



(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)



1-0031927

(51)⁷ C25C 3/12

(13) B

(21) 1-2016-03171

(22) 23/01/2015

(86) PCT/IB2015/000074 23/01/2015

(87) WO/2015/110906 30/07/2015

(30) 1400171 27/01/2014 FR

(45) 25/05/2022 410

(43) 25/11/2016 344A

(73) RIO TINTO ALCAN INTERNATIONAL LIMITED (CA)

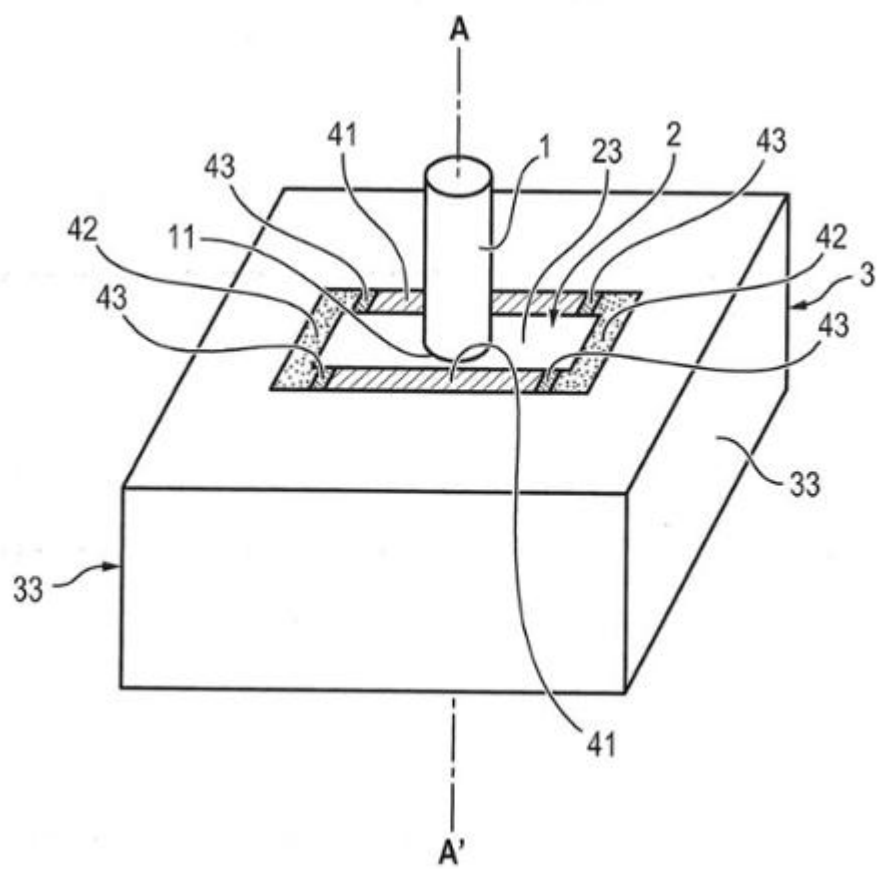
1188 Sherbrooke Street West, Montreal, Quebec H3A 3G2, Canada

(72) CARATINI, Yves (FR); LAROCHE, Denis (CA); VALLET, Julien (FR); ALLANO, Bertrand (FR); HACINI, Lyes (CA).

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

(54) CỤM ANOT VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CỤM ANOT NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất cụm anot được dự định dùng cho bình điện phân để sản xuất nhôm bằng cách điện phân, cụm anot này là loại có thanh anot (1), chi tiết dọc (2) phụ thuộc lẫn nhau với một đầu (11) của thanh anot (1) và anot cacbon (3) bao gồm lỗ hồng (30) trong đó chứa chi tiết dọc (2), phương pháp này bao gồm giai đoạn hình thành ít nhất một vùng được hàn kín được trám đầy vật liệu hàn kín (41) và ít nhất một vùng không bị hàn kín không có vật liệu hàn kín, ít nhất một vùng không bị hàn kín này kéo dài đến một trong các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc (2).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cụm anot được thiết kế cho bình điện phân để sản xuất nhôm bằng cách điện phân, và phương pháp sản xuất cụm anot này.

Cụm anot này đặc biệt thích hợp cho bình điện phân có anot được nung sơ bộ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhôm hầu hết được sản xuất bằng cách điện phân nhôm oxit được hòa tan trong bể cryolit. Bình điện phân để thực hiện thao tác này gồm vỏ nồi bằng thép được ốp bên trong bằng sản phẩm cách nhiệt chịu lửa.

Catot tạo thành từ khối cacbon được đặt trong vỏ bình. Nó được phủ bởi anot hoặc nhiều anot cacbon hoặc khối anot cacbon, nhúng trong bể cryolit. (Các) anot cacbon này bị oxy hóa từ từ bằng oxy từ quá trình phân hủy nhôm oxit.

Dòng điện là từ anot đến catot qua bể cryolit, được giữ ở trạng thái lỏng bởi hiệu ứng Joule.

Vì nhiệt độ hoạt động thông thường của bình điện phân nằm trong khoảng từ 930 đến 980°C, nên nhôm được tạo ra là dạng lỏng và được kết tủa bởi trọng lực trên catot. Thông thường, nhôm được tạo ra, hoặc một phần nhôm tạo ra được hút lên bởi gàu đúc, và được chuyển đến lò đúc. Khi anot bị dùng hết, chúng được thay bằng anot mới.

Để cho phép vận hành và cung cấp điện, mỗi anot thường được kết hợp với một cấu trúc để tạo thành cụm anot. Cấu trúc này thường gồm:

- thanh anot làm bằng vật liệu có độ dẫn điện cao, như nhôm hoặc đồng,
- và
- dụng cụ cố định làm bằng vật liệu chống lại được nhiệt độ vận hành cao của anot, như thép.

Dụng cụ cố định này thường gồm vật liệu nhiều chế độ tạo thành dầm ngang được cố định với đáy của tay đòn kết hợp với nhiều ống nối hình trụ có trục song song với tay đòn.

