



(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)



1-0028545

(51)⁷ C25C 3/12; C25C 3/22; C25C 3/16;
C25C 3/10

(13) B

(21) 1-2016-02999

(22) 23/01/2015

(86) PCT/IB2015/000072 23/01/2015

(87) WO/2015/110904 30/07/2015

(30) 1400169 27/01/2014 FR

(45) 25/06/2021 399

(43) 25/10/2016 343A

(73) RIO TINTO ALCAN INTERNATIONAL LIMITED (CA)

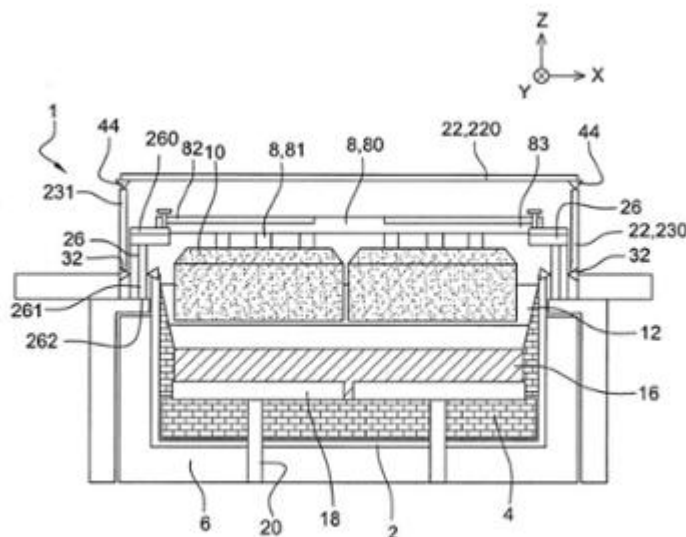
1188 Sherbrooke Street West, Montreal, Quebec H3A 3G2, Canada

(72) MARTIN, Olivier (FR); DUVAL, Christian (FR); RENAUDIER, Steeve (FR);
BARDET, Benoit (FR).

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

(54) BÌNH ĐIỆN PHÂN VÀ HỆ THỐNG SẢN XUẤT NHÔM BAO GỒM BÌNH ĐIỆN PHÂN NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến bình điện phân được thiết kế để sản xuất nhôm bằng cách điện phân và hệ thống sản xuất nhôm chứa bình điện phân này. Bình điện phân (1) bao gồm vỏ bình (2) tạo ra khe mà qua đó khối anot (10) được thiết kế để dịch chuyển, khối anot (10) này được treo từ giá đỡ anot (8) cùng với khối anot tạo ra cụm anot di động so với vỏ bình (2), và buồng chứa (22) tạo ra thể tích kín bên trên khe này để chứa/giữ khí sinh ra trong quá trình sản xuất nhôm, giá đỡ anot (8) được nối với dây dẫn điện (26) để cung cấp dòng điện điện phân đến khối anot (10), cụm anot nằm hoàn toàn trong buồng chứa (22), và trong đó sự nối điện giữa dây dẫn điện di động (26) và giá đỡ anot (8) được thực hiện trong phạm vi buồng chứa (22).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bình điện phân được thiết kế để sản xuất nhôm bằng cách điện phân và hệ thống sản xuất nhôm bao gồm bình điện phân này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết rằng nhôm có thể được sản xuất công nghiệp từ nhôm oxit bằng cách điện phân bằng quy trình Hall-Héroult. Với mục đích này, bình điện phân được sử dụng, thông thường bao gồm vỏ bình bằng thép trong đó có lớp lót làm bằng nguyên liệu chịu nhiệt, catôt làm bằng nguyên liệu cacbon, mà chạy qua dây dẫn catôt được thiết kế để thu lấy dòng điện điện phân ở catôt để dẫn nó đến các thanh góp của catôt chạy qua đáy hoặc các mặt bên của vỏ bình, các dây dẫn nối kéo chủ yếu theo chiều ngang tới bình điện phân tiếp theo từ các thanh góp của catôt, bồn điện phân trong đó nhôm oxit được hòa tan, ít nhất một cụm anôt bao gồm thanh anôt về cơ bản là nằm dọc và ít nhất một khối anôt được treo từ thanh anôt và được nhúng trong bồn điện phân, khung anôt mà trong đó cụm anôt được treo thông qua thanh anôt về cơ bản là nằm thẳng đứng, di động với khung anôt so với vỏ bình và catôt và cột dẫn điện linh hoạt để dòng điện điện phân chạy lên, nối tới các dây dẫn nối từ bình điện phân trước đó, để dẫn dòng điện điện phân từ các thanh góp của catôt đến khung anôt và cụm anôt và anôt của bình điện phân tiếp theo. Các anôt này tốt hơn là có dạng anôt được nung sơ bộ với các khối anôt là cacbon được nung sơ bộ, tức là được nung sơ bộ khi đưa vào trong bình điện phân.

Trong phản ứng điện phân, các khí được tạo ra, bao gồm cacbon dioxit được giải phóng ở anôt, và hydro florua (HF) thoát ra từ bồn điện phân. Để chứa các khí sinh ra như vậy, thường cần một nắp che khe tạo ra bởi vỏ bình. Các khí này sau đó có thể được thu gom đều đặn, ví dụ để xử lý và tái chế sau đó.

Tuy nhiên, các thanh anôt đi qua bộ nắp này. Bộ phận bịt kín động thường được bố trí để ngăn sự rò khí qua chỗ nối giữa thiết bị nắp và thanh anôt. Bộ phận bịt kín động có nghĩa là bộ phận bịt kín để đảm bảo giữ khí khi dịch chuyển các thanh anôt. Bộ phận bịt kín động như vậy đã được bộc lộ trong Công bố đơn quốc tế số

WO2004/035872 có tên là Alumium Pechiney. Tuy nhiên, trong khi thay anôt, vận hành thanh anôt, mà là một phần của cụm anôt, có thể gây hư hại bộ phận bịt kín động mà chúng hoạt động cùng với nó. Bộ phận bịt kín bị hỏng có thể ảnh hưởng đến sự kín của nắp, vì thế khí sinh ra trong phản ứng điện phân không được thu gom đầy đủ, hoặc hệ thống hút khí phải được làm quá cỡ.

Hơn nữa, đã được bộc lộ trong US3575827 của Johnson, để bố trí các bình điện phân nằm ngang theo chiều dài của hàng mà chúng tạo ra, các bình điện phân này bao gồm cụm anôt với đĩa nằm ngang mà anôt được treo từ đó. Cấu hình này tạo thuận lợi cho việc rút các anôt đã dùng qua phía trên của bình điện phân. Ngoài ra, giải pháp này bộc lộ việc sử dụng tấm thép cách điện và dẻo để ngăn sự thoát khí sinh ra trong phản ứng điện phân. Các tấm này được đặt xen giữa các cạnh của vỏ bình và đĩa nằm ngang đỡ anôt.

Tuy nhiên, các tấm dẻo này bị vỡ khi đĩa nằm ngang đỡ anôt được tịnh tiến đi xuống để dịch chuyển anôt trong bồn điện phân khi nó được tiêu thụ. Sự gãy vỡ này tạo ra các lực ép lên các tấm dẻo để bịt kín này, các lực ép này cuối cùng có thể ảnh hưởng đến độ kín của bình. Hơn nữa, sự bịt kín này khó đạt được hơn, do bình hiệu suất cao sẽ có chiều dài lớn với nhiều cụm anôt, sự chênh lệch độ cao giữa hai cụm anôt là vốn có trong quy trình sử dụng các anôt đã nung sơ bộ khiến cho tấm dẻo dầy kín này khó sử dụng. Ngoài ra, việc vận hành các cụm anôt trong khi thay anôt có thể gây hư hại cho các tấm dẻo dùng để dầy kín này.

Do đó, cần nhớ rằng bình điện phân trong giải pháp kỹ thuật đã biết có các cụm anôt tương tác với nắp, cụ thể là khi thay anôt, khiến cho việc dầy nắp chống khí sinh ra trong phản ứng điện phân có thể bị ảnh hưởng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là loại bỏ một số hoặc tất cả các hạn chế nêu trên bằng cách đề xuất bình điện phân kín hơn ngăn cản khí sinh ra trong phản ứng điện phân, và hệ thống sản xuất nhôm chứa bình điện phân này.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất bình điện phân để sản xuất nhôm bằng cách điện phân, bình điện phân này bao gồm vỏ bình có lớp lót trong tạo ra một khe mà ít nhất một khối anôt được thiết kế để dịch chuyển qua đó, khối anôt này được treo từ giá đỡ anôt cùng với khối anôt này tạo ra một cụm anôt di động so với vỏ

bình, và buồng chứa tạo ra một thể tích kín phía bên trên khe nối trên để chứa khí sinh ra trong quá trình sản xuất nhôm, giá đỡ anốt được nối với dây dẫn điện để cung cấp dòng điện điện phân cho ít nhất một khối anốt này;

khác biệt ở chỗ, cụm anốt nằm hoàn toàn trong buồng chứa, và sự nối điện giữa dây dẫn điện di động và giá đỡ anốt được thiết kế bên trong buồng chứa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các đặc điểm và ưu điểm khác của sáng chế sẽ được nêu rõ ràng ở phần mô tả chi tiết dưới đây của một phương án theo sáng chế được đề xuất làm ví dụ không giới hạn dựa vào các hình vẽ đính kèm, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt dọc, theo mặt phẳng ngang của bình điện phân, của bình điện phân theo một phương án của sáng chế,

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt dọc, theo mặt phẳng ngang của bình điện phân, của bình điện phân theo một phương án của sáng chế,

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt dọc, theo mặt phẳng ngang của bình điện phân, của bình điện phân theo một phương án của sáng chế,

Fig.4 là hình chiếu cạnh một phần của bình điện phân theo một phương án của sáng chế, theo mặt phẳng dọc của bình điện phân,

Fig.5 và Fig.6 là các hình chiếu cạnh của một phần của bình điện phân theo một phương án của sáng chế, theo mặt phẳng dọc của bình điện phân, theo hai vị trí riêng biệt,

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt theo đường I - I trên Fig.5,

Fig.8 là mặt cắt theo đường II - II trên Fig.5,

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt theo mặt phẳng về cơ bản nằm ngang của chi tiết trong Fig.3,

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt dọc, theo mặt phẳng ngang của bình điện phân, của bình điện phân theo một phương án của sáng chế,

Fig.11 là hình vẽ mặt cắt dọc, theo mặt phẳng dọc của bình điện phân, của bình điện phân theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo cách này, việc duy trì sự nguyên vẹn của các yếu tố tạo nên buồng chứa và do đó giữ lại khí sinh ra bởi sự điện phân trong suốt phản ứng là không phụ thuộc vào việc sử dụng hay dịch chuyển bất kỳ của cụm anôt, sao cho bình điện phân theo sáng chế có độ kín tốt hơn.

