



(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)



1-0034749

(51)⁷ C25C 3/14

(13) B

(21) 1-2019-04562

(22) 22/01/2018

(86) PCT/CA2018/050070 22/01/2018

(87) WO/2018/137025 02/08/2018

(30) 17/00067 24/01/2017 FR

(45) 25/01/2023 418

(43) 25/10/2019 379A

(73) RIO TINTO ALCAN INTERNATIONAL LIMITED (CA)

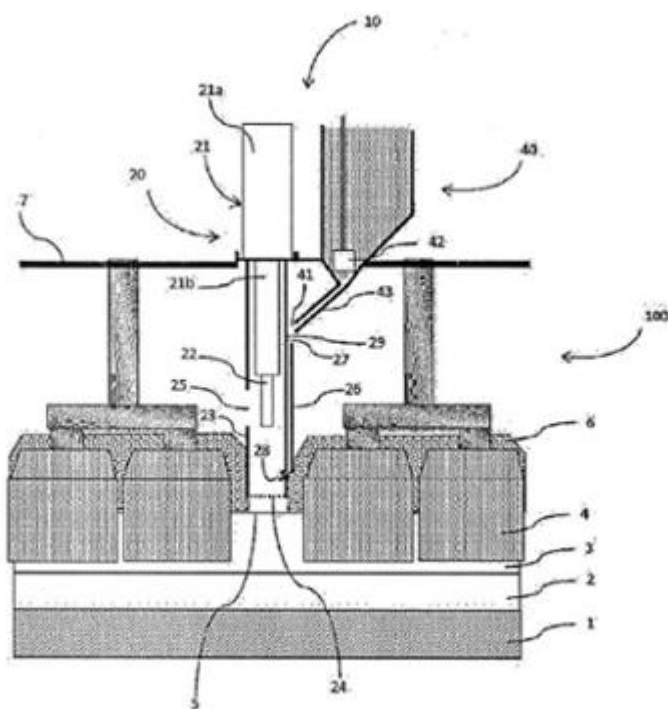
400-1190 Avenue des Canadiens de Montréal, Montréal, Québec H3B 0E3, Canada

(72) RENAUDIER, Steeve (FR); BECASSE, Sébastien (FR); BRUN, Frédéric (FR);
COTE, Patrice (CA); FIGUE, Jean-Pierre (FR).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Thảo Thọ Quyển (INVENCO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ CẤP ÔXIT NHÔM CHO THIẾT BỊ ĐIỆN PHÂN VÀ THIẾT BỊ ĐIỆN PHÂN SỬ DỤNG NÓ

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị cấp ôxit nhôm (10) cho thiết bị điện phân (100) bao gồm, bộ phận xả lỗ (22), vỏ hình ống (23) bao quanh bộ phận xả lỗ, vỏ có lỗ dưới và lỗ thoát khí thứ nhất (25), ống dẫn (26) để cấp ôxit nhôm vào vỏ ống (23) bao gồm lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai và lỗ dẫn vào vỏ ống, trong đó vỏ ống (23) và ống (26) được cấu hình sao cho hơn 90% khí đi vào vỏ ống (23) qua lỗ dưới (24) thoát ra khỏi vỏ ống (23) qua lỗ thoát khí thứ nhất (25).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật chung sản xuất nhôm bằng phương pháp điện phân trong thiết bị điện phân chứa bể điện phân dựa trên criôlit, và cụ thể hơn đến thiết bị cấp ôxit nhôm cho thiết bị điện phân này.

Thiết bị cấp ôxit nhôm có thể được gắn trên thiết bị điện phân với cực dương được nung sẵn hoặc trên thiết bị điện phân có cực dương liên tục được gọi là thiết bị Söderberg.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhôm chủ yếu được sản xuất bằng cách điện phân ôxit nhôm hòa tan trong bể điện phân. Hiện nay, việc sản xuất nhôm ở quy mô công nghiệp được thực hiện trong thiết bị điện phân bao gồm vỏ bình bằng thép mở ở phần trên của nó, và bên trong được phủ bằng vật liệu chịu lửa, và cực âm được bao bọc bởi một hoặc nhiều cực dương, cực dương được nhúng trong bể điện phân ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 930 đến 980°C.

Dòng điện được đặt giữa cực dương và cực âm để bắt đầu phản ứng điện phân. Cực dương được tiêu thụ dần dần trong phản ứng điện phân. Khi cực dương được sử dụng hết, nó được thay thế bằng cực dương mới.

Trong quá trình sản xuất nhôm bằng phương pháp điện phân, một lớp vỏ cứng ôxit nhôm và các chất điện phân hóa rắn tạo thành trên bề mặt của bể điện phân. Sự tạo thành lớp vỏ này cách ly nhiệt bể điện phân và giữ lại một số khí gây ô nhiễm được tạo ra bởi phản ứng điện phân.

Tuy nhiên, việc sản xuất nhôm bằng phương pháp điện phân dẫn đến sự thay đổi vĩnh viễn thành phần của bể điện phân, cụ thể là hàm lượng ôxit nhôm của bể điện phân, do ôxit nhôm được tiêu thụ bởi phản ứng điện phân để tạo thành nhôm. Phản ứng điện phân cũng tạo ra khí ở giao diện giữa cực dương và cực âm, ví dụ cacbon điôxit.