Ống nối được chèn một phần bên trong lỗ hồng được tạo ra trên mặt phía trên của anot và khe giữa ống nối và lỗ hồng được rót đầy kim loại nấu chảy, thường là gang. Ống lót kim loại được tạo ra theo cách này làm cho nó có thể đảm bảo sự gắn kết cơ học tốt và sự nối điện tốt giữa tay đòn và anot.

Tuy nhiên, đã phát hiện trong giải pháp kỹ thuật đã biết rằng sự có mặt của ống nối gây ra độ sụt thế thuần trở tại chỗ nối của anot, và tổn thất nhiệt qua cụm anot.

Do đó, tài liệu WO 2012/100340 đề xuất cụm anot trong đó cụm này gồm dầm ngang và ống nối được thay thế bằng thanh nối dọc. Trong quá trình hàn kín, thanh nối được chèn vào đường rãnh dọc được tạo ra trên mặt phía trên của anot. Sau đó, gang nấu chảy được kết tủa trên mép của thanh nối để làm đầy khoảng trống giữa tay đòn nối và đường rãnh.

Giải pháp này cải thiện sự phân bố dòng trong anot, làm giảm độ sụt thế thuần trở tại nơi tiếp xúc giữa cacbon và gang và hạn chế sự mất nhiệt, như đã từng được biết từ tài liệu FR 1326481, tài liệu này đề xuất giải pháp giống với WO 2012/100340.

Tuy nhiên, nếu cụm anot của giải pháp kỹ thuật đã biết chứa các ống nối hình trụ, để làm giảm nguy cơ hư hỏng anot xảy ra do sự giãn nở dụng cụ cố định trong quá trình đưa anot vào bể cryolit, nhiệt độ của nó nằm trong khoảng từ 930 đến 980°C.

Không giống các ống nối hình trụ mà sự giãn nở của nó gây ra sự tác động của lực giãn nở nhiệt hướng tâm lên anot, sự giãn nở nhiệt của thanh kim loại gây ra các lực ngang và lực dọc tác động lên anot, có xu hướng làm nó rạn nứt.

Không có giải pháp nào cho vấn đề rạn nứt này được đề xuất trong FR 1 326 481 hoặc WO 2012/100340.

Một mục đích của sáng chế là đề xuất cụm anot mạnh hơn so với các cụm được đề xuất trong FR 1 326 481 và WO 2012/100340, cụm anot này làm cho nó có thể cải thiện sự phân bố dòng trong anot cacbon, làm giảm độ sụt thế thuần trở ở chỗ tiếp xúc giữa cacbon và gang và hạn chế sự mất nhiệt của bình điện phân qua dây dẫn bằng thép đi vào anot cacbon.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất cụm anot mạnh như vậy.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất cụm anot được dự định dùng cho bình điện phân để sản xuất nhôm bằng cách điện phân, cụm anot này là loại có thanh anot, chi tiết dọc phụ thuộc lẫn nhau với một đầu của thanh anot và anot cacbon bao gồm lỗ hồng trong đó chứa chi tiết dọc để hàn kín chi tiết dọc với anot cacbon, khác biệt ở chỗ phương pháp này bao gồm giai đoạn hình thành ít nhất một vùng hàn kín được trám đầy vật liệu hàn kín và ít nhất một vùng không hàn kín không có vật liệu hàn kín, ít nhất một vùng không hàn kín này kéo dài đến một trong số các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc.

Do đó, chi tiết dọc được hàn kín trong anot cacbon để thiết lập sự liên kết cơ học và sự nối điện, và thực tế là một trong số các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc không có vật liệu hàn kín giúp hạn chế nguy cơ rạn nứt của anot cacbon.

Sự có mặt của thể tích không có vật liệu hàn kín ở một đầu trong số các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc có thể hạn chế cường độ lực tác động lên anot bởi chi tiết dọc khi giãn nở, cụ thể hơn là giãn nở theo chiều dọc của chi tiết dọc.

Thuận lợi, giai đoạn hình thành có thể bao gồm:

- tạo ra vùng hàn kín được trám đầy vật liệu hàn kín, vùng hàn kín này kéo dài giữa các mặt bên theo chiều dọc của chi tiết dọc và thành bên trong theo chiều dọc của lỗ hồng, và
- tạo ra hai vùng không hàn kín ở cả hai đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc, mỗi vùng không hàn kín kéo dài giữa mặt bên theo chiều ngang của chi tiết dọc và thành bên trong theo chiều ngang của lỗ hồng.

Trong trường hợp này, cụm anot gồm hai vùng không hàn kín, mỗi vùng không hàn kín kéo dài đến đầu theo chiều dọc tương ứng của chi tiết dọc. Sau đó, vùng không hàn kín được phân bố trên mỗi mặt của thanh anot, mà trước tiên là cho phép sự phân bố tốt hơn cường độ lực giãn nở, và mặt khác là tạo ra sự cân bằng khối lượng tốt hơn của cụm anot.

Giai đoạn hình thành này có thể bao gồm bước đặt vật liệu ván khuôn vào khe giữa chi tiết dọc và thành bên trong của lỗ hồng - sao cho thành bên trong theo chiều dọc và tùy ý là đáy của lỗ hồng - để xác định ít nhất một vùng hàn kín và ít nhất một vùng không hàn kín. Để làm được như vậy, vật liệu ván khuôn có thể được đặt tại ít nhất một đầu của chi tiết dọc sao cho vật liệu ván khuôn kéo dài trên các mặt bên theo

chiều dọc của chi tiết dọc. Khi vật liệu ván khuôn đã được đặt, chi tiết dọc có thể được chèn bằng vật liệu ván khuôn vào lỗ hổng sao cho vật liệu ván khuôn xác định, với thành bên trong của lỗ hổng và các mặt của chi tiết dọc, các vùng hàn kín và không hàn kín. Có vật liệu ván khuôn trên chi tiết dọc trước khi chèn nó vào lỗ hổng tạo điều kiện thuận lợi cho việc lấp khít vật liệu ván khuôn này. Điều này còn đảm bảo sự kiểm soát tốt hơn vị trí của vật liệu ván khuôn.

