



(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)



1-0033893

(51)⁸ H01M 4/74; C22C 11/06; H01M 4/68

(13) B

(21) 1-2019-00767

(22) 26/08/2016

(86) PCT/JP2016/075048 26/08/2016

(87) WO2018/037563 01/03/2018

(45) 25/11/2022 416

(43) 27/05/2019 374A

(73) HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD. (JP)

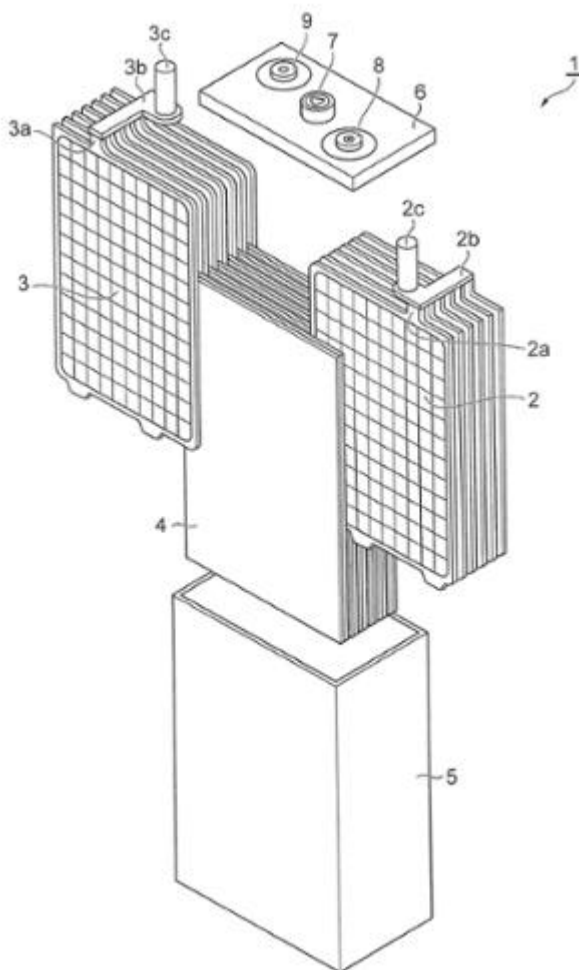
9-2, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6606 Japan

(72) Tasuku ASAI (JP); Kenji KARITANI (JP).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) ẮC QUY LƯU TRỮ AXIT CHÌ, VỎ ĐÚC VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VỎ ĐÚC

(57) Sáng chế đề cập đến, theo một khía cạnh, ắc quy lưu trữ axit chì bao gồm vỏ đúc được làm bằng hợp kim chì dưới dạng vỏ điện cực âm, hợp kim chì này bao gồm 0,07 đến 0,15% khối lượng Ca, 0,1 đến 2,0% khối lượng Sn, và 0,002 đến 0,02% khối lượng Bi, trên tổng khối lượng của hợp kim chì.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến ắc quy lưu trữ axit chì, vĩ đúc, và phương pháp sản xuất vĩ đúc.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các ắc quy lưu trữ axit chì là một loại trong số các ắc quy thứ cấp được sử dụng một cách phổ biến, và được sử dụng một cách rộng rãi dưới dạng các ắc quy thứ yếu công nghiệp hoặc dân dụng nhờ độ tin cậy, giá thành thấp, và các yếu tố tương tự của chúng. Cụ thể là, có nhiều nhu cầu đối với các ắc quy lưu trữ axit chì dùng cho các ô tô (được gọi là các ắc quy) hoặc các ắc quy lưu trữ axit chì dùng để dự phòng, chẳng hạn như UPS (Nguồn cấp năng lượng không bị ngắt), các máy phát sóng radio ngăn chặn thảm họa (tình trạng khẩn cấp), và các điện thoại di động.

Dưới dạng các tấm điện cực (các tấm điện cực dương và các tấm điện cực âm) được sử dụng trong các ắc quy lưu trữ axit chì, các tấm điện cực thuộc loại phủ, loại hồ, loại tudor và loại tương tự, đã biết. Các ắc quy lưu trữ axit chì dùng để dự phòng sử dụng các tấm điện cực loại hồ, mà có thể phóng lượng điện lớn và thích hợp để sản xuất khối lượng lớn. Các tấm điện cực loại hồ có kết cấu trong đó vật liệu hoạt hóa được duy trì dưới dạng vĩ, mà là tấm nền dạng tấm điện cực, và được sản xuất bằng cách điền đầy vật liệu hoạt hóa loại hồ vào vĩ, tiếp theo bởi bước hóa già và bước làm khô. Vật liệu hoạt hóa là vật liệu mà phản ứng trong suốt quá trình nạp điện và phóng điện của ắc quy, và vĩ có chức năng thu gom dòng điện.

Phương pháp đúc bằng cách sử dụng khuôn được sử dụng chủ yếu dưới dạng phương pháp sản xuất các vĩ. Trong các năm gần đây, có nhu cầu lớn đối với việc làm giảm trọng lượng của các vĩ. Một số vĩ chỉ có khối lượng được yêu cầu giảm thiểu cho khả năng vận hành và độ bền. Mặt khác, phần khuyết của kim loại nóng chảy trong suốt quá trình đúc, các lỗ trống thổi và phần tương tự có thể là các vấn đề trong

trường hợp tạo ra các vi bởi phương pháp đúc. Do đó, việc cải thiện độ bền của các vi và khả năng đúc được yêu cầu đối với việc làm mỏng và việc giảm trọng lượng của các ắc quy lưu trữ axit chì.

Ví dụ, các tài liệu sáng chế từ 1 đến 3 đề cập đến việc điều chỉnh các nồng độ của thiếc, bạc, bitmut, canxi, và thành phần tương tự, trong các hợp kim chì mà cấu thành các vi trong các phạm vi xác định.