Cụm anôt được đặt xa buồng chứa và không tương tác với nó, điều này khác với các bình điện phân trong giải pháp kỹ thuật đã biết.

Theo một phương án, dây dẫn điện kéo dài vào trong buồng chứa bên ngoài thể tích được xác định bởi phía trên cùng của khối anôt trong khi dịch chuyển khối anôt qua khe.

Nói cách khác, dây dẫn điện di động không kéo dài lên trên các khối anôt trong thể tích thu được bởi sự tịnh tiến theo phương thẳng đứng của mặt nhô ra của khối anôt trong mặt phẳng nằm ngang.

Do đó, cần sự nối điện giữa dây dẫn điện di động và giá đỡ anôt ở một phía bình điện phân, nhưng không ở bên trên các khối anôt, tốt hơn là không bên trên khe được xác định bởi vỏ bình và lớp lót trong. Dây dẫn điện di động không ảnh hưởng gì đến việc rút các khối anôt ra theo phương thẳng đứng.

Bình điện phân được thiết kế để được bố trí nằm ngang theo chiều dài của hàng bình điện phân mà nó nằm trong đó.

Theo một phương án, buồng chứa bao gồm phần trên cùng đóng vai trò là nắp, phần trên cùng này di động để cho phép cụm anôt được rút ra. Phần trên cùng di động này cho phép duy trì các hoạt động được thực hiện trên bình điện phân trong quá trình hoạt động, kể cả việc thay cụm anôt, mà không phải dừng bình hoặc tháo dỡ thiết bị cần thiết cho bình điện phân hoạt động, như thiết bị hút khí hoặc thiết bị cung cấp nguyên liệu thô. Bình điện phân theo sáng chế cho phép thay các anôt từ phần trên của bình điện phân, mà không thiết bị bình nào gây cản trở việc thay anôt theo phương thẳng đứng, điều này mang lại cải tiến cấu trúc lớn.

Theo một phương án, dây dẫn điện là di động và buồng chứa bao gồm phần cố định có cửa sổ mà kéo dây dẫn điện di động qua đó, dây dẫn điện di động bao gồm phần thứ nhất kéo ra bên ngoài buồng chứa và phần thứ hai kéo vào trong buồng chứa, mà được nối điện với giá đỡ anôt.

Nói cách khác, dây dẫn điện mà di động, cụ thể là theo hướng tịnh tiến thẳng đứng, chạy qua phần cố định của buồng chứa.

Do vậy, khi thay anôt, không cần sử dụng dây dẫn điện di động do nó đi qua phần cố định của buồng chứa và không đi qua phần trên cùng di động, bản thân nó được sử dụng để thay anôt. Điều này khiến cho việc bật kín được đơn giản hóa và chắc chắn ở cửa sổ mà dây dẫn điện di động chạy qua đó.

Thuận lợi là, bình điện phân bao gồm bộ phận bật kín để ngăn khí sinh ra trong phản ứng điện phân không thoát khỏi buồng chứa qua cửa sổ mà dây dẫn điện di động chạy qua đó.

Bằng cách đó, việc bật kín được cải thiện.

Theo một phương án, dây dẫn điện di động đi qua phần cố định của buồng chứa theo hướng chủ yếu là thẳng đứng, và bộ phận bật kín bao gồm vòng đệm động bao quanh dây dẫn điện di động.

Theo cách này, thuận lợi là vòng đệm này giữ nguyên không chuyển động trên phần cố định của buồng chứa, trong khi dây dẫn điện di động tịnh tiến theo phương thẳng đứng bên trong vòng đệm này, vòng đệm này tốt hơn là có hình vòng. Giải pháp này có ưu điểm về mặt kinh tế. Vòng đệm như vậy không bị lộ ra khi va chạm do thay đổi anôt, điều này khác với các bình điện phân trong giải pháp kỹ thuật đã biết.

Một phần của phần cố định của buồng chứa mà dây dẫn điện di động đi qua đó theo phương thẳng đứng là phần nằm ngang kéo chủ yếu theo chiều ngang. Phần thứ nhất của dây dẫn điện di động kéo dài đến phía ngoài của buồng chứa được bố trí bên dưới phần cố định của buồng chứa mà dây dẫn điện di động chạy qua đó theo phương thẳng đứng, trong khi đó phần thứ hai của dây dẫn điện di động kéo dài vào trong buồng chứa được bố trí phía trên. Nói cách khác, dây dẫn điện di động đi qua phần cố định từ dưới lên trên từ phần bên ngoài thứ nhất của nó đến phần thứ hai của nó trong buồng chứa. Chiều dài của vòng mạch điện phân do đó được giảm thiểu.

Dây dẫn điện di động tốt hơn là bao gồm, giữa phần thứ hai và phần thứ nhất, phần bật kín được thiết kế để hoạt động cùng chung với vòng đệm phẳng và có phần cố định. Độ kín và thiết kế đơn giản của vòng đệm động do đó được cải thiện khi phần bật kín trượt qua vòng đệm động bao quanh nó.

Theo một phương án, dây dẫn điện di động đi qua phần cố định của buồng chứa theo hướng về cơ bản là ngang, và bộ phận bịt kín bao gồm chi tiết bịt kín được tạo cấu hình để đóng hoàn toàn phần cố định của cửa sổ, bất kể vị trí nào của dây dẫn điện di động đi qua cửa sổ.

Theo cách này, độ kín được đảm bảo bất kể việc dịch chuyển, tốt hơn là tịnh tiến theo phương thẳng đứng, của dây dẫn điện di động.

Một cách thuận tiện, chi tiết bịt kín bao quanh dây dẫn điện di động và được gắn với dây dẫn điện di động theo kiểu phụ thuộc lẫn nhau.

Do đó, chi tiết bịt kín dịch chuyển đồng thời với dây dẫn điện di động. Giải pháp này khiến cho có thể thu được độ kín hiệu quả hơn so với chi tiết bịt kín được cố định và sẽ phải được điều chỉnh thích hợp với sự dịch chuyển của dây dẫn điện di động.

Theo một phương án, chi tiết bịt kín là một đĩa kim loại mở rộng theo mặt phẳng về cơ bản song song với phần cố định mà nó đi qua.

Việc sử dụng đĩa kim loại có ưu điểm là giá thành phải chăng nhờ đó có thể chịu được, mà không làm giảm đặc tính làm kín, nhiệt độ cao sinh ra bởi bình điện phân khi hoạt động, lên đến hàng trăm °C bên trong bình điện phân.

Thuận lợi là, chi tiết bù được bố trí ở giữa chi tiết bịt kín và dây dẫn điện di động.

Chi tiết bù này cho phép giãn nở dây dẫn điện di động và/hoặc đĩa do nhiệt sinh ra bởi bình điện phân trong quá trình hoạt động trong khi vẫn phủ kín khoảng trống bất kỳ giữa dây dẫn điện di động và đĩa kim loại, điều này góp phần làm kín buồng chứa.

Theo một phương án, bình điện phân bao gồm các chi tiết dẫn hướng tịnh tiến chi tiết bịt kín, chi tiết dẫn hướng này bao gồm hai khung cơ bản là hình chữ nhật được gắn cố định tỳ vào phần cố định của buồng chứa sao cho bao quanh cửa sổ của phần cố định và được bố trí cân đối với nhau để tạo ra một khoảng cách giữa chúng mà chi tiết bịt kín được thiết kế để trượt trong đó, bình điện phân còn bao gồm thiết bị bù giãn nở được đặt xen kẽ giữa hai khung này.

Theo cách này, giải pháp này giúp dẫn hướng hiệu quả và kinh tế cho đĩa kim loại, và giúp duy trì độ kín của hệ thống mặc dù nhiệt độ cao sinh ra bởi bình điện phân trong quá trình hoạt động, bằng việc sử dụng các thiết bị bù giãn nở, như bàn chải hoặc vòng đệm linh động, giúp nó có thể tiếp nhận sự thay đổi kích thước của khung và/hoặc đĩa kim loại trong khi vẫn giữ được độ kín này.

Thuận lợi là, dây dẫn điện là dây dẫn điện cứng, không biến dạng. Dây dẫn điện di động này không dẻo và không thể biến dạng để thuận tiện cho việc kết hợp giữa dây dẫn điện di động và bộ phận bịt kín.

Theo một phương án, cụm anốt được đỡ bởi phần thứ hai của dây dẫn điện và dịch chuyển qua dây dẫn điện.

Theo cách này, thuận lợi là bình điện phân có thể không có thiết bị đỡ cụm anốt ngoài (các) dây dẫn điện di động, thiết bị này có thể ảnh hưởng đến sự kín của buồng chứa, ví dụ, nếu nó đi qua buồng chứa này.

Thuận lợi là, bình điện phân bao gồm bộ phận dịch chuyển để dịch chuyển dây dẫn điện tịnh tiến chủ yếu theo phương thẳng đứng, bộ phận dịch chuyển này được bố trí nằm hoàn toàn bên ngoài buồng chứa.

Sự dịch chuyển gây ra bởi bộ phận dịch chuyển dây dẫn điện di động sau đó được truyền gián tiếp đến giá đỡ anốt thông qua dây dẫn điện cứng, không biến dạng di động.

Thuận lợi là, dây dẫn điện di động được gắn vào bộ phận dịch chuyển bên ngoài buồng chứa.

