



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(51)^{2022.01} C22C 11/06; H01M 4/68; H01M 4/14; (13) B
C22F 1/00; H01M 10/18



1-0047254

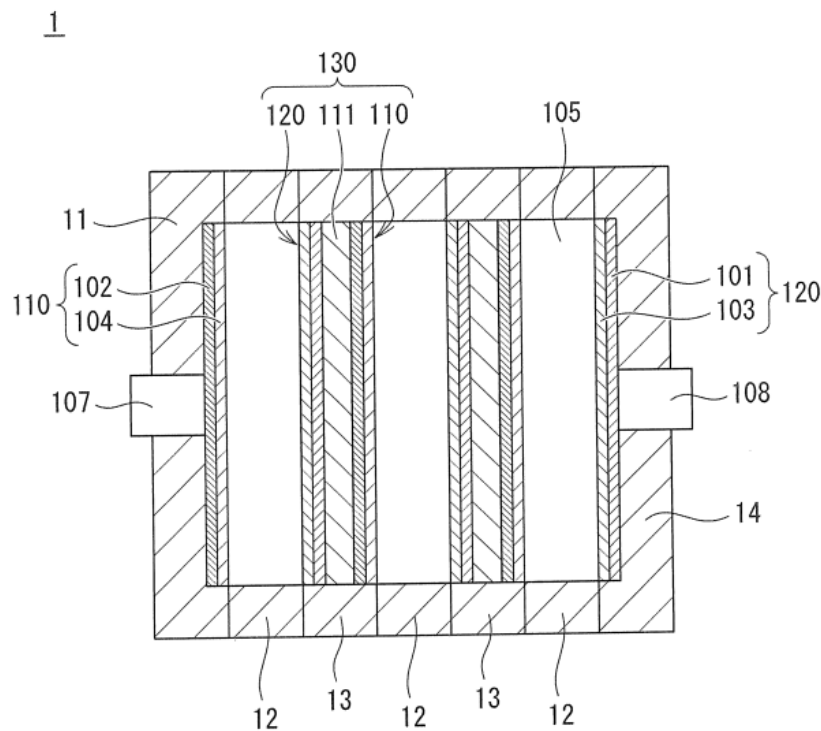
-
- (21) 1-2023-01337 (22) 30/07/2021
(86) PCT/JP2021/028489 30/07/2021 (87) WO 2022/030415 10/02/2022
(30) 2020-133405 05/08/2020 JP
(45) 25/06/2025 447 (43) 25/05/2023 422A
(73) 1. FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD. (JP)
6-4, Otemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008322, Japan
2. THE FURUKAWA BATTERY CO., LTD. (JP)
2-4-1, Hoshikawa, Hodogaya-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 2400006, Japan
(72) KANEKO Hiroshi (JP); OGIWARA Yoshiaki (JP); YAMAUCHI Miho (JP);
TANAKA Akira (JP); NAKAMURA Hideto (JP); ARAGAKI Masanobu (JP);
FURUKAWA Jun (JP); MANGAHARA Toru (JP); YAMADA Keizo (JP); KOIDE
Ayano (JP); SATO Atsushi (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)
-

- (54) LÁ HỢP KIM CHÌ, ĐIỆN CỰC DƯƠNG DÙNG CHO ẮCQUY CHÌ, ẮCQUY CHÌ
VÀ HỆ THỐNG LƯU TRỮ ĐIỆN

(21) 1-2023-01337

(57) Sáng chế đề cập đến hợp kim chì có thể sản xuất điện cực dương dùng cho ắc quy chì có ít khả năng gia làm tăng lớp chì. Hợp kim chì chứa 0,4% theo khối lượng hoặc lớn hơn và 2% theo khối lượng hoặc thấp hơn của thiếc và 0,004% theo khối lượng hoặc thấp hơn của bitmut, với phần còn lại là chì và các tạp chất không thể tránh khỏi. Cường độ nhiễu xạ của sự định hướng lập phương $\{001\}$ $\langle 100 \rangle$ trong hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bề mặt của hợp kim chì bằng phương pháp nhiễu xạ tia X là 4 lần hoặc thấp hơn cường độ nhiễu xạ của sự định hướng ngẫu nhiên trong hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bột chì nguyên chất bằng phương pháp nhiễu xạ tia X.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp kim chì, điện cực dương dùng cho ắc quy chì, ắc quy chì, và hệ thống lưu trữ điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Điện cực dương của ắc quy chì bao gồm lớp chì dùng cho điện cực dương được làm từ hợp kim chì và vật liệu hoạt tính được bố trí trên bề mặt của lớp chì dùng cho điện cực dương. Các điện cực dương thông thường cho các ắc quy chì (xem, ví dụ, PTL 1) được làm từ chì và các hợp kim chì đã được biết đến.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

PTL 1: WO 2013/073420

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, khi nỗ lực giảm độ dày của lớp chì dùng cho điện cực dương để sử dụng hiệu quả thể tích bên trong của ắc quy, sự tăng lớp chì dùng cho điện cực dương có thể xảy ra kèm theo sự tăng thể tích của chì oxit được tạo ra bởi sự ăn mòn do thiếu độ bền của lớp chì dùng cho điện cực dương. Điều này đã tạo rủi ro về việc gây ra sự ngắt mạch trong phần liên kết điện giữa điện cực dương và điện cực âm hoặc gây ra sự giảm hiệu suất ắc quy do sự tách vật liệu hoạt tính khỏi lớp chì dùng cho điện cực dương.