Do đó, cần phải thêm ôxit nhôm vào bề diện phân một cách thường xuyên để ổn định và điều chỉnh các thông số hoạt động của thiết bị điện phân.

Đây là lý do thiết bị điện phân thường được trang bị thiết bị cấp ôxit nhôm bao gồm thiết bị xỏ lỗ để tạo lỗ bằng cách xuyên qua lớp vỏ và thiết bị định lượng để thêm ôxit nhôm ở dạng bột qua các lỗ này.

Mỗi thiết bị xỏ lỗ thường bao gồm kích và bộ phận xỏ lỗ (được gọi bằng tên "đầu xỏ lỗ" hoặc "đục") được gắn vào đầu của thanh kích. Bộ phận xỏ lỗ được hạ xuống bằng cách kích hoạt kích để phá vỡ lớp vỏ kéo dài qua bề chất điện phân.

Mỗi thiết bị định lượng thường bao gồm bộ phận đo để điều chỉnh dòng chảy ôxit nhôm được đưa vào bề diện phân từ phễu và máng cấp để dẫn dòng trọng lực của ôxit nhôm từ bộ phận đo đến lỗ được tạo thành trong lớp vỏ bằng thiết bị xỏ lỗ.

Thiết bị xỏ lỗ và định lượng phải thường xuyên được làm sạch và bảo trì do tính chất mài mòn của ôxit nhôm và các điều kiện hóa học và nhiệt độ khắc nghiệt trong thiết bị điện phân.

Do đó, việc dễ dàng tiếp cận thiết bị xỏ lỗ và định lượng rất được quan tâm, đặc biệt là không cần phải làm việc trực tiếp bên trong thiết bị, tức là dưới nắp đậy ngăn chặn, để thực hiện các hoạt động làm sạch và bảo trì, do gặp khó khăn lớn khi làm việc bên trong thiết bị do thiếu không gian, nhiệt, khói khí, sự khác biệt về điện thế và từ trường cao khiến các công cụ bị dính.

Về vấn đề này, patent FR 2 527 647 bộc lộ thiết bị cấp ôxit nhôm có thể tháo rời bao gồm thiết bị xỏ lỗ và bộ phận đo được bố trí phía trên bề diện phân trên trần của siêu kết cấu được đỡ bởi vỏ bình. Thiết bị xỏ lỗ và thiết bị đo được bố trí cạnh nhau, không chạm vào nhau và do đó có thể được loại bỏ khỏi thiết bị bằng cách lấy ra độc lập với nhau, tức là không ảnh hưởng đến thiết bị kia, bên trong hoặc bên trên bồn.

Thiết bị cấp ôxit nhôm thường được bố trí đều nhau dọc theo hành lang trung tâm giữa hai hàng cực dương. Các cực dương được phủ một loại bột, thường là vật phủ dựa trên criôlit và ôxit nhôm để giảm thiểu thất thoát nhiệt từ

bề điện phân vào trong thiết bị. Điều này cũng giảm thiểu việc đốt cực dương dựa trên cacbon phía trên bề điện phân. Vật phủ bột có thể định kỳ lắng vào các lỗ được tạo thành bởi thiết bị xỏ lỗ. Sự lắng lại này gây ra sự kết tụ tạo thành trên bề mặt cực âm, làm giảm độ dẫn tổng thể của nó. Việc bổ sung bột không được kiểm soát này cũng làm thay đổi thành phần của bề điện phân và phá vỡ hệ thống kiểm soát việc cấp ôxit nhôm, dẫn đến suy giảm hiệu quả phản ứng của thiết bị điện phân. Sự lắng này đôi khi cũng có thể làm cho lỗ cấp ôxit nhôm bị chặn lại và có thể khiến thiết bị cấp ôxit nhôm bị hỏng.

Lỗ xuyên trong lớp vỏ bởi thiết bị xỏ lỗ tạo thành đầu ra cho các khí được tạo ra trong phản ứng điện phân và bị mắc kẹt dưới lớp vỏ. Ngoài ra, dòng thải các khí này rất lớn xung quanh các lỗ trong vỏ và làm cho một số ôxit nhôm tự chảy từ máng cấp đến lỗ bay mất. Ôxit nhôm được sử dụng để sản xuất nhôm trên thực tế ở dạng các hạt rất mịn, nhẹ, dễ bay hơi. Do đó, một số ôxit nhôm ra khỏi bộ phận đo không đến bề điện phân mà phân tán bên trong thùng điện phân, điển hình là trên vật phủ cực dương. Sự bay mất không được kiểm soát này cũng phá vỡ hệ thống điều tiết cấp ôxit nhôm, dẫn đến suy giảm hiệu quả phản ứng của thiết bị điện phân.

Để cải thiện khả năng kiểm soát thiết bị, hệ thống kiểm soát cấp ôxit nhôm hỗ trợ việc cung cấp ôxit nhôm liên tục, tức là bằng cách nhỏ giọt ôxit nhôm chảy gần như liên tục, thay vì cấp định kỳ ôxit nhôm theo lô. Thiết bị cấp ôxit nhôm liên tục được bộc lộ, đáng chú ý là trong tài liệu WO93/14248. Do đó, vấn đề bay mất bị khuếch đại lên do một lượng nhỏ ôxit nhôm hoặc các hạt ôxit nhôm bị cô lập là đối tượng dễ bị bay mất hơn so với khối lớn ôxit nhôm.

