối của khối cacbon catôt 1 được nối với khối cacbon catôt 1 bằng cách sử dụng chất dẫn 6, phần dưới được cách ly khỏi khối cacbon catôt 1 bằng cách sử dụng lớp cách điện 5, khe ngăn 3 được nạp vật liệu cách điện 4 để các phần trên và phần dưới của thanh thép catôt 2 được cách ly với nhau. Chất dẫn 6 là hồ cacbon hoặc phospho sắt. Nửa phần bên trái của Fig.2 thể hiện mặt cắt dọc nhô ra của cấu trúc catôt được bố trí bằng cách kết hợp các thanh thép catôt với khe ngăn và khối cacbon catôt. Người có trình độ trung bình cần hiểu rằng thanh thép catôt có thể có mặt cắt hình vuông, hình tròn, hình bán nguyệt, hình thang, hình tam giác, và các thanh thép catôt 1-50 được lắp ở phần dưới mỗi bộ khối cacbon catôt.

Như thể hiện trên Fig.3, khe ngăn ngang 3 trong cấu trúc catôt theo phương án thứ nhất của sáng chế được bố trí ở vị trí gần một nửa chiều cao của thanh thép catôt 2 để chia đoạn của thép catôt thanh 3 kề với phần cuối của khối cacbon catôt 1 theo chiều dọc thành phần trên và phần dưới. Như vậy, trong quá trình kiểm soát dòng điện của cấu trúc catôt, một phần của dòng điện được tách và được dẫn ra ngoài phần thấp hơn.

Dĩ nhiên, người có trình độ trung bình hiểu rằng tốt hơn là khe ngăn 3 thanh thép

catôt được bố trí tại vị trí của thanh thép catôt 2 cao hơn một nửa chiều cao của thanh thép catôt và kề với khối cacbon catôt 1 trên đỉnh. Tốt hơn là khe ngăn 3 cũng có thể được tạo ra theo các dạng khác mà phần trên của thanh thép catôt 2 giảm dần theo hướng đối diện với phần cuối của khối cacbon catôt 1 trên đỉnh. Chế độ ưu tiên trên có thể cho phép dòng điện sẽ được phân kỳ và được dẫn ra ngoài nửa phần dưới trong quá trình dẫn dòng điện của cấu trúc catôt, do đó giảm dòng điện bề mặt theo mục đích của sáng chế.

Như được thể hiện ở trên, sáng chế còn mô tả quy trình làm giảm dòng điện ngang trong nhô lỏng trong bình điện phân nhô, quy trình này bao gồm các bước: nén hoặc đúc ít nhất một thanh thép catôt 2 vào phần dưới của khối cacbon catôt 1, trong đó một đoạn của thanh thép catôt 2 kề với phần cuối của khối cacbon catôt 1 theo chiều dọc của nó được chia bởi khe ngăn 3 thành phần trên và phần dưới, một đoạn của thanh thép catôt 2 mà nằm trong phần giữa của khối cacbon catôt 1 và không được chia được nối với khối cacbon catôt 1 bằng cách sử dụng toàn bộ chất dẫn 6, phần trên của thanh thép catôt 2 kề với phần cuối của khối cacbon catôt 1 được nối với khối cacbon catôt 1 bằng cách sử dụng chất dẫn 6, phần dưới được cách ly khỏi khối cacbon catôt 1 bằng cách sử dụng lớp cách nhiệt 5, khe ngăn 3 được nạp bằng vật liệu cách điện 4 để các phần trên và phần dưới của thanh thép catôt 2 được cách điện với nhau, và phần cuối của thanh thép catôt được nối với thanh góp catôt.