Danh sách tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 5399272

Tài liệu sáng chế 2: Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 5140704

Tài liệu sáng chế 3: Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 4515055

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, theo quan điểm của các tác giả sáng chế này, vẫn có chỗ cho việc cải thiện về độ bền và khả năng đúc các vi được bộc lộ trong các tài liệu sáng chế 1 đến 3 để áp dụng các vi như vậy vào, ví dụ, các nguồn cấp năng lượng nhỏ gọn.

Do đó, mục đích của sáng chế là để tạo ra vi có độ bền và khả năng đúc rất tốt, và ắc quy lưu trữ axit chì bao gồm vi dưới dạng vi điện cực âm.

Giải pháp cho vấn đề

Để giải quyết các vấn đề ở trên, sáng chế đề xuất, theo một khía cạnh, ắc quy lưu trữ axit chì bao gồm vi đúc được làm bằng hợp kim chì dưới dạng vi điện cực dương, hợp kim chì này bao gồm 0,07 đến 0,15% khối lượng Ca, 0,1 đến 2,0% khối lượng Sn, và 0,002 đến 0,02% khối lượng Bi, trên tổng khối lượng hợp kim chì.

Theo khía cạnh khác của sáng chế này, vi đúc bao gồm gân vi có diện tích mặt cắt tối thiểu bằng hoặc nhỏ hơn $1,8 \text{ mm}^2$.

Theo khía cạnh khác của sáng chế này, hợp kim chì còn bao gồm 0,0001 đến 0,002% khối lượng Ag và 0,002 đến 0,02% khối lượng Al, trên tổng khối lượng hợp

kim chì.

Sáng chế đề xuất, theo khía cạnh khác, vi đúc được làm bằng hợp kim chì bao gồm 0,07 đến 0,15% khối lượng Ca, 0,1 đến 2,0% khối lượng Sn, và 0,002 đến 0,02% khối lượng Bi, trên tổng khối lượng hợp kim chì.

Sáng chế đề xuất, theo khía cạnh khác, phương pháp sản xuất vi đúc, phương pháp này bao gồm bước đúc hợp kim chì để thu được vi, hợp kim chì này bao gồm 0,07 đến 0,15% khối lượng Ca, 0,1 đến 2,0% khối lượng Sn, và 0,002 đến 0,02% khối lượng Bi, trên tổng khối lượng hợp kim chì.

Các hiệu quả thuận lợi của sáng chế

Sáng chế có thể tạo ra vi có độ bền và khả năng đúc rất tốt, và ắc quy lưu trữ axit chì bao gồm vi dưới dạng vi điện cực âm. Ắc quy lưu trữ axit chì này có thể khiến làm mỏng và giảm trọng lượng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh chi tiết rời thể hiện một phương án về ắc quy lưu trữ axit chì.

Fig.2 là hình chiếu bằng thể hiện một phương án của vi.

Mô tả chi tiết sáng chế

<Ắc quy lưu trữ axit chì>

Ắc quy lưu trữ axit chì theo phương án này cụ thể là hữu ích khi được sử dụng dưới dạng ắc quy lưu trữ axit chì loại van điều khiển. Các ắc quy lưu trữ axit chì loại van điều khiển có ưu điểm ở chỗ dung dịch chất điện phân không chảy tự do trong các ắc quy, và trong đó dung dịch điện phân không bị đổ thậm chí khi các ắc quy được đặt nằm ngang. Hơn nữa, các ắc quy lưu trữ axit chì loại van điều khiển có các ưu điểm sau: nghĩa là, ngay cả khi việc điện phân của nước xảy ra trong suốt quá trình nạp điện, việc tạo ra khí hydro được triệt tiêu, khí oxy được tạo ra được làm giảm trong nước bởi phản ứng hóa học trên bề mặt của tấm điện cực âm, và nước được trở về

dung dịch điện phân; do đó, hơi ẩm ít có khả năng bị tổn thất hơn, và không cần phải kiểm tra mức chất lưu và đổ đầy lại nước.

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh chi tiết rời thể hiện một phương án về ắc quy lưu trữ axit chì. Như được thể hiện trên Fig.1, ắc quy lưu trữ axit chì 1 bao gồm nhiều tấm điện cực dương 2, nhiều tấm điện cực âm 3, nhiều bộ phân tách 4, vỏ ắc quy rỗng 5, và nắp 6 để làm kín vỏ ắc quy 5. Nắp 6 được bố trí van điều khiển 7 mà điều khiển áp suất trong vỏ ắc quy 5, điện cực dương 8 mà nối các tấm điện cực dương 2 với bên ngoài, và điện cực âm 9 mà nối các tấm điện cực âm 3 với bên ngoài.

Các tấm điện cực dương 2 và các tấm điện cực âm 3 được bố trí luân phiên, và mỗi bộ phân tách 4 được bố trí giữa mỗi tấm điện cực dương 2 và mỗi tấm điện cực âm 3. Vỏ ắc quy 5 chứa nhóm các tấm điện cực bao gồm các tấm điện cực dương 2, các tấm điện cực âm 3, và các bộ phân tách 4, mà được tạo lớp mỏng theo kiểu nêu trên.

Bởi vì các phần tai 2a được bố trí trong các tấm điện cực dương 2 tương ứng được nối qua bản giằng 2b, các tấm điện cực dương 2 được nối điện với nhau. Tương tự, bởi vì các phần tai 3a được bố trí trong các tấm điện cực âm 3 tương ứng được nối qua bản giằng 3b, các tấm điện cực âm 3 được nối điện với nhau. Bản giằng 2b của các tấm điện cực dương 2 được bố trí cột điện cực dương 2c để nối các tấm điện cực dương 2 với điện cực dương 8. Tương tự, bản giằng 3b của các tấm điện cực âm 3 được bố trí cột điện cực âm 3c để nối các tấm điện cực âm 3 với điện cực âm 9.

Mỗi tấm điện cực dương 2 bao gồm vĩ điện cực dương và vật liệu điện cực dương được đặt giữa các gân vĩ của vĩ điện cực dương. Vĩ điện cực âm được làm bằng, ví dụ, hợp kim chì gồm có Pb, Ca, Sn, và Al, mặc dù nó không bị hạn chế cụ thể ở đó. Hợp kim chì có thể chứa tiếp Bi, Ag, và thành phần tương tự. Vĩ điện cực âm thu được, ví dụ, bằng cách đúc hợp kim chì.