Cấu hình này đồng thời mang lại ưu điểm là hạn chế sự tiếp xúc của bộ phận dịch chuyển với nhiệt độ cao và khí sinh ra bởi bình điện phân trong quá trình hoạt động ở mức chi phí thấp, trong khi đó vẫn có thể dịch chuyển gián tiếp cụm anốt, thông qua dây dẫn điện di động đỡ nó. Do đó, có thể tránh được việc sử dụng bộ phận dịch chuyển trực tiếp khiến cho cụm anốt dịch chuyển ngang qua buồng chứa, ảnh hưởng đến độ kín của buồng chứa. Theo một phương án, bộ phận dịch chuyển là tay đòn được liên kết riêng với dây dẫn điện di động hoạt động như là giá đỡ cụm anốt.

Dây dẫn điện di động có 3 chức năng khi nó tương tác với cụm anôt. Nó nối điện cho cụm anôt với dây dẫn điện bố trí bên ngoài buồng chứa, đỡ nó và khiến cho nó chuyển động.

Dây dẫn điện di động có thể là dây dẫn điện một thành phần hoặc ghép với, ví dụ, một cấu trúc bằng thép chủ yếu được sử dụng để đỡ cụm anôt và để truyền chuyển động, và cấu trúc đồng hoặc nhôm chủ yếu được sử dụng để dẫn điện.

Thuận lợi là, dây dẫn điện không kéo thẳng hàng bên trên cụm anôt này, cụ thể là giá đỡ anôt và khối anôt này. Nói cách khác, dây dẫn điện di động kéo ra bên ngoài thể tích có được bên trên cụm anôt bằng cách tịnh tiến theo phương thẳng đứng mặt nhô ra của cụm anôt trong mặt phẳng nằm ngang.

Theo cách này, dây dẫn điện di động nằm bên ngoài quỹ đạo thẳng đứng của cụm anôt trong quá trình rút ra vì thế không cần sử dụng dây dẫn điện di động khi thay anôt. Điều này cũng giúp tránh được nguy cơ ảnh hưởng đến độ kín của buồng chứa.

Thuận lợi là, dây dẫn điện được bố trí bên dưới giá đỡ anôt của cụm anôt.

Theo cách này, giá đỡ anôt có thể tự trọng lực lên dây dẫn điện di động, sao cho dây dẫn điện di động không cản trở sự rút theo chiều thẳng đứng ở phần trên cùng của cụm anôt, ví dụ để thay anôt.

Không cần điều khiển dây dẫn điện di động trong quá trình rút cụm anôt, nhờ đó sẽ ngăn một cách thuận lợi nguy cơ bất kỳ gây ảnh hưởng đến độ kín của buồng chứa. Việc đặt lại vị trí dây dẫn điện di động chỉ theo chiều thẳng đứng được thực hiện bởi bộ phận dịch chuyển để chứa anôt mới, chiều cao cacbon của nó lớn hơn nhiều so với anôt đã sử dụng.

Theo một phương án, phần trên cùng của buồng chứa đặt trên phần cố định của buồng chứa.

Phần cố định tạo ra một khe nằm ngang gần như hình chữ nhật và phần trên cùng nằm trên phần cố định về cơ bản theo phương ngang.

Thuận lợi là, bình điện phân bao gồm bộ phận bịt kín được đặt xen kẽ giữa phần trên cùng và phần cố định.

Điều này giúp tăng độ kín của buồng chứa ở chỗ nối giữa phần trên cùng di động và phần bên cố định so với phần chính của buồng chứa.

Theo một phương án, bình điện phân bao gồm bộ phận nén để giữ phần trên cùng được ép tỳ vào phần cố định.

Theo cách này, bộ phận nén giữ phần trên cùng tiếp xúc với phần cố định, để tăng độ kín của buồng chứa ở chỗ nối giữa phần trên cùng di động và phần bên cố định.

Phương án này đặc biệt có lợi do bộ phận bịt kín được đặt xen kẽ giữa phần trên cùng và phần cố định.

Theo một phương án, phần trên cùng bao gồm các nắp che sát nhau về cơ bản nằm dọc và song song với nhau, mở rộng theo hướng về cơ bản nằm ngang với bình điện phân, giữa hai cạnh dọc đối diện nhau của bình điện phân.

Theo một phương án, bình điện phân bao gồm bộ phận cố định giá đỡ anốt lên trên dây dẫn điện, bộ phận cố định nằm hoàn toàn bên trong buồng chứa.

Việc này giúp cải thiện sự nối điện giữa giá đỡ anốt và dây dẫn điện tương ứng.

Bộ phận cố định có thể bao gồm hai đai ốc bù mà sự kết hợp của bộ phận này cho phép giá đỡ anốt và dây dẫn điện được cố định một cách đơn giản bằng cách bắt vít.

Bộ phận cố định có thể bao gồm hai bộ nối có ren để nén giá đỡ anốt tỳ vào dây dẫn điện di động.

Theo một phương án, bình điện phân bao gồm các cụm anốt và, đối với mỗi cụm anốt, ít nhất một dây dẫn điện được nối điện với giá đỡ anốt.

Theo một phương án, giá đỡ anốt bao gồm một thanh mà mở rộng chủ yếu theo phương ngang giữa hai cạnh dọc đối diện nhau của bình điện phân.

Theo một phương án, mỗi đầu đối diện của thanh này được nối điện với dây dẫn điện.

Theo một phương án, mỗi đầu đối diện của thanh được đỡ bởi phần thứ hai của dây dẫn điện và dịch chuyển qua dây dẫn điện này.

Theo một phương án, phần trên cùng của buồng chứa được thiết kế để cho phép cụm anốt được rút ra bằng cách tịnh tiến cụm anốt lên trên theo phương thẳng đứng và được lồng vào bằng cách tịnh tiến cụm anốt xuống dưới theo phương thẳng đứng.

Theo một phương án, phần cố định của buồng chứa bao gồm phần thẳng đứng mở rộng về cơ bản là thẳng đứng quanh và bên trên khe tạo ra bởi vỏ bình và lớp lót trong. Phần thẳng đứng này tạo ra một thể tích bên trong cho phép dịch chuyển cụm anốt trong buồng chứa để bình điện phân hoạt động. Theo một phương án, dây dẫn điện di động có một phần có tiết diện hình đa giác.

Theo cách này, việc quay dây dẫn điện di động xung quanh trục mà nó kéo trong đó, so với bộ phận bịt kín bị cản trở.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất nhôm bao gồm ít nhất một bình điện phân có các đặc điểm trên.

Hệ thống sản xuất nhôm có thể bao gồm các bình điện phân, bao gồm ít nhất một bình điện phân, xếp thành một hàng, các bình điện phân được bố trí nằm ngang so với chiều dài của hàng mà chúng xếp thành.

Fig.1 thể hiện bình điện phân 1 theo một phương án của sáng chế. Bình điện phân 1 được thiết kế để sản xuất nhôm bằng cách điện phân.

Được chỉ ra rằng bản mô tả được đề xuất có liên quan đến khung Cartesian của tài liệu tham khảo đề cập đến bình điện phân, trục X được định hướng theo phương ngang của bình điện phân, trục Y được định hướng theo phương dọc của bình điện phân và trục Z được định hướng theo phương thẳng đứng của bình điện phân. Các phương dọc, thẳng đứng và ngang, các hướng, mặt phẳng và hướng dịch chuyển được xác định theo tiêu chuẩn này.

Bình điện phân 1 được thiết kế để bố trí nằm ngang so với chiều dài của hàng bình điện phân. Do đó, nó mở rộng dọc theo hướng dọc Y trong khi hàng bình điện phân kéo dài dọc theo chiều ngang X.

Như được thấy trong các Fig.1 đến 3, bình điện phân 1 bao gồm vỏ bình 2, vỏ này có thể là kim loại, ví dụ làm từ thép, và lớp bao bên trong 4, thường được làm từ nguyên liệu chịu nhiệt. Ở đây, vỏ bình 2 có để chịu lực 6. Vỏ bình 2 và lớp bao bên

trong 4 của nó tạo ra một khe mà các cụm anôt được thiết kế để mở rộng qua nó. Các cụm anôt này bao gồm giá đỡ anôt 8 và ít nhất một khối anôt 10 hoặc anôt, được đỡ bởi giá đỡ anôt 8. Giá đỡ anôt, ví dụ, bao gồm thanh đỡ 80 có thể mở rộng chủ yếu theo phương ngang nằm giữa hai cạnh dọc đối diện nhau của bình điện phân và chân gấn 81. Cụ thể hơn, khối anôt 10 được gắn với giá đỡ anôt 8 nhờ chân gấn 81 được bịt kín bằng gang trong các lỗ được tạo ra nhằm mục đích này trong khối anôt 10.

Anôt hoặc khối anôt 10 đặc biệt được cấu tạo từ nguyên liệu chứa cacbon, và cụ thể hơn là kiểu nung sơ bộ. Trong quá trình hoạt động, nó được thiết kế để nhúng trong bồn điện phân 12 và được tiêu thụ ở đó. Các cụm anôt được thiết kế để lấy ra được và thay thế định kỳ khi tiêu thụ hết anôt 10.

Do việc tiêu thụ các khối anôt 10 khi phản ứng điện phân xảy ra, bình điện phân 1 chứa bộ phận để dịch chuyển các cụm anôt, cho phép các cụm anôt được tịnh tiến gần như chỉ theo phương thẳng đứng. Bộ phận dịch chuyển này sẽ được mô tả chi tiết sau đây.

Bình điện phân 1 bao gồm các dây dẫn điện mềm 14 có thể kéo ở một phía bất kỳ của bình điện phân 1, cụ thể như được thấy trong Fig.3, ở hai cạnh dọc của bình điện phân 1.

Theo ví dụ trong Fig.10, dây dẫn điện mềm 14 có thể kéo từ một phía của bình điện phân 1, tại một trong hai cạnh dọc của bình điện phân 1, và cũng kéo lên.

Dây dẫn điện mềm 14 được thiết kế để dẫn dòng điện điện phân đến các khối anôt 10, từ dây dẫn điện định tuyến (không thể hiện) của bình điện phân trước đó trong hàng, tạo ra hướng chạy toàn bộ của dòng điện điện phân, trong khi hỗ trợ và điều chỉnh nhờ vào độ linh động của chúng để chuyển động tịnh tiến cụm anôt theo phương thẳng đứng. Nói cách khác, dây dẫn điện mềm 14 có hai đầu có thể dịch chuyển tương đối thẳng đứng so với nhau, trong khi vẫn đảm bảo sự nối điện lâu dài. Dây dẫn điện mềm 14 có thể phù hợp với các tấm mềm dẫn điện chồng lên nhau.

