



(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)



1-0029984

(51)^{2020.01} C01G 21/06; H01M 4/73; H01M 4/48; (13) B
C01G 21/20; H01M 4/20

(21) 1-2017-00823

(22) 30/06/2015

(86) PCT/JP2015/068769 30/06/2015

(87) WO2016/021334 11/02/2016

(30) 2014-162998 08/08/2014 JP

(45) 25/11/2021 404

(43) 25/05/2017 350A

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

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

(72) MUKAITANI Ichiroh (JP); SAKAMOTO, Takeo (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT ĐIỆN CỰC DƯƠNG CỦA ẮC QUY AXIT-CHÌ

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất điện cực dương của ắc quy axit-chì được tạo ra bằng cách điền đầy vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão vào đế lưới được chế tạo bằng hợp kim chì, vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão được điều chế bằng cách nhào trộn vật liệu thô bao gồm bột chì chứa kim loại chì chứa thành phần chính là chì monoxit, trong đó bột chì là bột được điều chế bằng cách nghiền chì bằng cách sử dụng máy nghiền kiểu bi; bột được điều chế bằng cách nghiền chì trong trống của máy nghiền kiểu bi trong khi cấp không khí vào trống bằng cách sử dụng quạt thổi, và thu nhận bột bằng cách sử dụng quạt hút; bột chì có kích cỡ trung bình nằm trong khoảng từ 0,5μm đến 10μm; diện tích bề mặt riêng của bột chì nằm trong khoảng từ 1,5m²/g đến 2,3 m²/g; và kim loại chì có đường kính hạt trung bình T10 nằm trong khoảng từ 10μm đến 30μm khi trị số trung bình của các đường kính hạt của các hạt kim loại chì tổng mười với đường kính hạt lớn nhất được xác định là đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì khi kim loại chì được quan sát bằng cách sử dụng kính hiển vi luyện kim.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất điện cực dương của ắc quy axit-chì được tạo ra bằng cách điền đầy vật liệu hoạt tính dạng bột nhão vào đế lưới được chế tạo bằng hợp kim chì.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Patent Nhật Bản số 4293130 (Tài liệu sáng chế 1) đề cập đến điện cực dương của ắc quy axit-chì tạo ra bằng cách điền đầy vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão vào chi tiết lưới dương được chế tạo bằng hợp kim chì, và vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão được điều chế bằng cách nhào trộn vật liệu thô của vật liệu hoạt tính điện cực dương, chứa thành phần chính là bột chì và chì đỏ, với axit sulfuric loãng. Trong điện cực dương của ắc quy axit-chì này, độ rỗng của vật liệu hoạt tính điện cực dương sau khi được biến đổi hóa học được điều chỉnh đến 58% hoặc lớn hơn.

Trong ắc quy axit-chì bao gồm điện cực dương theo Tài liệu sáng chế 1, tuổi thọ ắc quy có thể được kéo dài tới mức nhất định, nhưng thay vào đó dung lượng ban đầu bị giảm. Như các đặc tính chung của các ắc quy axit-chì, tuổi thọ ắc quy có xu hướng bị giảm nếu cố gắng nâng cao dung lượng ban đầu, và dung lượng ban đầu có xu hướng bị giảm nếu cố gắng nâng cao tuổi thọ ắc quy. Do đó, gặp khó khăn trong việc nâng cao đồng thời cả dung lượng ban đầu lẫn tuổi thọ ắc quy trong ắc quy axit-chì theo giải pháp kỹ thuật đã biết.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế 1: Patent Nhật Bản số 4293130.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất điện cực dương của ắc quy axit-chì được tạo ra bằng cách điền đầy vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão vào đế lưới được chế tạo bằng hợp kim chì, vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão được điều chế bằng cách nhào trộn vật liệu thô bao gồm bột chì chứa kim loại chì chứa thành phần chính là chì monoxit, trong đó:

bột chì là bột được điều chế bằng cách nghiền chì nhờ sử dụng máy nghiền kiểu bị;

bột được điều chế bằng cách nghiền chì trong trống của máy nghiền kiểu bi trong khi cấp không khí vào trống bằng cách sử dụng quạt thổi, và thu nhận bột bằng cách sử dụng quạt hút;

bột chì có kích cỡ trung bình nằm trong khoảng từ $0,5\mu\text{m}$ đến $10\mu\text{m}$;

diện tích bề mặt riêng của bột chì nằm trong khoảng từ $1,5\text{ m}^2/\text{g}$ đến $2,3\text{ m}^2/\text{g}$; và

kim loại chì có đường kính hạt trung bình T10 nằm trong khoảng từ $10\mu\text{m}$ đến $30\mu\text{m}$ khi trị số trung bình của các đường kính hạt của các hạt kim loại chì tập mười với đường kính hạt lớn nhất được xác định là đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì khi kim loại chì được quan sát bằng cách sử dụng kính hiển vi luyện kim.

Sáng chế cũng đề cập đến ắc quy axit-chì có dung lượng ban đầu và tuổi thọ ắc quy của ắc quy axit-chì nâng cao.

Điện cực dương của ắc quy axit-chì theo sáng chế được tạo bằng cách điền đầy vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão vào đế lưới được chế tạo bằng hợp kim chì, vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão được điều chế bằng cách nhào trộn vật liệu thô bao gồm bột chì chứa kim loại chì chứa thành phần chính là chì monoxit. Thuật ngữ “bột chì chứa kim loại chì chứa thành phần chính là chì monoxit” được sử dụng trong bản mô tả để chỉ bột chì được điều chế bằng cách nghiền kim loại chì như vật liệu thô của bột chì. Nhờ đó, bột chì thu được chứa chì monoxit trong đó hầu hết kim loại chì đã bị ôxy hóa trong quá trình nghiền, và kim loại chì còn lại mà chưa bị ôxy hóa.

Các vật liệu thô của vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão có thể bao gồm chì đioxit, chì sulfat, và nước, bên cạnh bột chì. Trong trường hợp này, tỷ lệ mol của chì đioxit và chì sulfat trộn với nhau có thể được điều chỉnh bằng 1:2. Việc sử dụng chì đioxit và chì sulfat được điều chỉnh theo tỷ lệ mol này về mặt lý thuyết làm cho có thể chế tạo vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão mà tương tự với vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão chế tạo khi chì đỏ và axit sulfuric loãng được sử dụng làm các vật liệu thô.

Theo sáng chế, bột chì tạo thành vật liệu thô của vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão có kích cỡ trung bình được điều chỉnh nằm trong khoảng từ $0,5\mu\text{m}$ đến $10\mu\text{m}$. Thuật ngữ “kích cỡ trung bình” nghĩa là trị số trung bình của phân bố kích cỡ hạt của bột chì khi được đo bởi thiết bị đo phân bố kích cỡ hạt. Khi kích cỡ trung bình nằm trong khoảng nhỏ hơn $0,5\mu\text{m}$, dung lượng ban đầu được nâng cao, nhưng tuổi thọ ắc quy

có xu hướng bị rút ngắn. Khi kích cỡ trung bình nằm trong khoảng lớn hơn $10\mu\text{m}$, tuổi thọ ắc quy được kéo dài, nhưng dung lượng ban đầu có xu hướng bị giảm.

Theo sáng chế, kim loại chì được điều chỉnh sao cho kim loại chì có đường kính hạt trung bình T10 nằm trong khoảng từ $10\mu\text{m}$ đến $30\mu\text{m}$ khi trị số trung bình của các đường kính hạt của các hạt kim loại chì tổng mười với đường kính hạt lớn nhất được xác định là “đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì” khi kim loại chì chứa trong vật liệu thô của vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão được quan sát bằng cách sử dụng kính hiển vi luyện kim. Khi đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, thì tuổi thọ ắc quy bị giảm. Khi đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì lớn hơn $35\mu\text{m}$, thì cả dung lượng ban đầu và tuổi thọ ắc quy không thể được nâng cao.