Fig.5 là sơ đồ minh họa cấu trúc catôt theo phương án thứ hai của sáng chế. Như thể hiện trên Fig.5, hai thanh thép catôt 2 được nén hoặc được đúc theo kiểu đối xứng vào phần dưới của khối cacbon catôt 1, và một phần cuối của thanh thép catôt 2 được nối với thanh góp catôt. Đoạn của thanh thép catôt 2 kề với phần cuối của khối cacbon catôt 1 theo chiều dọc của nó được chia bởi khe ngăn hình chữ chi 3 (hình dạng của nó giống đường gấp) thành phần trên và phần dưới. Người có trình độ trung bình cần hiểu rằng khe ngăn 3 có thể có các hình dạng khác, như khe ngăn kiểu đường xiên hoặc khe ngăn cong, mà phần trên của thanh thép catôt 2 giảm dần về phía phần cuối của khối cacbon catôt 1 đến đỉnh. Tương tự phương án thứ nhất thể hiện trên Fig.2, trong cấu trúc catôt theo phương án thứ hai của sáng chế, một đoạn của thanh thép catôt 2 mà nằm trong phần giữa của khối cacbon catôt 1 và không được chia được nối với khối cacbon catôt 1 bằng cách sử dụng toàn bộ chất dẫn 6, phần nửa trên của thanh thép catôt 2 kề với phần cuối của khối cacbon catôt 1 được nối với khối cacbon catôt 1 bằng cách sử dụng chất dẫn 6, phần nửa dưới được cách ly khỏi khối cacbon catôt 1 bằng cách sử dụng

dụng lớp cách điện 5, khe ngăn 3 được đổ vật liệu cách điện 4 để các phần trên và phần dưới của thanh thép catốt 2 được cách ly với nhau. Kết cấu của khe ngăn này cho phép một phần của thanh thép catốt 2 nối với khối cacbon catốt 1 qua chất dẫn 6 có mặt cắt dọc nhô ra giảm dần hướng về phía đầu của khối cacbon catốt 1.

Fig.6 là sơ đồ minh họa cấu trúc catốt theo phương án thứ ba của sáng chế. Như thể hiện trên Fig.6, phần nửa trái của Fig.6 thể hiện mặt cắt dọc của cấu trúc catốt được tạo ra bằng cách kết hợp thanh thép catốt với khe ngăn và khối cacbon catốt. Hai thanh thép catốt 2 được nén hoặc được đúc theo kiểu đối xứng vào phần dưới của khối cacbon catốt 1, và một phần cuối của thanh thép catốt 2 được nối với thanh góp catốt. Đoạn của thanh thép catốt 2 kề với phần cuối của khối cacbon catốt 1 theo chiều dọc của nó được chia bởi hai khe ngăn ngang 3 thành phần trên (hoặc phần thứ nhất), phần giữa (hoặc phần thứ hai), và phần dưới (hoặc phần thứ ba). Khe ngăn dưới dài hơn khe ngăn trên. Tương tự phương án thứ nhất thể hiện trên Fig.2, trong cấu trúc catốt theo phương án thứ ba của sáng chế, một đoạn của thanh thép catốt 2 mà nằm trong phần giữa của khối cacbon catốt 1 và không được chia được nối với khối cacbon catốt 1 bằng cách sử dụng toàn bộ chất dẫn 6, phần nửa trên của thanh thép catốt 2 kề với phần cuối của khối cacbon catốt 1 được nối với khối cacbon catốt 1 bằng cách sử dụng chất dẫn 6, phần giữa giữa các khe ngăn trên và dưới được cách ly với khối cacbon catốt 1 bằng cách sử dụng lớp cách điện 5, khe ngăn 3 được đổ vật liệu cách điện 4 để các phần trên, phần giữa và phần dưới của thanh thép catốt 2 được cách ly với nhau. Kết cấu của khe ngăn này cho phép một phần của thanh thép catốt 2 nối với khối cacbon catốt 1 qua chất dẫn 6 có mặt cắt ngang nhô ra giảm dần hướng về phía đầu của khối cacbon catốt 1, như thể hiện trên Fig.6. Do đó, người có trình độ trung bình có thể hiểu rằng một đoạn của thanh thép catốt 2 kề với phần cuối của khối cacbon catốt 1 theo hướng dọc của nó được chia bởi khe ngăn 3 sắp xếp theo hướng lên-xuống thành nhiều phần, trong đó khe ngăn dưới dài hơn khe ngăn trên, trong đó một phần của thanh thép catốt 2 nối với khối cacbon catốt 1 qua dây dẫn 6 có dạng mặt cắt dọc giảm dần hướng về phía đầu của khối cacbon catốt 1.

