



(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)



1-0025381

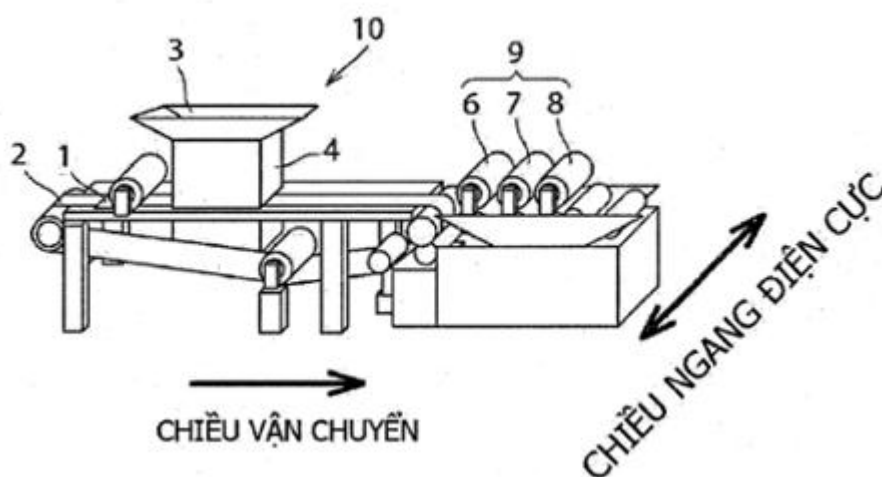
(51)⁷ H01M 4/20

(13) B

- (21) 1-2012-02415 (22) 27/01/2011
(86) PCT/JP2011/051577 27/01/2011 (87) WO2011/093368 04/08/2011
(30) 2010-015475 27/01/2010 JP; 2010-279442 15/12/2010 JP
(45) 25/09/2020 390 (43) 25/12/2012 297A
(73) Hitachi Chemical Company, Ltd. (JP)
9-2, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6606, Japan
(72) Takahiro TAMANO (JP); Shuhei OHNO (JP); Toshihiko KANAZAWA (JP);
Toshikazu HATAKENAKA (JP).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỂ SẢN XUẤT ĐIỆN CỰC KIỂU BỘT NHÃO CỦA ẮC QUY CHÌ-AXIT

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị để sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ắc quy chì-axit, trong đó không gian ở phía mặt dưới của điện cực kiểu bột nhão của ắc quy chì-axit này được nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão, để các gong đẳng trong (12) của cực thu dòng (1), vốn tạo thành dạng lưới, không bị lộ ra. Cực thu dòng (1) được nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão để thu được điện cực khi cực thu dòng (1) đi qua dưới bộ phận nhồi (4) bao gồm phễu (3) để chứa chất hoạt tính dạng bột nhão. Bề mặt điện cực được ép trong quá trình vận chuyển điện cực trước khi chất hoạt tính dạng bột nhão đưa vào được hoá cứng. Công đoạn ép bao gồm: bước ép thứ nhất là ép mạnh vùng thứ nhất của bề mặt điện cực nằm ở một phía theo chiều rộng, vốn vuông góc với chiều vận chuyển điện cực và chiều dày của điện cực; bước ép thứ hai là ép mạnh vùng thứ hai của bề mặt điện cực nằm ở phía kia theo chiều rộng; và bước ép thứ ba là ép vùng thứ nhất và vùng thứ hai của bề mặt điện cực trên toàn bộ bề rộng của điện cực. Mỗi trong số các bước từ bước ép thứ nhất đến bước ép thứ ba đều được thực hiện ít nhất một lần. Công đoạn ép này kết thúc ở bước ép thứ ba.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ắc quy chì-axit và thiết bị để sử dụng trong quá trình sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ắc quy chì-axit.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Điện cực kiểu bột nhão thông thường của ắc quy chì-axit được sản xuất như sau.

Đầu tiên, vật liệu hoạt tính có chứa bột chì, dưới dạng thành phần chính, và các thành phần cần thiết khác được nhào với axit sulfuric loãng hoặc nước để điều chế chất hoạt tính dạng bột nhão. Sau đó, cực thu dòng, được làm từ hợp kim chì và có dạng lưới, được nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão điều chế được để thu được điện cực nhồi. Bề mặt điện cực của điện cực nhồi được ép để tăng cường hiệu suất nhồi của chất hoạt tính dạng bột nhão này. Sau khi ép, điện cực nhồi được làm khô. Cực thu dòng có các gọng khung tương đối dày và các gọng đẳng trong tương đối mảnh được bố trí liên nhau bên trong các gọng khung để tạo thành dạng lưới.

Các quy trình khác nhau để nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão vào cực thu dòng và ép bề mặt điện cực đã được đề xuất theo các giải pháp kỹ thuật đã biết.

Ví dụ, công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 07-245100 đề xuất giải pháp mà trong đó cực thu dòng đặt trên băng tải sẽ tuần tự được chuyển đi và được nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão khi cực thu dòng này đi qua dưới phễu có chứa chất hoạt tính dạng bột nhão, để sản xuất điện cực nhồi. Sau đó, điện cực nhồi được cho đi qua con lăn tạo hình, để ép bề mặt

điện cực của điện cực nhồi với áp lực đồng đều để tạo ra điện cực có độ dày gần như đồng đều. Để ép bề mặt điện cực với áp lực đồng đều, thì cần phải tác động áp lực bằng nhau (lực ép) lên cả đầu trái và đầu phải của con lăn tạo hình (tức là theo chiều dọc trục của con lăn tạo hình). Do đó, theo giải pháp được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 07-245100 nêu trên, để cân bằng áp lực lần lượt tác động vào cả đầu trái và đầu phải của con lăn tạo hình, thì con lăn tạo hình được ép bằng một hoặc hai xilanh được dẫn động bằng một áp lực chung.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 09-320574 đề xuất phương án bố trí con lăn tăng cường trái ngược giữa băng tải và con lăn tạo hình để khiến chất hoạt tính dạng bột nhão được trải một cách đầy đủ lên phía mặt dưới (đối diện với phía mặt nhồi mà chất hoạt tính dạng bột nhão được đưa vào) của cực thu dòng. Con lăn tăng cường trái ngược có lưới cứng trên mặt chu vi của nó. Mặt trên của lưới này được che bằng vải mỏng hoặc màng mỏng. Khi điện cực đi qua con lăn tăng cường trái ngược, lưới này sẽ đỡ cực thu dòng sao cho hình thành khe hở giữa cực thu dòng với con lăn tăng cường trái ngược. Kết quả là, chất hoạt tính dạng bột nhão vốn được đưa vào cực thu dòng sẽ được ép vào khe hở này, việc này làm biến dạng màng mỏng che lưới, và đồng thời nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão này vào khoảng không gian hình thành do sự biến dạng của màng mỏng. Sau đó, chất hoạt tính dạng bột nhão được ép vào khoảng không gian giữa mặt dưới của các gọng đăng trong của cực thu dòng và con lăn tăng cường trái ngược, để nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão này vào khoảng không gian ở mặt dưới của cực thu dòng. Như vậy, đã sản xuất được điện cực mà trong đó các gọng đăng trong của cực thu dòng không bị lộ ra phía mặt dưới của cực thu dòng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Giải pháp kỹ thuật theo công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 07-245100 là có hiệu quả trong việc ép điện cực một cách đồng đều để hạn chế sự thay đổi độ dày của điện cực. Tuy nhiên, giải pháp theo công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 07-245100 có thể không bảo đảm được rằng khoảng không gian ở phía mặt dưới (đối diện với phía mặt nhồi mà chất hoạt tính dạng bột nhão được đưa vào) của điện cực sẽ được nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão một cách chắc chắn. Theo giải pháp của công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 09-320574, do cực thu dòng được đỡ bởi lưới cứng, nên các gọng đăng trong của cực thu dòng có thể bị biến dạng. Ngoài ra, do lưới cứng này có thể không được bố trí tại vị trí mà tại đó nó đỡ các gọng đăng trong của cực thu dòng, nên lưới cứng này có thể cản trở quá trình nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão vào khoảng không gian ở phía mặt dưới của điện cực. Ngoài ra, tại vị trí mà lưới cứng đỡ các gọng đăng trong của cực thu dòng, thì các gọng đăng trong của cực thu dòng có thể bị lộ ra khi lưới cứng được tháo dỡ.

Một mục đích của sáng chế là sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ác quy chì-axit mà trong đó khoảng không gian phía mặt dưới của điện cực được nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão, để gọng đăng trong không bị lộ ra.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất thiết bị để sử dụng trong quá trình sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ác quy chì-axit.