Như được mô tả nêu trên, có thể cung cấp ắc quy axit-chì có dung lượng ban đầu cao mà không làm giảm tuổi thọ ắc quy bằng cách bằng cách sử dụng điện cực dương tạo ra nhờ bằng cách sử dụng vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão bao gồm, như vật liệu thô, bột chì có kích cỡ trung bình điều chỉnh trong khoảng từ $0,5\mu\text{m}$ đến $10\mu\text{m}$ và chứa kim loại chì có đường kính hạt trung bình T10 điều chỉnh trong khoảng từ $10\mu\text{m}$ đến $35\mu\text{m}$.

Tốt hơn là, đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì được điều chỉnh nằm trong khoảng từ $15\mu\text{m}$ đến $35\mu\text{m}$. Có thể nâng cao cả dung lượng ban đầu và tuổi thọ ắc quy của ắc quy axit-chì bằng cách bằng cách sử dụng điện cực dương của ắc quy axit-chì tạo ra nhờ bằng cách sử dụng vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão bao gồm, như vật liệu thô, bột chì chứa kim loại chì, có đường kính hạt trung bình T10 điều chỉnh trong khoảng từ $15\mu\text{m}$ đến $35\mu\text{m}$.

Khi kích cỡ trung bình của bột chì được điều chỉnh nằm trong khoảng từ $0,5\mu\text{m}$ đến $10\mu\text{m}$ và đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì được điều chỉnh nằm trong khoảng từ $10\mu\text{m}$ đến $35\mu\text{m}$ như theo sáng chế, diện tích bề mặt riêng của bột chì được điều chỉnh nằm trong khoảng từ $1,5\text{ m}^2/\text{g}$ đến $3,0\text{ m}^2/\text{g}$. Nghĩa là, để tạo ra điện cực dương của ắc quy axit-chì có dung lượng ban đầu nâng cao trong khi duy trì tuổi thọ ắc quy của ắc quy axit-chì, tốt hơn nếu chế tạo điện cực dương của ắc quy axit-chì bằng cách sử dụng bột chì, diện tích bề mặt riêng của chúng đã được điều chỉnh nằm trong khoảng từ $1,5\text{ m}^2/\text{g}$ đến $3,0\text{ m}^2/\text{g}$.

Khi kích cỡ trung bình của bột chì được điều chỉnh nằm trong khoảng từ $0,5\mu\text{m}$ đến $10\mu\text{m}$ và đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì được điều chỉnh nằm trong khoảng từ $15\mu\text{m}$ đến $35\mu\text{m}$, diện tích bề mặt riêng của bột chì được điều chỉnh nằm trong khoảng từ $1,5\text{ m}^2/\text{g}$ đến $2,0\text{ m}^2/\text{g}$. Nhờ đó, để nâng cao cả dung lượng ban đầu và tuổi thọ ắc quy của ắc quy axit-chì, tốt hơn nếu chế tạo điện cực dương của ắc quy axit-chì bằng cách sử dụng bột chì, diện tích bề mặt riêng của chúng đã được điều chỉnh nằm trong khoảng từ $1,5\text{ m}^2/\text{g}$ đến $2,0\text{ m}^2/\text{g}$.