Nếu không có sự thay đổi chế độ dẫn dòng điện ra ngoài catốt theo sáng chế, thì điện trở kết hợp của khối cacbon catốt và thanh thép catốt được điều chỉnh bằng cách thay đổi cấu trúc của thanh thép catốt và chế độ nối của thanh thép catốt và khối cacbon catốt, tức là, giá trị điện trở giữa bề mặt đẳng thế thứ nhất mà nhôm lỏng tiếp xúc khối cacbon catốt và bề mặt đẳng thế thứ hai ở phần cuối của thanh thép catốt nối với thanh

góp catôt được điều chỉnh và dòng điện ngang trong nhôm lỏng được giảm để sự phân bố của dòng điện catôt được thực hiện đều, sự ổn định của bình điện phân được cải thiện để bình điện phân có thể hoạt động có hiệu quả và ổn định ở khoảng cách cực nhỏ hơn, mức tiêu thụ năng lượng để sản xuất mỗi tấn nhôm có thể được giảm, và tác dụng tiết kiệm năng lượng được xác nhận. Do đó đạt được mục đích là giảm dòng điện ngang trong nhôm lỏng.

Sáng chế này chỉ mô tả quy trình làm giảm dòng điện ngang trong nhôm lỏng trong bình điện phân nhôm, cấu trúc catôt và bình điện phân bao gồm cấu trúc catôt. Tốt hơn là các phương án của sáng chế chỉ minh họa các biện pháp thực hiện của quy trình, cấu trúc catôt và bình điện phân bao gồm cấu trúc catôt có dựa vào các hình vẽ. Tuy nhiên, phạm vi bảo hộ của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ và không bị giới hạn bởi các phương án này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cấu trúc catôt của bình điện phân nhôm, bao gồm ít nhất một thanh thép catôt (2) được cung cấp ở đáy của khối cacbon catôt (1), dòng điện được dẫn ra ngoài bình điện phân nhôm thông qua cầu nối mạch điện catôt được nối với phần đầu của thanh thép catôt (2), khác biệt ở chỗ, phần thanh thép catôt (2) liền kề với phần đầu của khối cacbon catôt (1) theo hướng chiều dài của nó được phân chia bởi (các) khoảng trống phân chia thành hai phần bao gồm phần trên theo hướng chiều cao của thanh thép catôt (2), phần thanh thép catôt (2) mà nằm trong phần giữa của khối cacbon catôt (1) và không được phân chia được nối với khối cacbon catôt (1) bởi tổng thể sử dụng chất dẫn điện (6), phần trên của thanh thép catôt (1) liền kề với phần đầu của khối cacbon catôt (1) được nối với khối cacbon catôt (1) bằng cách sử dụng chất dẫn điện (6), các phần còn lại nằm bên dưới phần trên này được cách điện với khối cacbon catôt (1) bằng cách sử dụng chất cách điện (5), khoảng trống phân chia được nạp đầy vật liệu cách điện khoảng trống phân chia (4) sao cho các phần tương ứng của thanh thép catôt (2) được phân chia bởi (các) khoảng trống phân chia được cách điện với nhau.

2. Cấu trúc catôt theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, phần thanh thép catôt (2) liền kề với phần đầu của khối cacbon catôt (1) theo hướng chiều dài của nó được phân chia bởi một khoảng trống phân chia thành phần trên và phần dưới, phần thanh thép catôt (2) mà nằm trong phần giữa của khối cacbon catôt (1) và không được phân chia được nối với khối cacbon catôt (1) bởi tổng thể sử dụng chất dẫn điện (6), phần trên của thanh thép catôt (2) liền kề với phần đầu của khối cacbon catôt (1) được nối với khối cacbon catôt (1) bằng cách sử dụng chất dẫn điện (6), phần dưới được cách điện với khối cacbon catôt (1) bằng cách sử dụng chất cách điện (5), khoảng trống phân chia được nạp đầy vật liệu cách điện khoảng trống phân chia (4) sao cho phần trên và phần dưới của thanh thép catôt (2) được cách điện với nhau.

3. Cấu trúc catôt theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, chất dẫn điện (6) là bột nhão cacbon hoặc sắt (II) phospho.

4. Cấu trúc catôt theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, thanh thép catôt (2) được nhồi hoặc đúc một phần trong khối cacbon catôt (1), và thanh thép catôt (2) mở rộng hoàn toàn ra ngoài phía bên cạnh của bình điện phân.