Patent CN102628170 bộc lộ thiết bị xỏ lỗ có vỏ bọc được chèn vào trong vật phủ bột và qua đó bộ phận xỏ lỗ xuyên qua. Vỏ bọc ngăn vật phủ khỏi bị lắng xuống lỗ trên lớp vỏ được tạo thành bởi bộ phận xỏ lỗ. Bộ phận đo và thiết bị xỏ lỗ được nối và cụ thể là ống giữa phễu ôxit nhôm và vỏ bọc trong đó ôxit nhôm chảy qua bằng trọng lực không có lỗ. Kết cấu này ngăn không cho ôxit nhôm bay ra giữa bộ phận đo và vỏ, nhưng làm cho hoạt động làm sạch và bảo trì rất phức tạp. Cũng phải rất chú ý đến việc cách điện của thiết bị đo và phễu

cấp ôxit nhôm do sự tiếp xúc giữa thiết bị đo và thiết bị xỏ lỗ, điện thế dao động theo vị trí của bộ phận xỏ lỗ Các điều kiện hóa học và nhiệt độ khắc nghiệt trong thiết bị điện phân làm cho lớp cách nhiệt này rất tốn kém và không bền.

Một trong các mục đích của sáng chế là cung cấp thiết bị cấp ôxit nhôm kiểm soát đáng tin cậy lượng ôxit nhôm được đưa vào bể điện phân, và dễ bảo trì và thiết kế đơn giản.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị cấp ôxit nhôm vào thiết bị điện phân để sản xuất nhôm bao gồm thiết bị xỏ lỗ bao gồm:

- bộ phận xỏ lỗ để xuyên lỗ trong lớp vỏ ôxit nhôm rắn và chất điện phân được tạo thành bên trên bể điện phân;
- vỏ hình ống bao quanh bộ phận xỏ lỗ, vỏ hình ống có lỗ dưới và lỗ thoát khí thứ nhất để loại bỏ khí đi vào vỏ ống thông qua lỗ dưới;
- ống cấp để cấp ôxit nhôm vào vỏ ống bao gồm lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai và một lỗ dẫn vào vỏ ống;

trong đó vỏ hình ống và ống cấp được cấu hình sao cho hơn 90% khí đi vào vỏ hình ống thông qua lỗ dưới thoát ra khỏi vỏ hình ống thông qua lỗ xả khí thứ nhất.

Thuận lợi nếu vỏ hình ống và ống cấp được cấu hình sao cho hơn 95% và tốt hơn là hơn 98% khí đi vào vỏ ống thông qua lỗ dưới thoát ra khỏi vỏ ống thông qua lỗ xả khí thứ nhất.

Cụ thể, vỏ ống và ống cấp được thiết kế, định kích thước và bố trí sao cho tổn thất áp suất trên đường dẫn khí từ lỗ dưới đến lỗ xả khí thứ nhất so với tổn thất áp suất trên đường dẫn khí từ lỗ dưới đến lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai nghĩa là hơn 90%, tốt hơn là hơn 95%, và tốt hơn nữa là hơn 98% khí đi vào vỏ ống rồi khỏi vỏ ống thông qua lỗ xả khí thứ nhất.

Lưu ý rằng, trong sáng chế:

- Lỗ có nghĩa là mở trực tiếp vào bên trong thiết bị điện phân.
- Lỗ phía trên thứ nhất có nghĩa là tất cả các lỗ trong vỏ hình ống thích hợp cho việc thoát khí và không được sử dụng để đưa ôxit nhôm vào. Do đó,

mặt cắt ngang của lỗ phía trên thứ nhất có thể là tổng các mặt cắt của các lỗ.

- Mặt cắt ngang có nghĩa là mặt cắt được lấy vuông góc với trục của dòng khí tại điểm đó.

Ngoài ra, các thuật ngữ "trên" và "dưới" sẽ được sử dụng liên quan đến trục dọc.

Cụ thể, tổn thất áp suất được giảm thiểu trên đường dẫn khí từ lỗ dưới đến lỗ xả khí thứ nhất, ví dụ bằng cách tạo thành lỗ lớn thứ nhất, bằng cách bố trí lỗ thứ nhất theo chiều dài của đường dẫn khí từ lỗ dưới được giảm thiểu và bằng cách không tạo thành khuỷu làm hạn chế dòng khí từ lỗ dưới đến lỗ xả khí thứ nhất.

Ngược lại, tổn thất áp suất có thể được tạo ra trên con đường dẫn khí từ lỗ dưới đến lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai, ví dụ bằng cách tạo thành mặt cắt ngang hạn chế trong ống cấp, bằng cách sử dụng ống cấp dài, và bằng cách tạo thành khuỷu hạn chế dòng khí từ lỗ dưới đến lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai.