Theo một phương án khác, vật liệu ván khuôn là miếng đệm. Nó có thể được cố định vào chi tiết dọc bằng cách dán hoặc gắn xung quanh các mặt bên theo chiều dọc và mặt đáy của chi tiết dọc. Thực tế là vật liệu ván khuôn kéo dài trên mặt bên dưới của chi tiết dọc giúp xác định không gian dưới chi tiết dọc trong đó vật liệu hàn kín có thể được chèn. Việc chèn vật liệu hàn kín giữa mặt bên dưới của chi tiết dọc và đáy của lỗ hổng cải thiện sự phân bố dòng trong anot.

Tốt hơn, nếu bước hình thành gồm bước liên quan đến việc trám đầy vùng hàn kín bằng cách rót vật liệu hàn kín ở trạng thái lỏng hoặc nhớt. Đúc vật liệu hàn kín ở trạng thái lỏng hoặc nhớt đảm bảo sự phân bố tốt của vật liệu hàn kín ở khắp vùng hàn kín.

Giai đoạn hình thành còn có thể gồm bước loại bỏ vật liệu ván khuôn sau bước trám đầy, và tùy ý là bước chèn vùng không hàn kín bằng vật liệu chèn. Điều này hạn chế nguy cơ tắc (các) vùng hàn kín bằng vật liệu được sử dụng để sản xuất nhôm. Trong một vài trường hợp, việc tắc này dẫn đến tăng nguy cơ rạn nứt anot.

Sáng chế còn đề cập đến cụm anot được dự định dùng cho bình điện phân để sản xuất nhôm bằng cách điện phân, cụm anot có thanh anot, chi tiết dọc phụ thuộc lẫn nhau với một đầu của thanh anot và anot cacbon bao gồm lỗ hổng trong đó chứa chi tiết dọc, khác biệt ở chỗ cụm anot còn bao gồm khe giữa lỗ hổng và chi tiết dọc, khe gồm ít nhất một vùng hàn kín chứa vật liệu hàn kín và ít nhất một vùng không hàn kín không có vật liệu hàn kín, và ít nhất một vùng không hàn kín này kéo dài đến một trong số các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc.

Được ưu tiên nhưng không giới hạn các khía cạnh của cụm anot là:

- cụm anot gồm ít nhất hai vùng không hàn kín ở cả hai đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc, và ít nhất một vùng hàn kín kéo dài giữa các mặt bên theo chiều dọc của chi tiết dọc và thành bên trong theo chiều dọc của lỗ hổng,

- vùng hàn kín còn kéo dài giữa mặt dưới của chi tiết dọc và đáy của lỗ hồng,
- vùng không hàn kín gồm vật liệu chèn, vật liệu chèn này được nén đến giá trị định danh thích hợp thấp hơn so với tỷ lệ nén tối đa để cho phép giãn nở chi tiết dọc,
- vật liệu chèn là xơ đá.

Theo một phương án ưu tiên, cụm anot bao gồm giá đỡ mà nhiều thanh anot, chi tiết dọc và anot cacbon gắn vào. Cụ thể hơn, giá đỡ này kéo dài theo chiều ngang vuông góc với chi tiết dọc.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các ưu điểm và đặc tính khác của cụm anot và phương pháp sản xuất nó sẽ rõ nét từ phần mô tả mà theo sau là một vài phương án khác, được đưa ra làm các ví dụ không giới hạn, từ các hình vẽ kèm theo trong đó:

- Fig.1 là hình chiếu phối cảnh của cụm anot;
- Fig.2 là hình chiếu phối cảnh của chi tiết dọc và thanh anot,
- Fig.3 là hình chiếu phối cảnh của anot bao gồm lỗ hồng ở bề mặt trên của nó,
- Fig.4 đến Fig.6 là hình chiếu bằng của các ví dụ khác nhau của cụm anot,
- Fig.7 là sơ đồ khối của phương pháp hàn kín cụm anot; cụ thể là Fig.7 minh họa các bước của giai đoạn hình thành trong phương pháp bít kín, và
- Fig.8 minh họa bằng sơ đồ cụm anot gồm nhiều anot.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bây giờ, chúng tôi sẽ mô tả một ví dụ về phương pháp sản xuất cụm anot và các ví dụ về cụm anot thu được từ phương pháp này. Trong các hình vẽ khác nhau này, các phần tử tương đương có cùng chữ số tham chiếu.

Trong phần sau đây, các thuật ngữ "*mặt bên*", "*mặt đáy*", "*mặt đỉnh*", "*thành bên*" và "*đáy*" sẽ được sử dụng quy chiếu đến thanh anot kéo dài dọc theo trục A-A'.

Người đọc sẽ hiểu rằng trong ngữ cảnh của sáng chế:

- "*mặt phía dưới*" nghĩa là mặt kéo dài trong mặt phẳng vuông góc với trục A-A', mặt phía trên của phần được nêu là gần với thanh anot hơn so với mặt phía dưới,

- "*mặt bên/thành bên*" nghĩa là mặt / thành kéo dài trong mặt phẳng song song với trục A-A' của thanh anot,

- "*mặt dọc/thành dọc*" nghĩa là mặt / thành kéo dài song song với trục dọc của đối tượng dọc (ví dụ, lỗ hông hoặc chi tiết dọc)

- "*mặt ngang/thành ngang*" nghĩa là mặt / thành kéo dài vuông góc với trục dọc của đối tượng dọc.

Fig.1 thể hiện ví dụ về cụm anot theo sáng chế. Đề cập đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, cụm anot gồm thanh anot 1, chi tiết dọc 2, và anot cacbon 3.

Thanh anot 1 được làm bằng vật liệu dẫn điện. Nó kéo dài dọc theo trục A-A'. Thanh anot là loại đã biết thông thường đối với các người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này và sẽ không được mô tả chi tiết hơn sau này.

Chi tiết dọc 2 tạo thành dụng cụ cố định. Chi tiết dọc 2 được làm bằng vật liệu dẫn điện có khả năng chịu được nhiệt độ hoạt động cao của cụm anot. Ví dụ, chi tiết dọc được làm bằng thép.

Kích thước của chi tiết dọc 2 có thể là như sau:

- Chiều dài L nằm trong khoảng từ 80 đến 200 xentimét,
- Chiều rộng l và chiều cao h nằm trong khoảng từ 5 đến 50 xentimét.

Trong tất cả các trường hợp, chiều dài L ít nhất là gấp đôi chiều rộng l của chi tiết dọc 2.