Vật liệu điện cực dương bao gồm, ví dụ, vật liệu hoạt hóa điện cực dương (chì dioxit) và thành phần phụ gia. Vật liệu điện cực dương có thể là vật liệu điện cực dương loại hồ thu được bằng cách trộn bột chì, chì đỏ, axit sulphuric loãng, nước, và

thành phần bổ sung, mặc dù nó không bị hạn chế cụ thể ở đó. Thành phần phụ gia có thể là, ví dụ, các sợi ngắn gia cường (các sợi polypropylen, PET (polyetylen terephthalat), các sợi acrylic, và các sợi tương tự) được bổ sung để làm tăng độ bền của vật liệu điện cực dương. Công suất định mức 10 HR của mỗi tấm điện cực dương 2 có thể bằng, ví dụ, 25 Ah.

Tấm điện cực dương 2 thu được bằng cách điền đầy vật liệu điện cực dương loại hồ giữa các gân vĩ của vĩ điện cực dương, tiếp theo bởi bước hóa già và bước làm khô. Ở bước hóa già, ví dụ, bước hóa già được thực hiện trong môi trường ở nhiệt độ 75 đến 85°C và độ ẩm tương đối 95 đến 98% trong 4 đến 40 giờ; tiếp theo, bước hóa già được thực hiện trong môi trường ở 50 đến 65°C và độ ẩm tương đối bằng hoặc lớn hơn 50% trong hoặc hơn 20 giờ. Ở bước làm khô, việc làm khô được thực hiện, ví dụ, trong môi trường ở nhiệt độ 40 đến 65°C trong 20 đến 40 giờ.

Mỗi tấm điện cực âm 3 bao gồm vĩ điện cực âm và vật liệu điện cực âm được điền đầy giữa các gân vĩ của vĩ điện cực âm. Vĩ được mô tả sau được sử dụng dưới dạng vĩ điện cực âm. Vật liệu điện cực âm chứa, ví dụ, vật liệu hoạt hóa điện cực âm (chì) và thành phần phụ gia. Vật liệu điện cực âm có thể là vật liệu điện cực âm loại hồ thu được bằng cách trộn bột chì, axit sulphuric loãng, nước, và thành phần phụ gia, mặc dù nó không bị hạn chế cụ thể ở đó. Thành phần phụ gia có thể là bari sulfat (BaSO_4), mà có chức năng như lõi chì sulfat (PbSO_4) được tạo ra trong suốt quá trình phóng điện; hợp chất hữu cơ, chẳng hạn như lignin, mà triệt tiêu sự tăng trưởng tinh thể của các hạt vật liệu hoạt hóa điện cực âm; vật liệu cacbon, mà tác động đến độ dẫn điện; các sợi ngắn gia cường; hoặc thành phần tương tự. Các sợi ngắn gia cường có thể là PET, các sợi acrylic, và thành phần tương tự, như với tấm điện cực dương.

Tấm điện cực âm 3 thu được bằng cách điền đầy vật liệu điện cực âm loại hồ giữa các gân vĩ của vĩ điện cực âm, tiếp theo bởi bước hóa già và bước làm khô. Ở bước hóa già, việc hóa già được thực hiện, ví dụ, trong môi trường ở nhiệt độ từ 37 đến 43°C và độ ẩm tương đối bằng 92 đến 98% trong khoảng 24 giờ; tiếp theo, việc hóa già được thực hiện, ví dụ, trong môi trường ở nhiệt độ từ 37 đến 43°C và độ ẩm

tương đối bằng hoặc lớn hơn 50% trong hoặc hơn 16 giờ. Ở bước làm khô, việc làm khô được thực hiện, ví dụ, trong môi trường ở nhiệt độ từ 35 đến 45°C trong 12 đến 40 giờ.

Các bộ phân tách 4 là, ví dụ, các vật giữ dung dịch điện phân mà giữ dung dịch điện phân, chẳng hạn như axit sulphuric loãng. Mỗi bộ phân tách 4 có thể có hình dạng tấm, như được thể hiện trên Fig.1, hoặc có thể có, ví dụ, hình dạng túi có thể bao tấm điện cực dương theo phương án khác. Các bộ phân tách 4 không bị hạn chế cụ thể, miễn là chúng có thể giữ dung dịch điện phân trong khi ngăn việc tiếp xúc điện giữa các tấm điện cực dương 2 và các tấm điện cực âm 3, và cho phép các ion sulfat và các ion hydro (các proton) xâm nhập. Các bộ phân tách 4 tốt hơn là AGM (tấm thủy tinh hấp thụ) thu được bằng cách tạo giấy các sợi (bông) thủy tinh mịn. Độ dày của mỗi bộ phân tách (vật giữ) 4 có thể được thiết lập một cách tự do; ví dụ, trong ắc quy lưu trữ axit chì dùng để dự phòng, độ dày của mỗi bộ phân tách có thể từ 1 đến 3 mm. Khi axit sulphuric loãng được sử dụng dưới dạng dung dịch điện phân, trọng lực xác định (20°C chuyển hóa) của axit sulphuric loãng tốt hơn là từ 1,25 đến 1,35.

Vỏ ắc quy 5 không bị hạn chế cụ thể, miễn là nó có thể chứa nhóm các tấm điện cực bao gồm các tấm điện cực dương 2, các tấm điện cực âm 3, và các bộ phân tách 4, và chịu được các dung dịch điện phân, chẳng hạn như axit sulphuric loãng. Vỏ ắc quy 5 được làm bằng PP (polypropylen), PE (polyetylen), nhựa ABS, hoặc vật liệu tương tự.