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất hợp kim chì có thể khiến sự tăng lớp chì dùng cho điện cực dương có ít khả năng xảy ra ngay cả khi độ dày được làm giảm, điện cực dương dùng cho ắc quy chì được làm từ hợp kim chì, ắc quy chì mà chứa điện cực dương dùng cho ắc quy chì và trong đó sự giảm hiệu suất

ắc quy được ngăn ngừa trong khi có dung lượng ắc quy cao, và hệ thống lưu trữ điện.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Hợp kim chì theo một khía cạnh của sáng chế chứa: 0,4% theo khối lượng hoặc lớn hơn và 2% theo khối lượng hoặc thấp hơn của thiếc và 0,004% theo khối lượng hoặc thấp hơn của bitmut, với phần còn lại là chì và các tạp chất không thể tránh khỏi, trong đó cường độ nhiễu xạ của sự định hướng lập phương {001} <100> trong hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bề mặt bằng phương pháp nhiễu xạ tia X là 4 lần hoặc thấp hơn cường độ nhiễu xạ của sự định hướng ngẫu nhiên trong hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bột chì nguyên chất bằng phương pháp nhiễu xạ tia X.

Hợp kim chì theo khía cạnh khác của sáng chế chứa: 0,4% theo khối lượng hoặc lớn hơn và 2% theo khối lượng hoặc thấp hơn của thiếc và 0,004% theo khối lượng hoặc thấp hơn của bitmut; và hơn nữa ít nhất một trong số 0,1% theo khối lượng hoặc thấp hơn của canxi và 0,1% theo khối lượng hoặc thấp hơn của bạc, với phần còn lại là chì và các tạp chất không thể tránh khỏi, trong đó cường độ nhiễu xạ của sự định hướng lập phương {001} <100> trong hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bề mặt bằng phương pháp nhiễu xạ tia X là 4 lần hoặc thấp hơn cường độ nhiễu xạ của sự định hướng ngẫu nhiên trong hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bột chì nguyên chất bằng phương pháp nhiễu xạ tia X.

Điện cực dương dùng cho ắc quy chì theo khía cạnh khác của sáng chế bao gồm: lớp chì dùng cho điện cực dương được làm từ hợp kim chì theo một khía cạnh hoặc khía cạnh khác; và vật liệu hoạt tính được bố trí trên bề mặt của lớp chì dùng cho điện cực dương, trong đó độ dày của lớp chì dùng cho điện cực dương là 0,5 mm hoặc thấp hơn.

Ắc quy chì theo khía cạnh khác nữa của sáng chế bao gồm: điện cực dương dùng cho ắc quy chì theo khía cạnh khác nữa.

Hệ thống lưu trữ điện theo khía cạnh khác nữa của sáng chế bao gồm: ắc quy chì theo khía cạnh khác nữa, hệ thống lưu trữ điện được tạo cấu hình để lưu trữ điện trong ắc quy chì.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế có thể đề xuất hợp kim chì có thể khiến sự tăng lớp chì dùng cho điện cực dương có ít khả năng xảy ra ngay cả khi độ dày được làm giảm, điện cực dương dùng cho ắc quy chì được làm từ hợp kim chì, ắc quy chì mà chứa điện cực dương dùng cho ắc quy chì và trong đó sự giảm hiệu suất ắc quy được ngăn ngừa trong khi có dung lượng ắc quy cao, và hệ thống lưu trữ điện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt giải thích cấu trúc của ắc quy chì lưỡng cực, mà là một phương án về ắc quy chì theo sáng chế; và

Fig.2 là hình vẽ giải thích một phương án về hệ thống lưu trữ điện theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Phương án này mô tả một ví dụ của sáng chế. Hơn nữa, phương án này có thể được thay đổi hoặc sửa đổi dưới các dạng khác nhau và các phương án được thu nhận bởi các sự thay đổi hoặc các sự sửa đổi này cũng có thể được bao gồm trong sáng chế.

Cấu trúc của ắc quy chì 1 theo một phương án của sáng chế được mô tả dựa vào Fig.1. Ắc quy chì 1 được minh họa trên Fig.1 là ắc quy chì lưỡng cực và bao gồm: bộ phận tấm thứ nhất trong đó điện cực âm 110 được cố định vào tấm thứ nhất có dạng tấm phẳng 11; bộ phận tấm thứ hai trong đó lớp điện phân 105 được cố định vào tấm thứ hai có dạng tấm khung 12; bộ phận tấm thứ ba trong đó điện cực dương 120, nền 111, và điện cực âm 110 được cố định theo thứ tự vào tấm thứ ba có dạng tấm khung 13; và bộ phận tấm thứ tư trong đó điện cực dương 120 được cố định vào tấm thứ tư có dạng tấm khung 14, và về cơ bản có dạng hình

chữ nhật bằng cách kết hợp bộ phận tấm thứ nhất, bộ phận tấm thứ hai, bộ phận tấm thứ ba, và bộ phận tấm thứ tư với nhau.

Đầu điện cực âm 107 được cố định vào tấm thứ nhất 11 ở trạng thái được kết nối điện với điện cực âm 110 được cố định vào tấm thứ nhất 11.

Đầu điện cực dương 108 được cố định vào tấm thứ tư 14 ở trạng thái được kết nối điện với điện cực dương 120 được cố định vào tấm thứ tư 14.

Bộ phận tấm thứ hai và bộ phận tấm thứ ba có thể được bố trí luân phiên theo số các giai đoạn bất kỳ theo dung lượng lưu trữ điện mong muốn.

Các tấm từ thứ nhất đến thứ tư 11, 12, 13, 14 và nền 111 được làm từ nhựa đúc đã được biết đến chẳng hạn.

Lớp điện phân 105 chứa đệm sợi thủy tinh được tẩm dung dịch điện phân, chẳng hạn như axit sunfuric, hoặc tương tự chẳng hạn.

Điện cực âm 110 chứa lớp chì dùng cho điện cực âm 102 chứa lá chì đã được biết đến và lớp vật liệu hoạt tính dùng cho điện cực âm 104 chẳng hạn.

Điện cực dương 120 chứa lớp chì dùng cho điện cực dương 101 chứa lá hợp kim chì theo phương án này được mô tả dưới đây và lớp vật liệu hoạt tính dùng cho điện cực dương 103.