Thuận lợi nếu, lỗ xả khí thứ nhất có tiết diện lớn hơn hoặc bằng 0,5 lần tiết diện của lỗ dưới. Theo cách này, khí được tạo ra bởi phản ứng điện phân chảy theo chiều dọc từ lỗ dưới trong vỏ ống, với mặt cắt ngang gần như không đổi và giống với mặt cắt ngang của lỗ dưới, ra bên ngoài vỏ ống qua lỗ xả khí mà không gặp phải bất kỳ sự thu hẹp đáng kể nào. Sau lỗ xả khí thứ nhất này, khí không còn bị cản trở bởi các thành khác thành ở xa thiết bị điện phân.

Tốt hơn là, ống cấp có mặt cắt ngang có, ít nhất là tại một điểm, mặt cắt ngang nhỏ hơn một phần ba mặt cắt ngang của lỗ thứ nhất. Sự co như vậy làm tăng đáng kể tổn thất áp suất của dòng khí trong ống dẫn so với tổn thất áp suất của dòng khí về phía lỗ thứ nhất và do đó hạn chế dòng khí trong ống dẫn.

Tốt hơn là, ống cấp nên có trên toàn bộ chiều dài một phần mặt cắt nhỏ hơn một phần ba của lỗ thứ nhất. Lưu lượng khí trong ống dẫn thậm chí còn được hạn chế hơn.

Tốt hơn là, mặt cắt ống dẫn có kích thước càng gần càng tốt với mặt cắt cần thiết cho dòng chảy của ôxit nhôm qua ống dẫn mà không tạo ra hiệu ứng tắc nghẽn.

Theo một phương án cụ thể, ống cấp bao gồm một phần có góc. Phần có góc này làm tăng tổn thất áp suất liên quan đến dòng khí trong ống cấp.

Theo một phương án cụ thể, ống cấp kéo dài theo chiều dọc với vỏ ống trong ít nhất là phần lớn chiều dài của ống cấp. Do đó, cụm ống cấp-vỏ ống nhỏ gọn hơn và do đó dễ dàng được lấy khỏi thiết bị bằng cách rút nó theo chiều dọc. Không gian cần thiết trong thiết bị được giảm, cũng như nguy cơ ảnh hưởng và suy giảm của ống cấp trong quá trình thay đổi cực dương hoặc hoạt động trên thiết bị. Bên cạnh đó, cấu hình này cũng cho phép lỗ cấp của ống cấp dẫn vào vỏ ống được đưa càng gần càng tốt đến lỗ dưới, do đó hạn chế khoảng cách mà hạt nhôm oxit chịu lực kéo lên phía trên do sự tăng dần dòng khí trong vỏ ống. Thực tế là ống cấp kéo dài theo chiều dọc ít nhất là hầu hết chiều dài của nó cho phép gia tốc gần như là của trọng lực của các hạt ôxit nhôm trong ống cấp. Vận tốc đạt được của các hạt ôxit nhôm ở lỗ trong vỏ ống cho phép các hạt ôxit nhôm chạm tới lỗ dưới và bề mặt của bề điện phân mà không bị cuốn theo dòng khí tăng dần vào trong vỏ ống. Do đó, cấu hình này hạn chế rất nhiều sự bay mất của các hạt ôxit nhôm trong dòng khí của thiết bị đến lỗ ra của khí thiết bị.

Các lỗ của ống cấp được đặt ở vị trí thuận lợi trong vỏ ống ở độ cao thấp hơn mức cao nhất của vật phủ, tức là gần với lỗ dưới.

Lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai được mở vào bên trong thiết bị ở độ cao cao hơn mức trên của vật phủ, và tốt hơn là ở độ cao cao hơn mức trên của lỗ thứ nhất. Do đó, chiều dài của ống cấp rất lớn, gây ra tổn thất áp suất cao cho dòng khí qua ống cấp. Điều này có nghĩa là khí được rút ra khỏi tự nhiên thông qua lỗ xả khí thứ nhất. Ngoài ra, khi ống cấp kéo dài theo chiều dọc với vỏ ống, chiều dài của ống cấp sẽ giảm thiểu không gian cần thiết trong thiết bị điện phân. Một cách thuận lợi, ống cấp được tạo thành một phần bởi thành của vỏ ống. Điều này tiếp tục làm giảm yêu cầu không gian và trọng lượng của thiết bị cấp ôxit nhôm.

Theo một phương án cụ thể, lỗ xả thoát khí thứ nhất được tạo thành trong vỏ ống ở độ cao cao hơn chiều cao của lỗ trong ống cấp dẫn vào vỏ ống. Điều này ngăn chặn các hạt ôxit nhôm bay vào dòng khí của thiết bị đến lỗ thoát khí của thiết bị bằng cách làm chệch hướng đường đi của các hạt ôxit nhôm trong quá trình hạ xuống. Ngoài ra, việc chèn vật phủ vào vỏ bọc hình ống được tránh bằng cách định vị lỗ xả khí thứ nhất tốt hơn là ở mức cao hơn của vật phủ.

Lỗ của ống cấp dẫn vào vỏ ống và lỗ xả khí thứ nhất được tạo thành ở một trong hai bên của trục của bộ phận xỏ lỗ. Điều này tối đa hóa khoảng cách giữa lỗ của ống cấp và lỗ thứ nhất, và giảm thiểu việc bay khỏi.