Theo một phương án, khoảng không bên trong của vỏ ắc quy có thể được chia thành nhiều khoang tế bào. Trong trường hợp này, mỗi khoang tế bào chứa nhóm các tấm điện cực. Nhóm tấm điện cực được đặt trong một khoang tế bào, và nhóm tấm điện cực được đặt trong khoang tế bào liền kề được nối với nhau sao cho các bản giằng điện cực đối diện được nối với nhau, do đó cấu thành ắc quy lưu trữ axit chì có điện áp định mức hoặc công suất định mức định trước.

Nắp 6 được làm bằng, ví dụ, vật liệu giống như vật liệu của vỏ ắc quy 5 để có thể làm kín vỏ ắc quy 5. Nắp 6 được gắn vào vỏ ắc quy 5, ví dụ, bằng cách nấu chảy bởi nhiệt hoặc liên kết bằng cách sử dụng chất dính.

(Vi)

Fig.2 là hình chiếu bằng thể hiện một phương án của vi. Như được thể hiện trên Fig.2, vi 11 bao gồm phần vi 12 được tạo ra dưới dạng vi, và phần tai 13 được bố trí ở một phần của mép bên ngoài của phần vi 12.

Phần vi 12 bao gồm gân khung mà tạo thành khung bên ngoài gần như là hình tứ giác, và gân bên trong được đặt dưới dạng vi ở bên trong của khung bên ngoài. Gân khung có một cặp gân khung thẳng đứng 14 gần như song song với nhau và kéo dài theo phương dọc (thẳng đứng), và một cặp khung gân nằm ngang 15 gần như song song với nhau và kéo dài theo phương ngang (nằm ngang). Gân bên trong có nhiều gân bên trong thẳng đứng 16 gần như song song với nhau và kéo dài theo phương dọc (thẳng đứng), và nhiều gân bên trong nằm ngang 17 gần như song song với nhau và kéo dài theo phương ngang (nằm ngang). Phần tai 13 kéo dài theo phương dọc từ phần gân khung nằm ngang 15 ra bên ngoài của khung bên ngoài, và có hình dạng tám gần như hình tứ giác.

Vi 11 được làm bằng hợp kim chì gồm có Pb, Ca, Sn, và Bi. Nghĩa là, vi 11 gần như bao gồm hợp kim chì gồm có Pb, Ca, Sn, và Bi.

Hàm lượng của Pb có thể bằng hoặc lớn hơn 97% khối lượng, bằng hoặc lớn hơn 98% khối lượng, hoặc bằng hoặc lớn hơn 99% khối lượng, và có thể, ví dụ, bằng hoặc ít hơn 99,9% khối lượng, trên tổng khối lượng của hợp kim chì.

Hàm lượng của Ca bằng 0,07 đến 0,085% khối lượng trên tổng khối lượng của hợp kim chì. Hàm lượng của Ca tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,07% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,08% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,09% khối lượng, trên tổng khối lượng của hợp kim chì, bởi vì vi có thể có độ bền tốt hơn nữa. Hàm lượng của Ca tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,15% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,12% khối lượng, và thậm chí tốt hơn

nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,10% khối lượng, trên tổng khối lượng của hợp kim chì, bởi vì sự làm giảm về hiệu suất ắc quy do sự tái kết tinh ở các nhiệt độ cao và sự biến dạng của vĩ 11 có thể được triệt tiêu, và độ bền nhiệt cao có thể được đảm bảo một cách thích hợp hơn. Hàm lượng của Ca có thể từ 0,07 đến 0,12% khối lượng, 0,7 đến 0,10% khối lượng, 0,08 đến 0,15% khối lượng, 0,08 đến 0,12% khối lượng, 0,08 đến 0,10% khối lượng, 0,09 đến 0,15% khối lượng, 0,09 đến 0,12% khối lượng, hoặc 0,09 đến 0,10% khối lượng, trên tổng khối lượng của hợp kim chì.

Hàm lượng của Sn từ 0,1 đến 2,0% khối lượng trên tổng khối lượng của hợp kim chì. Hàm lượng của Sn tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,1% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,5% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 1,0% khối lượng, trên tổng khối lượng của hợp kim chì, bởi vì có thể thu được độ chống ăn mòn rất tốt. Hàm lượng của Sn tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 2,0% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 1,8% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 1,5% khối lượng, trên tổng khối lượng của hợp kim chì, bởi vì khả năng vận hành của vĩ và thời gian tồn tại của ắc quy lưu trữ axit chì tốt hơn, và có thể duy trì điện thế tạo ra hydro. Hàm lượng của Sn có thể từ 0,1 đến 1,8% khối lượng, từ 0,1 đến 1,5% khối lượng, 0,5 đến 2,0% khối lượng, 0,5 đến 1,8% khối lượng, 0,5 đến 1,5% khối lượng, 1,0 đến 2,0% khối lượng, 1,0 đến 1,8% khối lượng, hoặc 1,0 đến 1,5% khối lượng, trên tổng khối lượng của hợp kim chì.

Hàm lượng của Bi từ 0,002 đến 0,02% khối lượng trên tổng khối lượng của hợp kim chì. Hàm lượng của Bi tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,002% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,003% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,004% khối lượng, trên tổng khối lượng của hợp kim chì, bởi vì độ bền và khả năng đúc của vĩ tốt hơn. Hàm lượng của Bi tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,02% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,01% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,006% khối lượng, trên tổng khối lượng của hợp kim chì, bởi vì điện thế tạo ra hydro được duy trì một cách thích hợp. Hàm lượng của Bi có thể từ 0,002 đến 0,01% khối lượng, 0,002 đến 0,006% khối lượng, 0,003 đến

0,02% khối lượng, 0,003 đến 0,01% khối lượng, 0,003 đến 0,006% khối lượng, 0,004 đến 0,02% khối lượng, 0,004 đến 0,01% khối lượng, hoặc 0,004 đến 0,006% khối lượng, trên tổng khối lượng của hợp kim chì.

Hợp kim chì tốt hơn là còn chứa Ag và/hoặc Al, bởi vì Ca và Sn có thể tồn tại một cách bền vững trong hợp kim chì.