Điện cực dương 120 và điện cực âm 110 được cố định riêng biệt vào bề mặt phía trước và bề mặt phía sau của nền 111 và được kết nối điện bằng các phương pháp thích hợp. Ngoài ra, điện cực dương 120 và điện cực âm 110 có thể được cố định riêng biệt vào một bề mặt của mỗi trong số hai nền 111, và có thể được cố định ở trạng thái được kết nối điện với các bề mặt khác.

Các tấm từ 11 đến 14 được cố định với nhau bằng phương pháp thích hợp sao cho bên trong được bịt kín để ngăn ngừa chất điện phân không chảy ra.

Trong ắc quy chì 1 theo phương án này có cấu hình như vậy, nền 111, lớp chì dùng cho điện cực dương 101, lớp vật liệu hoạt tính dùng cho điện cực dương 103, lớp chì dùng cho điện cực âm 102, và lớp vật liệu hoạt tính dùng cho điện cực âm 104 cấu thành điện cực lưỡng cực 130, mà là điện cực dùng cho ắc quy

chì. Điện cực lưỡng cực là điện cực trong đó các chức năng điện cực đơn đều là điện cực dương và điện cực âm.

Ắc quy chì 1 theo phương án này có cấu hình ắc quy sao cho các pin được xếp chồng lên nhau và được lắp ráp, sao cho các pin được kết nối nối tiếp, mỗi pin được thu nhận bằng cách đặt lớp điện phân 105 vào giữa điện cực dương 120 có lớp vật liệu hoạt tính dùng cho điện cực dương 103 và điện cực âm 110 có lớp vật liệu hoạt tính dùng cho điện cực âm 104.

Phương án này mô tả ắc quy chì lưỡng cực bao gồm điện cực lưỡng cực trong đó các chức năng điện cực đơn đều là điện cực dương và điện cực âm như ví dụ của ắc quy chì. Tuy nhiên, ắc quy chì theo phương án này có thể là ắc quy chì mà bao gồm riêng biệt điện cực có chức năng điện cực dương và điện cực có chức năng điện cực âm, và trong đó cả hai điện cực dương và điện cực âm, mà là các thân riêng biệt, được bố trí luân phiên.

Hệ thống lưu trữ điện có thể được cấu thành nhờ sử dụng ắc quy chì 1 theo phương án này được minh họa trên Fig.1. Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống lưu trữ điện. Hệ thống lưu trữ điện trên Fig.2 bao gồm: bộ ắc quy chứa các ắc quy chì 1, $1 \times \times \times$ (bốn ắc quy trong ví dụ trên Fig.2) được kết nối nối tiếp; bộ chuyển đổi AD-DC 6 thực hiện việc chuyển đổi AD-DC (chuyển mạch giữa điện AC và điện DC) khi nạp và phóng điện bộ ắc quy; bộ cảm biến dòng điện 3 được lắp giữa bộ ắc quy và bộ chuyển đổi AD-DC 6 và đo dòng điện nạp/phóng điện khi nạp và phóng điện bộ ắc quy; bộ cảm biến điện áp 4 đo điện áp của bộ ắc quy; thiết bị giám sát trạng thái lưu trữ điện 2 thu dữ liệu đo được truyền từ bộ cảm biến dòng điện 3 và bộ cảm biến điện áp 4 và thực hiện việc xác định trạng thái và việc xác định cảnh báo của bộ ắc quy dựa vào dữ liệu đo được thu; và hệ thống quản lý điện 5 thu thông tin trạng thái lưu trữ điện được truyền bởi thiết bị điều khiển trạng thái lưu trữ điện 2 dựa vào việc xác định trạng thái và việc xác định cảnh báo được thực hiện và xác định việc nạp hay việc phóng điện của bộ ắc quy được thực hiện dựa vào thông tin trạng thái lưu trữ điện được thu.

Hệ thống quản lý điện 5 xác định xem việc nạp hay việc phóng điện bộ ắc quy được thực hiện hay không dựa vào thông tin trạng thái lưu trữ điện được thu từ thiết bị điều khiển trạng thái lưu trữ điện 2, và gửi tín hiệu ra lệnh thực hiện việc nạp hoặc việc phóng điện đến bộ chuyển đổi AD-DC 6. Khi thu tín hiệu ra lệnh thực hiện việc phóng điện, bộ chuyển đổi AD-DC 6 biến đổi điện DC được phóng điện từ bộ ắc quy thành điện AC và đưa ra điện AC đến hệ thống điện thương mại 7. Mặt khác, khi thu tín hiệu ra lệnh thực hiện việc nạp, bộ chuyển đổi AD-DC 6 biến đổi điện AC được đưa vào từ hệ thống điện thương mại 7 thành điện DC để phóng điện bộ ắc quy. Số lượng các ắc quy chì 1 được kết nối nối tiếp được xác định bởi khoảng điện áp đưa vào của bộ chuyển đổi AD-DC 6.

<Về hợp kim chì cấu thành lớp chì dùng cho điện cực dương 101>

Ở đây, độ dày của lớp chì dùng cho điện cực dương 101 được thiết đặt tới 0,5 mm hoặc thấp hơn theo phương án này. Lớp chì dùng cho điện cực dương 101 được tạo nên từ hợp kim chì thỏa mãn hai điều kiện A và B dưới đây sao cho vấn đề với sự tăng có ít khả năng xảy ra ngay cả với độ dày như vậy.

(Điều kiện A)

Hợp kim chì chứa 0,4% theo khối lượng hoặc lớn hơn và 2% theo khối lượng hoặc thấp hơn của thiếc (Sn) và 0,004% theo khối lượng hoặc thấp hơn của bitmut (Bi), với phần còn lại là chì (Pb) và các tạp chất không thể tránh khỏi hoặc hợp kim chì chứa 0,4% theo khối lượng hoặc lớn hơn và 2% theo khối lượng hoặc thấp hơn của thiếc và 0,004% theo khối lượng hoặc thấp hơn của bitmut và hơn nữa chứa ít nhất một trong số 0,1% theo khối lượng hoặc thấp hơn của canxi và 0,1% theo khối lượng hoặc thấp hơn của bạc với phần còn lại là chì và các tạp chất không thể tránh khỏi.