Giải pháp khắc phục vấn đề

Để khắc phục các vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất bao gồm bước nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão vào cực thu dòng để thu được điện cực nhồi, khi cực thu dòng đi qua dưới bộ phận nhồi bao gồm phễu để chứa chất hoạt tính dạng bột nhão này. Phương pháp sản xuất này theo sáng chế còn bao gồm bước ép bề mặt điện cực của điện cực nhồi trong khi vận chuyển điện cực nhồi, trước khi chất hoạt tính dạng bột nhão được nhồi được hoá cứng. Bề mặt điện cực ở đây bao gồm cả mặt nhồi, vốn quay

mặt vào phễu và là mặt mà chất hoạt tính dạng bột nhão được đưa vào từ phễu, lần mặt dưới của điện cực, vốn đối diện với mặt nhồi theo chiều dày. Tất nhiên là sau khi ép, điện cực nhồi sẽ được làm khô. Cụ thể là, theo phương pháp theo sáng chế, bước ép bao gồm: bước ép thứ nhất là ép mạnh (chủ yếu) vùng thứ nhất của bề mặt điện cực nằm ở một phía theo chiều rộng mà vuông góc với chiều vận chuyển điện cực nhồi và chiều vuông góc với bề mặt điện cực; bước ép thứ hai là ép mạnh (chủ yếu) vùng thứ hai của bề mặt điện cực nằm ở phía còn lại theo chiều rộng; và bước ép thứ ba là ép vùng thứ nhất và vùng thứ hai của bề mặt điện cực trên toàn bộ chiều rộng của điện cực nhồi. Mỗi trong số các bước từ bước ép thứ nhất đến bước ép thứ ba đều được thực hiện ít nhất một lần. Bước ép này kết thúc ở bước ép thứ ba.

Ở bước ép thứ nhất và bước ép thứ hai nêu trên, chất hoạt tính dạng bột nhão, vốn chưa được hoá cứng, sẽ chảy từ vùng được ép mạnh về phía vùng chưa được ép mạnh ở vùng thứ nhất và vùng thứ hai vốn nằm theo chiều rộng của điện cực nhồi. Sau đó, ở bước ép thứ ba, chất hoạt tính dạng bột nhão sẽ chảy sao cho lượng chất hoạt tính dạng bột nhão trên điện cực nhồi trở nên gần như bằng nhau trên toàn bộ bề rộng của điện cực nhồi. Nhờ thực hiện mỗi trong số các bước từ bước ép thứ nhất đến bước ép thứ ba ít nhất một lần, với bước ép thứ ba được thực hiện cuối cùng, thì chất hoạt tính dạng bột nhão sẽ chảy sao cho gọng đẳng trong của cực thu dòng không bị lộ ra mà sẽ được bao phủ bằng chất hoạt tính dạng bột nhão ở phía mặt dưới (đối diện với phía mặt nhồi mà từ đó chất hoạt tính dạng bột nhão được đưa vào) của điện cực. Cụ thể là, nếu ít nhất một mặt cùng của gọng đẳng trong theo chiều dày, vốn không quay mặt vào bộ phận nhồi, mà được đặt vào phía trong hơn so với mặt phẳng ảo bao gồm mặt cùng của gọng khung theo chiều dày vốn không quay mặt vào bộ phận nhồi, thì hiệu quả nêu trên còn cao hơn nữa.

Theo phương pháp sản xuất nêu trên theo sáng chế, lực ép trên vùng thứ nhất có thể cao hơn lực ép trên vùng thứ hai ở bước ép thứ nhất, và lực ép trên vùng thứ hai có thể cao hơn lực ép trên vùng thứ nhất ở bước ép thứ hai. Ngoài ra, các lực ép trên vùng thứ nhất và vùng thứ hai có thể bằng nhau ở bước ép thứ ba. Các lực ép này có thể được thiết đặt tùy ý theo độ nhớt của chất hoạt tính dạng bột nhão. Mức chênh lệch giữa lực ép tác động khi ép vùng thứ nhất và lực ép tác động khi ép vùng thứ hai có thể được xác định tùy ý, miễn là một phần của chất hoạt tính dạng bột nhão sẽ chảy về phía vùng thứ hai khi vùng thứ nhất được ép và một phần của chất hoạt tính dạng bột nhão sẽ chảy về phía vùng thứ nhất khi vùng thứ hai được ép.

Các bước ép từ thứ nhất đến thứ ba có thể lần lượt được thực hiện bởi các thiết bị lăn tạo hình từ thứ nhất đến thứ ba, mỗi thiết bị lăn tạo hình này bao gồm một cặp con lăn được bố trí để kẹp điện cực nhồi theo chiều vuông góc, tức là chiều vuông góc với chiều vận chuyển điện cực nhồi, và để vận chuyển điện cực nhồi theo chiều vận chuyển. Trong trường hợp này, tốt hơn nếu thiết bị lăn tạo hình thứ nhất có kết cấu sao cho khe hở giữa cặp con lăn rộng dần từ vùng thứ nhất về phía vùng thứ hai của bề mặt điện cực. Ngoài ra, tốt hơn nếu thiết bị lăn tạo hình thứ hai có kết cấu sao cho khe hở giữa cặp con lăn hẹp dần từ vùng thứ nhất về phía vùng thứ hai của bề mặt điện cực. Ngoài ra, tốt hơn nếu thiết bị lăn tạo hình thứ ba có kết cấu sao cho khe hở giữa cặp con lăn là không đổi. Việc sử dụng các thiết bị lăn tạo hình có kết cấu như trên sẽ cho phép thay đổi lực ép một cách từ từ, và do đó, làm cho chất hoạt tính dạng bột nhão chảy một cách trơn tru.

Nhờ điều chỉnh các lực ép sao cho lực ép tối đa (lực ép lớn vốn bao gồm lực ép tối đa mà thiết bị lăn tạo hình được sử dụng có thể tác động) được tác động lên vùng được ép mạnh và lực ép bằng không (lực ép nhỏ vốn bao gồm lực ép tối thiểu mà thiết bị lăn tạo hình được sử dụng có thể tác động) được tác động lên vùng chưa được ép mạnh, nên sẽ đạt được các tác dụng sau đây. Nghĩa là, có thể tăng cường tối đa khả năng hoá lỏng của

chất hoạt tính dạng bột nhão, điều này tiếp tục tạo thuận lợi cho việc bao phủ gọng đặng trong của cực thu dòng bằng chất hoạt tính dạng bột nhão ở phía mặt dưới của điện cực.

Sáng chế còn đề xuất thiết bị để sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ác quy chì-axit, thiết bị này bao gồm: băng tải để vận chuyển một cách tuần tự cực thu dòng được đặt trên đó; bộ phận nhồi bao gồm phễu chứa chất hoạt tính dạng bột nhão để nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão vào cực thu dòng đi qua dưới bộ phận nhồi để tạo ra điện cực nhồi; và thiết bị ép được bố trí đằng sau băng tải theo chiều vận chuyển mà theo đó băng tải vận chuyển điện cực nhồi, để ép bề mặt điện cực của điện cực nhồi. Thiết bị ép này bao gồm: ít nhất một thiết bị lăn tạo hình thứ nhất để ép mạnh vùng thứ nhất của bề mặt điện cực nằm ở một phía theo chiều rộng mà vuông góc với chiều vận chuyển và chiều vuông góc với bề mặt điện cực; ít nhất một thiết bị lăn tạo hình thứ hai để ép mạnh vùng thứ hai của bề mặt điện cực nằm ở phía còn lại theo chiều rộng; và ít nhất một thiết bị lăn tạo hình thứ ba để ép vùng thứ nhất và vùng thứ hai của bề mặt điện cực trên toàn bộ bề rộng của điện cực nhồi. Thiết bị lăn tạo hình thứ ba được bố trí cuối hàng trong hàng thiết bị lăn tạo hình từ thứ nhất đến thứ ba được bố trí theo chiều vận chuyển.

Mỗi trong số các thiết bị lăn tạo hình từ thứ nhất đến thứ ba đều có thể bao gồm một cặp con lăn được bố trí để kẹp điện cực nhồi theo chiều vuông góc và để vận chuyển điện cực nhồi theo chiều vận chuyển. Trong trường hợp này, thiết bị lăn tạo hình thứ nhất có thể có kết cấu sao cho khe hở giữa cặp con lăn rộng dần từ vùng thứ nhất về phía vùng thứ hai của bề mặt điện cực. Thiết bị lăn tạo hình thứ hai có thể có kết cấu sao cho khe hở giữa cặp con lăn hẹp dần từ vùng thứ nhất về phía vùng thứ hai của bề mặt điện cực. Thiết bị lăn tạo hình thứ ba có thể có kết cấu sao cho khe hở giữa cặp con lăn là không đổi.