Hàm lượng của Ag tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,0001% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,0002% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,0004% khối lượng, trên tổng khối lượng của hợp kim chì, bởi vì các đặc tính rào nhiệt độ cao rất tốt. Hàm lượng của Ag tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,002% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,001% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,0006% khối lượng, trên tổng khối lượng của hợp kim chì, bởi vì điện thế tạo ra hydro được duy trì một cách thích hợp. Hàm lượng của Ag có thể từ 0,0001 đến 0,002% khối lượng, 0,0001 đến 0,001% khối lượng, 0,0001 đến 0,0006% khối lượng, 0,0002 đến 0,002% khối lượng, 0,0002 đến 0,001% khối lượng, 0,0002 đến 0,0006% khối lượng, 0,0004 đến 0,002% khối lượng, 0,0004 đến 0,001% khối lượng, hoặc 0,0004 đến 0,0006% khối lượng, trên tổng khối lượng của hợp kim chì.

Hàm lượng của Al tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,002% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,005% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,008% khối lượng, trên tổng khối lượng của hợp kim chì, bởi vì sự triệt tiêu khí ôxy trong suốt quá trình đúc rất tốt. Hàm lượng của Al tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,02% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,017% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,015% khối lượng, trên tổng khối lượng của hợp kim chì, bởi vì kết cấu hợp kim có độ đồng đều cao. Hàm lượng của Al có thể từ 0,002 đến 0,02% khối lượng, 0,002 đến 0,017% khối lượng, 0,002 đến 0,015% khối lượng, 0,005 đến 0,02% khối lượng, 0,005 đến 0,017% khối lượng, 0,005 đến 0,015% khối lượng, 0,008 đến 0,02% khối lượng, 0,008 đến 0,017% khối lượng, hoặc 0,008 đến 0,015% khối lượng, trên tổng khối lượng của hợp kim chì.

Các tác giả sáng chế này cho rằng thực tế là vĩ 11 có, cụ thể là, độ bền rất tốt có thể thu được bằng cách sử dụng hợp kim chì có tổ hợp ở trên có thể quy cho các nguyên nhân sau.

Nghĩa là, thứ nhất, kim loại nói chung là gồm có nhiều hạt tinh thể có các hướng bố trí nguyên tử khác nhau, và các hướng bố trí nguyên tử rối loạn ảnh hưởng đến các đặc tính của vật liệu kim loại. Hơn nữa, các nguyên tố bổ sung và các nguyên tố tạp chất của các hợp kim đã biết là tạo ra nhân tinh thể hoặc có xu hướng tập hợp trong vùng lân cận của biên giữa các hạt tinh thể (biên hạt tinh thể).

Biên hạt tinh thể còn tồn tại trong vĩ 11, và sự ăn mòn xảy ra dọc theo biên hạt tinh thể (sự ăn mòn biên hạt); do đó, liên kết giữa các hạt tinh thể giảm xuống, và sự giãn nở thể tích xảy ra do sự ăn mòn, sao cho vĩ 11 có khả năng mở rộng. Do đó, vĩ 11 theo phương án này chứa, ngoài Pb, các lượng định trước của Ca, Sn, và Bi do đó làm giảm kích thước của các hạt tinh thể và làm tăng kết cấu mạng của biên hạt tinh thể, do đó cải thiện các đặc tính liên kết của các hạt tinh thể.

Nghĩa là, khi hợp kim chì chứa Bi, độ bền cơ học của vĩ 11 được cải thiện để làm giảm độ biến dạng; tuy nhiên, vùng với nồng độ Sn cao được tạo ra ở biên hạt tinh thể, và vùng này gây ra sự trượt một cách cục bộ. Theo phương án này, bởi vì hàm lượng của mỗi thành phần được điều chỉnh ở phạm vi định trước, vùng có nồng độ Sn cao được giảm xuống, và quá trình trượt ở biên hạt được triệt tiêu; và do kích thước của các hạt tinh thể được làm giảm, hợp kim chì có độ bền cao hơn mà khó mở rộng ở các nhiệt độ cao, và mà có thể có khả năng tổn thương rất thấp. Khi hợp kim chì còn chứa Ag và Al, các hiệu quả làm việc ở trên có thể thu được một cách thích hợp hơn.

Hợp kim chì có thể còn chứa các tạp chất không thể tránh được, chẳng hạn như As, Cu, Fe, Mg, Ni, và Zn. Hàm lượng của các tạp chất không thể tránh được (tổng lượng các thành phần ở trên) tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,02% khối lượng trên tổng khối lượng của hợp kim chì.

Theo một phương án, hợp kim chì có thể là hợp kim chì gồm có 0,07 đến 0,15% khối lượng Ca, 0,1 đến 2,0% khối lượng Sn, và 0,002 đến 0,02% khối lượng Bi, trên tổng khối lượng của hợp kim chì, và phần còn lại là Pb và các tạp chất không thể tránh được. Theo phương án khác, hợp kim chì có thể là hợp kim chì gồm có 0,07 đến 0,15% khối lượng Ca, 0,1 đến 2,0% khối lượng Sn, 0,002 đến 0,02% khối lượng Bi, 0,0001 đến 0,002% khối lượng Ag, và 0,002 đến 0,02% khối lượng Al, trên tổng khối lượng của hợp kim chì, và phần còn lại là Pb và các tạp chất không thể tránh được. Hàm lượng ưu tiên của mỗi thành phần theo các phương án này như được mô tả ở trên.