5. Cấu trúc catôt theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, thanh thép catôt (2) có mặt cắt ngang hình vuông, tròn, bán tròn, hình thang hoặc hình tam giác.

6. Cấu trúc catôt theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, 1-50 thanh thép catôt được ghép trong phần dưới của mỗi bộ khối cacbon catôt.

7. Bình điện phân nhôm dùng để làm giảm dòng điện theo chiều ngang trong dịch nhôm lỏng trong bình điện phân nhôm bao gồm cấu trúc catôt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

8. Quy trình làm giảm dòng điện theo chiều ngang trong dịch nhôm lỏng trong bình điện phân nhôm, khác biệt ở chỗ, quy trình này bao gồm các bước sau: nhồi hoặc đúc ít nhất một thanh thép catôt (2) trong phần dưới của khối cacbon catôt (1), nối phần đầu của thanh thép catôt (2) với cầu nối mạch điện catôt để dẫn dòng điện ra khỏi bình điện phân nhôm, trong đó phần thanh thép catôt (2) liền kề với phần đầu của khối cacbon catôt (1) theo hướng chiều dài của nó được phân chia bởi (các) khoảng trống phân chia (3) thành hai phần bao gồm phần trên, phần thanh thép catôt (2) mà nằm trong phần giữa của khối cacbon catôt (1) và không được phân chia được nối với khối cacbon catôt (1) bởi tổng thể sử dụng chất dẫn điện (6), phần trên của thanh thép catôt (2) liền kề với phần đầu của khối cacbon catôt (1) được nối với khối cacbon catôt (1) bằng cách sử dụng chất dẫn điện (6), các phần còn lại nằm bên dưới phần trên này được cách điện với khối cacbon catôt (1) bằng cách sử dụng chất cách điện (5), khoảng trống phân chia được nạp đầy vật liệu cách điện khoảng trống phân chia (4) sao cho các phần tương ứng của thanh thép catôt (2) được phân chia bởi khoảng trống phân chia được cách điện với nhau.

9. Quy trình làm giảm dòng điện theo chiều ngang trong dịch nhôm lỏng trong bình điện phân nhôm theo điểm 8, khác biệt ở chỗ, phần thanh thép catôt (2) liền kề với phần đầu của khối cacbon catôt (1) theo hướng chiều dài của nó được phân chia bởi một khoảng trống phân chia (3) thành phần trên và phần dưới, phần thanh thép catôt (2) mà nằm trong phần giữa của khối cacbon catôt (1) và không được phân chia được nối với khối cacbon catôt (1) bởi tổng thể sử dụng chất dẫn điện (6), phần trên của thanh thép catôt

(2) liền kề với phần đầu của khối cacbon catôt (1) được nối với khối cacbon catôt (1) bằng cách sử dụng chất dẫn điện (6), phần dưới được cách điện với khối cacbon catôt (1) bằng cách sử dụng chất cách điện (5), khoảng trống phân chia được nạp đầy vật liệu cách điện khoảng trống phân chia (4) sao cho phần trên và phần dưới của thanh thép catôt (2) được cách điện với nhau.

10. Quy trình làm giảm dòng điện theo chiều ngang trong dịch nhôm lỏng trong bình điện phân nhôm theo điểm 8, khác biệt ở chỗ, chất dẫn điện (6) là bột nhão cacbon hoặc sắt (II) phospho.

11. Quy trình làm giảm dòng điện theo chiều ngang trong dịch nhôm lỏng trong bình điện phân nhôm theo điểm 9, khác biệt ở chỗ, thanh thép catôt (2) được nhồi hoặc đúc một phần trong khối cacbon catôt (1), và thanh thép catôt (2) mở rộng hoàn toàn ra ngoài phía bên cạnh của bình điện phân.

12. Quy trình làm giảm dòng điện theo chiều ngang trong dịch nhôm lỏng trong bình điện phân nhôm theo điểm 8, khác biệt ở chỗ, thanh thép catôt (2) có mặt cắt ngang hình vuông, tròn, bán tròn, hình thang hoặc hình tam giác.