(Điều kiện B)

Cường độ nhiễu xạ theo sự định hướng lập phương $\{001\}$ $\langle 100 \rangle$ trong hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bề mặt của hợp kim chì bằng phương pháp nhiễu xạ tia X là 4 lần hoặc thấp hơn cường độ nhiễu xạ của sự định

hướng ngẫu nhiên trong hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bề mặt của bột chì (Pb) nguyên chất bằng phương pháp nhiễu xạ tia X.

Trong ắc quy chì 1 và hệ thống lưu trữ điện theo phương án này, lớp chì dùng cho điện cực dương 101 được tạo nên từ hợp kim chì nêu trên, và do đó dung lượng ắc quy là cao và sự tăng điện cực là có ít khả năng xảy ra. Hơn nữa, điện cực được tạo nên từ hợp kim chì nêu trên được sử dụng cho lớp chì dùng cho điện cực dương 101, và do đó hiệu quả mà ắc quy chì 1 và hệ thống lưu trữ điện có dung lượng ắc quy cao và sự tăng điện cực là có ít khả năng xảy ra được đưa ra. Các hiệu quả này sẽ được mô tả chi tiết.

[Về điều kiện A]

Khi thiếc được pha trong hợp kim chì, sự kết dính giữa lớp chì dùng cho điện cực dương 101 và lớp vật liệu hoạt tính dùng cho điện cực dương 103 được làm từ hợp kim chì được nâng cao. Hơn nữa, khi canxi được pha trong hợp kim chì, các các hạt tinh thể của hợp kim chì trở nên mịn. Hơn nữa, khi bạc được pha trong hợp kim chì, các các hạt tinh thể của hợp kim chì trở nên mịn. Do đó, khi hợp kim chì chứa thiếc và ít nhất một trong canxi và bạc, các hiệu quả mà độ bền của hợp kim chì được tăng và hợp kim chì có ít khả năng biến dạng được đưa ra.

Hàm lượng thiếc tốt hơn là 0,7% theo khối lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 1,0% theo khối lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn thêm nữa là 1,3% theo khối lượng hoặc lớn hơn, và đặc biệt tốt hơn là 1,6% theo khối lượng hoặc lớn hơn. Khi hàm lượng thiếc nằm trong khoảng này, lượng của sự định hướng lập phương {001} <100> trong cấu trúc tinh thể của hợp kim chì thường là nhỏ.

Hàm lượng canxi tốt hơn là 0,07% theo khối lượng hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 0,04% theo khối lượng hoặc thấp hơn, và tốt hơn thêm nữa là 0,02% theo khối lượng hoặc thấp hơn để nâng cao hơn nữa độ chống ăn mòn của hợp kim chì.

Hàm lượng bạc tốt hơn nữa là 0,03% theo khối lượng hoặc thấp hơn để ngăn ngừa sự tách pha bạc và nâng cao độ chống ăn mòn của hợp kim chì.

Canxi và bạc có thể được bổ sung vào hợp kim chì. Tuy nhiên, ngay cả khi canxi và bạc không được bổ sung, canxi và bạc đôi khi được bao gồm dưới dạng các tạp chất không thể tránh khỏi do việc trộn từ các kim loại trần hoặc tương tự. Lượng tối đa của cả canxi và bạc mà có thể được chứa dưới dạng các tạp chất không thể tránh khỏi là 0,012% theo khối lượng.

Mặt khác, khi bitmut được chứa trong hợp kim chì, việc tạo nên hợp kim chì bằng cách cuộn hoặc tương tự có xu hướng giảm. Cụ thể là, bitmut là một trong số các tạp chất mà tốt nhất không được chứa trong khả năng có thể trong hợp kim chì theo phương án này. Do đó, hàm lượng bitmut trong hợp kim chì cần là 0,004% theo khối lượng hoặc thấp hơn và tốt nhất là 0% theo khối lượng. Tuy nhiên, xét về chi phí của hợp kim chì, hàm lượng bitmut 0,0004% theo khối lượng hoặc lớn hơn.

Mặt khác, hợp kim chì đôi khi chứa các nguyên tố khác chì, thiếc, canxi, bạc, và bitmut. Các nguyên tố là các tạp chất không thể tránh khỏi được chứa trong hợp kim chì. Tổng hàm lượng của các nguyên tố khác chì, thiếc, canxi, bạc, và bitmut trong hợp kim chì tốt hơn là 0,01% theo khối lượng hoặc thấp hơn và tốt nhất là 0% theo khối lượng.

Như được nêu trên, hợp kim chì theo phương án này tạo nên lớp chì dùng cho điện cực dương là hợp kim chì chứa 0,4% theo khối lượng hoặc lớn hơn và 2% theo khối lượng hoặc thấp hơn của thiếc và 0,004% theo khối lượng hoặc thấp hơn của bitmut, với phần còn lại là chì và các tạp chất không thể tránh khỏi hoặc hợp kim chì chứa 0,4% theo khối lượng hoặc lớn hơn và 2% theo khối lượng hoặc thấp hơn của thiếc và 0,004% theo khối lượng hoặc thấp hơn của bitmut và hơn nữa chứa ít nhất một trong số 0,1% theo khối lượng hoặc thấp hơn của canxi và 0,1% theo khối lượng hoặc thấp hơn của bạc, với phần còn lại là chì và các tạp chất không thể tránh khỏi. Hợp kim chì theo phương án này tốt hơn là không chứa bitmut dưới dạng các tạp chất. Tuy nhiên, khi bitmut được chứa, hàm lượng cần là 0,004% theo khối lượng hoặc thấp hơn. Khi các nguyên tố khác chì, thiếc, canxi, bạc, và bitmut được chứa dưới dạng các tạp chất không thể tránh khỏi trong hợp

kim chì theo phương án này, tổng hàm lượng của các nguyên tố tốt hơn là 0,01% theo khối lượng hoặc thấp hơn.