Các gân vĩ (gân khung và gân bên trong) tốt hơn là có diện tích mặt cắt tối thiểu bằng hoặc nhỏ hơn $1,8\text{mm}^2$, tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn $1,7\text{mm}^2$, và thậm chí tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn $1,6\text{mm}^2$, liên quan đến việc tiết kiệm chi phí sản xuất. Vĩ 11, mà được làm bằng hợp kim chì có tổ hợp được đề cập ở trên, có độ bền và khả năng đúc rất tốt khi các gân vĩ có diện tích mặt cắt nhỏ tối thiểu. Diện tích mặt cắt tối thiểu của các gân vĩ tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 1mm^2 , tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn $1,2\text{mm}^2$, và thậm chí tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn $1,4\text{mm}^2$, liên quan đến việc thu được độ bền thích hợp hơn. Diện tích mặt cắt tối thiểu của các gân vĩ có thể từ 1 đến $1,8\text{mm}^2$, 1 đến $1,7\text{mm}^2$, 1 đến $1,6\text{mm}^2$, 1,2 đến $1,8\text{mm}^2$, 1,2 đến $1,7\text{mm}^2$, 1,2 đến $1,6\text{mm}^2$, 1,4 đến $1,8\text{mm}^2$, 1,4 đến $1,7\text{mm}^2$, hoặc 1,4 đến $1,6\text{mm}^2$. Trong vĩ 11, gân bên trong (một hoặc cả hai gân bên trong thẳng đứng 16 và gân bên trong nằm ngang 17) tốt hơn là có diện tích mặt cắt tối thiểu trong phạm vi ở trên.

Vĩ 11 được mô tả ở trên là vĩ đúc thu được bằng cách đúc. Các ví dụ cụ thể về phương pháp sản xuất vĩ 11 bao gồm phương pháp đúc có khớp bản lề (đúc trọng lực), phương pháp đúc liên tục, phương pháp đột lỗ, và phương pháp tương tự; tốt hơn trong số này là phương pháp đúc có khớp bản lề, mà cho phép sản xuất dễ dàng và rẻ tiền. Phương pháp đúc có khớp bản lề là phương pháp đổ chì nóng chảy vào trong khuôn vĩ, tiếp theo bởi việc đúc.

Nghĩa là, phương pháp sản xuất vi theo phương án này bao gồm bước đúc nhằm đúc hợp kim chì gồm có 0,07 đến 0,15% khối lượng Ca, 0,1 đến 2,0% khối lượng Sn, và 0,002 đến 0,02% khối lượng Bi, trên tổng khối lượng của hợp kim chì. Tổ hợp ưu tiên của hợp kim chì (vật liệu thô) được sử dụng trong bước đúc giống như tổ hợp ưu tiên của hợp kim chì mà tạo thành vi được mô tả ở trên; do đó, phần giải thích của tổ hợp này được bỏ qua trong bản mô tả này.

Phương pháp sản xuất vi theo phương án này có thể còn bao gồm, sau bước đúc, ví dụ, bước đóng rắn nhằm thực hiện việc xử lý đóng rắn trong lò đóng rắn ở 70 đến 80°C trong 12 đến 24 giờ.

Vi 11 được mô tả ở trên được sử dụng một cách thích hợp cho tấm điện cực âm dưới dạng vi điện cực âm của ắc quy lưu trữ axit chì. Ắc quy lưu trữ axit chì được tạo lớp mỏng và được làm giảm trọng lượng có thể thu được bằng cách sử dụng vi 11 dưới dạng vi điện cực âm bởi vì điện cực âm có độ bền và khả năng đúc rất tốt khi điện cực âm mỏng và nhẹ.

Nghĩa là, vi 11 được sử dụng một cách thích hợp trong quá trình sản xuất các ắc quy lưu trữ axit chì. Phương pháp sản xuất ắc quy lưu trữ axit chì theo một phương án bao gồm:

bước đúc hợp kim chì gồm có 0,07 đến 0,15% khối lượng Ca, 0,1 đến 2,0% khối lượng Sn, và 0,002 đến 0,02% khối lượng Bi, trên tổng khối lượng của hợp kim chì để thu được vi điện cực âm; và

bước điền đầy vật liệu điện cực âm trong vi điện cực âm để thu được tấm điện cực âm.

Phương pháp sản xuất ắc quy lưu trữ axit chì có thể còn bao gồm, ví dụ, bước tạo lớp mỏng luân phiên nhiều tấm điện cực dương và nhiều tấm điện cực âm qua các bộ phân tách để từ đó thu được nhóm các tấm điện cực, bước tiếp nhận nhóm các tấm điện cực trong vỏ ắc quy, bước làm kín vỏ ắc quy bằng nắp, bước đổ dung dịch điện phân vào trong vỏ ắc quy, và bước thực hiện việc tạo thành vỏ ắc quy.

Các ví dụ

Sáng chế được mô tả chi tiết hơn bên dưới dựa trên các ví dụ; tuy nhiên, sáng chế không chỉ hạn chế ở các ví dụ sau.

<Việc sản xuất vĩ điện cực âm>

Các vĩ (độ dài: 240 mm, độ rộng: 140 mm) có các tổ hợp và các diện tích mặt cắt tối thiểu phần vĩ được thể hiện trong bảng 1 đã được đúc bởi phương pháp đúc có khớp bản lề, và được đóng rắn trong lò đóng rắn ở 80°C trong 16 giờ. Tổ hợp của hợp kim chì sau khi đúc đã được đo bởi phương pháp phân tích quang phổ phát xạ ICP phù hợp ma trận bằng cách sử dụng iCAP6300 (được tạo ra bởi Thermo Fisher Scientific). Ngay cả khi diện tích mặt cắt tối thiểu của phần vĩ đã được thay đổi, kích thước của vĩ (độ dài: 240 mm, độ rộng: 140 mm) được duy trì không đổi.

<Việc sản xuất vật liệu điện cực âm loại hồ>

Bột chì bao gồm monoxit chì dưới dạng thành phần chính (900 kg) và 2,7 kg sợi PET (độ mịn: 2,0 D (denier), độ dài sợi: 3,0 mm), 4,5 kg bari sulfat, và 1,8 kg lignin đã được trộn. Sau khi nước đã được bổ sung vào đó, 100 kg axit sulphuric loãng đã được bổ sung, và hỗn hợp này đã được nhào trộn, từ đó tạo ra vật liệu điện cực âm loại hồ. Lượng nước được bổ sung đã được điều chỉnh sao cho vật liệu điện cực âm loại hồ có độ cứng gần như không đổi, xét đến các đặc tính điền đầy của vật liệu điện cực âm loại hồ trong các vĩ.