Bột được điều chế bằng cách nghiền chì bằng cách sử dụng máy nghiền kiểu bi được sử dụng như bột chì như vật liệu thô của vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão. Cụ thể là, bột này được chế tạo bằng cách nghiền chì, mà tạo thành vật liệu thô của bột chì (khối chì chứa thành phần chính là kim loại chì), trong trống của máy nghiền kiểu bi trong khi cấp không khí vào trống của máy nghiền kiểu bi bằng cách sử dụng quạt thổi, và thu nhận bột này bằng cách sử dụng quạt hút. Kích cỡ trung bình của bột chì và đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì có thể được điều chỉnh một cách dễ dàng nhờ các quá trình trong đó máy nghiền kiểu bi, quạt thổi, và quạt hút được sử dụng kết hợp theo cách này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Điện cực dương của ắc quy axit-chì và ắc quy axit-chì theo một phương án sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Điều chỉnh bột chì

Trước hết, bột chì như vật liệu thô của vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão được chuẩn bị và điều chỉnh. Để điều chỉnh bột chì, chì (khối chì chứa thành phần chính là kim loại chì) như vật liệu thô của bột chì được nghiền thành bột bằng cách sử dụng máy nghiền kiểu bi. Trong khi nghiền khối chì, không khí được cấp vào trống của máy nghiền kiểu bi, trong đó áp lực bên trong trở thành âm (nằm trong khoảng từ $-1,5\text{ kPa}$ đến $-0,25\text{ kPa}$) do sự tiêu thụ oxy, bởi quạt hoa ở áp lực cấp không khí định trước. Bột chì (bột chì chứa kim loại chì chứa thành phần chính là chì monoxit) sinh ra trong trống của máy nghiền kiểu bi được hút hút và thu nhận bởi quạt hút ở áp lực hút không khí định trước (nằm trong khoảng từ $4,5\text{ kPa}$ đến $8,0\text{ kPa}$). Trống của máy nghiền kiểu bi được tạo kết cấu để quay ở tốc độ quay định trước trong quá trình nghiền, và được làm nguội ở bên ngoài theo sự tăng nhiệt độ bên trong trống trong quá trình nghiền sao cho nhiệt độ bên

trong trống có thể được giữ trong khoảng nhiệt độ định trước. Kích cỡ trung bình và diện tích bề mặt riêng của bột đã gom được đo và đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì được kiểm tra sao cho chỉ các lô mà đáp ứng các điều kiện định trước được sử dụng.

Đo kích cỡ trung bình

Kích cỡ trung bình (μm) của bột chì, mà đã được gom bằng cách sử dụng quạt hút trong khi nghiền chì bằng cách sử dụng máy nghiền kiểu bi, được đo bằng cách sử dụng thiết bị đo phân bố kích cỡ hạt (IMT-3000 chế tạo bởi Nikkiso Co., Ltd.) trong kiểu tán xạ- nhiễu xạ laze (phương pháp vi quỹ đạo). Theo phương án này, bột chì được sử dụng từ các lô trong đó kích cỡ trung bình đã đo nằm trong khoảng số từ $0,5\mu\text{m}$ đến $10\mu\text{m}$ (ở điều kiện đó axit-chì đạt được đồng thời cả dung lượng ban đầu và tuổi thọ axit quy).

Đo diện tích bề mặt riêng

Diện tích bề mặt riêng (m^2/g) của bột chì thu được được đo bằng cách sử dụng thiết bị đo diện tích bề mặt riêng tốc độ cao (NOVA 4200e) chế tạo bởi Quantachrome Corporation. Theo phương án này, bột chì được sử dụng từ các lô trong đó diện tích bề mặt riêng nằm trong khoảng số từ $1,5\text{m}^2/\text{g}$ đến $3,0\text{m}^2/\text{g}$ (ở điều kiện đó axit-chì đạt được đồng thời cả dung lượng ban đầu và tuổi thọ axit quy).