Theo một phương án cụ thể, lỗ xả khí thứ nhất được tạo thành trong vỏ ống ở đầu dưới của bộ phận xỏ lỗ khi bộ phận xỏ lỗ ở vị trí cao, hoặc ở trạng thái nghỉ. Lỗ xả khí thứ nhất cũng cung cấp thông gió và do đó làm mát tự nhiên cho bộ phận xỏ lỗ. Việc sử dụng vỏ bọc hình ống xung quanh bộ phận xỏ lỗ làm tăng nhiệt độ chung của nó và làm mát tự nhiên này là thuận lợi để tránh làm hỏng thiết bị xỏ lỗ và cụ thể là kích di chuyển bộ phận xỏ lỗ.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị cấp ôxit nhôm bao gồm thiết bị định lượng bao gồm lỗ xả ôxit nhôm có khoảng cách với lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai. Vì lỗ xả ôxit nhôm của thiết bị định lượng không chạm vào lỗ cấp ôxit nhôm của thiết bị xỏ lỗ, nên thiết bị định lượng không cần phải cách điện với thiết bị xỏ lỗ bên trong thiết bị. Thiết bị định lượng, theo cách khác thiết bị xỏ lỗ, cũng có thể được gỡ bỏ khỏi thiết bị mà không thực hiện bất kỳ công việc nào trong thiết bị để tách thiết bị định lượng khỏi thiết bị xỏ lỗ. Lỗ xả ôxit nhôm có thể được bố trí xa lỗ thứ hai để đưa ôxit nhôm vào vì dòng khí thoát qua lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai của thiết bị xỏ lỗ rất thấp và không cản trở dòng chảy của ôxit nhôm từ lỗ xả ôxit nhôm đến lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai, tức là nó không gây ra bất kỳ sự bay mất nào và xả ôxit nhôm không kiểm soát được trong thiết bị.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, thiết bị định lượng bao gồm bộ phận đo và máng cấp cho phép ôxit nhôm được dẫn tự chảy từ lỗ xả ôxit nhôm đến lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, máng cấp được cấu hình sao cho dòng trọng lực ôxit nhôm rời khỏi lỗ xả ôxit nhôm bao gồm thành phần định hướng ngang. Máng cấp có thể, ví dụ, bao gồm đường nối xả nghiêng. Do đó, thiết bị định lượng và thiết bị xả lỗ có thể được đặt cạnh nhau mà không có bất kỳ bộ phận nào của thiết bị định lượng và thiết bị xả lỗ được đặt chồng lên nhau trong thiết bị. Do đó, thiết bị định lượng và thiết bị xả lỗ có thể được loại bỏ khỏi thiết bị bằng cách rút chúng độc lập theo chiều dọc với nhau, tức là không ảnh hưởng đến thiết bị khác, trong hoặc trên thiết bị.

Cụ thể, máng cấp có thể thuộc loại được biết đến từ tài liệu WO93/14248 cung cấp một lượng nhỏ ôxit nhôm liên tục từ các lượng liên tiếp được cung cấp bởi bộ phận đo.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, một tấm lệch được đặt phía trên lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai đối diện với lỗ xả ôxit nhôm. Điều này làm cho nó có thể chống lại thành phần định hướng ngang được đặt trên ôxit nhôm bởi máng và cho phép ôxit nhôm được nhận đúng trong lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai. Kích thước của lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai và kích thước tổng thể của thiết bị xả lỗ có thể được giảm thiểu theo cách này.

Sáng chế cũng liên quan đến thiết bị điện phân bao gồm cực dương được ngâm một phần trong bể điện phân, vật liệu bao phủ bao phủ cực dương và bể điện phân, trong đó thiết bị bao gồm thiết bị cấp ôxit nhôm như được xác định ở trên và trong đó phần dưới của vỏ hình ống được đưa vào trong vật phủ.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, lỗ trong ống cấp mở vào trong vỏ hình ống ở độ cao thấp hơn mức trên của vật phủ. Theo cách này, khoảng cách mà các hạt ôxit nhôm chịu tác dụng của lực kéo lên do dòng khí đi lên trong vỏ hình ống là thấp.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, cạnh dưới của lỗ xả khí thứ nhất kéo dài từ 5 đến 30cm so với mức trên của vật phủ. Việc định vị này thuận lợi vì nó ngăn không cho vật phủ đi vào vỏ ống và do đó vào bể điện phân thông qua lỗ xả khí thứ nhất, và khoảng cách giữa lỗ dưới và lỗ xả khí thứ nhất được giảm thiểu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các ưu điểm và đặc điểm khác của thiết bị điện phân và thiết bị cấp ôxit nhôm sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả sau đây cho các phương án, được đưa làm ví dụ minh họa, có dựa trên các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là mặt cắt ngang dạng sơ đồ thể hiện thiết bị điện phân với thiết bị cấp ôxit nhôm theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh rời thể hiện một phần thiết bị xỏ lỗ theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị điện phân bao gồm một hoặc nhiều thiết bị cấp ôxit nhôm được sử dụng để tạo thành lỗ trong lớp vỏ bồn ôxit nhôm và hóa rắn và để cung cấp ôxit nhôm cho thiết bị điện phân.