<Việc sản xuất tấm điện cực âm>

Các vĩ điện cực âm được tạo ra theo cách trên mỗi vĩ đã được điền đầy bởi vật liệu điện cực âm loại hồ, và sau đó trải qua việc làm khô sơ bộ trong lò được điều chỉnh ở 130°C trong 20 giây. Tiếp theo, việc hóa già và việc làm khô đã được thực hiện dưới các điều kiện sau, do đó tạo ra tấm điện cực âm loại hồ không được tạo dạng.

(Việc hóa già (để sơ bộ)) ở nhiệt độ môi trường xung quanh từ 35 đến 55°C trong 8 giờ

(Việc lão hóa (để thứ cấp)) ở nhiệt độ môi trường xung quanh từ 65 đến 85°C trong hoặc hơn 12 giờ

<Khả năng đúc>

Khả năng đúc đã được đánh giá là A khi gân bên trong đã bị phá vỡ bởi việc khuyết kim loại nóng chảy trong vĩ đúc, và là B khi không bị phá vỡ. Bảng 1 thể hiện các kết quả.

<Phương pháp đo độ bền>

Ở các gân bên trong (các gân bên trong thẳng đứng và các gân bên trong nằm ngang) của mỗi vĩ điện cực âm, vùng trong vùng lân cận của một phần có diện tích mặt cắt tối thiểu đã được cắt để điều chế mẫu đo có độ dài 130 mm. Độ bền của mẫu đo đã được đo bằng cách sử dụng Autograph AGS-5kNX (được tạo ra bởi Shimadzu Corporation) ở tốc độ kéo bằng 5 mm/phút. Trị số trung bình của các trị số được đo 5 lần đã được sử dụng dưới dạng độ bền. Bảng 1 thể hiện các kết quả.

<Khả năng vận hành>

Về khả năng vận hành, độ bền của mỗi vĩ điện cực âm được đo theo phương pháp đo độ bền ở trên đã được sử dụng dưới dạng thông số chỉ thị liên quan đến khả năng xử lý của vĩ ngay sau khả năng đúc và điền đầy của các vật liệu điện cực âm. Độ bền bằng hoặc lớn hơn 131 N đã được đánh giá là A, độ bền bằng hoặc lớn hơn 111 N và nhỏ hơn 131 N đã được đánh giá là B, độ bền bằng hoặc lớn hơn 91 N và nhỏ hơn 111 N đã được đánh giá là C, và độ bền nhỏ hơn 91 N đã được đánh giá là D. Bảng 1 thể hiện các kết quả.

<Chi phí>

Chi phí sản xuất đã được đánh giá dựa trên sản phẩm điện. Chi phí sản xuất đã được đánh giá là A khi chi phí này nhỏ hơn 0,8 lần của chi phí sản phẩm điện, là B khi bằng hoặc lớn hơn 0,8 lần và nhỏ hơn 1,2 lần, là C khi bằng hoặc lớn hơn 1,2 lần và nhỏ hơn 1,4 lần, và là D khi bằng hoặc lớn hơn 1,4 lần. Bảng 1 thể hiện các kết quả.

<Việc đánh giá toàn diện>

Các kết quả đánh giá của A, B, C và D đã được chuyển đổi thành 4 điểm, 3 điểm, 2 điểm và 1 điểm, một cách lần lượt, theo mỗi trong số các thông số đánh giá

về khả năng đúc, khả năng vận hành và chi phí. Khi tổng điểm bằng hoặc lớn hơn 11 điểm, trường hợp này đã được đánh giá là A; khi tổng điểm là 10 điểm, trường hợp này được đánh giá là B; khi tổng điểm là 9 điểm, trường hợp này được đánh giá là C; và khi tổng điểm bằng hoặc nhỏ hơn 8 điểm, trường hợp này được đánh giá là D. Bảng 1 thể hiện các kết quả.

[Bảng 1]

Mục	Tổ hợp của hợp kim chì của vi điện cực âm (% khối lượng)					Diện tích mặt cắt tối thiểu (mm ²)	Độ bền (N)	Khả năng đúc	Khả năng vận hành	Chi phí	Đánh giá toàn diện
	Ca	Sn	Bi	Ag	Al	Pb					
Ví dụ 1	0,07	0,1	0,002	0,0005	0,01	Còn lại	140	A	A	B	A
Ví dụ 2	0,07	0,1	0,02	0,0005	0,01	Còn lại	135	A	A	B	A
Ví dụ 3	0,07	0,1	0,002	0,0005	0,01	Còn lại	117	A	B	A	A
Ví dụ 4	0,07	0,1	0,02	0,0005	0,01	Còn lại	113	A	B	A	A
Ví dụ 5	0,15	2,0	0,002	0,0005	0,01	Còn lại	149	A	A	B	A
Ví dụ 6	0,15	2,0	0,02	0,0005	0,01	Còn lại	144	A	A	B	A
Ví dụ 7	0,15	2,0	0,002	0,0005	0,01	Còn lại	125	A	B	A	A
Ví dụ 8	0,15	2,0	0,02	0,0005	0,01	Còn lại	120	A	B	A	A
Ví dụ so sánh 1	0,1	1,0	0,0005	0,0005	0,01	Còn lại	88	B	D	B	D
Ví dụ so sánh 2	0,1	2,5	0,01	0,0005	0,01	Còn lại	100	A	C	B	C
Ví dụ so sánh 3	0,03	2,5	0,005	0,0005	0,01	Còn lại	95	A	C	B	C
Ví dụ so sánh 4	0,2	2,5	0,002	0,0005	0,01	Còn lại	99	B	C	C	D

Đã được xác nhận là các đặc tính nạp điện và phóng điện rất tốt thu được khi các ắc quy lưu trữ axit chì được tạo ra bằng cách sử dụng mỗi trong số S các tấm điện cực âm thu được trong các ví dụ, tấm điện cực dương thông thường và bộ phận tương tự.