Tốt hơn nếu phần chu vi ngoài của ít nhất một con lăn trong cặp con lăn cấu thành mỗi trong số các thiết bị lăn tạo hình từ thứ nhất đến thứ ba được làm từ vật liệu đàn hồi, ít nhất một con lăn này tiếp xúc với bề mặt điện cực của điện cực nhồi mà quay mặt vào bộ phận nhồi (tức là mặt nhồi). Với kết cấu này, phần chu vi ngoài của ít nhất một con lăn ở phía vùng bị ép mạnh sẽ ít nhiều bị biến dạng bởi áp lực tác động khi con lăn này tiếp xúc với mặt nhồi của điện cực. Khi tiếp xúc với phần chu vi ngoài của ít nhất một con lăn này, chất hoạt tính dạng bột nhão sẽ bị vắt hoặc bị phòi từ mặt nhồi về phía mặt đối diện. Ở thiết bị lăn tạo hình thứ nhất và thiết bị lăn tạo hình thứ hai, chất hoạt tính dạng bột nhão, vốn chưa được hoá cứng, sẽ chảy từ vùng được ép mạnh về phía vùng chưa được ép mạnh ở vùng thứ nhất và vùng thứ hai vốn nằm theo chiều rộng của điện cực nhồi. Sau đó, ở thiết bị lăn tạo hình thứ ba, chất hoạt tính dạng bột nhão sẽ chảy sao cho lượng chất hoạt tính dạng bột nhão trên điện cực nhồi trở nên gần như bằng nhau trên toàn bộ bề rộng của điện cực nhồi. Do đó, chất hoạt tính dạng bột nhão sẽ chảy sao cho gọng đũa trong của cực thu dòng không bị lộ ra, mà sẽ được bao phủ bằng chất hoạt tính dạng bột nhão ở phía mặt dưới của điện cực.

Mỗi trong số các thiết bị lăn tạo hình từ thứ nhất đến thứ ba đều có thể bao gồm thiết bị điều chỉnh lực ép. Thiết bị điều chỉnh lực ép này có thể tác động, một cách có điều chỉnh, lực ép vào mỗi trong số các đầu của trục quay của ít nhất một con lăn, theo chiều về phía điện cực nhồi. Cụ thể là, thiết bị điều chỉnh lực ép của thiết bị lăn tạo hình thứ nhất có thể điều chỉnh lực ép sao cho lực ép tác động lên đầu trục quay nằm ở phía vùng thứ nhất là lớn hơn so với lực ép tác động lên đầu trục quay nằm ở phía vùng thứ hai. Thiết bị điều chỉnh lực ép của thiết bị lăn tạo hình thứ hai có thể điều chỉnh lực ép sao cho lực ép tác động lên đầu trục quay nằm ở phía vùng thứ hai là lớn hơn so với lực ép tác động lên đầu trục quay nằm ở phía vùng thứ nhất. Thiết bị điều chỉnh lực ép của thiết bị lăn tạo hình thứ ba có thể điều chỉnh lực ép sao cho lực tác động lên cả hai đầu của trục quay là bằng nhau.

Ví dụ, thiết bị điều chỉnh lực ép của mỗi trong số các thiết bị lăn tạo hình thứ nhất và thứ hai có thể điều chỉnh lực ép sao cho lực ép tối đa sẽ được tác động vào một đầu trong số các đầu của trục quay, còn lực ép tối thiểu được tác động vào các đầu còn lại của trục quay. Trong trường hợp này, thiết bị điều chỉnh lực ép của thiết bị lăn tạo hình thứ ba có thể điều chỉnh lực ép sao cho lực ép tối đa sẽ được tác động vào mỗi trong số các đầu của trục quay.

Việc điều chỉnh các lực ép theo cách này sẽ nâng cao tính chảy của chất hoạt tính dạng bột nhão. Điều này tạo thuận lợi cho việc bao phủ gọng đẳng trong của cực thu dòng bằng chất hoạt tính dạng bột nhão ở phía mặt dưới của điện cực.

Cặp con lăn nêu trên không chỉ tác động lực lên chất hoạt tính dạng bột nhão, mà còn tác động lực lên cực thu dòng. Khi áp lực được tác động lên cực thu dòng, thì cực thu dòng có thể bị biến dạng. Do đó, phần chu vi ngoài của con lăn còn lại trong cặp con lăn của mỗi trong số các thiết bị lăn tạo hình từ thứ nhất đến thứ ba cũng có thể được làm từ vật liệu đàn hồi. Trong trường hợp này, tốt hơn nếu độ cứng của phần chu vi ngoài của con lăn này thấp hơn độ cứng của phần chu vi ngoài của con lăn kia.

Với kết cấu này, phần của con lăn mà tiếp xúc với cực thu dòng sẽ bị biến dạng lõm bởi áp lực tác động khi phần này tiếp xúc với mặt nhồi của điện cực, và phần còn lại của con lăn này sẽ bị lồi vào trong vùng được xác định bởi gọng khung và gọng đẳng trong của cực thu dòng. Do đó, chất hoạt tính dạng bột nhão sẽ bị vắt hoặc bị ép từ mặt nhồi về phía mặt dưới của điện cực. Do đó, có thể làm cho chất hoạt tính dạng bột nhão, vốn được đưa vào từ mặt trên của điện cực, chạy xuống mặt dưới của điện cực.

Tốt hơn nếu vật liệu đàn hồi cấu thành phần chu vi ngoài của con lăn nêu trên có độ dày 40 mm hoặc lớn hơn. Nếu vật liệu đàn hồi cấu thành phần chu vi ngoài của con lăn này quá mỏng, thì chỉ có thể tác động lực ép

nhỏ lên chất hoạt tính dạng bột nhão. Do đó, với vật liệu đàn hồi có độ dày là 40 mm hoặc lớn hơn, thì sẽ có thể tác động đủ lực ép.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình phối cảnh thể hiện thiết bị sản xuất theo một phương án thực hiện sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu bằng của cực thu dòng cần được xử lý thành điện cực của ắc quy chì-axit.

Fig.3A là lược đồ thể hiện thiết bị lăn tạo hình thứ nhất, Fig.3B là lược đồ thể hiện thiết bị lăn tạo hình thứ hai, và Fig.3C là lược đồ thể hiện thiết bị lăn tạo hình thứ ba.

Fig.4 là hình chiếu mặt cắt theo đường A-A' trên Fig.2, thể hiện trạng thái mà trong đó cực thu dòng trên Fig.2 được nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão.

Fig.5 là hình chiếu mặt cắt minh họa, thể hiện trạng thái mà trong đó các gong dày đẳng trọng bị lộ ra về phía mặt dưới của điện cực.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án ưu tiên thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Fig.1 là lược đồ thể hiện thiết bị 10 để sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ắc quy chì-axit theo phương án thực hiện này. Thiết bị sản xuất 10 này bao gồm băng tải 2 để vận chuyển cực thu dòng 1, bộ phận nhồi 4 bao gồm phễu 3 để chứa chất hoạt tính dạng bột nhão, và thiết bị ép 9. Thiết bị ép 9 bao gồm thiết bị lăn tạo hình thứ nhất 6, thiết bị lăn tạo hình thứ hai 7, và thiết bị lăn tạo hình thứ ba 8.

Cực thu dòng 1 được sử dụng theo phương án này được làm từ hợp kim chì có chứa chì là nguyên liệu thô chính, và thiếc, canxi, antimon, natri, hoặc các chất tương tự. Tốt hơn nếu hợp kim chì này có chứa cả thiếc và canxi. Điều này là vì việc bổ sung canxi sẽ làm giảm tốc độ tự phóng điện.

Tuy nhiên, việc bổ sung canxi lại có xu hướng ăn mòn cực thu dòng. Việc bổ sung thiếc sẽ hạn chế sự ăn mòn cực thu dòng.

Fig.2 là hình chiếu bằng của cực thu dòng 1 được sử dụng theo phương án này. Cực thu dòng 1 được tạo ra từ gọng khung 11 tương đối dày có hình chữ nhật, và các gọng đăng trong 12 tương đối mảnh hơn so với gọng khung 11 và được bố trí liền nhau bên trong gọng khung 11 để tạo thành dạng lưới.

Hình dạng tiết diện của gọng khung 11 và các gọng đăng trong 12 là không bị giới hạn ở hình dạng cụ thể, nhưng tốt hơn nếu chúng có dạng sao cho gọng khung 11 và các gọng đăng trong 12 tiếp xúc với chất hoạt tính dạng bột nhão trên diện rộng, và sao cho chất hoạt tính dạng bột nhão được nhồi một cách dễ dàng xung quanh gọng khung 11 và các gọng đăng trong 12. Cụ thể hơn, gọng khung 11 và gọng đăng trong 12 có thể có tiết diện hình thoi hoặc hình lục giác và dài hơn theo chiều dày. Mặc dù hình dạng tiết diện và kích thước của gọng khung 11 và gọng đăng trong 12 là không bị giới hạn ở phương án này, nhưng tốt hơn nếu mà ít nhất là các mặt cùng của các gọng đăng trong 12 theo chiều dày mà không quay mặt vào bộ phận nhồi 4 được bố trí dịch vào phía trong hơn so với mặt phẳng ảo bao gồm mặt cùng của gọng khung 11 theo chiều dày vốn không quay mặt vào bộ phận nhồi 4.

Cực thu dòng 1 có thể được sản xuất bằng quy trình đúc khuôn trọng lực (Gravity Die Casting - GDC), quy trình đúc liên tục, quy trình kéo giãn, quy trình rập, hoặc các quy trình tương tự. Cực thu dòng 1 theo phương án này được sản xuất bằng quy trình đúc khuôn trọng lực. Trong quy trình đúc khuôn trọng lực, không có giới hạn lý thuyết nào đối với độ dày của các gọng lưới cần đúc. Ngoài ra, quy trình đúc khuôn trọng lực còn tạo thuận lợi cho việc sản xuất cực thu dòng với cả các gọng dày đăng trong lẫn các gọng mảnh đăng trong, để tạo ra cực thu dòng với các thuộc tính thu dòng và khả năng chống ăn mòn xuất sắc.