Bình điện phân 1 còn bao gồm catôt 16, tùy ý được tạo thành từ nhiều khối catôt làm từ nguyên liệu chứa cacbon, và qua đó dây dẫn catôt 18 được thiết kế để thu lấy dòng điện điện phân để dẫn nó đến đầu ra của catôt 20 chạy qua vỏ bình 2 và nối

với dây dẫn điện kết nối (không thể hiện) sau đó dẫn dòng điện phân đến dây dẫn điện mềm 14 của bình điện phân tiếp theo trong hàng.

Dây dẫn catốt 18, đầu ra của catốt 20 và các dây dẫn nối, có thể ở dạng các thanh kim loại, ví dụ làm từ nhôm, đồng hoặc thép.

Bình điện phân 1 bao gồm buồng chứa 22 để chứa các khí sinh ra trong phản ứng điện phân. Buồng chứa này tạo ra một thể tích kín bên trên khe trong vỏ bình và lớp lót trong, mà cụm anốt được thiết kế để dịch chuyển qua đó. Buồng chứa 22 ít nhất một phần có thể giống như vỏ bình và cấu trúc trên của bình điện phân 1. Buồng chứa 22 chứa phần trên cùng di động 220 tạo ra nắp được bố trí bên trên phần cố định 230.

Cụ thể hơn, phần cố định 230 bao gồm vỏ bình 2 và thành về cơ bản là thẳng đứng 231 mở rộng quanh khe bên trên vỏ bình 2. Thành gần như thẳng đứng 231 có ở trên cạnh trên của vỏ bình 2. Phần cố định 230 thuận lợi là cứng, thành 231 là cố định so với vỏ bình 2.

Phần trên cùng 220 là di động để cho cụm anốt được rút ra bằng cách kéo chúng gần như là thẳng đứng đến phía trên cùng của bình điện phân 1, như mô tả trong Fig.11. Phần cố định 230 tạo ra một thể tích bên trong khiến nó có thể rút ra khỏi cụm anốt bằng cách tịnh tiến cụm anốt lên trên theo chiều dọc và lồng cụm anốt bằng cách dịch chuyển cụm anốt xuống dưới theo chiều dọc. Chuyển động hoàn toàn thẳng đứng của cụm anốt bên trên khe này sẽ không gặp trở ngại nào.

Lưu ý rằng cụm anốt nằm hoàn toàn trong buồng chứa 22.

Bình điện phân 1 cũng bao gồm dây dẫn điện di động 26, được thiết kế để dẫn dòng điện phân đến giá đỡ anốt 8, từ dây dẫn điện mềm 14. Dây dẫn điện di động 26 bao gồm phần thứ hai 260 nằm bên trong buồng chứa 22 được nối điện với cụm anốt, cụ thể hơn là với giá đỡ anốt 8, và cụ thể hơn nữa là với một đầu của thanh đỡ 80.

Dây dẫn điện di động 26 cũng bao gồm phần thứ nhất 262 bố trí bên ngoài buồng chứa 22 được nối điện với dây dẫn điện mềm 14.

Thuận lợi là, dây dẫn điện di động 26 là dây dẫn điện không biến dạng được, cứng. Các dây dẫn điện di động 26 có thể phù hợp, ví dụ, với thanh đỡ kim loại, cụ thể là làm từ thép, đồng, nhôm hoặc hợp kim thép/đồng.

(Các) dây dẫn điện di động 26 kéo ra bên ngoài vỏ bình 2, mà không kéo thẳng hàng với khe tạo ra bởi vỏ bình 2 và lớp lót trong của nó 4, bên trên của lớp lót trong, sao cho sự nối điện giữa (các) dây dẫn điện di động 26 và giá đỡ anốt 8 tương ứng cần thực hiện ở một bên của bình điện phân 1, nhưng không nằm bên trên khe tạo ra bởi vỏ bình 2. Theo cách này, như thấy trong Fig.10, không có sự cản trở nào cản trở việc rút các khối anốt 10 lên phía trên bình điện phân 1.

Theo cách này, dây dẫn điện di động 26 được sử dụng để dẫn dòng điện điện phân từ bên ngoài buồng chứa 22 đến cụm anốt nằm hoàn toàn bên trong buồng chứa 22.

Dây dẫn điện di động 26 dịch chuyển đồng thời với cụm anốt. Theo cách này, chúng được thiết kế để tịnh tiến về cơ bản là thẳng đứng khi anốt 10 được tiêu thụ.

Dây dẫn điện mềm 14 được bố trí bên ngoài buồng chứa 22. Mỗi dây dẫn điện mềm 14 được nối điện với dây dẫn điện di động 26 và thích ứng với sự dịch chuyển của dây dẫn điện di động 26 và cụm anốt đi kèm.

Phần thứ hai 260 của dây dẫn điện di động 26 mở rộng bên trong buồng chứa 22, sao cho cung cấp sự nối điện với giá đỡ anốt 8 bên trong buồng chứa 22.

Theo cách này, theo sáng chế, cụm anốt không có sự tương tác bất kỳ với buồng chứa 22, sao cho buồng chứa 22 không thể bị ảnh hưởng bởi việc thay cụm anốt hoặc bởi sự dịch chuyển của cụm anốt đi xuống khi (các) khối anốt 10 được tiêu thụ.

Như thể hiện trong Fig.1 đến 10, phần cố định 230 của buồng chứa 22 có cửa sổ 232 mà dây dẫn điện di động 26 dịch chuyển thẳng đứng kéo qua cửa sổ này. Phần thứ nhất 262 của dây dẫn điện di động 26 mở rộng trong phạm vi buồng chứa 22, trong khi phần thứ hai 260 của nó mở rộng bên trong buồng chứa 22. Nói cách khác, dây dẫn điện di động 26 đi qua phần cố định 230 của buồng chứa 22.

Do đó, thuận lợi là bình điện phân 1 sẽ bao gồm bộ phận bịt kín để ngăn khí sinh ra trong quá trình phản ứng điện phân không thoát ra khỏi buồng chứa 22 qua cửa sổ 232 mà dây dẫn điện di động 26 đi qua cửa sổ này.

Theo các ví dụ trong các Fig.1, 3, 9 và 10, dây dẫn điện di động 26 đi qua phần cố định 230 của buồng chứa 22, và cụ thể hơn cửa sổ 232, về cơ bản là thẳng đứng và dịch chuyển tịnh tiến thẳng đứng.

Một phần của phần cố định 230 của buồng chứa mà dây dẫn điện di động 26 chạy theo phương thẳng đứng qua đó là phần nằm ngang mở rộng chủ yếu theo chiều ngang. Phần nằm ngang này của buồng chứa 22 ví dụ có thể là gờ trên cạnh trên của vỏ bình 2 hoặc thành ngang được gắn vào cạnh trên của vỏ bình 2. Phần thứ nhất 262 của dây dẫn điện di động mở rộng ra đến bên ngoài của buồng chứa được bố trí bên dưới một phần của phần cố định 230 của buồng chứa 22 mà dây dẫn điện di động 26 chạy theo phương thẳng đứng qua đó, trong khi đó phần thứ hai 260 của dây dẫn điện di động 26 mở rộng trong phạm vi buồng chứa 22 được bố trí ở bên trên. Nói cách khác, dây dẫn điện di động 26 đi qua phần cố định từ đáy lên đỉnh từ phần bên ngoài thứ nhất 262 của nó đến phần thứ hai 260 của nó trong phạm vi buồng chứa. Chiều dài của mạch điện phân do đó được tối thiểu hóa.

Bộ phận bịt kín ở đây bao gồm vòng đệm động 32 bao quanh dây dẫn điện 14 dịch chuyển tịnh tiến theo phương thẳng đứng.

Vòng đệm động hình vòng 32 này ví dụ có thể bao gồm dải, búi kim loại, hoặc nguyên liệu dẻo hoặc đàn hồi bền với nhiệt và khí. Ngoài ra, các vòng đệm 32 sẽ có độ lão hóa rất thấp do chúng không phải chịu các va chạm.

Dây dẫn điện di động 26 có, nằm giữa phần thứ hai 260 và phần thứ nhất 262, phần bịt kín 261 được thiết kế để kết hợp với vòng đệm 32. Phần bịt kín này tốt hơn là thẳng và có tiết diện ngang không đổi, sao cho tăng cường độ kín và tạo thuận lợi cho việc thiết kế vòng đệm động.

Theo ví dụ trong Fig.2, và 4 đến 8, dây dẫn điện di động 26 đi qua phần cố định 230 của buồng chứa 22, và cụ thể hơn là cửa sổ 232, về cơ bản là thẳng đứng và dịch chuyển tịnh tiến thẳng đứng. Cửa sổ 232 cụ thể được tạo ra ở một phần hoặc ở thành 231 của bộ phận về cơ bản cố định 230.

Do đó, bộ phận bịt kín bao gồm chi tiết bịt kín 34 có cấu hình để đóng hoàn toàn cửa sổ 232 của bộ phận cố định, dù ở vị trí bất kỳ của dây dẫn điện di động 26 chạy qua cửa sổ 232.

Điều này là do dây dẫn điện di động 26 là di động, so với cụm anốt, giữa vị trí đầu tiên, hoặc vị trí cao (Fig.5), cụ thể là tương ứng với một vị trí tại đó cụm anốt chứa khối anốt mới 10, và vị trí thứ hai, hoặc vị trí thấp hơn (Fig.6), cụ thể là tương ứng với

vị trí trong đó khối anốt 10 được tiêu thụ hết và phải được thay. Sự chênh lệch giữa hai vị trí này tạo ra một khe thẳng đứng của dây dẫn điện di động 26 được cho phép bởi cửa sổ 232 và bộ phận bịt kín.

Như minh họa trong Fig.5, chi tiết bịt kín 34 bao quanh dây dẫn điện di động 26 mà nó được nối vào. Ngoài ra, chi tiết bịt kín 34 này được gắn phụ thuộc với dây dẫn điện di động 26. Theo cách này, chi tiết bịt kín 34 ví dụ có thể bao gồm hai phần mà dây dẫn điện di động 26 được thiết kế để xen vào giữa hai phần này và thiết bị bắt chặt như bu lông 36 để xiết chặt hai phần này với nhau.