Chi tiết dọc 2 phụ thuộc lẫn nhau với thanh anot 1 tại một trong số các đầu 11 của nó, và kéo dài theo trục dọc B- B' vuông góc với trục A-A'. Chi tiết dọc 2 gồm mặt phía trên 23 tiếp xúc với thanh anot 1, mặt đáy 24 đối diện mặt phía trên 23, hai mặt bên dọc 22 và hai mặt bên ngang 21. Ví dụ, chi tiết dọc 2 là một thanh, có thể là hình chữ nhật, và có thể gồm răng, cụ thể là với profin bo tròn trên các mặt bên 21, 22 của nó và / hoặc mặt phía dưới 24 của nó.

Anot 3 là khối anot làm bằng vật liệu cacbon được nung sơ bộ, thành phần và hình dạng thông thường của nó là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong

lĩnh vực này và sẽ không được mô tả chi tiết hơn sau đây. Mặt phía trên của anot 3 có lỗ hồng 30 trong đó chứa chi tiết dọc 2.

Thuận lợi, nếu lỗ hồng 30 có thể là hình dạng bù cho hình dạng của chi tiết dọc 2. Trong trường hợp này, lỗ hồng 30 gồm thành bên dọc bên trong 32, thành bên ngang bên trong 31 và đáy 34.

Theo cách khác, lỗ hồng 30 có thể gồm đường rãnh kéo dài giữa hai mép bên 33 của anot 3. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình tạo thành lỗ hồng 30.

Chiều rộng 1 của lỗ hồng hoặc đường rãnh được dự kiến để lớn hơn so với chiều rộng của chi tiết dọc 2 để làm cho chi tiết dọc 2 có thể được chèn vào.

Cụm anot còn bao gồm vùng hàn kín được trám đầy vật liệu hàn kín 41. Vùng hàn kín kéo dài giữa thành bên trong theo chiều dọc 32 của lỗ hồng 30, và các mặt bên theo chiều dọc 22 của chi tiết dọc 2.

Trong ngữ cảnh của sáng chế, "vật liệu hàn kín" được hiểu nghĩa là vật liệu để tạo thành sự nối dẫn và cố định giữa anot và chi tiết dọc, sự kết nối này được tạo ra thông thường bởi khuôn đúc kim loại giữa chi tiết dọc và anot như gang, hoặc bằng hồ bột dẫn.

Như được minh họa trên Fig.1 và các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6, vật liệu hàn kín 41 không phủ tất cả mặt bên 21, 22 của chi tiết dọc 2. Vật liệu hàn kín 41 chỉ phủ các mặt bên theo chiều dọc 22, có loại trừ các phần ngoại vi của các mặt bên theo chiều dọc tại các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc 2.

Mặt khác, cấu trúc anot gồm vùng không hàn kín ở các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc 2, mỗi đầu gồm mặt bên theo chiều ngang 21 và có thể là một phần đầu của các mặt bên theo chiều dọc 22.

Tùy ý, mặt phía dưới 24 còn có thể được phủ bằng vật liệu hàn kín 41, có loại trừ các phần ngoại vi của mặt phía dưới 24 tại các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc 2. Thực tế là mặt phía dưới 24 ít nhất là được phủ một phần bằng vật liệu hàn kín 41 cải thiện sự dẫn điện giữa chi tiết dọc 2 và anot 3.

Do đó, vùng không hàn kín không có vật liệu hàn kín 41. Điều này làm cho có thể xác định đủ không gian tự do để đảm bảo rằng lực được tác động theo chiều dọc

bởi chi tiết dọc 2 trong quá trình giãn nở của chúng là nhỏ hơn so với giá trị giới hạn rạn nứt của anot 3.

Như hướng dẫn, cần nhớ rằng chiều dài theo chiều dọc của bộ phận thép dài 1m có thể bị giãn nở theo chiều dài tối đa 2 xentimét ở 1000°C. Sau đó, cần phải hiểu rằng sự giãn nở theo chiều dài có thể gây ra sự hư hỏng đáng kể anot 3 (rạn nứt, vỡ, v.v.) khi chi tiết dọc 2 được phủ bằng vật liệu hàn kín 41 trên tất cả các mặt bên của nó 21, 22.

Vùng không hàn kín có thể được để trống.

Theo cách khác, vùng không hàn kín có thể được trám đầy, toàn bộ hoặc một phần, bằng vật liệu chèn nén được 42, có thể là loại vật liệu mà trở lại hình dạng nguyên bản của nó, như xơ đá. Điều này tránh nguy cơ tắc vùng không hàn kín bởi đông vật liệu không nén được đến, ví dụ, từ bột vật liệu phủ, mà có thể truyền ứng suất giãn nở của chi tiết dọc đến anot 3.

Tốt hơn, nếu vật liệu chèn 42 được nén đến giá trị định danh thích hợp thấp hơn so với tỷ lệ nén tối đa của nó để cho phép sự giãn nở chi tiết dọc trong khi hạn chế các lực tác động lên anot 3.

Ngoài vật liệu chèn 42, vùng không hàn kín có thể gồm vật liệu ván khuôn 43 giữa vật liệu hàn kín 41 và vật liệu chèn 42. Vật liệu ván khuôn 43 này được dùng để xác định thể tích chứa tương ứng với vùng hàn kín (tức là vùng được hàn kín) trong đó vật liệu hàn kín 41 được chèn trong quá trình sản xuất cụm anot được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Tốt hơn, nếu vật liệu ván khuôn 43 là vật liệu nén kháng lại nhiệt độ cao mà không hỏng hoặc cháy, như thủy tinh, gạch chịu lửa, gốm hoặc tốt hơn là sợi hoà tan sinh học như Insulfrax® Fiberfrax® chẳng hạn.

Đề cập đến các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6, các phương án khác nhau của cụm anot được minh họa ở dạng hình chiếu bằng.

Như được minh họa trên Fig.4, khe giữa lỗ hồng 30 và chi tiết dọc 2 có thể chỉ gồm vùng hàn kín được trám đầy vật liệu hàn kín 41 và vùng không hàn kín không có vật liệu. Để đạt được điều này, vật liệu ván khuôn 43 được loại bỏ khỏi cụm anot sau

khi trám đầy vùng hàn kín, và không có vật liệu nạp được chèn vào các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc 2.