Cụ thể hơn, quy trình đúc khuôn trọng lực là quy trình đúc bao gồm bước nấu chảy kim loại (hợp kim) dưới dạng nguyên liệu thô của cực thu dòng và rót, nhờ trọng lực, kim loại (hợp kim) nguyên liệu thô nóng chảy này vào khuôn mà có thể chịu được nhiệt độ của kim loại nóng chảy.

Chất hoạt tính dạng bột nhão được sử dụng theo phương án này được đưa vào và được giữ bởi cực thu dòng. Phương pháp điều chế chất hoạt tính dạng bột nhão này không bị giới hạn ở phương pháp cụ thể. Ví dụ, chất hoạt tính dạng bột nhão được sản xuất bằng phương pháp nhào bột chì có chứa chì monoxit, nước, axit sulfuric, v.v. (đôi khi có thêm các chất phụ gia như các mẫu sợi cacbon, bột cacbon, lignin, bari sulfat, và chì đỏ, tùy theo đặc tính của điện cực dương và điện cực âm) có thể được sử dụng. Chất hoạt tính dạng bột nhão có thể được đưa vào cực thu dòng với một lượng sao cho các gong đăng trong được bao phủ hoàn toàn, và mong muốn là với một lượng sao cho độ dày của chất hoạt tính dạng bột nhão bằng độ dày của gong khung hoặc dày hơn.

Các cực thu dòng 1 được đặt lên băng tải 2 để được vận chuyển tuần tự sang bộ phận nhồi 4. Bộ phận nhồi 4 bao gồm phễu 3 có chứa chất hoạt tính dạng bột nhão sẽ nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão vào cực thu dòng 1 để thu được điện cực nhồi 5 khi cực thu dòng 1 đi qua dưới bộ phận nhồi 4. Như được thể hiện trên Fig.1 của công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 09-320574, bộ phận nhồi 4 có thể thả chất hoạt tính dạng bột nhão xuống nhờ sử dụng cặp con lăn ép quay ngược chiều nhau để nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão vào cực thu dòng 1 khi cực thu dòng 1 đi qua dưới bộ phận nhồi 4. Kết cấu cụ thể của bộ phận nhồi 4 không liên quan đến mục đích của sáng chế, nên không được mô tả ở đây.

Điện cực nhồi 5 thu được bằng cách nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão vào cực thu dòng 1 sẽ được chuyển sang thiết bị ép 9 để thực hiện quy trình ép. Thiết bị ép 9 theo phương án này bao gồm một thiết bị lăn tạo hình thứ nhất 6, một thiết bị lăn tạo hình thứ hai 7, và một thiết bị lăn tạo hình thứ ba

8. Thiết bị lăn tạo hình thứ ba 8 được bố trí cuối hàng các thiết bị lăn tạo hình từ thiết bị thứ nhất 6 đến thiết bị thứ ba 8 được bố trí theo chiều vận chuyển. Nếu có nhiều thiết bị lăn tạo hình tương ứng, thì thiết bị lăn tạo hình thứ ba 8 sẽ được bố trí cuối hàng.

Fig.3A là lược đồ thể hiện kết cấu của thiết bị lăn tạo hình thứ nhất 6. Thiết bị lăn tạo hình thứ nhất 6 theo phương án này bao gồm một cặp con lăn 61 và 62, một cặp xilanh khí 64 và 65, và thiết bị điều chỉnh lực ép 66. Con lăn 61 được tạo ra từ phần trục 61a và thân con lăn 61b được gắn xung quanh phần trục 61a. Con lăn 61 được gọi là con lăn trên vì tiếp xúc với mặt điện cực trên, tức là mặt nhồi, của các mặt điện cực của điện cực nhồi 5. Con lăn 62 được tạo ra từ phần trục 62a và thân con lăn 62b được gắn xung quanh phần trục 62a. Con lăn 62 được gọi là con lăn dưới vì tiếp xúc với mặt điện cực của điện cực nhồi 5 mà không quay mặt vào bộ phận nhồi 4 (mặt điện cực dưới). Phần chu vi ngoài của mỗi trong số các thân con lăn 61b và 62b của các con lăn 61 và 62 được làm từ vật liệu đàn hồi.

Cao su có thể được sử dụng như vật liệu đàn hồi. Các ví dụ về các loại cao su mà có thể được sử dụng như vật liệu đàn hồi bao gồm SBR (cao su styren butadien), BR (cao su butadien), IR (cao su isopren), EPM (cao su etylen propylen), EPDM (cao su etylen propylen đien), NBR (cao su nitrin), cao su cloropren, IIR (cao su butyl), cao su uretan, cao su silicon, cao su polysulfit, cao su nitrin hydroxit, cao su florua, cao su tetrafloetylen propylen, cao su tetrafloetylen propylen vinyliden florua, cao su acrylic, cao su polyetylen clorosulfonat hoá, cao su epichlorohydrin, cao su etylen acrylic, cao su lỏng, chất đàn hồi dẻo nhiệt olefin, chất đàn hồi dẻo nhiệt uretan, chất đàn hồi dẻo nhiệt polyeste, chất đàn hồi dẻo nhiệt polyamide, chất đàn hồi dẻo nhiệt vinyl clorua, và chất đàn hồi dẻo nhiệt flo hoá. Việc sử dụng cao su cloropren (cao su neopren) làm cho các thân con lăn thu được có khả năng chống axit tốt, và do đó, được ưu tiên sử dụng. Theo phương án thực hiện này, độ cứng của phần chu vi ngoài của thân con lăn 61b của con lăn

61b của con lăn trên 61 là nhỏ hơn độ cứng của phần chu vi ngoài của thân con lăn 62b của con lăn dưới 62.

Ở thiết bị lăn tạo hình thứ nhất 6 theo phương án này, như được thể hiện trên Fig.3A, khe hở giữa con lăn trên 61 và con lăn dưới 62 không phải là cố định. Cụ thể là, chiều rộng điện cực (còn được gọi là bề ngang điện cực trong bản mô tả này và trên các hình vẽ) được xác định là chiều vuông góc với chiều vận chuyển điện cực nhồi 5, và cũng vuông góc với bề mặt điện cực. Khe hở giữa con lăn trên 61 và con lăn dưới 62 rộng dần từ vùng thứ nhất của bề mặt điện cực nằm ở một phía theo chiều rộng [vùng phía trái của bề mặt điện cực trên trang hình vẽ Fig.3A] về phía vùng thứ hai của bề mặt điện cực nằm ở phía còn lại theo chiều rộng [vùng phía phải của bề mặt điện cực trên trang hình vẽ Fig.3A].

Xilanh khí 64 đẩy một đầu của phần trục 61a của con lăn trên 61, vốn nằm ở phía vùng thứ nhất, về phía điện cực nhồi 5 theo lệnh xuất ra từ thiết bị điều chỉnh lực ép 66. Xilanh khí 65 đẩy một đầu của phần trục 61a của con lăn trên 61, vốn nằm ở phía vùng thứ hai, về phía điện cực nhồi 5 theo lệnh xuất ra từ thiết bị điều chỉnh lực ép 66. Thiết bị điều chỉnh lực ép 66 xuất ra các lệnh để dẫn động và điều khiển các xilanh khí 64 và 65 sao cho lực ép tác động lên đầu của phần trục 61a nằm ở phía vùng thứ nhất [phía trái trên Fig.3A] là lớn hơn lực ép tác động lên đầu của phần trục 61a nằm ở phía vùng thứ hai [phía phải trên Fig.3A].

Fig.3B là lược đồ thể hiện kết cấu của thiết bị lăn tạo hình thứ hai 7. Như được thể hiện trên Fig.3B, thiết bị lăn tạo hình thứ hai 7 theo phương án này bao gồm một cặp con lăn 71 và 72, một cặp xilanh khí 74 và 75, và thiết bị điều chỉnh lực ép 76. Kết cấu của thiết bị lăn tạo hình thứ hai 7 giống như kết cấu của thiết bị lăn tạo hình thứ nhất 6, nên sẽ không được mô tả ở đây. Ở thiết bị lăn tạo hình thứ hai 7, như được thể hiện trên Fig.3B, khe hở giữa con lăn trên 71 và con lăn dưới 72 hẹp dần từ vùng thứ nhất của bề mặt điện cực ở một phía theo chiều rộng [vùng phía trái như trên mặt

giấy của hình vẽ Fig.3B] về phía vùng thứ hai của bề mặt điện cực ở phía còn lại theo chiều rộng [vùng phía phải như trên trang hình vẽ Fig.3B]. Để tạo ra trạng thái này, thiết bị điều chỉnh lực ép 76 của thiết bị lăn tạo hình thứ hai 7 xuất ra các lệnh để dẫn động và điều khiển các xilanh khí 64 và 65 sao cho lực ép tác động lên đầu của phần trục 71a nằm ở phía vùng thứ hai [phía phải trên Fig.3B] là lớn hơn lực ép tác động lên đầu của phần trục 71a nằm ở phía vùng thứ nhất [phía trái trên Fig.3B].