Fig.1 thể hiện thiết bị điện phân theo sáng chế. Thiết bị điện phân 100 bao gồm cực âm 1, trên đó lớp nhôm 2 được lắng đọng khi phản ứng điện phân diễn ra. Lớp nhôm 2 được bao phủ bởi bề điện phân 3 trong đó cực dương 4 được ngâm. Lớp vỏ 5 bằng ôxit nhôm và bề dung dịch hóa rắn được tạo thành trên bề mặt của bề điện phân 3 và vật phủ 6 được lắng đọng trên cực dương 4 và lớp vỏ 5.

Thiết bị điện phân 100 được trang bị thiết bị cấp ôxit nhôm 10 theo sáng chế, thiết bị cấp ôxit nhôm này bao gồm thiết bị xỏ lỗ 20 và thiết bị định lượng 40. Thiết bị xỏ lỗ 20 và thiết bị định lượng 40 được bố trí một phần bên trong thiết bị 100, dưới trần bề 7.

Thiết bị xỏ lỗ 20 bao gồm kích 21, bao gồm thân hình trụ 21a và thanh 21b, ở phần cuối của bộ phận xỏ lỗ 22 kéo dài. Bộ phận xỏ lỗ 22 được hạ xuống định kỳ bằng cách kích hoạt kích 21 để phá vỡ lớp vỏ 5.

Thiết bị xỏ lỗ 20 cũng bao gồm vỏ bọc hình ống 23 kéo dài theo chiều dọc xung quanh bộ phận xỏ lỗ 22 dọc theo chuyển động của nó. Vỏ bọc hình ống 23 có phần dưới được chèn và nhúng trong vật phủ 6 và phần trên kéo dài lên phía trên vật phủ. Bộ phận xỏ lỗ 22 đi ra một phần vỏ ống thông qua lỗ dưới 24 để

xuyên qua lớp vỏ. Fig.2 thể hiện, trong các đường liền nét, bộ phận xỏ lỗ 22 ở vị trí trên và trong các đường chấm chấm, bộ phận xỏ lỗ tương tự 22 ở vị trí dưới.

Phần dưới không có lỗ trực tiếp vào bên trong thiết bị và ngăn không cho vật phủ sụp xuống lỗ trên lớp vỏ được tạo thành bởi bộ phận xỏ lỗ 22. Phần trên có lỗ xả thứ nhất 25 cho khí phát sinh từ quá trình điện phân.

Thiết bị xỏ lỗ 20 cũng có ống cấp ôxit nhôm 26 với lỗ thứ hai 27 để cấp ôxit nhôm và lỗ 28 dẫn vào vỏ ống 23.

Thiết bị định lượng 40 có lỗ xả ôxit nhôm 41 xa với lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai 27. Thông thường, thiết bị định lượng 40 bao gồm bộ phận đo 42 và máng cấp 43, với lỗ xả ôxit nhôm 41 tương ứng với đầu mở tự do của máng cấp 43.

Đã phát hiện ra rằng khi vỏ ống 23 và ống cấp 26 được cấu hình để hơn 90% chất khí đi vào vỏ ống 23 thông qua lỗ dưới 24 dờ vỏ ống 23 thông qua lỗ xả khí thứ nhất 25, việc bay mất ôxit nhôm giảm mạnh, hoặc thậm chí dừng hoàn toàn, khi ôxit nhôm được xả vào lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai 27 bằng thiết bị định lượng 40 được bố trí ở xa không tiếp xúc với thiết bị xỏ lỗ. Tốt hơn là, vỏ ống và ống cấp được cấu hình sao cho hơn 95% và tốt hơn là hơn 98% khí đi vào vỏ ống thông qua lỗ dưới đi ra vỏ ống thông qua lỗ xả khí thứ nhất 25.

Để đạt điều này, tổn thất áp lực được giảm thiểu trên con đường khí chảy từ lỗ dưới 24 đến lỗ xả khí thứ nhất 25 và tối đa trên con đường khí chảy từ lỗ dưới 24 đến lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai 27.

Phương án cụ thể thuận lợi được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2 cho thấy, như một ví dụ không đầy đủ, một số cách để đạt được tỷ lệ giảm áp suất này. Theo sáng chế, các phương tiện này có thể hoặc không thể được sử dụng cùng nhau. Lỗ xả khí thứ nhất 25 mở trực tiếp vào vỏ hình ống và có tiết diện lớn, thường lớn hơn hoặc bằng 0,5 lần mặt cắt ngang của lỗ dưới. Cạnh dưới của lỗ xả khí thứ nhất 25 kéo dài từ 5 đến 30cm trên mức trên của vật phủ. Ống cấp 26 có dạng góc. Ống cấp 26 dài và có tiết diện nhỏ, thường nhỏ hơn một phần ba tiết diện của lỗ dưới. Sự co thắt cục bộ trong ống cấp, ví dụ tại lỗ 28 trong vỏ ống 23, cũng dẫn đến tổn thất áp suất cao.

Biểu đồ và bảng tụt áp suất chứng minh rằng với khác biệt như vậy trong khu vực mặt cắt ngang và phân bố góc, hệ số tổn thất áp suất cho dòng chảy trong ống cấp 26 cao hơn nhiều so với hệ số tổn thất áp suất cho dòng chảy trong vỏ đến lỗ xả khí thứ nhất 25, sao cho hầu như tất cả các khí đi vào vỏ ống 23 qua lỗ dưới 24 thoát ra khỏi vỏ ống thông qua lỗ xả khí thứ nhất 25.