Như được minh họa trên Fig.5, khe giữa lỗ hồng 30 và chi tiết dọc 2 có thể gồm vùng hàn kín được trám đầy vật liệu hàn kín 41 và vùng không hàn kín chỉ chứa vật liệu chèn 42 (tức là không có vật liệu ván khuôn). Để làm được, vật liệu ván khuôn 43 được loại bỏ sau khi tạo thành vùng hàn kín và vật liệu chèn 42 được chèn vào các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc 2.

Cuối cùng, như được thể hiện trên Fig.6, cụm anot có thể gồm một hoặc nhiều lỗ hồng liên quan 30 và chi tiết dọc 2. Mỗi khe có thể gồm vùng hàn kín được trám đầy vật liệu hàn kín 41, vùng không hàn kín gồm vật liệu chèn 42 và vật liệu ván khuôn 43.

Bất kể phương án nào, cụm anot gồm ít nhất một vùng không hàn kín được đặt ở một trong số các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc 2, vùng không hàn kín này không có (tức là không chứa) vật liệu hàn kín.

Tốt hơn, và như được minh họa trên các hình vẽ, cụm anot gồm hai vùng không hàn kín, mỗi vùng không hàn kín kéo dài đến đầu theo chiều dọc tương ứng của chi tiết dọc. Điều này cho phép sự phân bố dòng điện tốt hơn trong anot, cường độ của lực giãn nở, và sự cân bằng khối của cụm anot tốt hơn nhờ cải thiện tính đối xứng của nó so với trục A-A'.

Bây giờ chúng tôi sẽ mô tả một ví dụ về phương pháp hàn kín chi tiết dọc 2 với anot cacbon 3 để thu được cụm anot. Cụ thể hơn, bây giờ chúng tôi sẽ mô tả dưới đây, tham chiếu đến Fig.7, giai đoạn hình thành 5 vùng hàn kín và vùng không hàn kín trong quy trình hàn kín.

Giai đoạn hình thành 5 này có thể được áp dụng để tạo thành một vùng không hàn kín và một vùng hàn kín, vùng không hàn kín kéo dài đến một trong số các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc 2 và vùng hàn kín kéo dài qua tất cả phần còn lại của thể tích được xác định giữa lỗ hồng 30 và chi tiết dọc.

Theo cách khác, giai đoạn hình thành 5 này có thể được áp dụng để tạo thành hai vùng không hàn kín ở các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc 2, và một (hoặc một vài) vùng hàn kín.

Sau đây, chúng tôi giả sử việc sản xuất cụm anot gồm hai vùng không hàn kín mỗi vùng kết hợp với một đầu theo chiều dọc tương ứng của chi tiết dọc 2. Cũng giả sử rằng lỗ hồng 30 của anot 3 đã được tạo ra trước đó, bằng cách đúc hoặc kỹ thuật khác bất kỳ đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Trong một bước 50 của phương pháp, vật liệu ván khuôn 43 được lắp khít để xác định:

- ít nhất một "vùng hàn kín" (tức là vùng được hàn kín) trong đó mong muốn chèn vật liệu hàn kín, và
- hai "vùng không hàn kín" (tức là vùng không được hàn kín) trong đó mong muốn không có vật liệu hàn kín.

Vật liệu ván khuôn 43 có thể được lắp khít trên chi tiết dọc 2, hoặc trực tiếp trong lỗ hồng 30.

Vật liệu ván khuôn 43 này có thể là lớp đệm bằng sợi thủy tinh có đường kính lớn hơn hoặc bằng khoảng cách giữa các mặt bên theo chiều dọc 22 và thành bên trong theo chiều dọc 32 đối diện. Việc sử dụng lớp đệm tạo điều kiện thuận lợi cho thao tác lắp khít vật liệu ván khuôn 43.

Ví dụ, lớp đệm này có thể được đặt 501 – tùy ý bằng cách dán hoặc gắn - trên chi tiết dọc 2, trước khi chèn nó vào lỗ hồng 30.

Khi lớp đệm được đặt vào, chi tiết dọc 2 được chèn 502 vào lỗ hồng 30. Lớp đệm này được nén giữa các mặt bên theo chiều dọc và thành bên trong theo chiều dọc.

Thuận lợi, nếu lớp đệm có thể có độ đàn hồi hướng tâm khác không. Điều này đảm bảo rằng lớp đệm tiếp xúc đầu tiên với chi tiết dọc 2 và thứ hai là với thành bên trong của lỗ hồng 30, ngay cả khi một (hoặc vài) đường rãnh cố định được sắp xếp trong thành bên trong theo chiều dọc 32 của lỗ hồng 30 để cải thiện sự cố định giữa vật liệu hàn kín và anot.

Thuận lợi, nếu lớp đệm có thể được sắp xếp trên mặt phía dưới của chi tiết dọc 2 (ngoài các mặt dọc). Khi chi tiết dọc 2 đã được chèn vào lỗ hồng 30, điều này tạo ra không gian giữa mặt phía dưới 24 và đáy 34. Với việc tạo ra không gian này, có thể để vật liệu hàn kín 41 giữa đáy 34 và thành phía dưới 24. Điều này làm cho có thể cải thiện hiệu suất điện của cụm anot thu được.

Các mặt bên theo chiều dọc 22, thành bên trong theo chiều dọc 32 và vật liệu ván khuôn 43 - và có thể là mặt phía dưới 24 và đáy 34 – xác định thể tích chứa tương ứng với vùng hàn kín. Mặt bên theo chiều ngang 21, thành bên trong theo chiều ngang 31 và lớp đệm 43 xác định hai vùng không hàn kín ở các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc 2.

Trong bước khác 51, vật liệu hàn kín 41 ở trạng thái lỏng hoặc nhớt, được chèn vào vùng hàn kín, tùy ý bằng cách đúc. Vật liệu hàn kín 41 được đặt giữa các mặt bên theo chiều dọc 22 và thành bên trong theo chiều dọc 32.

Khi vật liệu hàn kín 41 hóa rắn, lớp đệm có thể được loại bỏ (bước 52) để tạo thành vùng không hàn kín không có vật liệu ván khuôn 43.