Fig.3C là lược đồ thể hiện kết cấu của thiết bị lăn tạo hình thứ ba 8. Như được thể hiện trên Fig.3C, thiết bị lăn tạo hình thứ ba 8 bao gồm một cặp con lăn 81 và 82, một cặp xilanh khí 84 và 85, và thiết bị điều chỉnh lực ép 86. Kết cấu của thiết bị lăn tạo hình thứ ba 8 cũng giống như kết cấu của thiết bị lăn tạo hình thứ nhất 6 và thiết bị lăn tạo hình thứ hai 7, nên sẽ không được mô tả. Ở thiết bị lăn tạo hình thứ ba 8, như được thể hiện trên Fig.3C, khe hở giữa con lăn trên 81 và con lăn dưới 82 là không đổi. Thiết bị điều chỉnh lực ép 86 của thiết bị lăn tạo hình thứ ba 8 xuất ra các lệnh để dẫn động và điều khiển các xilanh khí 84 và 85 sao cho lực ép tác động vào cả hai đầu của phần trục 81a là bằng nhau. Theo phương án này, như được thể hiện trên Bảng 1 dưới đây, thiết bị điều chỉnh lực ép 66 của thiết bị lăn tạo hình thứ nhất 6 sẽ điều chỉnh lực ép sao cho xilanh khí 64 tác động lực ép tối đa lên đầu của phần trục 61a nằm ở phía vùng thứ nhất [vùng bề mặt điện cực ở phía trái trên Fig.3A] và xilanh khí 65 tác động lực ép nhỏ nhất (ví dụ, bằng không) lên đầu của phần trục 61a nằm ở phía vùng thứ hai [vùng bề mặt điện cực ở phía phải trên Fig.3A]. Thiết bị điều chỉnh lực ép 76 của thiết bị lăn tạo hình thứ hai 7 điều chỉnh lực ép sao cho xilanh khí 74 tác động lực ép nhỏ nhất (ví dụ, bằng không) lên đầu của phần trục 71a nằm ở phía vùng thứ nhất [vùng bề mặt điện cực ở phía trái trên Fig.3B] và xilanh khí 75 tác động lực ép tối đa lên đầu của phần trục 71a nằm ở phía vùng thứ hai [vùng bề mặt điện cực ở phía phải trên Fig.3B]. Thiết bị điều chỉnh lực ép 86 của thiết bị lăn tạo hình thứ ba 8 điều chỉnh lực ép sao cho

xilanh khí 84 và xilanh khí 85 lần lượt tác động lực ép tối đa lên đầu của phần trục 81a nằm ở phía vùng thứ nhất [vùng bề mặt điện cực ở phía trái trên Fig.3C] và lên đầu của phần trục 81a nằm ở phía vùng thứ hai [vùng bề mặt điện cực ở phía phải trên Fig.3C]

Bảng 1

Quy trình	Con lăn	Xilanh khí ở phía vùng thứ nhất	Xilanh khí ở phía vùng thứ hai
1	Con lăn tạo hình thứ nhất	Lực ép tối đa	Lực ép bằng
2	Con lăn tạo hình thứ hai	Lực ép bằng không	Lực ép tối đa
3	Con lăn tạo hình thứ ba	Lực ép tối đa	Lực ép tối đa

Theo phương án này, lực ép tối đa được tác động nhờ xilanh khí tác động áp lực bằng 0,5MPa, và lực ép nhỏ nhất, hay lực ép bằng không, được tác động nhờ xilanh khí tác động áp lực bằng 0 MPa, sao cho không có áp lực nào được không khí tác động (mà chỉ có áp lực do chính trọng lượng của con lăn được tác động). Việc điều chỉnh lực ép theo cách này sẽ tối đa hoá tính chảy của chất hoạt tính dạng bột nhão.

Tiếp theo, quy trình mà trong đó thiết bị ép 9 ép bề mặt điện cực của điện cực nhồi 5 theo phương án này sẽ được mô tả. Điện cực nhồi 5 được chuyển sang thiết bị ép 9 sẽ được thiết bị lăn tạo hình thứ nhất 6 thực hiện bước ép thứ nhất trước tiên. Ở bước ép thứ nhất, vùng thứ nhất của bề mặt điện cực nằm ở một phía theo chiều rộng của điện cực sẽ được ép mạnh (chủ yếu).

Khi bước ép thứ nhất kết thúc, điện cực nhồi 5 sẽ được thiết bị lăn tạo hình thứ hai 7 thực hiện bước ép thứ hai. Ở bước ép thứ hai, vùng thứ hai, đối diện với vùng thứ nhất, sẽ được ép mạnh (chủ yếu).

Khi bước ép thứ hai kết thúc, điện cực nhồi 5 sẽ được thiết bị lăn tạo hình thứ ba 8 thực hiện bước ép thứ ba. Ở bước ép thứ ba, toàn bộ vùng thứ nhất và vùng thứ hai đều được ép.

Ở bước ép thứ nhất và thứ hai, chất hoạt tính dạng bột nhão được đưa vào điện cực nhồi 5 sẽ chảy theo chiều rộng từ vùng được ép mạnh về phía vùng chưa được ép mạnh. Sau đó, ở bước ép thứ ba, vốn kết thúc bước ép, lượng chất hoạt tính dạng bột nhão trên điện cực nhồi 5 trở nên gần như bằng nhau trên toàn bộ bề rộng của điện cực nhồi 5.

Nếu bước ép được thực hiện theo cách này, thì các phần của mặt chu vi đàn hồi của phần chu vi ngoài của mỗi trong số các thân con lăn 61b, 71b, và 81b của các con lăn trên 61, 71, và 81, vốn tiếp xúc với cực thu dòng 1, sẽ bị biến dạng lõm do áp lực tác động khi các phần này tiếp xúc với mặt điện cực trên (mặt nhồi) của điện cực nhồi 5. Các phần còn lại của mỗi trong số các thân con lăn 61b, 71b, và 81b, vốn không tiếp xúc với cực thu dòng 1, sẽ bị lồi (bị gài) vào trong các vùng được xác định (được bao quanh) bởi các gọng khung 11 và các gọng đăng trong 12 của cực thu dòng 1. Do đó, chất hoạt tính dạng bột nhão sẽ bị vắt hoặc bị nhồi từ mặt nhồi về phía mặt đối diện. Cụ thể là, theo phương án này, độ cứng của mỗi trong số các thân con lăn 61b, 71b, và 81b của các con lăn trên 61, 71 và 81 là nhỏ hơn độ cứng của các thân con lăn 62b, 72b, và 82b của các con lăn dưới 62, 72 và 82. Nghĩa là, các phần chu vi ngoài của thân của các con lăn trên là mềm hơn so với các phần chu vi ngoài của thân của các con lăn dưới. Do đó, khe hở hình thành giữa các gọng đăng trong 12 và phần chu vi ngoài của mỗi trong số các thân con lăn 62b, 72b và 82b của các con lăn dưới 62, 72 và 82 có thể được làm cho lớn hơn so với khe hở hình thành giữa các gọng đăng trong 12 và phần chu vi ngoài của mỗi trong số các thân con lăn 61b, 71b và 81b của các con lăn trên 61, 71 và 81. Điều này cho phép chất hoạt tính dạng bột nhão đưa vào mặt nhồi chảy xuống mặt dưới của điện cực vốn đối diện với mặt nhồi. Do đó, các gọng đăng trong 12 của cực thu dòng 1 có

thể được chất hoạt tính dạng bột nhão bao phủ một cách đầy đủ ở phía đối diện với mặt nhồi.

Ví dụ, cao su có độ cứng Shore A bằng 40 có thể được sử dụng cho các con lăn trên, và cao su có độ cứng Shore A bằng 60 có thể được sử dụng cho các con lăn dưới. Tốt hơn nếu độ dày của cao su là đều, để không có lực ngoài ý muốn nào tác động trong quá trình ép điện cực nhồi, và tốt hơn nếu độ dày này bằng 40 mm hoặc lớn hơn. Cao su với độ dày nằm trong khoảng này có thể vắt hoặc nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão một cách đầy đủ và truyền lực nguyên vẹn.

Nếu có đủ không gian lắp đặt, thì nhiều thiết bị lăn tạo hình thứ nhất, nhiều thiết bị lăn tạo hình thứ hai, và/hoặc nhiều thiết bị lăn tạo hình thứ ba có thể được bố trí trên đường vận chuyển, và có thể được bố trí theo thứ tự bất kì. Tuy nhiên, tốt hơn nếu thiết bị lăn tạo hình thứ ba được bố trí cuối hàng các thiết bị lăn theo chiều vận chuyển.