Như minh họa trong Fig.4 đến 8, chi tiết bịt kín 34 có thể tương ứng với đĩa kim loại mở rộng dài trong mặt phẳng gần như song song với mặt phẳng mà phần cố định liền kề 230 mở rộng trong mặt phẳng đó.

Vẫn theo ví dụ trong Fig.4 đến 8, chi tiết bù 38 có thể được bố trí nằm giữa đĩa kim loại và dây dẫn điện di động 26 mà nó bao quanh.

Bình điện phân 1 còn có thể bao gồm chi tiết dẫn hướng để tịnh tiến đĩa kim loại này. Chi tiết dẫn hướng này ví dụ bao gồm hai khung cơ bản là có hình chữ nhật 40, được cố định tỳ vào phần cố định 230 của buồng chứa 22 để bao lấy cửa sổ 232, ví dụ bằng bu lông 41, và bố trí cân đối với nhau để tạo ra giữa chúng một khoảng mà trong đó đĩa kim loại được thiết kế để trượt. Bình điện phân 1 cũng có thể bao gồm chi tiết bù giãn nở được đặt xen kẽ giữa hai khung, như một khớp linh động có thể được ép vừa đủ để chi tiết bịt kín 34 và khung 40 tiếp xúc với nhau, để tạo sự kín trong khi vẫn cho phép chi tiết bịt kín 34 và khung 40 trượt lên nhau.

Như được thể hiện trong Fig.5 đến 8 và trong Fig.9, dây dẫn điện di động 26 có thể có một phần có tiết diện hình đa giác, ví dụ tiết diện hình vuông hoặc hình chữ nhật, cụ thể là tiết diện của buồng chứa, sao cho ngăn cản được sự quay bất kỳ của dây dẫn điện di động 26 quanh trục mà nó mở rộng, so với bộ phận bịt kín.

Cần lưu ý rằng cụm anốt có thể được đỡ hoàn toàn ở mỗi đầu của thanh đỡ 80 bởi phần thứ hai 260 của (các) dây dẫn điện di động 26, sao cho không cần thêm chi tiết đỡ trợ giúp nào để chúng có thể tương tác với buồng chứa 22.

Do đó, dây dẫn điện di động 26 có thể có cả chức năng nối điện với cụm anốt và chức năng đỡ về mặt cơ học cụm anốt mà sẽ dịch chuyển cụm anốt.

Bình điện phân 1 có thể bao gồm nhiều dây dẫn điện di động 26 được nối điện với cùng giá đỡ anốt 8, phần thứ hai 260 của các dây dẫn điện di động 26 đỡ cụm anốt. Ví dụ, như minh họa trong Fig.1, 2 hoặc 3, bình điện phân 1 có thể bao gồm, với mỗi giá đỡ anốt 8, hai dây dẫn điện di động 26, cả hai được bố trí trên hai phía đối diện của bình điện phân 1. Cần lưu ý rằng mỗi giá đỡ anốt 8 có thể có một đầu hướng lên trên 82 được nối điện và được đỡ bởi phần thứ hai 260 của dây dẫn điện di động 26 hướng lên trên và đầu hướng xuống dưới 83 được nối điện và được đỡ bởi dây dẫn điện di động 26 hướng xuống dưới.

Rõ ràng rằng hướng lên trên/hướng xuống dưới được xác định so với hướng chung của dòng điện của dòng điện điện phân trong hàng bình điện phân.

Theo ví dụ trong Fig.10, bình điện phân 1 bao gồm, đối với mỗi anốt đỡ 8, một dây dẫn điện di động 26, được bố trí ở một trong số hai phía của bình điện phân 1. Nếu thích hợp, đầu hướng lên trên 82 tốt hơn là được nối điện và được đỡ bởi dây dẫn điện di động 26 để tối thiểu hóa toàn bộ chiều dài tuần hoàn của dòng điện dẫn điện điện phân.

Như nêu trên, dây dẫn điện di động 26 là di động với cụm anốt mà chúng được nối điện.

Hơn nữa, cũng đã được chỉ ra rằng dây dẫn điện di động 26 có thể đỡ hoàn toàn về mặt cơ học một cách thuận lợi cụm anốt mà chúng được nối điện vào.

Để dịch chuyển cụm anốt, bình điện phân 1 có thể bao gồm bộ phận dịch chuyển được bố trí thuận lợi để dịch chuyển (các) dây dẫn điện di động 26 theo kiểu dịch chuyển tịnh tiến theo phương thẳng đứng.

Cấu hình này có vai trò trong việc dịch chuyển toàn bộ cụm anốt không trực tiếp mà thông qua dây dẫn điện di động 26, khiến cho có khả năng bố trí bộ phận dịch chuyển ở phía bên ngoài của buồng chứa 22, điều này hạn chế được khả năng tương tác với buồng chứa 22 trong khi vẫn hạn chế sự tiếp xúc của bộ phận dịch chuyển với nhiệt độ cao và khí sinh ra bởi bình điện phân 1 trong quá trình hoạt động. Ví dụ, như minh họa trong Fig.3, bộ phận dịch chuyển bao gồm một tay đòn 42 riêng biệt cho mỗi dây dẫn điện di động 26, một đầu di động của chúng được gắn với phần thứ nhất 262 của một trong các dây dẫn điện di động 26 đỡ cụm anốt. Phần cố định của tay đòn 42

có thể được gắn với yếu tố cố định, ví dụ với phần cố định 230 của buồng chứa 22, đặc biệt là với vỏ bình 2 hoặc với thành 231. Mỗi dây dẫn điện di động 26 được dịch chuyển bởi bộ phận dịch chuyển riêng biệt và cụ thể hơn bởi tay đòn 42 riêng biệt. Do đó, thiết bị để dịch chuyển các cụm anốt khác nhau là riêng biệt.

Theo ví dụ trong Fig.10, thể hiện bình điện phân 1 với các dây dẫn điện di động 26 được bố trí ở một phía của bình điện phân 1, bộ phận dịch chuyển này có thể bao gồm, ở phía đó của bình điện phân 1 và tương tự, một tay đòn 42 có một đầu gắn với phần cố định 230 của buồng chứa 22, trong khi đầu của tay đòn 42 được gắn với phần thứ nhất 262 của dây dẫn điện di động tương ứng 26 đỡ cụm anốt. Ở phía còn lại của bình điện phân 1, tức là phía không có dây dẫn điện di động 26, bộ phận dịch chuyển có thể bao gồm tay đòn 43 và giá đỡ di động từ xa 45, dẫn hướng theo chiều thẳng đứng và đỡ cụm anốt. Bộ phận bịt kín tương tự như được mô tả trên đây có thể được bố trí quanh giá đỡ 45.

Cần lưu ý rằng phần thứ hai 260 của mỗi dây dẫn điện di động 26 có thể được bố trí bên dưới giá đỡ anốt 8 của cụm anốt, sao cho theo trọng lực nó có thể tỳ vào phần thứ hai 260 của dây dẫn điện di động 26.

Ngoài ra, (các) dây dẫn điện di động 26 còn có thể kéo dài bên dưới giá đỡ anốt 8 của cụm anốt mà không mở rộng bên trên và thẳng hàng với cụm anốt tương ứng.

Điều này cho phép thay thế cụm anốt mà các dây dẫn điện di động 26 không gây cản trở đến sự thay thế này, với sự dịch chuyển nâng cụm anốt lên một cách đơn giản và không cần thao tác dịch chuyển bất kỳ dây dẫn điện 26 mà có thể gây bất lợi cho độ kín của buồng chứa 22.

Để cải thiện độ kín cho buồng chứa 22, cụ thể là ở chỗ nối giữa phần trên cùng di động 220 và phần bên cố định 230, có thể cung cấp cho bình điện phân 1 bộ phận bịt kín được đặt xen kẽ vào giữa phần trên cùng 220 và phần cố định 230 mà phần trên cùng 220 tỳ ít nhất một phần vào phần cố định này. Bộ phận bịt kín có thể bao gồm vòng đệm tĩnh 44 được kẹp giữa phần trên cùng 220 và phần cố định 230.

Hơn nữa, bình điện phân 1 có thể bao gồm bộ phận nén, như hệ thống bulông, được thiết kế để giữ phần trên cùng 220 ép tỳ vào phần cố định 230.

Có thể thấy trong Fig.4 và 11, phần trên cùng 220 có thể bao gồm nhiều nắp đậy 222 sát nhau về cơ bản là nằm dọc và song song, mở rộng theo trục X về cơ bản là theo hướng nằm ngang của bình điện phân 1 nằm giữa hai cạnh dọc đối diện nhau của bình điện phân 1.

Bộ phận đỡ ví dụ là dầm 46 mở rộng theo trục X về cơ bản là theo hướng nằm ngang của bình điện phân 1. Các dầm 46 có thể là một phần của cấu trúc trên.

Chúng ngăn cản tình trạng vênh của nắp đậy 222 có thể ảnh hưởng đến độ kín của buồng chứa 22.

Lưu ý rằng, dầm 46 cũng có thể đỡ các thiết bị khác như thiết bị đập vỡ và tiếp liệu.

Sáng chế cũng đề cập đến hệ thống sản xuất nhôm bao gồm ít nhất một bình điện phân 1 theo sáng chế.

Bình điện phân của hệ thống sản xuất nhôm này sắp thành một hàng và được bố trí nằm ngang theo chiều dài của hàng này.