[Về điều kiện B]

Khi lượng của sự định hướng lập phương $\{001\} \langle 100 \rangle$ trong cấu trúc tinh thể của hợp kim chì là lớn, độ bền chống sự biến dạng dẻo giảm, sao cho sự biến dạng dẻo có khả năng xảy ra, và hợp kim chì có ít khả năng biến dạng dẻo (nghĩa là, lượng biến dạng trượt tinh thể là nhỏ) và có ít khả năng làm việc tốt hơn. Do đó, khi lớp chì dùng cho điện cực dương được làm từ hợp kim chì với lượng lớn sự định hướng lập phương $\{001\} \langle 100 \rangle$ được giảm về độ dày để làm tăng lượng vật liệu hoạt tính trên bề mặt, sự tăng điện cực có khả năng xảy ra kèm theo sự tăng dung lượng của chì oxit được tạo ra bởi sự ăn mòn của lớp chì dùng cho điện cực dương.

Hợp kim chì theo phương án này có lượng nhỏ sự định hướng lập phương $\{001\} \langle 100 \rangle$ trong cấu trúc tinh thể, và do đó độ bền chống sự biến dạng dẻo là lớn hơn (nghĩa là, môđun Young là cao hơn), sao cho sự biến dạng dẻo trở nên có ít khả năng xảy ra. Hơn nữa, hợp kim chì có khả năng biến dạng dẻo (nghĩa là, lượng biến dạng trượt tinh thể là lớn) và có khả năng làm việc tốt hơn, và do đó độ bền chống biến dạng tăng khi việc làm cứng được thực hiện.

Do đó, lớp chì dùng cho điện cực dương được làm từ hợp kim chì theo phương án này có lượng nhỏ sự định hướng lập phương $\{001\} \langle 100 \rangle$ có ít khả năng khiến sự tăng điện cực kèm theo sự tăng dung lượng của chì oxit được tạo ra bởi sự ăn mòn của lớp chì dùng cho điện cực dương, ngay cả khi độ dày được làm giảm đến 0,5 mm hoặc thấp hơn. Kết quả là, sự ngắt kết nối phân liên kết điện giữa điện cực dương và điện cực âm là có ít khả năng xảy ra hoặc sự giảm về hiệu suất ắc quy do sự tách vật liệu hoạt tính từ lớp chì dùng cho điện cực dương là có ít khả năng xảy ra. Do đó, việc sử dụng điện cực dương dùng cho ắc quy chì chứa lớp chì dùng cho điện cực dương được làm từ hợp kim chì theo phương án này cho phép việc sản xuất ắc quy chì có dung lượng ắc quy cao và ít có khả năng gây ra sự tăng điện cực.

Hơn nữa, khi lớp chì dùng cho điện cực dương 101 được tạo nên nhờ sử dụng hợp kim chì theo phương án này, độ dày có thể được giảm, và do đó dung lượng ắc quy có thể được tăng tương ứng. Ví dụ, giả sử rằng điện cực dương đã được cấu thành theo cách thông thường bằng cách áp dụng vật liệu hoạt tính dày 1 mm vào lớp chì dày 1 mm dùng cho điện cực dương, khi điện cực dương được cấu thành bằng cách áp dụng vật liệu hoạt tính dày 1,8 mm vào lớp chì dày 0,2 mm dùng cho điện cực dương, lượng vật liệu hoạt tính tăng 1,8 lần, và do đó dung lượng ắc quy có thể được tăng khoảng 1,8 lần trong ắc quy chì thông thường.

Hơn nữa, khi ắc quy chì lưỡng cực được ứng dụng như ắc quy chì, ắc quy chì lưỡng cực có thể được sử dụng như tỷ lệ C cao hơn trong ắc quy chì thông thường với điện trở bên trong thấp vì ắc quy chì lưỡng cực có điện trở bên trong cao. Điều này có thể làm giảm kích thước ắc quy chì.

Khi kích thước ắc quy chì là nhỏ, kích thước vỏ chứa hoặc tương tự có thể được giảm trong trường hợp áp dụng ắc quy chì vào ắc quy công nghiệp. Do đó, khi ắc quy chì được chôn dưới đất, ví dụ, lợi thế là lớn. Khi ắc quy chì được dùng cho phương tiện di chuyển, chẳng hạn như xe ô tô, trọng lượng xe ô tô và tương tự có thể được giảm, mà dẫn đến sự nâng cao hiệu quả về nhiên liệu và cũng cho phép giảm không gian trong đó ắc quy chì được lắp vào các xe ô tô và tương tự.

Hơn nữa, lớp chì dùng cho điện cực dương có thể được giảm độ dày, và do đó ắc quy chì có thể được giảm khối lượng. Điều này có thể làm thuận tiện cho việc lắp đặt ắc quy chì.

Khi độ dày của lớp chì dùng cho điện cực dương 101 được thiết đặt tới 0,37 mm hoặc thấp hơn và tốt hơn là được thiết đặt tới 0,25 mm hoặc thấp hơn, hiệu quả của sáng chế mà sự giảm hiệu suất ắc quy được ngăn ngừa trong khi có dung lượng ắc quy cao có khả năng được đưa ra.

Như được nêu trên, theo điện cực dùng cho ắc quy chì 130 và ắc quy chì 1 theo phương án này, ngay cả khi lớp chì dùng cho điện cực dương được cấu thành mỏng, việc điều khiển cấu trúc tinh thể của hợp kim chì ngăn ngừa sự ăn mòn của lớp chì dùng cho điện cực dương 101, sao cho vấn đề về sự tăng lớp chì được giải

quyết, và do đó sự giảm hiệu suất ắc quy có thể được ngăn ngừa. Bằng cách giảm độ dày của lớp chì dùng cho điện cực dương, dung lượng bên trong ắc quy có thể được sử dụng hiệu quả, và do đó dung lượng ắc quy có thể tăng.