Ống cấp 26 kéo dài theo chiều dọc trên hầu hết chiều dài của nó so với vỏ ống 23. Điều này cho phép ôxit nhôm đạt được tốc độ cao khi xả vào trong vỏ ống 23. Ngoài ra, kích thước tổng thể của thiết bị xỏ được giảm thiểu và lỗ 28 của ống cấp 26 có thể dẫn vào vỏ ống 23 ở độ cao thấp hơn so với mức trên của vật liệu bọc 7, tức là rất gần với bề mặt điện phân 3, trong khi ôxit nhôm đã được đưa vào ống cấp 26 qua lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai 27 mở vào bên trong thiết bị ở độ cao cao hơn mức trên của vật phủ 6, và tốt hơn là ở độ cao cao hơn mức trên của lỗ xả khí thứ nhất 25. Thành của vỏ ống 23 cũng có thể tạo thành một phần của ống cấp.

Như có thể thấy trên các hình vẽ, lỗ xả khí thứ nhất 25 được tạo thành trong vỏ ống 23 ở độ cao cao hơn so với chiều cao của lỗ 28 trong ống cấp 26 dẫn vào vỏ ống 23. Thuận lợi nếu, lỗ 28 của ống cấp 26 dẫn vào phần dưới của vỏ ống 23 trong khi lỗ xả khí thứ nhất 25 được tạo thành ở phần trên của vỏ ống.

Ngoài ra, lỗ 28 của ống cấp 26 và lỗ xả khí thứ nhất 25 được tạo thành ở một trong hai bên của trục chuyển động của bộ phận xỏ lỗ. Lỗ xả khí thứ nhất 25 được tạo thành trong vỏ ống 23 ở đầu dưới của bộ phận xỏ lỗ 22 khi bộ phận sau ở vị trí cao, hoặc ở trạng thái nghỉ. Điều này cho phép làm mát đối lưu không khí tự nhiên ở phần dưới của bộ phận xỏ lỗ, mà tiếp xúc với bề mặt điện phân khi bộ phận xỏ lỗ xuyên xuống. Một phần của vỏ ống 23 kéo dài trên lỗ xả khí thứ nhất 25 cũng có thể được tạo lỗ cao để làm mát thanh kích 21b và ngăn ngừa sự hạ xuống sớm của kích 21.

Máng cấp 43 được sử dụng để ôxit nhôm tự chảy trực tiếp từ lỗ xả ôxit nhôm 41 đến lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai 27. Cụ thể, máng cấp 43 có thể bao gồm một đoạn đường nối xả nghiêng để dòng chảy ôxit nhôm từ lỗ xả ôxit nhôm 41 bao gồm một thành phần theo hướng ngang. Tấm lệch 29 được đặt phía trên lỗ

cấp ôxit nhôm thứ hai 27 đối diện lỗ xả ôxit nhôm 41. Ôxit nhôm được xả từ máng cấp 43 đập vào tấm lệch 29 và đi vào ống cấp 26 qua lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai 27.

Do đó, thiết bị định lượng 40 và thiết bị xỏ 20 có thể được đặt cạnh nhau một cách thuận lợi mà không có bất kỳ bộ phận nào của thiết bị định lượng 40 và thiết bị xỏ 20 được đặt chồng lên nhau trong thiết bị. Do đó, thiết bị định lượng và thiết bị xỏ lỗ có thể được loại bỏ khỏi thiết bị bằng cách rút chúng dọc lập theo chiều dọc với nhau, tức là không ảnh hưởng đến thiết bị khác, trong hoặc trên thiết bị.

Do đó, thiết bị cấp ôxit nhôm được mô tả ở trên có rất nhiều ưu điểm, cụ thể là liên quan đến hoạt động của thiết bị điện phân được sử dụng để sản xuất nhôm.

Cần phải hiểu rằng, mặc dù phần mô tả trên đây đã mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế, rất nhiều thay đổi và biến thể có thể được thực hiện trên các phương án này và tất cả các thay đổi và biến thể đó đều thuộc phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị (10) cấp ôxit nhôm cho thiết bị điện phân (100) để sản xuất nhôm bao gồm thiết bị định lượng (40) và thiết bị xả lỗ (20) bao gồm:

- bộ phận xả lỗ (22) để xuyên lỗ trong lớp vỏ (5) của ôxit nhôm và chất điện phân đông lạnh tạo thành bên trên bề mặt điện phân;

- vỏ ống (23) bao quanh bộ phận xả lỗ (22), vỏ ống (23) có lỗ dưới (24) và lỗ thoát khí thứ nhất (25) để loại bỏ khí đi vào vỏ ống (23) qua lỗ dưới (24);

- ống cấp (26) để cấp ôxit nhôm vào vỏ ống (23) bao gồm lỗ thứ hai (27) để cấp ôxit nhôm và lỗ (28) mở vào trong vỏ ống (23);

đặc trưng ở chỗ, thiết bị định lượng (40) chứa lỗ xả ôxit nhôm (41) cách xa lỗ cấp oxit nhôm thứ hai (27) của ống cấp (26) và vỏ ống (23) và ống cấp (26) được cấu hình sao cho hơn 90% khí đi vào vỏ ống (23) qua lỗ dưới (24) thoát ra khỏi vỏ ống (23) qua lỗ xả khí thứ nhất (25).