Tất nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở phương án được mô tả trên đây theo cách bất kỳ, phương án này chỉ được đưa ra làm ví dụ. Có thể có các điều chỉnh, cụ thể là về cấu tạo của các bộ phận khác nhau, hoặc bằng cách thay thế bởi các phương án kỹ thuật tương đương, mà không vượt quá phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bình điện phân để sản xuất nhôm bằng cách điện phân, bình điện phân này bao gồm vỏ bình có lớp lót trong tạo ra một khe, cụm anốt di động so với vỏ bình và được thiết kế để tháo và thay định kỳ, cụm anốt bao gồm giá đỡ anốt mà được treo vào khối anốt được thiết kế để dịch chuyển qua khe trong quá trình sản xuất nhôm, và buồng chứa tạo ra một thể tích kín bên trên khe này để giữ khí sinh ra trong quá trình sản xuất nhôm, giá đỡ anốt được nối với dây dẫn điện di động mà không được định hình để tháo hoặc thay định kỳ bằng cụm anốt để cung cấp dòng điện điện phân cho khối anốt trong khi khối anốt được dịch chuyển, khác biệt ở chỗ, cụm anốt nằm hoàn toàn trong buồng chứa, và sự nối điện giữa dây dẫn điện di động và giá đỡ anốt được tiến hành trong phạm vi buồng chứa.
2. Bình điện phân theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, dây dẫn điện di động kéo vào trong buồng chứa bên ngoài thể tích tạo ra bởi phía trên cùng của khối anốt trong quá trình dịch chuyển khối anốt qua khe.
3. Bình điện phân theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, buồng chứa bao gồm phần trên cùng có tác dụng làm nắp, phần trên cùng là di động để cho phép cụm anốt được rút ra.
4. Bình điện phân theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, dây dẫn điện di động là di động và buồng chứa bao gồm phần cố định có cửa sổ mà dây dẫn điện di động được kéo qua đó, dây dẫn điện di động bao gồm phần thứ nhất mở rộng ra bên ngoài buồng chứa và phần thứ hai mở rộng vào bên trong buồng chứa được nối điện với giá đỡ anốt.
5. Bình điện phân theo điểm 4, khác biệt ở chỗ, bình điện phân này bao gồm bộ phận bịt kín để ngăn khí sinh ra trong phản ứng điện phân không thoát ra khỏi buồng chứa qua cửa sổ mà dây dẫn điện di động chạy qua đó.
6. Bình điện phân theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, dây dẫn điện di động đi qua phần cố định của buồng chứa theo hướng gần như thẳng đứng, và bộ phận bịt kín bao gồm vòng đệm động bao quanh dây dẫn điện di động.
7. Bình điện phân theo điểm 6, khác biệt ở chỗ, dây dẫn điện di động đi qua phần nằm ngang của phần cố định.

8. Bình điện phân theo điểm 6, khác biệt ở chỗ, dây dẫn điện di động bao gồm, giữa phần thứ hai và phần thứ nhất, phần bịt kín phẳng của phần cố định.
9. Bình điện phân theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, dây dẫn điện di động đi qua phần cố định của buồng chứa theo hướng chủ yếu là ngang, và bộ phận bịt kín bao gồm chi tiết bịt kín có cấu hình sao cho đóng hoàn toàn cửa sổ, cho dù vị trí của dây dẫn điện di động đi qua cửa sổ.
10. Bình điện phân theo điểm 9, khác biệt ở chỗ, chi tiết bịt kín bao quanh dây dẫn điện di động và được gắn phụ thuộc lẫn nhau với dây dẫn điện di động.
11. Bình điện phân theo điểm 10, khác biệt ở chỗ, chi tiết bịt kín là đĩa kim loại mở rộng theo mặt phẳng về cơ bản song song với phần cố định mà dây dẫn điện di động chạy qua đó.
12. Bình điện phân theo điểm 10, khác biệt ở chỗ, chi tiết bù được bố trí nằm giữa chi tiết bịt kín và dây dẫn điện di động.
13. Bình điện phân theo điểm 10, khác biệt ở chỗ, bình điện phân này bao gồm chi tiết dẫn hướng tịnh tiến chi tiết bịt kín, chi tiết dẫn hướng này bao gồm hai khung về cơ bản có dạng hình chữ nhật được cố định tỳ vào phần cố định của buồng chứa sao cho bao quanh cửa sổ của phần cố định và được bố trí cân đối với nhau sao cho tạo ra giữa các khung một khoảng trống mà chi tiết bịt kín được thiết kế để trượt trong khoảng trống đó, bình điện phân này còn bao gồm bộ phận bù giãn nở được đặt xen kẽ giữa hai khung.
14. Bình điện phân theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, dây dẫn điện di động là dây dẫn điện di động cứng không biến dạng.
15. Bình điện phân theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, cụm anốt được đỡ bởi dây dẫn điện di động và dịch chuyển thông qua dây dẫn điện di động.
16. Bình điện phân theo điểm 15, khác biệt ở chỗ, bình điện phân này bao gồm bộ phận dịch chuyển để dịch chuyển tịnh tiến dây dẫn điện di động chủ yếu là thẳng đứng, bộ phận dịch chuyển được bố trí nằm hoàn toàn bên ngoài buồng chứa.

17. Bình điện phân theo điểm 16, khác biệt ở chỗ, bộ phận dịch chuyển bao gồm tay đòn được liên kết riêng với dây dẫn điện di động hoạt động như là giá đỡ cụm anôt.
18. Bình điện phân theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, dây dẫn điện di động không kéo thẳng hàng lên trên cụm anôt.
19. Bình điện phân theo điểm 18, khác biệt ở chỗ, dây dẫn điện di động được bố trí bên dưới giá đỡ anôt của cụm anôt.
20. Bình điện phân theo điểm 4, khác biệt ở chỗ, buồng chứa bao gồm phần trên cùng đóng vai trò là nắp và phần trên cùng của buồng chứa tỳ vào phần cố định của buồng chứa.
21. Bình điện phân theo điểm 20, khác biệt ở chỗ, phần cố định tạo ra một khe nằm ngang gần như có hình chữ nhật và phần trên cùng tỳ gần như là nằm ngang vào phần cố định.
22. Bình điện phân theo điểm 20, khác biệt ở chỗ, phần trên cùng có thể bao gồm nhiều nắp đẩy sát nhau về cơ bản nằm dọc và song song với nhau, mở rộng theo hướng cơ bản là ngang của bình điện phân nằm giữa hai cạnh dọc đối diện nhau của bình điện phân.
23. Bình điện phân theo điểm 20, khác biệt ở chỗ, phần cố định của buồng chứa bao gồm phần thẳng đứng mở rộng về cơ bản là thẳng đứng quanh và bên trên khe tạo ra bởi vỏ bình và lớp lót trong.
24. Bình điện phân theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, bình điện phân bao gồm bộ phận cố định giá đỡ anôt lên trên dây dẫn điện di động, bộ phận cố định nằm hoàn toàn bên trong buồng chứa.
25. Bình điện phân theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, bình điện phân bao gồm các cụm anôt và các dây dẫn điện di động và, với mỗi cụm anôt, ít nhất một trong số các dây dẫn điện di động được nối điện với giá đỡ anôt.
26. Bình điện phân theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, giá đỡ anôt bao gồm thanh mở rộng chủ yếu theo chiều ngang nằm giữa hai cạnh dọc đối diện nhau của bình điện phân.

27. Bình điện phân theo điểm 26, khác biệt ở chỗ, bình điện phân này bao gồm ít nhất hai dây dẫn điện di động, và mỗi đầu trong số hai đầu đối diện nhau của thanh được nối điện với một trong số các dây dẫn điện di động.

28. Bình điện phân theo điểm 27, khác biệt ở chỗ, mỗi đầu trong số các đầu đối diện nhau của thanh được đỡ bởi dây dẫn điện di động và được dịch chuyển qua dây dẫn điện di động.

29. Bình điện phân theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, dây dẫn điện di động có một phần có tiết diện đa giác.

30. Hệ thống sản xuất nhôm bao gồm các bình điện phân theo điểm 1.

31. Bình điện phân theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, dây dẫn điện di động được bố trí bên dưới giá đỡ anốt của cụm anốt và mở rộng xuống dưới giá đỡ anốt.

32. Bình điện phân theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, việc nối điện giữa dây dẫn điện di động và giá đỡ anốt được tiến hành trong phạm vi buồng chứa ở vị trí mà lệch theo phương ngang so với khối anốt.

33. Bình điện phân để sản xuất nhôm bằng cách điện phân, bình điện phân này bao gồm vỏ bình có lớp lót trong tạo ra một khe, cụm anốt di động so với vỏ bình và được thiết kế để tháo và thay định kỳ, cụm anốt bao gồm giá đỡ anốt mà được treo vào khối anốt được thiết kế để dịch chuyển qua khe trong quá trình sản xuất nhôm, và buồng chứa tạo ra một thể tích kín bên trên khe này để giữ khí sinh ra trong quá trình sản xuất nhôm, giá đỡ anốt được nối với dây dẫn điện di động mà không được định hình để tháo và thay định kỳ bằng cụm anốt để cung cấp dòng điện điện phân cho khối anốt trong khi khối anốt được dịch chuyển, khác biệt ở chỗ, cụm anốt nằm hoàn toàn trong buồng chứa, và trong đó sự nối điện giữa dây dẫn điện di động và giá đỡ anốt được tiến hành trong phạm vi buồng chứa,

trong đó buồng chứa bao gồm phần trên cùng đóng vai trò là nắp, phần trên cùng này là di động để cho phép rút cụm anốt ra, và phần cố định có cửa sổ mà dây dẫn điện di động được kéo qua đó từ bên ngoài buồng chứa.