Theo cách khác, lớp đệm có thể được đặt trong vùng không hàn kín.

Sau đó, các vùng không hàn kín có thể được trám đầy (bước 53) bằng vật liệu chèn 42.

Điều này tạo ra cụm anot gồm ít nhất một vùng không hàn kín ở một trong số các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc. Điều này hạn chế nguy cơ rạn nứt và/hoặc vỡ anot 3 khi nó được đưa vào bể cryolit.

Như được minh họa trên Fig.8, phương pháp nêu trên có thể được sử dụng để tạo thành cụm anot có chiều rộng lớn. Sau đó, cụm anot này được lắp giá đỡ dọc 6 kéo dài theo chiều ngang gồm dụng cụ ngắt điện 61 ở ít nhất một trong số các đầu của nó để cấp điện cho cụm phụ anot được treo từ giá đỡ 6, mỗi cụm phụ anot được cố định vào giá đỡ 6 bằng thanh anot liên kết của nó 1, chi tiết dọc 2 kéo dài theo chiều ngang so với giá đỡ 6 sao cho trục dọc I-I' của giá đỡ vuông góc với các mặt bên theo chiều dọc 22 của chi tiết dọc 2. Thuận lợi, nếu giá đỡ kéo dài từ mặt này sang mặt kia của bình điện phân và được đỡ và nối điện ở các đầu của nó.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất cụm anot được dự định dùng cho bình điện phân để sản xuất nhôm bằng cách điện phân, cụm anot này là loại có thanh anot (1), chi tiết dọc (2) phụ thuộc lẫn nhau với một đầu (11) của thanh anot (1) và anot cacbon (3) bao gồm lỗ hồng (30) mà trong đó chứa chi tiết dọc (2) để gắn kín chi tiết dọc (2) vào anot cacbon (3), khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm giai đoạn hình thành (5) của ít nhất một vùng hàn kín được trám đầy vật liệu hàn kín (41) và ít nhất một vùng không hàn kín không có vật liệu hàn kín, ít nhất một vùng không hàn kín này kéo dài đến một trong số các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc (2).
2. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó giai đoạn hình thành (5) bao gồm các bước:
 - tạo ra vùng hàn kín được trám đầy vật liệu hàn kín (41), vùng hàn kín này kéo dài giữa các mặt bên theo chiều dọc (22) của chi tiết dọc (2) và thành bên trong theo chiều dọc (32) của lỗ hồng (30), và
 - tạo ra hai vùng không hàn kín ở cả hai đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc (2), mỗi vùng không hàn kín này kéo dài giữa mặt bên theo chiều ngang (21) của chi tiết dọc (2) và thành bên trong theo chiều ngang của lỗ hồng (30).
3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 hoặc 2, trong đó giai đoạn hình thành (5) bao gồm bước lấp khít (50) để lấp vật liệu ván khuôn (43) vào khe giữa chi tiết dọc (2) và thành bên trong của lỗ hồng (30) để xác định ít nhất một vùng hàn kín và ít nhất một vùng không hàn kín.
4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó bước lấp khít (50) bao gồm:
 - bước phụ liên quan đến việc bố trí (501) vật liệu ván khuôn (43) ở ít nhất một đầu của chi tiết dọc (2) sao cho vật liệu ván khuôn (43) kéo dài trên các mặt bên theo chiều dọc (22) của chi tiết dọc (2), và
 - bước phụ liên quan đến việc chèn (502) chi tiết dọc (2) với vật liệu ván khuôn (43) vào lỗ hồng (30) sao cho vật liệu ván khuôn (43) xác định, với các thành bên trong (31, 32, 34) của lỗ hồng (30) và các mặt (21, 22, 24) của các vùng hàn kín và không hàn kín của chi tiết dọc (2).

5. Phương pháp sản xuất theo điểm 4, trong đó bước phụ liên quan đến việc bố trí cố định (501) vật liệu ván khuôn (43) bao gồm việc dán hoặc gắn ít nhất một miếng đệm xung quanh các mặt bên theo chiều dọc (22) và mặt phía dưới (24) của chi tiết dọc (2).
6. Phương pháp sản xuất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 5, trong đó giai đoạn hình thành (5) còn bao gồm bước trám đầy (51) vùng hàn kín bằng cách đúc khuôn vật liệu hàn kín (41) ở trạng thái lỏng hoặc nhớt.
7. Phương pháp sản xuất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 6, trong đó bước hình thành (5) còn bao gồm bước loại bỏ (52) vật liệu ván khuôn (43) sau bước trám đầy (51).
8. Phương pháp sản xuất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 7, trong đó giai đoạn hình thành (5) còn bao gồm bước chèn (53) vùng không hàn kín bằng vật liệu chèn (42).
9. Cụm anot được dự định dùng cho bình điện phân để sản xuất nhôm bằng cách điện phân, cụm anot này bao gồm thanh anot (1), chi tiết dọc (2) phụ thuộc lẫn nhau với một trong số các đầu (11) của thanh anot (1) và anot cacbon (3) bao gồm lỗ hồng (30) mà trong đó chứa chi tiết dọc (2) để hàn kín chi tiết dọc (2) với anot cacbon (3), khác biệt ở chỗ, cụm anot này còn bao gồm khe giữa lỗ hồng (30) và chi tiết dọc (2), khe này gồm ít nhất một vùng hàn kín chứa vật liệu hàn kín (41) và ít nhất một vùng không hàn kín không có vật liệu hàn kín, và ít nhất một vùng không hàn kín này kéo dài đến một trong số các đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc (2).
10. Cụm anot theo điểm 9, trong đó cụm này bao gồm ít nhất hai vùng không hàn kín ở cả hai đầu theo chiều dọc của chi tiết dọc (2), và ít nhất một vùng hàn kín giữa các mặt bên theo chiều dọc (22) của chi tiết dọc (2) và thành bên trong theo chiều dọc (32) của lỗ hồng (30).
11. Cụm anot theo điểm 10, trong đó vùng hàn kín còn kéo dài giữa mặt phía dưới (24) của chi tiết dọc (2) và đáy (34) của lỗ hồng (30).
12. Cụm anot theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó vùng không hàn kín gồm vật liệu chèn (42), vật liệu chèn này được nén đến giá trị định danh thích hợp thấp hơn so với tỷ lệ nén tối đa của nó để cho phép sự giãn nở chi tiết dọc.