Fig.4 là hình chiếu mặt cắt theo đường A-A' trên Fig.2. Theo phương án này, như được thể hiện trên Fig.4, các gong đăng trong (12-1, 12-2) của cực thu dòng 1 được tạo ra mảnh hơn so với gong khung 11, và hình dạng của các gong đăng trong (12-1, 12-2) bố trí bên trong gong khung 11 được xác định sao cho các gong đăng trong (12-1, 12-2) nằm thụt vào phía trong hơn so với hai mặt phẳng ảo bao gồm cả hai mặt cùng của gong khung 11 theo chiều dày. Điều này không chỉ cho phép tạo thành khe hở giữa mặt chu vi ngoài của mỗi trong số các thân con lăn 61b, 71b và 81b của các con lăn trên 61, 71 và 81 với các gong đăng trong (12-1, 12-2), mà còn cho phép tạo thành khe hở giữa mặt chu vi ngoài của mỗi trong số các thân con lăn 62b, 72b và 82b của các con lăn dưới 62, 72 và 82 với các gong đăng trong (12-1, 12-2) khi điện cực nhồi 5 đi qua các thiết bị lăn tạo hình từ thứ nhất 6 đến thứ ba 8, điều này tạo thuận lợi cho khả năng chảy của chất hoạt tính dạng bột nhão. Như vậy, các mặt cùng của các gong đăng trong (12-1, 12-2) của

cực thu dòng 1 có thể tiếp tục được chất hoạt tính dạng bột nhão bao phủ, nhất là ở phía mặt dưới của điện cực nhồi 5.

Có thể không nhất thiết phải tạo thành khe hở giữa mặt chu vi ngoài của mỗi trong số các thân con lăn 61b, 71b và 81b của các con lăn trên 61, 71 và 81 với các gọng dày đẳng trong (12-1).

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

1,6% khối lượng thiếc và 0,08% khối lượng canxi được thêm vào chì để thu được tổng 100% khối lượng hỗn hợp hợp kim chì, hỗn hợp này được nung chảy và được xử lý đúc khuôn trọng lực để sản xuất cực thu dòng dùng cho điện cực dương. Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, cực thu dòng 1 bao gồm các gọng dày đẳng trong 12-1 và các gọng mảnh đẳng trong 12-2 được bố trí bên trong gọng khung 11. Kích thước ngoài của gọng khung 11 là 385mm x 140mm, và chiều dày và chiều rộng của mỗi trong số các gọng khung 11 lần lượt là 5,8mm và 4,4mm. Mỗi trong số các gọng dày đẳng trong 12-1 đều có tiết diện hình lục giác với chiều dày lớn hơn chiều rộng, chiều dày là 5,4mm và chiều rộng là 4,3 mm. Mỗi trong số các gọng mảnh đẳng trong 12-2 cũng có tiết diện hình lục giác với chiều dày lớn hơn chiều rộng, chiều dày là 3,6mm và chiều rộng là 2,8 mm. Như được thể hiện trên Fig.4, một mặt cùng của các gọng dày đẳng trong 12-1 và các gọng mảnh đẳng trong 12-2 ở phía mặt nhồi theo chiều dày là nằm trên cùng một mặt phẳng ảo. Các mặt cùng này của các gọng dày đẳng trong 12-1 và các gọng mảnh đẳng trong 12-2 được bố trí quay mặt lên trên khi chất hoạt tính dạng bột nhão được nhồi vào. Lượng chênh lệch theo chiều dày giữa mặt cùng còn lại của gọng khung 11 với các mặt cùng còn lại của các gọng dày đẳng trong 12-1 ở phía mặt dưới của cực thu dòng là 0,2 mm. Mặt dưới đối diện với mặt nhồi.

Cực thu dòng 1 nêu trên được nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão nhờ sử dụng phương pháp và thiết bị theo phương án thực hiện đã được mô tả trên đây dựa vào Fig.1 và Fig.2, để sản xuất điện cực nhồi 5. Nghĩa là, cực thu dòng 1 được nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão khi cực thu dòng 1 đi qua bộ phận nhồi 4 để tạo thành điện cực nhồi 5. Điện cực nhồi 5 được chuyển sang thiết bị ép 9 để thực hiện bước ép. Ở bước ép, các con lăn với mặt chu vi được làm từ vật liệu cao su được sử dụng làm các con lăn trên 61, 71 và 81 và các con lăn dưới 62, 72 và 82 của các thiết bị lăn tạo hình từ thứ nhất 6 đến thứ ba 8. Vật liệu cao su dùng cho các con lăn trên là cao su neopren (độ cứng Shore A là 40) có độ dày 40 mm. Vật liệu cao su dùng cho các con lăn dưới là cao su neopren (độ cứng Shore A là 60) có độ dày 40 mm. Xilanh khí 64 và xilanh khí 65 của thiết bị lăn tạo hình thứ nhất 6 được điều khiển để tác động lực ép lần lượt là 0,5 MPa và 0 MPa. Xilanh khí 74 và xilanh khí 75 của thiết bị lăn tạo hình thứ hai 7 được điều khiển để tác động lực ép lần lượt là 0 MPa và 0,5 MPa. Mỗi trong số các xilanh khí 84 và 85 của thiết bị lăn tạo hình thứ ba 8 đều được điều khiển để tác động lực ép là 0,5 MPa.

Thiết bị lăn tạo hình thứ nhất 6 làm cho chất hoạt tính dạng bột nhão trên điện cực nhồi 5 chảy về phía mặt dưới, đối diện với mặt nhồi. Đồng thời, thiết bị lăn tạo hình thứ nhất 6 làm cho chất hoạt tính dạng bột nhão chảy từ vùng tương ứng với xilanh khí 64, vốn sinh ra lực ép lớn, về phía vùng tương ứng với xilanh khí 65, vốn sinh ra lực ép nhỏ. Một phần của thân con lăn 61b của con lăn trên 61, mà không tiếp xúc với gong khung 11 của cực thu dòng 1, được ăn khớp vào không gian được bao quanh bởi gong khung 11 do sự đàn hồi của vật liệu cao su. Mức độ ăn khớp tại vùng tương ứng với xilanh khí 64 là lớn hơn mức độ ăn khớp tại vùng tương ứng với xilanh khí 65, điều này làm cho chất hoạt tính dạng bột nhão chảy. Tiếp theo, ở bước ép được thực hiện bởi thiết bị lăn tạo hình thứ hai 7, ngược lại so với bước ép được thực hiện bởi thiết bị lăn tạo hình thứ nhất 6, tình trạng

ăn khớp của một phần của thân con lăn 71b của con lăn 71 vào không gian bên trong được bao quanh bởi gong khung 11 tại vùng tương ứng với xilanh khí 75 là lớn hơn so với tại vùng tương ứng với xilanh khí 74. Do đó, chất hoạt tính dạng bột nhão sẽ được làm cho chảy theo chiều ngược với chiều chảy gây ra bởi thiết bị lăn tạo hình thứ nhất 6. Xilanh khí 84 và xilanh khí 85 của thiết bị lăn tạo hình thứ ba 8 được điều khiển để tác động lực ép bằng nhau, điều này làm cho chất hoạt tính dạng bột nhão trên điện cực nhồi 5 là gần như đồng đều.

Ví dụ so sánh 1

Ở bước ép ở ví dụ 1 nêu trên, thiết bị lăn tạo hình thứ nhất 6 và thiết bị lăn tạo hình thứ hai 7 đã được lược bỏ nên điện cực nhồi 5 chỉ được ép bằng thiết bị lăn tạo hình thứ ba 8. Còn lại thì quy trình của ví dụ so sánh 1 cũng giống như quy trình của ví dụ 1.

Điện cực được sản xuất theo ví dụ 1 nêu trên và điện cực được sản xuất theo ví dụ so sánh 1 được kiểm tra mặt dưới, vốn đối diện với mặt nhồi mà từ đó chất hoạt tính dạng bột nhão được đưa vào. Ở điện cực theo ví dụ 1, cả các gong dày đẳng trong 12-1 lẫn các gong mảnh đẳng trong 12-2 đều được bao phủ hoặc được nhúng một cách hoàn toàn trong chất hoạt tính (xem Fig.4). Ngược lại, ở điện cực theo ví dụ so sánh 1, hiệu suất nhồi chất hoạt tính được nhận thấy là chưa đủ, và các gong dày đẳng trong 12-1 bị lộ một phần ra mặt đối diện với mặt nhồi. Fig.5 thể hiện trạng thái mà các gong dày đẳng trong 12-1 bị lộ ra. Nếu gong khung là dày (5,8 mm) và gong đẳng trong cũng dày (5,4 mm), thì mặt dưới, vốn đối diện với mặt nhồi, có thể được nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão theo phương án này theo sáng chế.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, trước khi chất hoạt tính dạng bột nhão đưa vào được hoá cứng, thì bề mặt điện cực sẽ được ép bằng lực ép thay đổi trên chiều rộng của điện cực, vốn vuông góc với chiều mà điện cực được vận chuyển,

để làm cho chất hoạt tính dạng bột nhão chảy. Do đó, có thể sản xuất điện cực mà trong đó các gọng đăng trong của cực thu dòng được bao phủ hoàn toàn bằng chất hoạt tính dạng bột nhão ở phía mặt dưới của điện cực.