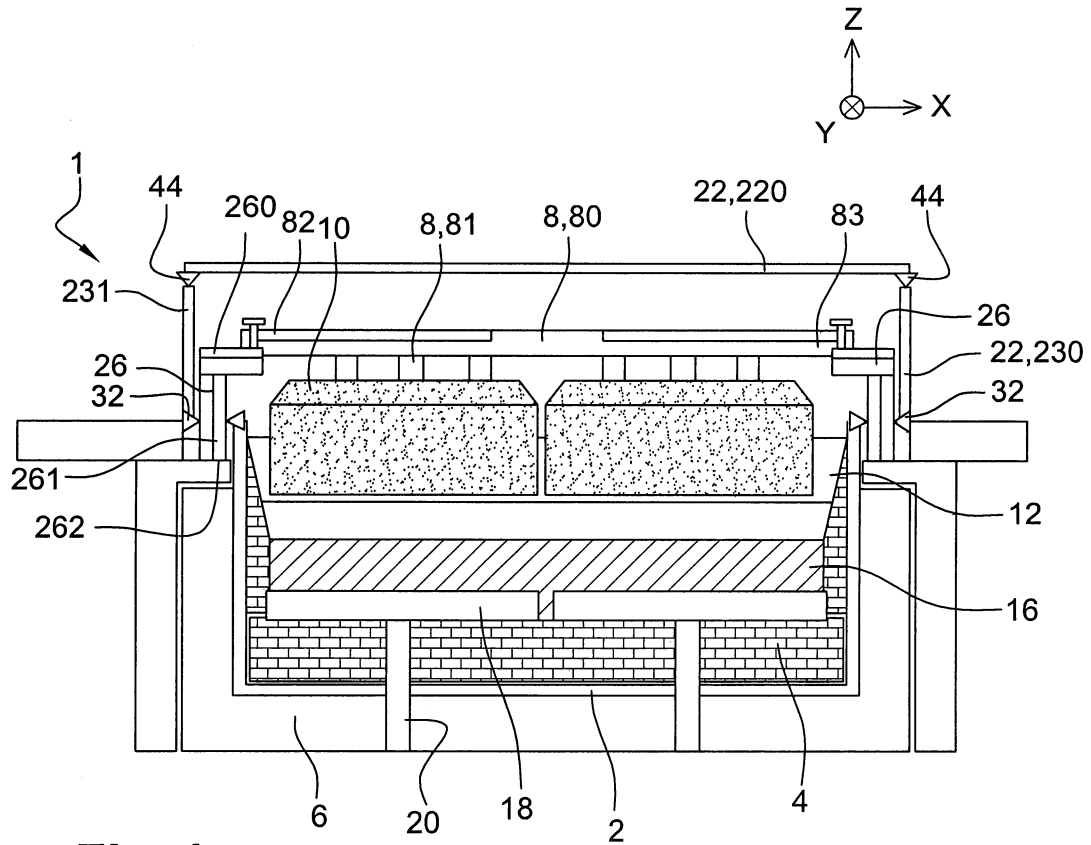


Fig. 1

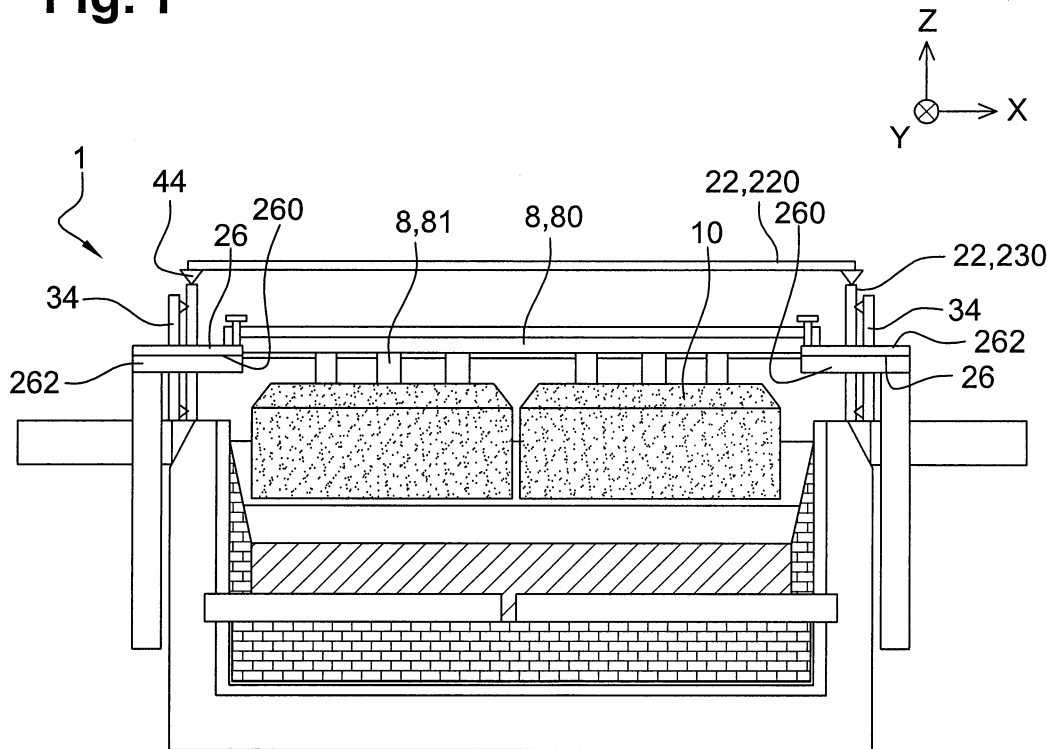
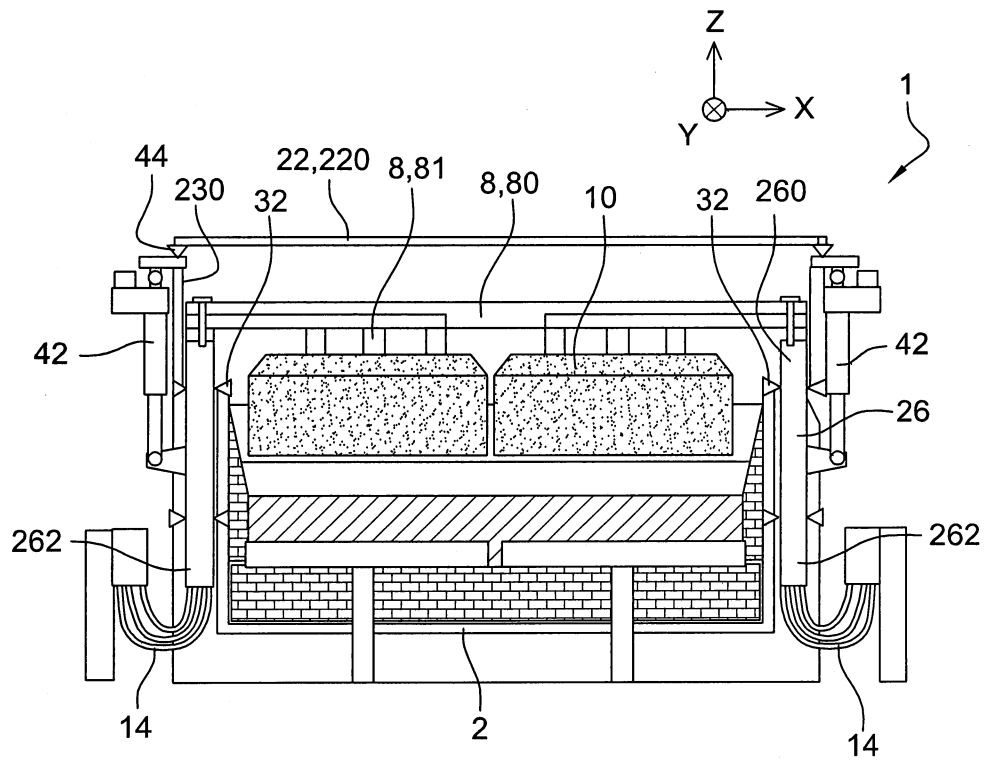
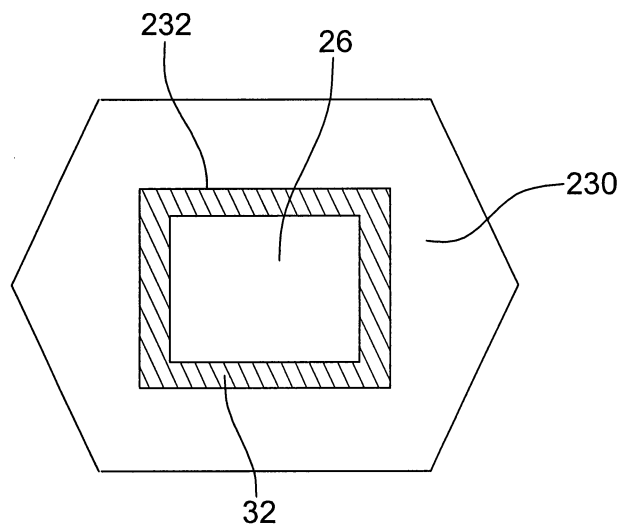