13. Cụm anot theo điểm 12, trong đó vật liệu chèn là xơ đá.

14. Cụm anot theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 13, trong đó cụm này còn bao gồm giá đỡ (6) mà để gắn vào đó nhiều thanh anot (1), chi tiết dọc (2) và anot cacbon (3).

15. Cụm anot theo điểm 14, trong đó giá đỡ (6) kéo dài theo chiều ngang vuông góc với chi tiết dọc (2).

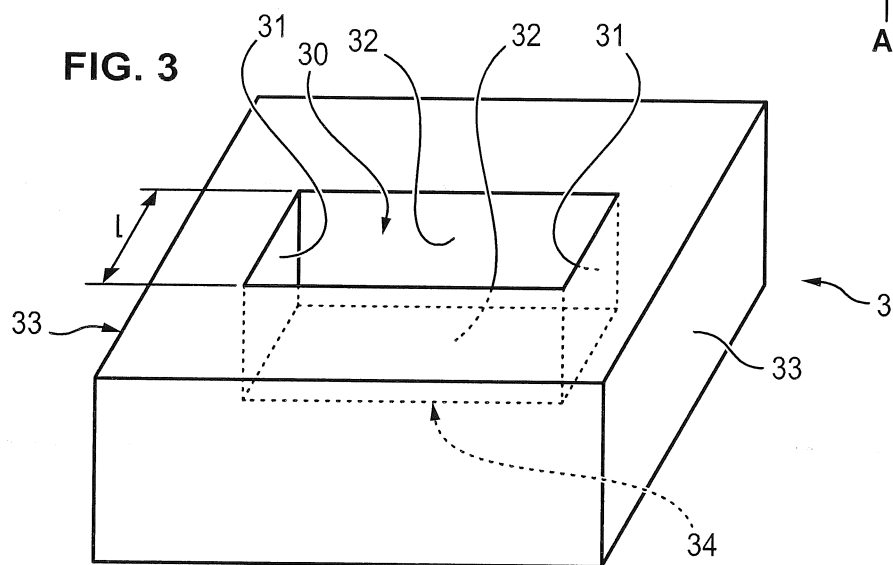
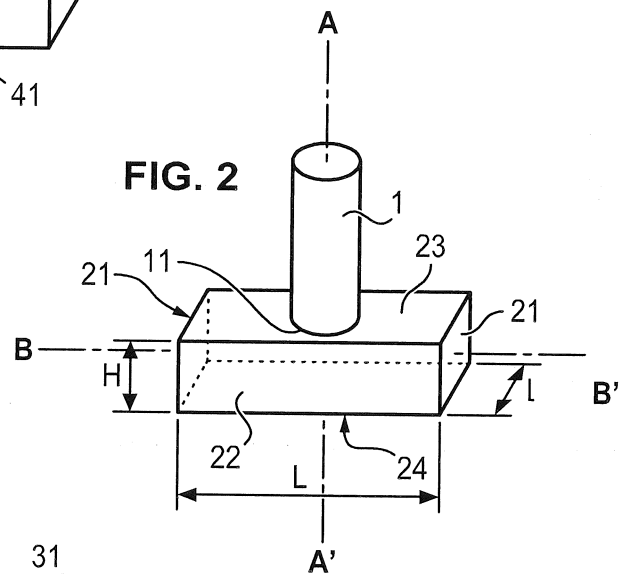
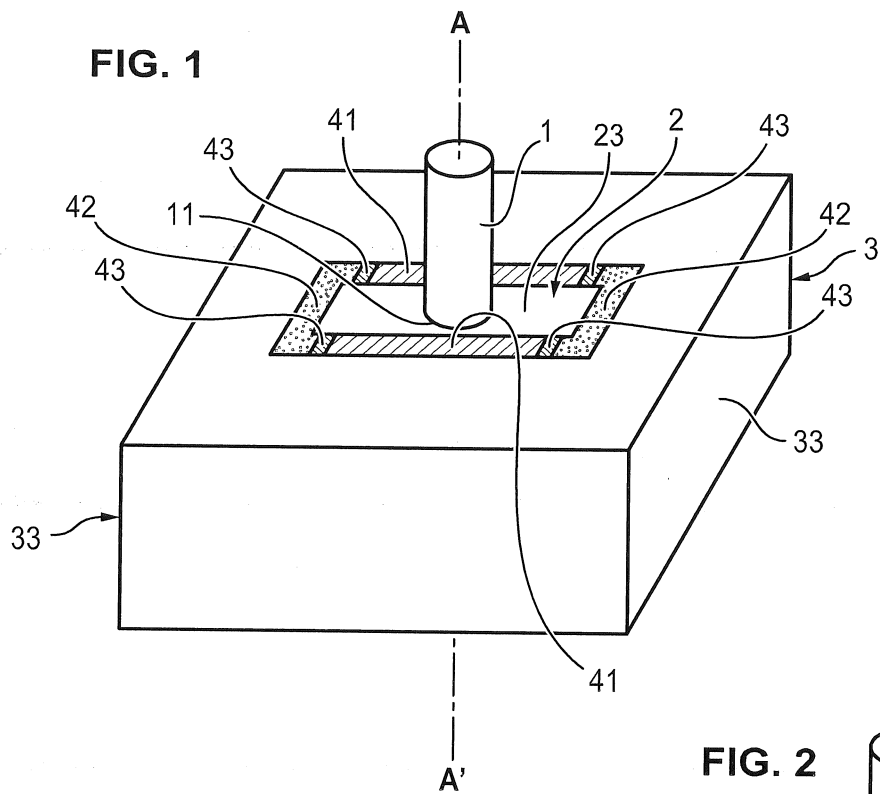