Lượng của sự định hướng lập phương $\{001\} \langle 100 \rangle$ trong cấu trúc tinh thể của hợp kim chì được đánh giá bởi cường độ nhiễu xạ của sự định hướng lập phương $\{001\} \langle 100 \rangle$ trong hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bề mặt của hợp kim chì bằng phương pháp nhiễu xạ tia X. Sau đó, lượng sự định hướng ngẫu nhiên trong bột chì nguyên chất được đánh giá bởi cường độ nhiễu xạ của sự định hướng ngẫu nhiên trong hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bề mặt của bột chì nguyên chất bằng phương pháp nhiễu xạ tia X. Tỷ lệ giữa cường độ nhiễu xạ của sự định hướng lập phương $\{001\} \langle 100 \rangle$ của hợp kim chì và cường độ nhiễu xạ của sự định hướng ngẫu nhiên của chì nguyên chất được tính.

Theo phương án này, cường độ nhiễu xạ của sự định hướng lập phương $\{001\} \langle 100 \rangle$ trong hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bề mặt của hợp kim chì bằng phương pháp nhiễu xạ tia X nên là 4 lần hoặc thấp hơn, tốt hơn là 1,7 lần hoặc thấp hơn, và tốt hơn nữa là 1,4 lần hoặc thấp hơn cường độ nhiễu xạ của sự định hướng ngẫu nhiên trên hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bột chì nguyên chất bằng phương pháp nhiễu xạ tia X.

(Phương pháp điều khiển cấu trúc tinh thể của hợp kim chì)

Phần mô tả dưới đây mô tả phương pháp điều khiển cấu trúc tinh thể bằng cách cuộn như ví dụ của phương pháp điều khiển cấu trúc tinh thể trong hợp kim chì theo phương án này (phương pháp làm giảm lượng của sự định hướng lập phương $\{001\} \langle 100 \rangle$).

Thông thường, khi lớp chì dùng cho điện cực dương được sản xuất bằng cách cuộn hợp kim chì, sự kết dính giữa cuộn quấn và hợp kim chì đã có khả năng cao xảy ra. Do đó, việc cuộn đã được thực hiện bằng cách nhiều lần giảm cuộn sau khi giảm lực kéo theo một đường dẫn hoặc việc cuộn đã được thực hiện bằng cách thiết đặt tốc độ cuộn ở tốc độ thấp để giảm sự tạo nhiệt bằng cách gia công

trong nhiều trường hợp. Tuy nhiên, với kết quả của việc kiểm tra bởi các tác giả sáng chế, thấy được rằng sự định hướng lập phương $\{001\} \langle 100 \rangle$ có khả năng được tạo nên khi việc cuộn được thực hiện dưới các điều kiện này.

Do đó, với kết quả của việc kiểm tra bởi các tác giả sáng chế, thấy được rằng việc cuộn được thực hiện dưới điều kiện cuộn dưới đây là hiệu quả để đạt được trạng thái trong đó cường độ nhiễu xạ của sự định hướng lập phương $\{001\} \langle 100 \rangle$ trên hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách ngăn ngừa sự tạo nên sự định hướng lập phương $\{001\} \langle 100 \rangle$ và phân tích bề mặt của hợp kim chì bằng phương pháp nhiễu xạ tia X là 4 lần hoặc thấp hơn cường độ nhiễu xạ của sự định hướng ngẫu nhiên trên hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bề mặt của bột chì nguyên chất bằng phương pháp nhiễu xạ tia X.

Cụ thể là, tốt hơn là thực hiện việc cuộn bằng cách giảm một cuộn với lực kéo theo một đường dẫn trong cuộn được thiết đặt tới 10% hoặc lớn hơn và 30% hoặc thấp hơn và tốt hơn nữa là thực hiện việc cuộn bằng cách giảm một cuộn với lực kéo theo một đường dẫn trong cuộn được thiết đặt tới 15% hoặc lớn hơn và 25% hoặc thấp hơn. Tốc độ cuộn trong việc cuộn tốt hơn là được thiết đặt tới 10 m/phút hoặc lớn hơn và 100 m/phút hoặc thấp hơn và tốt hơn nữa được thiết đặt tới 30 m/phút hoặc lớn hơn và 80 m/phút hoặc thấp hơn.

Khi cuộn, chất phủ bề mặt có thể được bố trí trong cuộn quán để ngăn ngừa sự kết dính giữa cuộn quán và hợp kim chì. Các ví dụ về chất phủ bề mặt bao gồm chất phủ florua và chất phủ cacbon dạng kim cương. Hơn nữa, khi cuộn, chất bôi trơn có thể được sử dụng để ngăn ngừa sự kết dính giữa cuộn quán và hợp kim chì. Khi việc cuộn được thực hiện ở trạng thái trong đó chất bôi trơn được bố trí giữa cuộn quán và hợp kim chì, sự kết dính giữa cuộn quán và hợp kim chì có thể được ngăn ngừa. Các ví dụ về chất bôi trơn bao gồm các chất được thu nhận bằng cách bổ sung dibutyl ête vào dầu khoáng có độ nhớt thấp và các chất được thu nhận bằng cách bổ sung propionic axit vào dầu mỏ có độ nhớt thấp.

[Các ví dụ]

Sáng chế được mô tả cụ thể dựa vào các ví dụ và các ví dụ so sánh dưới đây.