Mô tả các số chỉ dẫn

1: cực thu dòng

2: băng tải

3: phễu

4: bộ phận nhồi

5: điện cực

6: thiết bị lăn tạo hình thứ nhất

7: thiết bị lăn tạo hình thứ hai

8: thiết bị lăn tạo hình thứ ba

9: thiết bị ép

11: gọng khung

12: gọng đăng trong

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ác quy chì-axit, phương pháp này bao gồm các bước:

nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão vào cực thu dòng (1) để thu được điện cực nhồi (5), khi cực thu dòng (1) đi qua dưới bộ phận nhồi (4) bao gồm phễu (3) để chứa chất hoạt tính dạng bột nhão; và

ép bề mặt điện cực của điện cực nhồi (5), trong khi vận chuyển điện cực nhồi (5), trước khi chất hoạt tính dạng bột nhão của điện cực nhồi (5) được hoá cứng, trong đó:

công đoạn ép bao gồm các bước:

bước ép thứ nhất là ép mạnh vùng thứ nhất của bề mặt điện cực nằm ở một phía theo chiều rộng vốn vuông góc với chiều vận chuyển điện cực nhồi (5) và chiều vuông góc với bề mặt điện cực;

bước ép thứ hai là ép mạnh vùng thứ hai của bề mặt điện cực nằm ở phía còn lại theo chiều rộng; và

bước ép thứ ba là ép vùng thứ nhất và vùng thứ hai của bề mặt điện cực trên toàn bộ bề rộng của điện cực nhồi (5), trong đó:

mỗi trong số các bước từ bước ép thứ nhất đến bước ép thứ ba đều được thực hiện ít nhất một lần; và

công đoạn ép này kết thúc ở bước ép thứ ba.

2. Phương pháp sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ác quy chì-axit theo điểm 1, trong đó:

lực ép trên vùng thứ nhất là lớn hơn lực ép trên vùng thứ hai ở bước ép thứ nhất;

lực ép trên vùng thứ hai là lớn hơn lực ép trên vùng thứ nhất ở bước ép thứ hai; và

lực ép trên vùng thứ nhất và vùng thứ hai là bằng nhau ở bước ép thứ ba.

3. Phương pháp sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ác quy chì-axit theo điểm 2, trong đó:

các bước ép từ thứ nhất đến thứ ba được thực hiện lần lượt bởi các thiết bị lăn tạo hình từ thứ nhất đến thứ ba (6, 7, 8), mỗi thiết bị này đều bao gồm cặp con lăn (61 và 62, 71 và 72, 81 và 82) được bố trí để kẹp điện cực nhồi (5) theo chiều vuông góc với, và để vận chuyển điện cực nhồi (5) theo, chiều vận chuyển;

thiết bị lăn tạo hình thứ nhất (6) có kết cấu mà khe hở giữa cặp con lăn (61 và 62) rộng dần từ vùng thứ nhất về phía vùng thứ hai của bề mặt điện cực;

thiết bị lăn tạo hình thứ hai (7) có kết cấu mà khe hở giữa cặp con lăn (71 và 72) hẹp dần từ vùng thứ nhất về phía vùng thứ hai của bề mặt điện cực; và

thiết bị lăn tạo hình thứ ba (8) có kết cấu mà khe hở giữa cặp con lăn (81 và 82) là không đổi.

4. Thiết bị để sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ác quy chì-axit, thiết bị này bao gồm:

băng tải (2) để vận chuyển một cách tuần tự cực thu dòng (1) được đặt trên đó;

bộ phận nhồi (4) bao gồm phễu (3) để chứa chất hoạt tính dạng bột nhão để nhồi chất hoạt tính dạng bột nhão vào cực thu dòng (1) đi qua dưới bộ phận nhồi (4) để tạo ra điện cực nhồi (5); và

thiết bị ép (9) được bố trí đằng sau băng tải (2) theo chiều vận chuyển mà theo đó băng tải (2) vận chuyển điện cực nhồi (5), để ép bề mặt điện cực của điện cực nhồi (5), trong đó:

thiết bị ép (9) này bao gồm:

ít nhất một thiết bị lăn tạo hình thứ nhất (6) để ép mạnh vùng thứ nhất của bề mặt điện cực nằm ở một phía theo chiều rộng vốn vuông góc với chiều vận chuyển và chiều vuông góc với bề mặt điện cực;

ít nhất một thiết bị lăn tạo hình thứ hai (7) để ép mạnh vùng thứ hai của bề mặt điện cực nằm ở phía còn lại theo chiều rộng;

ít nhất một thiết bị lăn tạo hình thứ ba (8) để ép vùng thứ nhất và vùng thứ hai của bề mặt điện cực trên toàn bộ bề rộng của điện cực nhồi (5); và

thiết bị lăn tạo hình thứ ba (8) được bố trí cuối hàng trong hàng thiết bị lăn tạo hình từ thứ nhất đến thứ ba (6, 7, 8) được bố trí theo chiều vận chuyển.

5. Thiết bị để sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ắc quy chì-axit theo điểm 4, trong đó:

mỗi trong số các thiết bị lăn tạo hình từ thứ nhất đến thứ ba (6, 7, 8) đều bao gồm cặp con lăn (61 và 62, 71 và 72, 81 và 82) được bố trí để kẹp điện cực nhồi (5) theo chiều vuông góc với, và để vận chuyển điện cực nhồi (5) theo, chiều vận chuyển;

thiết bị lăn tạo hình thứ nhất (6) có kết cấu mà khe hở giữa cặp con lăn (61 và 62) rộng dần từ vùng thứ nhất về phía vùng thứ hai của bề mặt điện cực;

thiết bị lăn tạo hình thứ hai (7) có kết cấu mà khe hở giữa cặp con lăn (71 và 72) hẹp dần từ vùng thứ nhất về phía vùng thứ hai của bề mặt điện cực; và

thiết bị lăn tạo hình thứ ba (8) có kết cấu mà khe hở giữa cặp con lăn (81 và 82) là không đổi.

6. Thiết bị để sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ắc quy chì-axit theo điểm 5, trong đó:

phần chu vi ngoài của ít nhất một con lăn (61 và/hoặc 62, 71 và/hoặc 72, 81 và/hoặc 82) trong cặp con lăn (61 và 62, 71 và 72, 81 và 82) của mỗi trong số các thiết bị lăn tạo hình từ thứ nhất đến thứ ba (6, 7, 8) được làm từ vật liệu đàn hồi, ít nhất một con lăn này (61 và/hoặc 62, 71 và/hoặc 72, 81 và/hoặc 82) tiếp xúc với bề mặt điện cực của điện cực nhồi (5) mà quay mặt vào bộ phận nhồi (4).

7. Thiết bị để sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ắc quy chì-axit theo điểm 6, trong đó:

mỗi trong số các thiết bị lăn tạo hình từ thứ nhất đến thứ ba (6, 7, 8) đều bao gồm thiết bị điều chỉnh lực ép (66, 76, 86) để tác động lực một cách có điều chỉnh, theo hướng về phía điện cực nhồi (5), lên mỗi trong số các đầu của trục quay (61a và/hoặc 62a, 71a và/hoặc 72a, 81a và/hoặc 82a) của ít nhất một con lăn (61 và/hoặc 62, 71 và/hoặc 72, 81 và/hoặc 82);

thiết bị điều chỉnh lực ép (66) của thiết bị lăn tạo hình thứ nhất (6) sẽ điều chỉnh lực ép sao cho lực ép tác động lên đầu trục quay (61a) nằm ở phía vùng thứ nhất là lớn hơn so với lực ép tác động lên đầu trục quay (62a) nằm ở phía vùng thứ hai;

thiết bị điều chỉnh lực ép (76) của thiết bị lăn tạo hình thứ hai (7) sẽ điều chỉnh lực ép sao cho lực ép tác động lên đầu trục quay (72a) nằm ở phía vùng thứ hai là lớn hơn so với lực ép tác động lên đầu trục quay (71a) nằm ở phía vùng thứ nhất; và

thiết bị điều chỉnh lực ép (86) của thiết bị lăn tạo hình thứ ba (8) sẽ điều chỉnh lực ép sao cho lực tác động lên cả hai đầu của trục quay (81a và/hoặc 82a) là bằng nhau.

8. Thiết bị để sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ắc quy chì-axit theo điểm 7, trong đó:

thiết bị điều chỉnh lực ép (66, 76) của mỗi trong số các thiết bị lăn tạo hình thứ nhất và thứ hai (6, 7) sẽ điều chỉnh lực ép sao cho lực ép tối đa sẽ được tác động vào một đầu trong số các đầu (61a, 71a) của trục quay, còn lực ép tối thiểu được tác động vào các đầu còn lại (62a, 72a) của trục quay; và

thiết bị điều chỉnh lực ép (86) của thiết bị lăn tạo hình thứ ba (8) sẽ điều chỉnh lực ép sao cho lực ép tối đa sẽ được tác động vào mỗi trong số các đầu của trục quay (81a và/hoặc 82a).

9. Thiết bị để sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ắc quy chì-axit theo điểm 6, trong đó:

phần chu vi ngoài của con lăn còn lại (62, 72, 82) trong cặp con lăn (61 và 62, 71 và 72, 81 và 82) của mỗi trong số các thiết bị lăn tạo hình từ thứ nhất đến thứ ba (6, 7, 8) cũng được làm từ vật liệu đàn hồi; và

độ cứng của phần chu vi ngoài của con lăn này (61, 71, 81) thấp hơn độ cứng của phần chu vi ngoài của con lăn kia (62, 72, 82).