13. Quy trình làm giảm dòng điện theo chiều ngang trong dịch nhôm lỏng trong bình điện phân nhôm theo điểm 8, khác biệt ở chỗ, 1-50 thanh thép catôt được ghép trong phần dưới của mỗi bộ khối cacbon catôt.

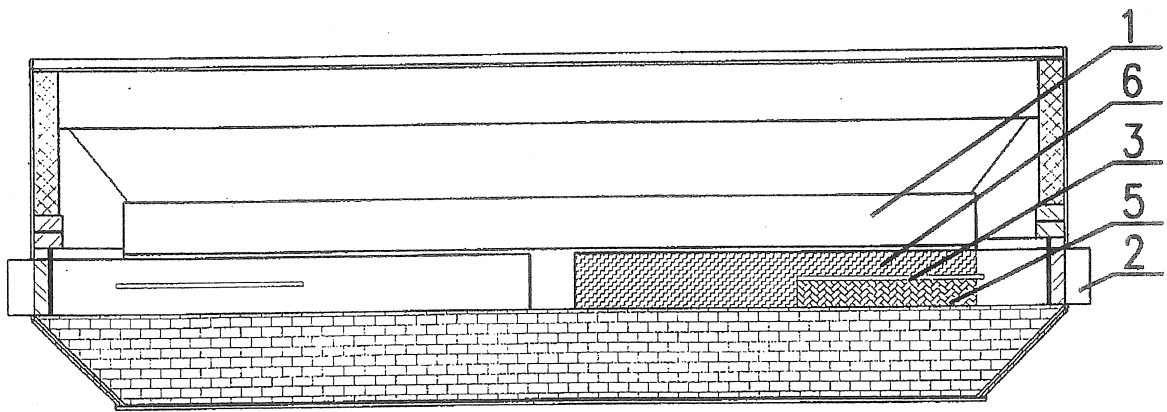


Fig.1