Các tấm hợp kim dày 10 mm chứa các hợp kim chì có các thành phần hợp kim được thể hiện trên bảng 1 được sản xuất bằng cách nấu chảy và đổ khuôn. Các tấm hợp kim được cuộn để sản xuất các lá được cuộn dày 0,15 mm hoặc 0,45 mm. Các điều kiện cuộn như dưới đây. Các ví dụ từ 1 đến 9, việc cuộn được thực hiện với lực kéo theo một đường dẫn được thiết đặt tới 20% và tốc độ cuộn được thiết đặt tới 40 m/phút. Với các ví dụ so sánh từ 1 đến 5, việc cuộn được thực hiện với lực kéo theo một đường dẫn được thiết đặt tới 5% như trước và tốc độ cuộn được thiết đặt tới 5 m/phút. Với ví dụ so sánh 4 và ví dụ so sánh 5, khuyết tật được coi là đường nứt mép xảy ra ở phần mép của tấm trong khi cuộn, và do đó các lá cuộn không thể được sản xuất.

[Bảng 1]

		Thành phần hợp kim (% theo khối lượng)					Lực kéo (%)	Độ dày lá (mm)	Hệ số cường độ nhiều xạ	Dung lượng ắc quy
		Sn	Ca	Ag	Bi	Pb				
Ví dụ	1	1,7	0,09	0	0,002	Phần còn lại	20	0,15	1	OK
	2	1,4	0,06	0	0,002	Phần còn lại	20	0,15	1	OK
	3	1,1	0,02	0	0,002	Phần còn lại	20	0,15	1	OK
	4	1,1	0	0,02	0,002	Phần còn lại	20	0,15	2	OK
	5	1,4	0	0	0,002	Phần còn lại	20	0,15	2	OK
	6	1,7	0,02	0,02	0,002	Phần còn lại	20	0,15	2	OK
	7	0,5	0,01	0,01	0,002	Phần còn lại	20	0,15	2	OK
	8	0,8	0,015	0,015	0,002	Phần còn lại	20	0,45	3	OK
	9	1,8	0,015	0,015	0,002	Phần còn lại	20	0,45	2	OK
Ví dụ so sánh	1	1,4	0,02	0	0,002	Phần còn lại	5	0,15	5	NG
	2	1,1	0	0,02	0,002	Phần còn lại	5	0,15	7	NG
	3	1,4	0	0	0,002	Phần còn lại	5	0,15	6	NG
	4	1,7	0,09	0	0,010	Phần còn lại	5	-	-	-
	5	1,4	0	0	0,010	Phần còn lại	5	-	-	-

Tiếp theo, bề mặt (bề mặt được cuộn) của mỗi trong số các lá cuộn được sản xuất theo các ví dụ từ 1 đến 9 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 3 được phân tích bằng phương pháp nhiễu xạ tia X, và hình vẽ điện cực tia X (111) được tạo ra từ các kết quả. Sau đó, cường độ nhiễu xạ của sự định hướng lập phương $\{001\} <100>$ trên hình vẽ điện cực được thu nhận. Hơn nữa, bề mặt của bột chì nguyên chất ở trạng thái sự định hướng ngẫu nhiên đã được phân tích bằng phương pháp nhiễu xạ tia X, và hình vẽ điện cực được tạo ra từ các kết quả. Sau đó, cường độ nhiễu xạ của sự định hướng ngẫu nhiên trên hình vẽ điện cực được thu nhận. Hệ số cường độ nhiễu xạ được tính bằng cách chia cường độ nhiễu xạ của sự định hướng ngẫu nhiên cho cường độ nhiễu xạ được thu nhận của sự định hướng lập phương $\{001\} <100>$. Các kết quả được thể hiện trên bảng 1.

Tiếp theo, điện cực lưỡng cực cho ắc quy chì lưỡng cực được sản xuất nhờ sử dụng lá được cuộn của mỗi trong số các ví dụ từ 1 đến 9 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 3 như lớp chì dùng cho điện cực dương. Sau đó, ắc quy chì lưỡng cực đã được sản xuất nhờ sử dụng điện cực. Các cấu trúc của các điện cực và ắc quy chì lưỡng cực gần như là giống nhau như được minh họa trên Fig.1. Vật liệu hoạt tính tạo nên lớp vật liệu hoạt tính dùng cho điện cực dương là chì đioxit. Độ dày của lớp vật liệu hoạt tính dùng cho điện cực dương là 1,4 mm. Vật liệu hoạt tính tạo nên lớp vật liệu hoạt tính dùng cho điện cực âm là chì. Độ dày của lớp vật liệu hoạt tính dùng cho điện cực âm là 1,4 mm.

Việc thử nghiệm chu kỳ nạp/phóng điện trong đó việc nạp và phóng điện được lặp lại đã được thực hiện đối với các ắc quy chì lưỡng cực được sản xuất. Tỷ lệ C nạp/phóng điện được thiết đặt tới 0,2 C. Số lượng chu kỳ nạp/phóng điện được thiết đặt tới 1000 vòng. Ắc quy chì trong đó dung lượng ắc quy được đo sau khi hoàn thành thử nghiệm chu kỳ nạp/phóng điện là 90% hoặc lớn hơn của dung lượng ắc quy ban đầu được đo trước khi thực hiện thử nghiệm chu kỳ nạp/phóng điện đã được xác định là ắc quy chì có ít khả năng gây ra sự tăng điện cực, mà được chỉ báo là “OK” trên bảng 1. Ắc quy chì trong đó dung lượng ắc quy được đo sau khi hoàn thành thử nghiệm chu kỳ nạp/phóng điện là ít hơn 90% dung lượng ắc quy ban đầu được đo trước khi thực hiện thử nghiệm chu kỳ nạp/phóng điện

được xác định là ắc quy chì có khả năng gây ra sự tăng điện cực, mà được chỉ báo là “NG” trên bảng 1.