Danh sách các số chỉ dẫn

1: ắc quy lưu trữ axit chì, 2: tấm điện cực dương, 3: tấm điện cực âm, 4: bộ phân tách, 5: vỏ ắc quy, 6: nắp, 7: van điều khiển, 8: điện cực dương, 9: điện cực âm, 11: ví, 12: phần ví, 13: phần tai, 14: gân khung thẳng đứng, 15: gân khung nằm ngang, 16: gân bên trong thẳng đứng, 17: gân bên trong nằm ngang.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Ắc quy lưu trữ axit chì bao gồm vĩ đúc được làm bằng hợp kim chì dưới dạng vĩ điện cực âm, hợp kim chì bao gồm 0,09 đến 0,15% khối lượng Ca, 0,1 đến 2,0% khối lượng Sn, 0,002 đến 0,02% khối lượng Bi, 0,0001 đến 0,002% khối lượng Ag và 0,005 đến 0,02% khối lượng Al, dựa trên tổng khối lượng hợp kim chì, phần còn lại là Pb và các tạp chất không thể tránh được.
2. Ắc quy lưu trữ axit chì theo điểm 1, trong đó vĩ đúc bao gồm gân vĩ có vùng mặt cắt tối thiểu bằng hoặc nhỏ hơn $1,8 \text{ mm}^2$.
3. Vĩ đúc điện cực âm được làm bằng hợp kim chì bao gồm 0,09 đến 0,15% khối lượng Ca, 0,1 đến 2,0% khối lượng Sn, 0,002 đến 0,02% khối lượng Bi, 0,0001 đến 0,002% khối lượng Ag và 0,005 đến 0,02% khối lượng Al, trên tổng khối lượng của hợp kim chì, phần còn lại là Pb và các tạp chất không thể tránh được.
4. Phương pháp sản xuất vĩ đúc điện cực âm, phương pháp này bao gồm bước đúc hợp kim chì để thu được vĩ, hợp kim chì bao gồm 0,09 đến 0,15% khối lượng Ca, 0,1 đến 2,0% khối lượng Sn, 0,002 đến 0,02% khối lượng Bi, 0,0001 đến 0,002% khối lượng Ag và 0,005 đến 0,02% khối lượng Al, trên tổng khối lượng của hợp kim chì, phần còn lại là Pb và các tạp chất không thể tránh được.

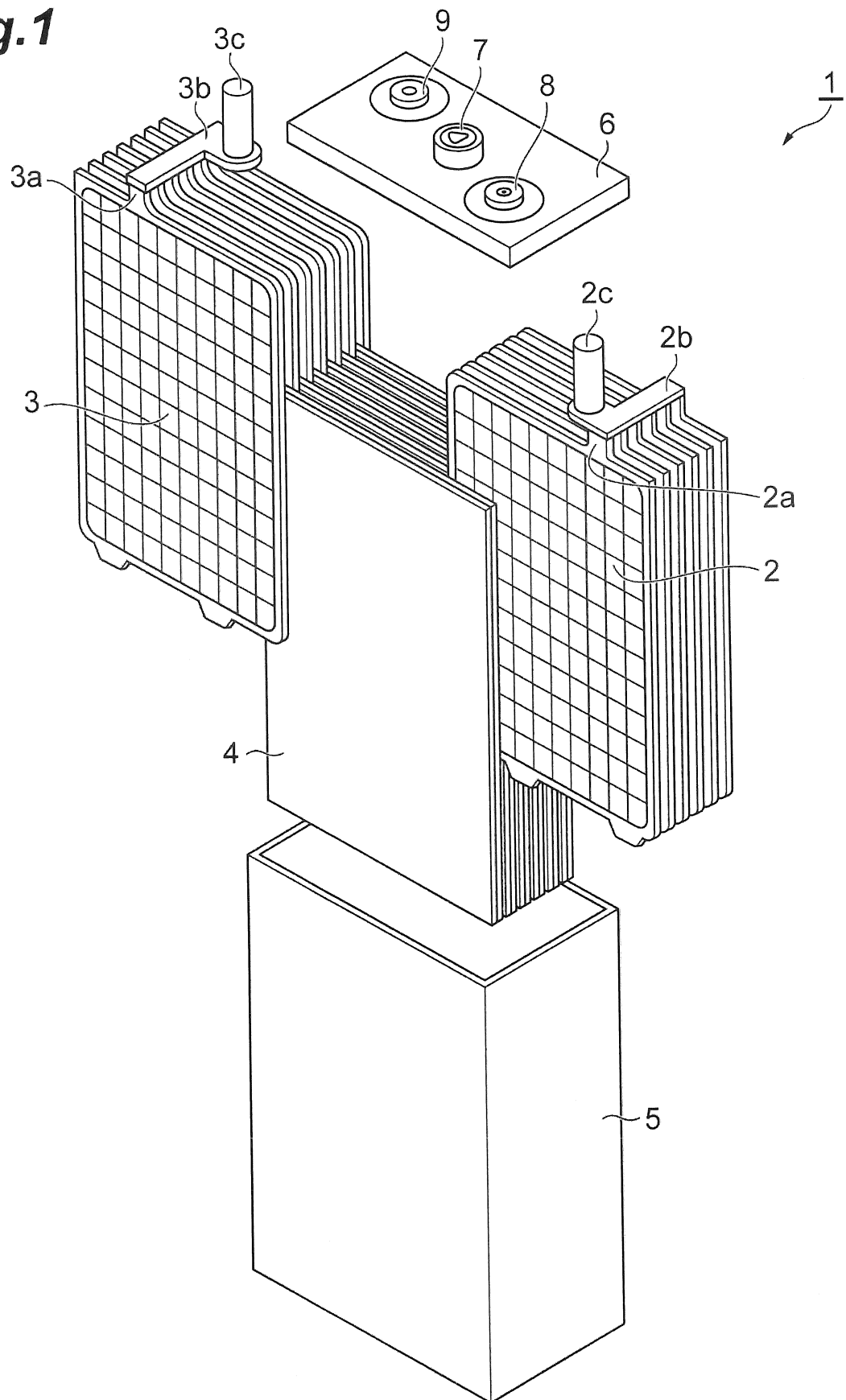
Fig.1

Fig.2