10. Thiết bị để sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ắc quy chì-axit theo điểm 6, trong đó:

vật liệu đàn hồi tạo thành phần chu vi ngoài của con lăn nêu trên (61 hoặc 62, 71 hoặc 72, 81 hoặc 82) có độ dày 40 mm hoặc lớn hơn.

11. Thiết bị để sản xuất điện cực kiểu bột nhão của ắc quy chì-axit theo điểm 4, trong đó:

cực thu dòng (1) bao gồm gong khung (11) và gong đẳng trọng (12) được tạo ra liền với gong khung (11) và chia không gian bên trong gong khung (11) thành nhiều khoảng nhỏ, ít nhất một mặt cùng của gong đẳng trọng (12) theo chiều dày, mà không quay mặt vào bộ phận nhồi (4), được

bố trí dịch vào trong hơn so với mặt phẳng ảo bao gồm mặt cùng của gong khung (11) theo chiều dày mà không quay mặt vào bộ phận nhồi (4).

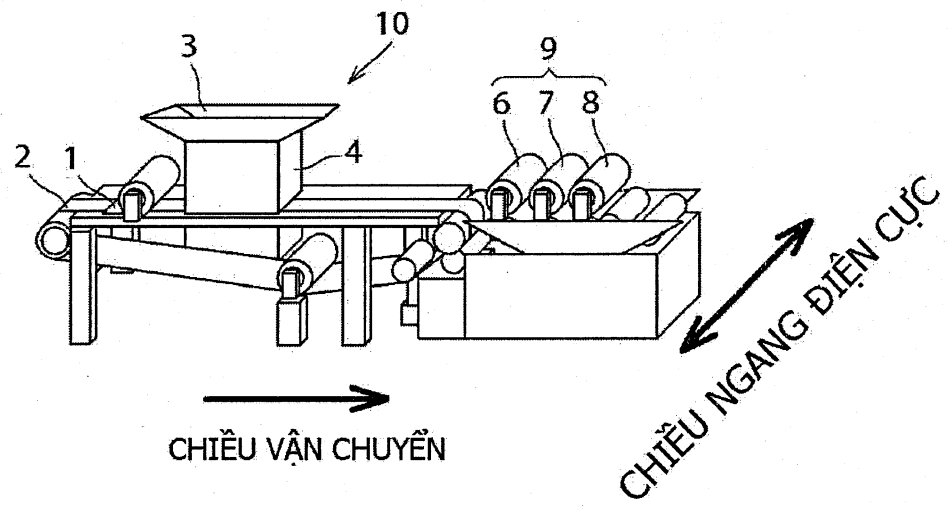
Fig.1

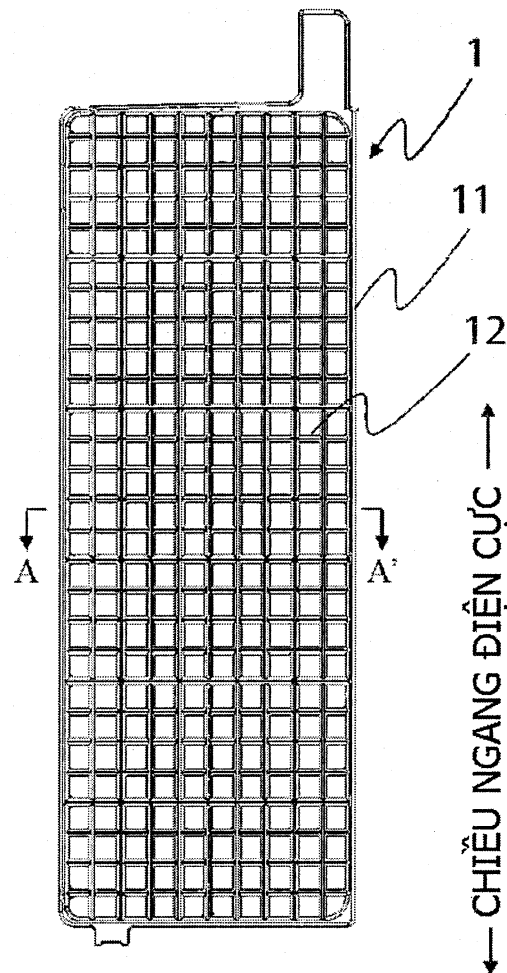
Fig.2

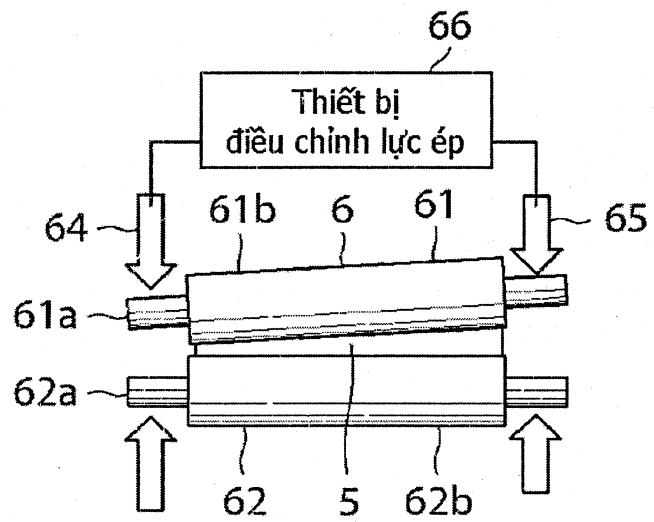
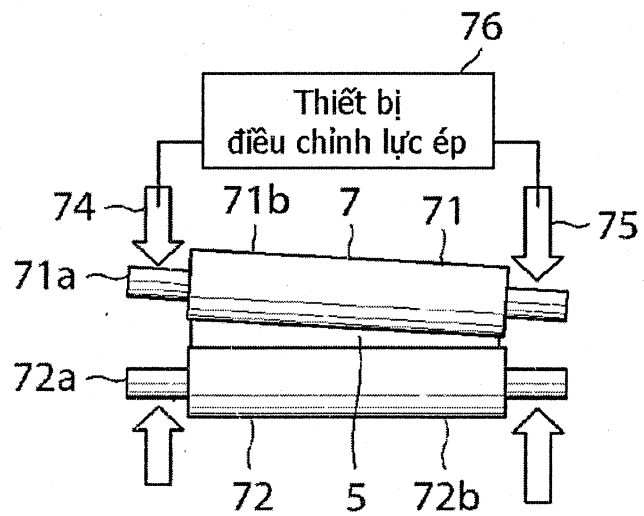
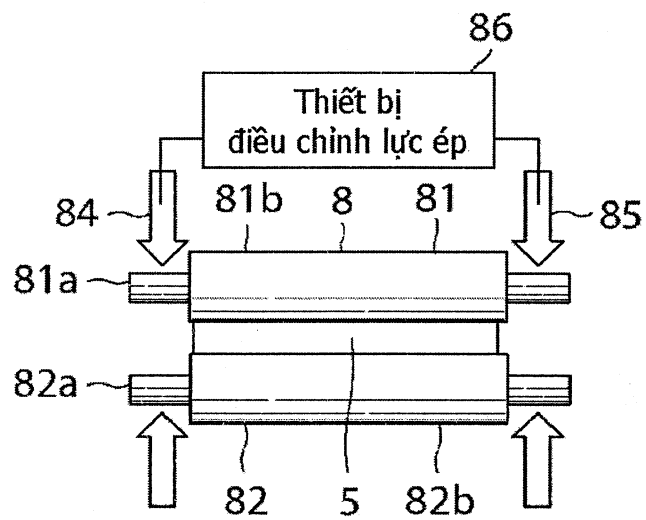
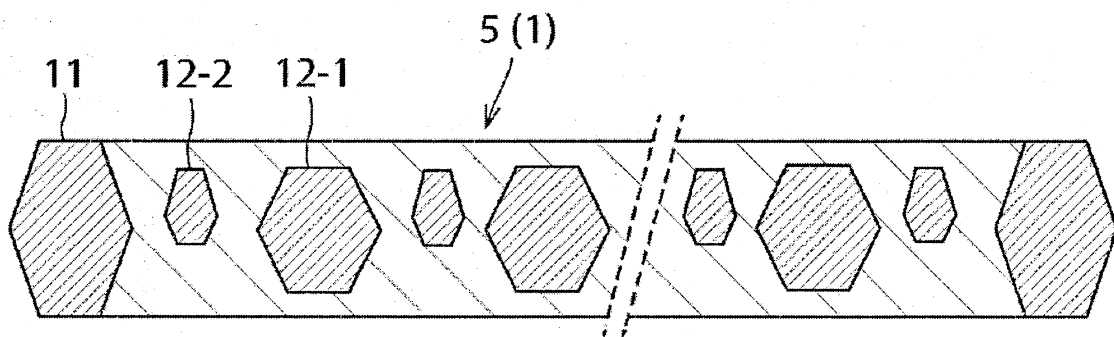
Fig.3A**Fig.3B****Fig.3C**

Fig.4**Fig.5**