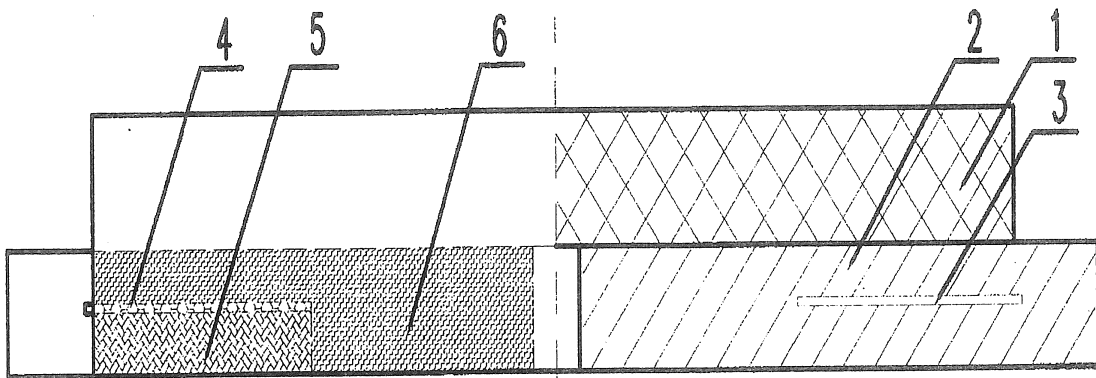


Fig.2

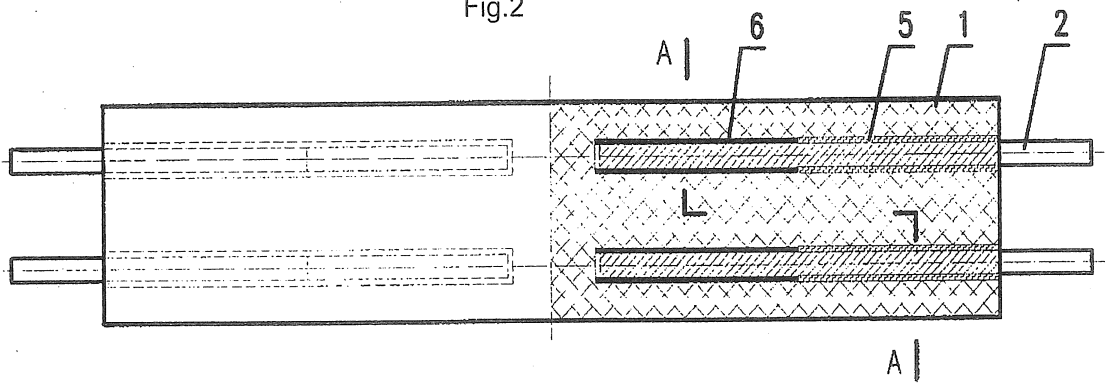


Fig.3

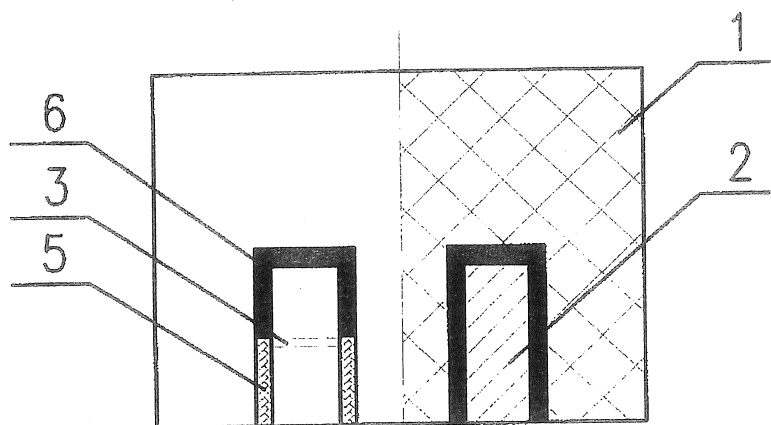


Fig. 4

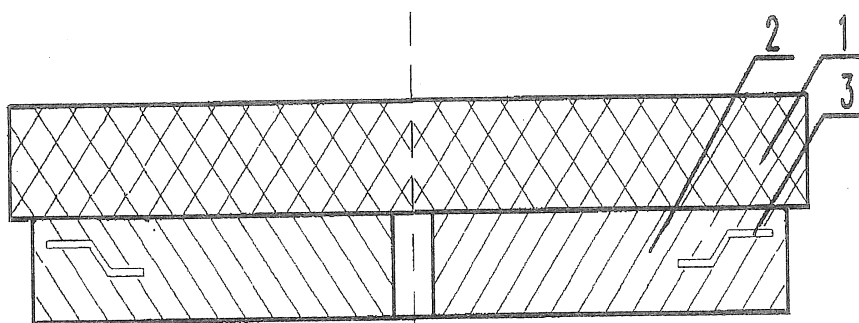


Fig. 5

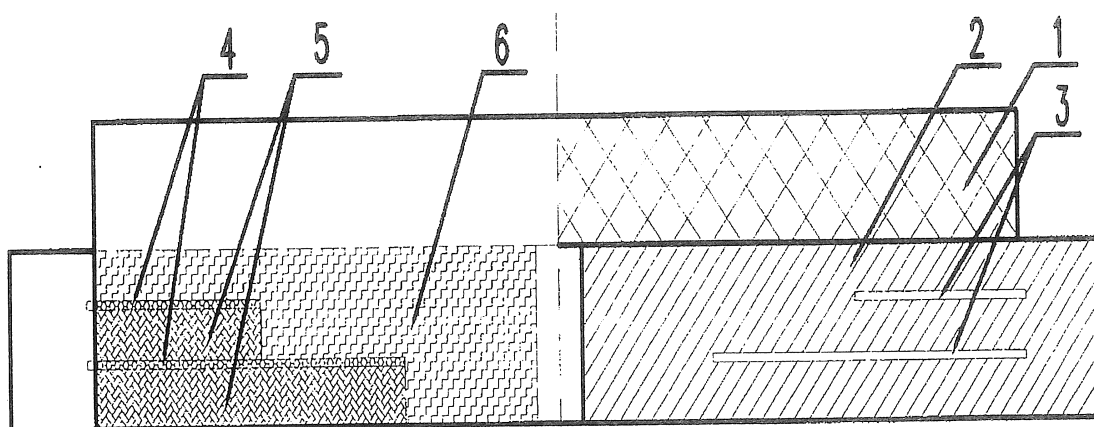


Fig. 6