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó vỏ ống (23) và ống cấp (26) được cấu hình để hơn 95%, và ưu tiên hơn là hơn 98% khí xâm nhập vào vỏ ống (23) thông qua lỗ dưới (24) thoát ra khỏi vỏ ống (23) thông qua lỗ xả khí thứ nhất (25).

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, trong đó lỗ xả khí thứ nhất (25) có mặt cắt ngang lớn hơn hoặc bằng 0,5 lần so với mặt cắt ngang của lỗ dưới (24).

4. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó ống cấp (26) có, ít nhất là tại một điểm, mặt cắt ngang nhỏ hơn một phần ba mặt cắt ngang của lỗ xả khí thứ nhất (25).

5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó ống cấp (26) có trên toàn bộ nó mặt cắt ngang nhỏ hơn một phần ba mặt cắt ngang của lỗ xả khí thứ nhất (25).

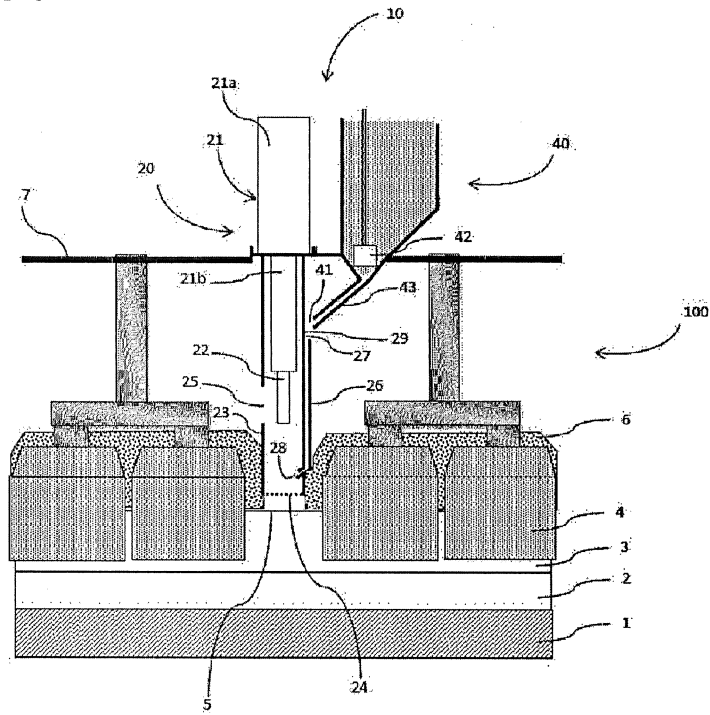
6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó ống cấp (26) bao gồm phần có góc.

7. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó ống cấp (26) kéo dài theo chiều dọc với vỏ ống (23) trên ít nhất là hầu hết chiều dài của ống cấp (26).

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó ống cấp (26) được tạo thành một phần bởi thành của vỏ ống (23).
9. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó lỗ thoát khí thứ nhất (25) được tạo thành trong vỏ ống (23) ở độ cao cao hơn chiều cao của lỗ (28) của ống cấp (26) mở vào trong vỏ ống (23).
10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó lỗ (28) của ống cấp (26) và lỗ xả khí thứ nhất (25) được tạo thành ở một trong hai bên của trục dịch chuyển của bộ phận xỏ lỗ (22).
11. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó lỗ xả khí thứ nhất (25) được tạo thành trong vỏ ống (23) ở mức đầu dưới của bộ phận xỏ lỗ (22) khi bộ phận xỏ lỗ ở vị trí cao.
12. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó thiết bị định lượng (40) bao gồm bộ phận đo (42) và máng cấp (43) để dẫn dòng tự chảy của ôxit nhôm từ lỗ xả ôxit nhôm (41) đến lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai (27).
13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó máng cấp (43) được cấu hình sao cho dòng tự chảy của ôxit nhôm ra khỏi lỗ xả ôxit nhôm (41) bao gồm một thành phần theo hướng ngang.
14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó tấm lệch (29) được bố trí phía trên lỗ cấp ôxit nhôm thứ hai (27) đối diện với lỗ xả ôxit nhôm (41).
15. Thiết bị điện phân (100) bao gồm cực dương (4) được ngâm một phần trong bể điện phân (3), vật phủ (6) bao phủ cực dương (4) và bể chất điện phân (3), trong đó thiết bị (100) bao gồm thiết bị cấp ôxit nhôm (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14 và trong đó phần dưới của vỏ ống (23) được đưa vào trong vật phủ (6).
16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó lỗ ống cấp (26) dẫn vào trong vỏ ống (23) ở độ cao thấp hơn mức trên của vật phủ (6).
17. Thiết bị theo điểm 15 hoặc 16, trong đó cạnh dưới của lỗ xả khí thứ nhất (25) kéo dài từ 5 đến 30cm trên mức trên của vật phủ (6).

$\frac{1}{2}$

[Fig. 1]



[Fig. 2]