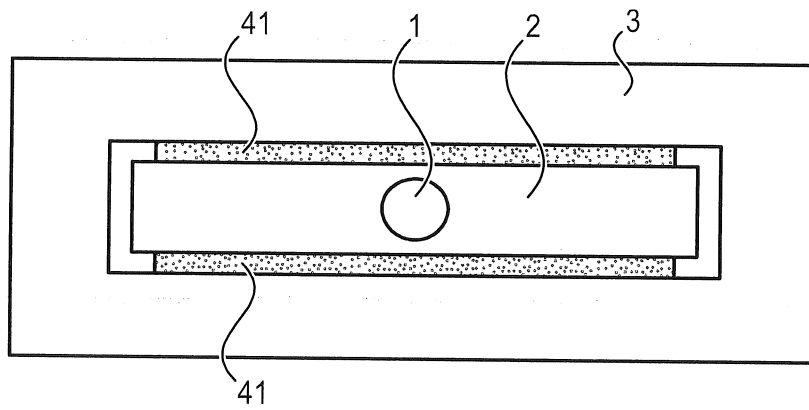
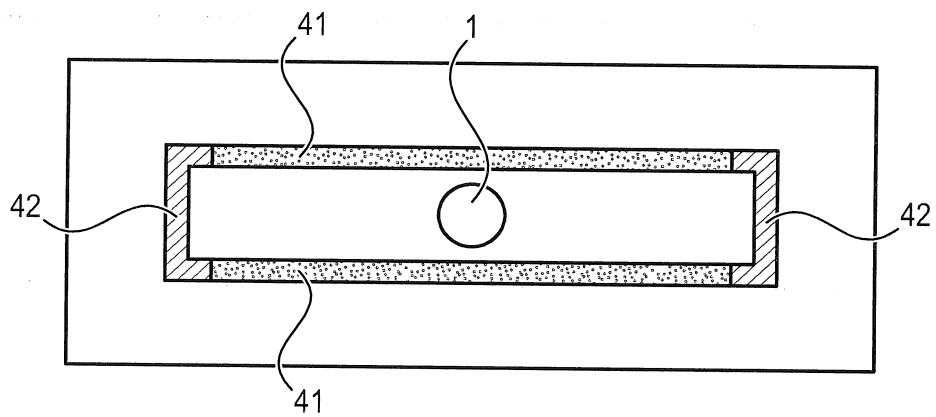
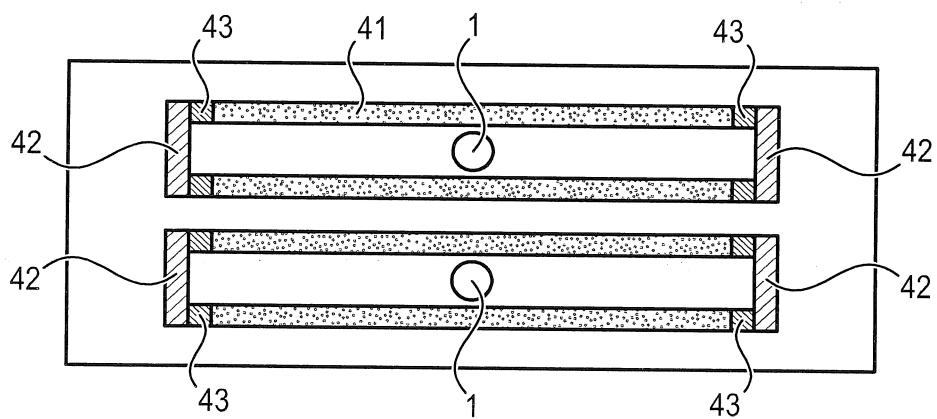
FIG. 4**FIG. 5****FIG. 6**

FIG. 7

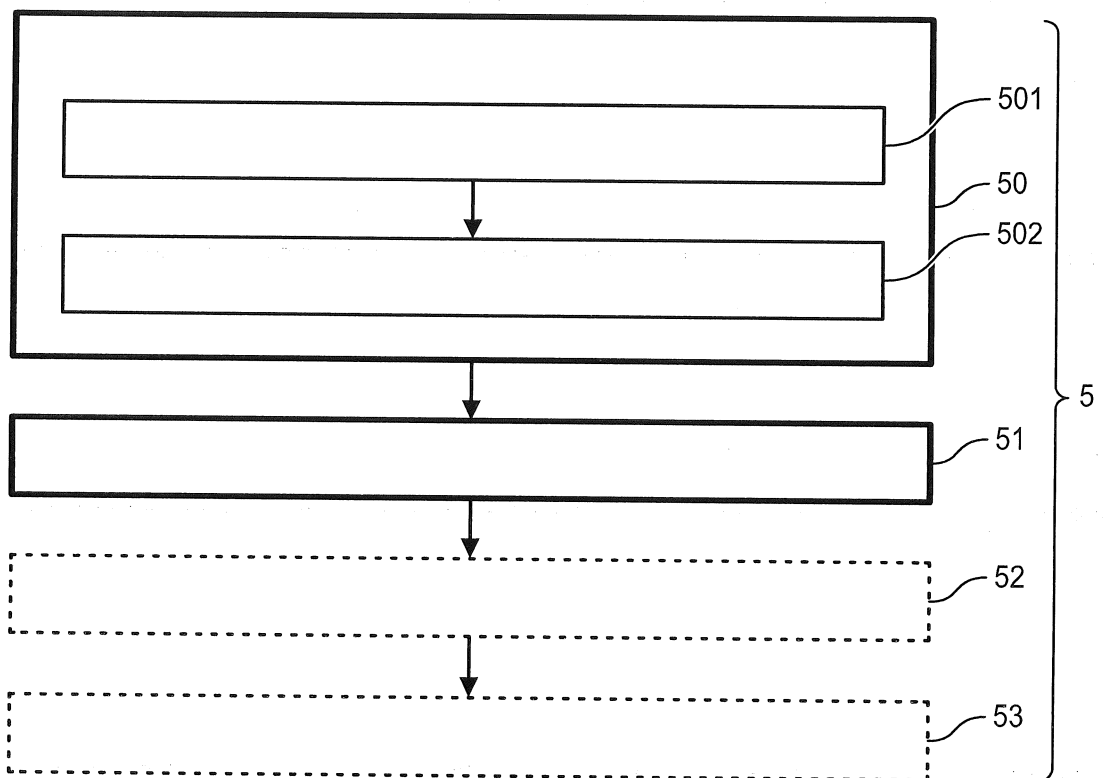


FIG. 8