Các kết quả được thể hiện trên bảng 1 thể hiện rằng các ắc quy chì theo các ví dụ từ 1 đến 9 có hệ số cường độ nhiễu xạ là 3 hoặc thấp hơn, và do đó các ắc quy chì là các ắc quy chì có ít khả năng gây ra sự tăng điện cực. Ngược lại, các kết quả thể hiện rằng các ắc quy chì theo các ví dụ so sánh từ 1 đến 3 có hệ số cường độ nhiễu xạ là lớn hơn 3, và do đó các ắc quy chì là các ắc quy chì có khả năng gây ra sự tăng điện cực.

Danh mục ký hiệu trích dẫn

- 1 ắc quy chì
- 101 lớp chì dùng cho điện cực dương
- 102 lớp chì dùng cho điện cực âm
- 103 lớp vật liệu hoạt tính dùng cho điện cực dương
- 104 lớp vật liệu hoạt tính dùng cho điện cực âm
- 105 lớp điện phân
- 111 nền

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lá hợp kim chì bao gồm:

0,4% theo khối lượng hoặc lớn hơn và 2% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn của thiếc và 0,004% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn của bitmut, với phần còn lại là chì và các tạp chất không thể tránh khỏi, trong đó:

cường độ nhiễu xạ theo sự định hướng lập phương $\{001\} <100>$ trong hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bề mặt bởi phương pháp nhiễu xạ tia X là 4 lần hoặc nhỏ hơn cường độ nhiễu xạ của sự định hướng ngẫu nhiên trong hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bột chì nguyên chất bởi phương pháp nhiễu xạ tia X.

2. Lá hợp kim chì bao gồm:

0,4% theo khối lượng hoặc lớn hơn và 2% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn của thiếc và 0,004% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn của bitmut và còn ít nhất một trong số 0,1% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn của canxi và 0,1% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn của bạc, với phần còn lại là chì và các tạp chất không thể tránh khỏi, trong đó:

cường độ nhiễu xạ theo sự định hướng lập phương $\{001\} <100>$ trong hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bề mặt bởi phương pháp nhiễu xạ tia X là 4 lần hoặc nhỏ hơn cường độ nhiễu xạ của sự định hướng ngẫu nhiên trong hình vẽ điện cực được tạo ra bằng cách phân tích bột chì nguyên chất bởi phương pháp nhiễu xạ tia X.

3. Lá hợp kim chì theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hàm lượng của bitmut là 0,0004 % theo khối lượng hoặc lớn hơn và 0,004 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn.

4. Điện cực dương dùng cho ắc quy chì bao gồm:

lớp chì dùng cho điện cực dương được tạo nên từ lá hợp kim chì theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3; và

vật liệu hoạt tính được bố trí trên bề mặt của lớp chì dùng cho điện cực dương, trong đó:

độ dày của lớp chì dùng cho điện cực dương là 0,5 mm hoặc nhỏ hơn.

5. Điện cực dương dùng cho ắc quy chì theo điểm 4, điện cực dương được dùng cho ắc quy chì lưỡng cực.

6. Ắc quy chì bao gồm:

điện cực dương dùng cho ắc quy chì theo điểm 4 hoặc 5.

7. Hệ thống lưu trữ điện bao gồm:

ắc quy chì theo điểm 6,

hệ thống lưu trữ điện được tạo cấu hình để lưu trữ điện trong ắc quy chì.

FIG. 1

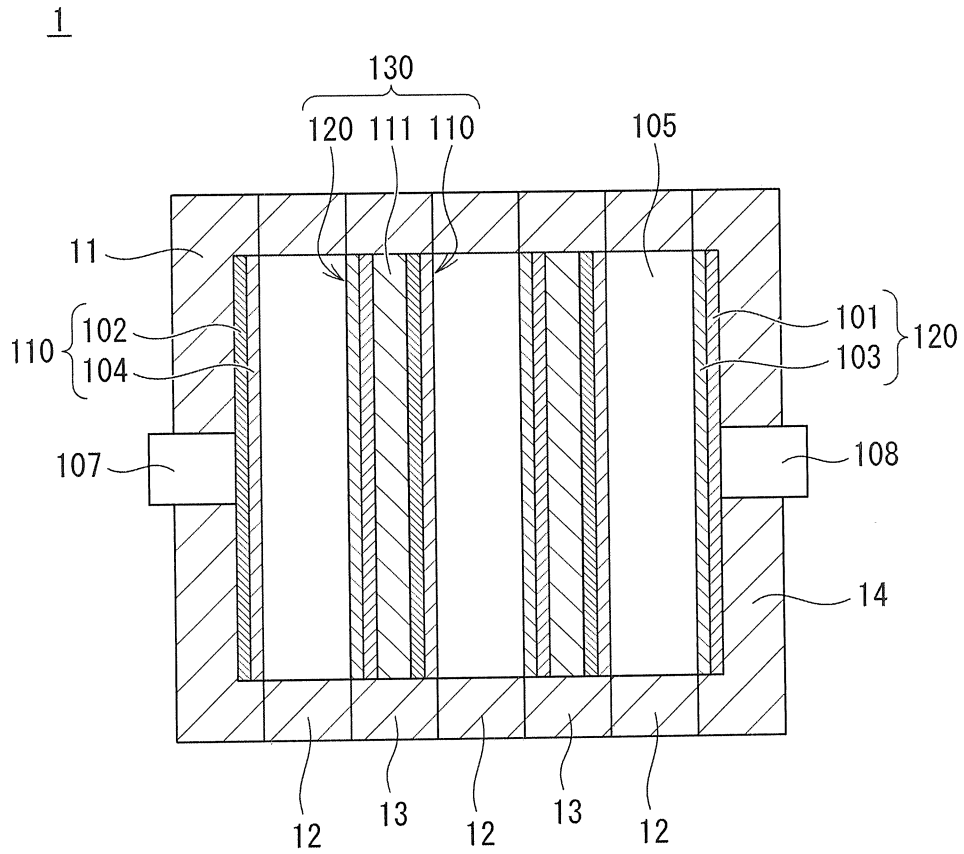


FIG. 2