Fig. 2

**Fig. 3****Fig. 9**

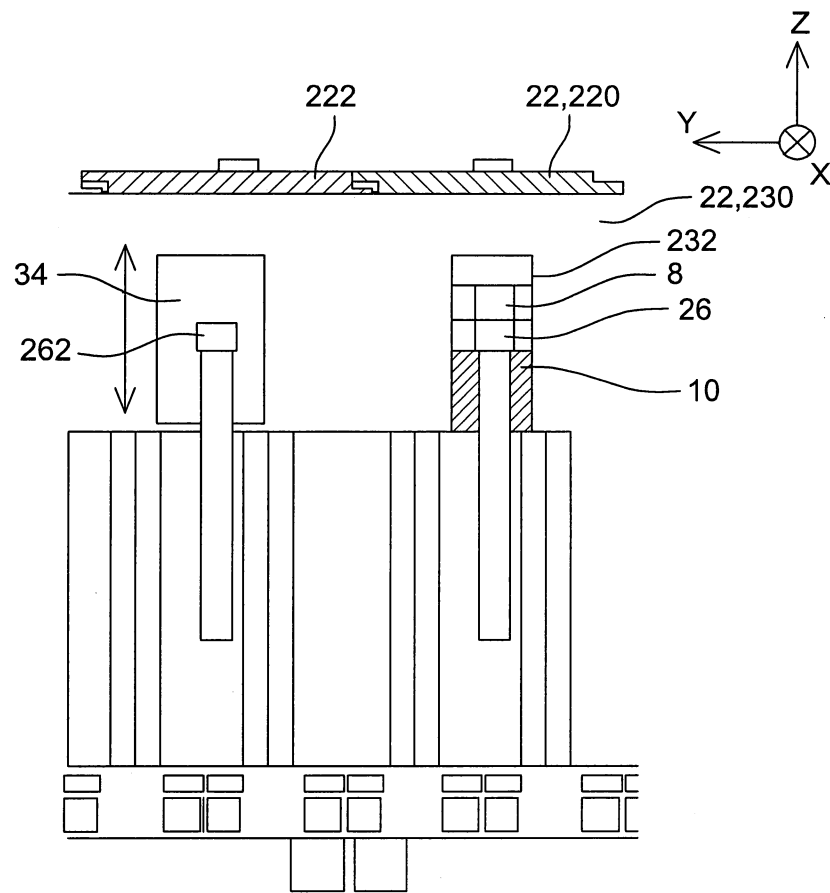


Fig. 4

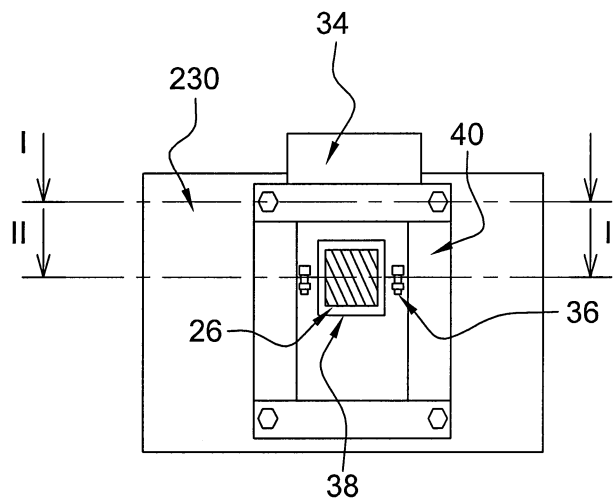
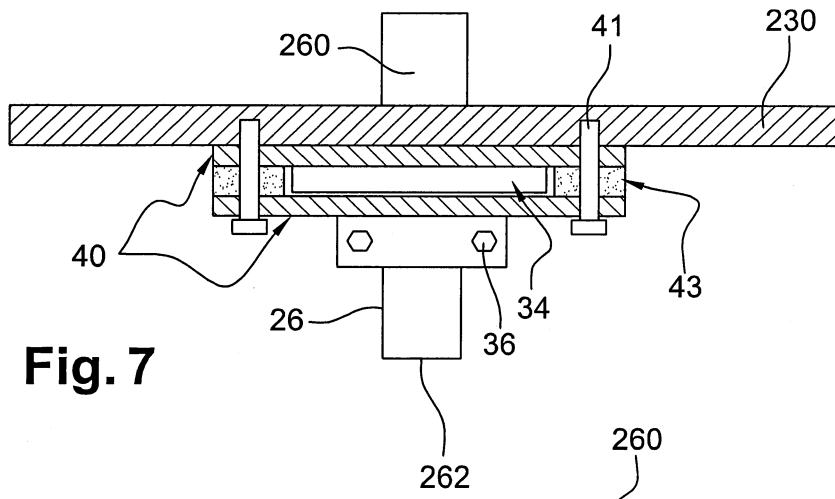
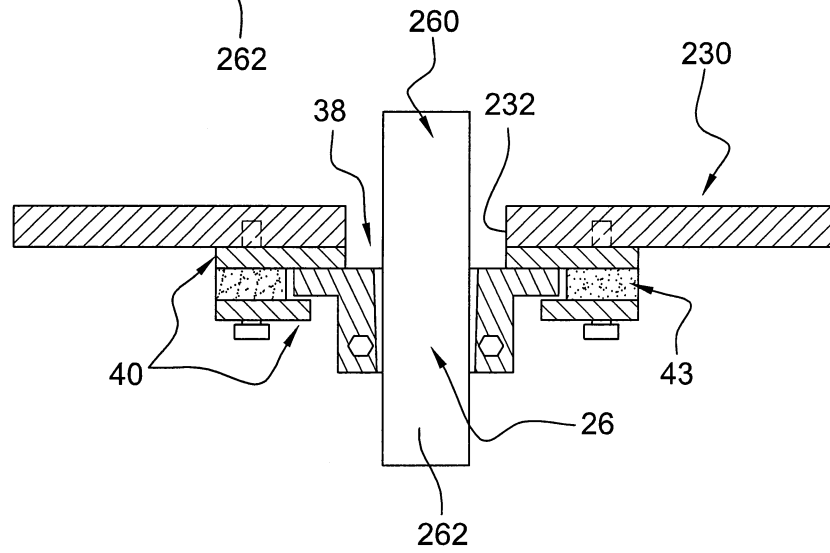
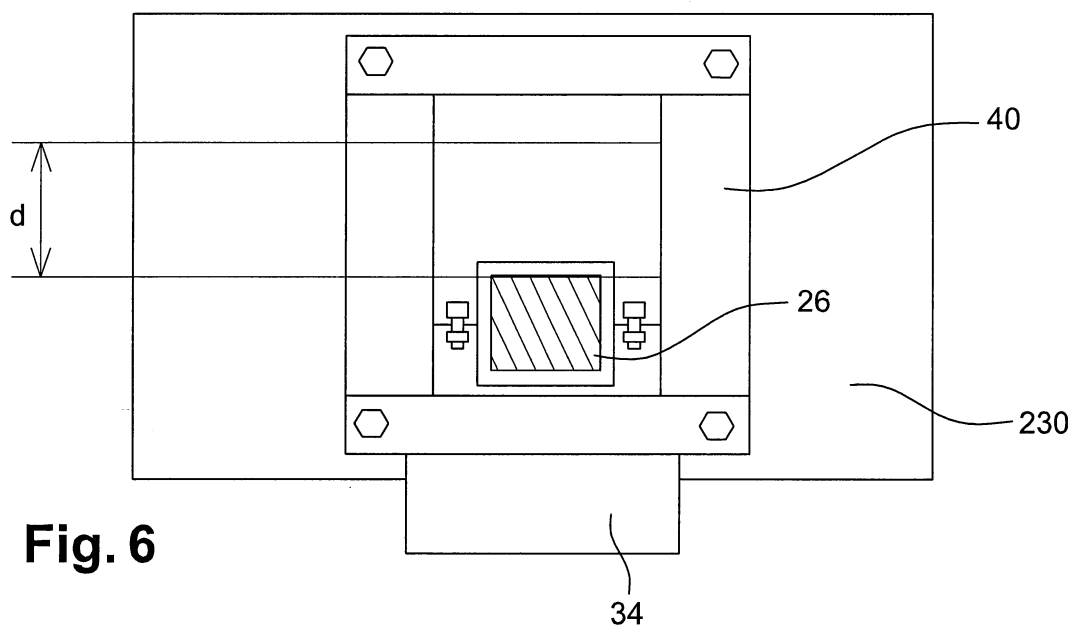


Fig. 5

**Fig. 7****Fig. 8****Fig. 6**

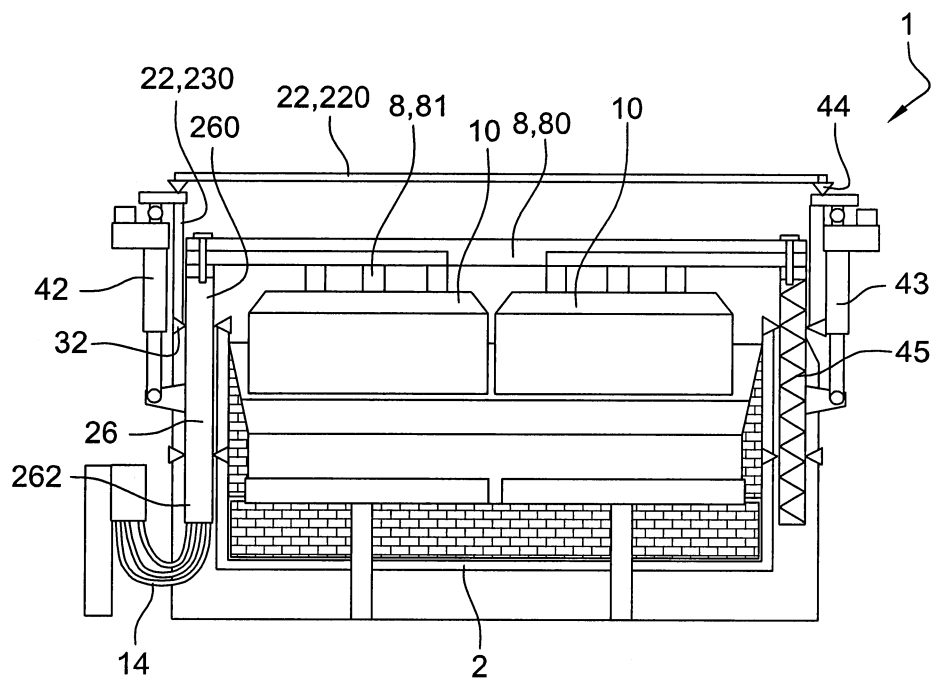


Fig. 10

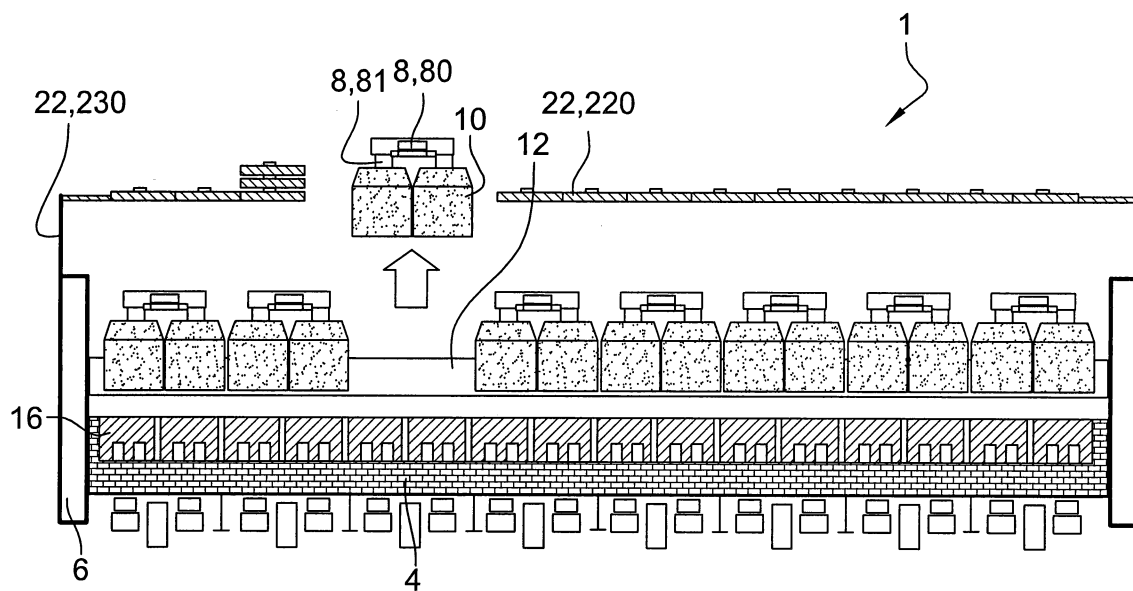


Fig. 11