Kiểm tra đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì

Trị số trung bình của các đường kính hạt của các hạt kim loại chì tổng mười có đường kính hạt lớn nhất được kiểm tra như đường kính hạt trung bình T10 (μm) của kim loại chì như kim loại chì trong vật liệu thô bao gồm bột chì được quan sát bằng cách sử dụng kính hiển vi (MX-1200II) chế tạo bởi Kabushiki Kaisha Nakaden. Theo phương án này, vật liệu thô được điều chỉnh ở điều kiện mà đường kính hạt trung bình đã kiểm tra T10 của kim loại chì nằm trong khoảng số từ $10\mu\text{m}$ đến $35\mu\text{m}$.

Chế tạo điện cực dương

Vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão được chế tạo như sau. 85% khối lượng bột chì có đường kính hạt điều chỉnh v.v.. và 15% khối lượng chì đỏ được trộn để thu được 100% khối lượng hỗn hợp bột chì và chì đỏ. 15,6% khối lượng axit sulfuric loãng với nồng độ axit sulfuric bằng 32% khối lượng và 10% khối lượng nước được bổ sung vào hỗn hợp và được trộn. Theo cách lựa chọn, vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão có thể được chế tạo như sau. Thay thế cho chì đỏ và axit sulfuric loãng,

5,2% khối lượng chì đioxit, 13,3% khối lượng chì sulfat, và 11% khối lượng nước được bổ sung vào 100% khối lượng bột chì với đường kính hạt điều chỉnh v.v. và hỗn hợp thu được được trộn. Trong trường hợp này, các lượng hỗn hợp của chì đioxit và chì sulfat được điều chỉnh sao cho tỷ lệ mol của chì đioxit và chì sulfat bằng 1:2. Nhờ đó, bột nhào làm bằng vật liệu hoạt tính đã chuẩn bị điền đầy vào chi tiết lưới làm bằng hợp kim chì (hợp kim thiếc- canxi- chì), và chi tiết lưới này trải qua quá trình hóa già và sấy định trước để chế tạo điện cực dương kiểu bột nhào mà không bị biến đổi hóa học.

Chế tạo ắc quy axit-chì

Nhóm điện cực 12 V-35 Ah được chế tạo bằng cách xếp chồng điện cực dương kiểu bột nhào đã chế tạo nêu trên và điện cực âm kiểu bột nhào định trước chuẩn bị một cách riêng biệt qua phần chặn tạo ra từ vải không dệt sợi thủy tinh. Nhóm điện cực này lắp vào bình ắc quy được chế tạo bằng ABS (acrylonitril butadien styren), và sau đó chất điện phân được rót vào bình ắc quy. Bình ắc quy này được biến đổi hóa học trong 90 giờ ở lượng điện tích bằng 250% dung lượng tiêu chuẩn của vật liệu hoạt tính điện cực dương để chế tạo ắc quy axit-chì có dung lượng bằng 35 Ah.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Hiệu năng của ắc quy axit-chì theo phương án này được kiểm tra bằng các ví dụ mô tả dưới đây. Bảng 1 thể hiện các điều kiện để điều chỉnh bột chì và các điều kiện để nhào trộn các vật liệu thô bao gồm bột chì đối với các ví dụ từ 1 đến 9 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 8. Để nghiền bột chì, máy nghiền kiểu bi và máy nghiền siêu mịn được sử dụng trong Ví dụ so sánh 2, nhưng chỉ máy nghiền kiểu bi được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh khác. Trong khi máy nghiền kiểu bi quay từng mẻ được sử dụng trong Ví dụ so sánh 1, máy nghiền kiểu bi liên tục được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh khác. Ngoài ra, trong Ví dụ so sánh 8, bột chì được nung kết ở nhiệt độ cao.

Bảng 1

	Kích cỡ trung bình của bột chì (μm)	Đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì (μm)	Điều chỉnh bột chì như vật liệu thô	
			Áp suất hút không khí (kPa)	Áp suất cấp không khí (kPa)
Ví dụ so sánh 1	0,3	20	-0,9	4,5
Ví dụ so sánh 2	0,5	5	-0,25	4,5
Ví dụ 1	0,5	10	-0,5	4,5

Ví dụ 2	0,5	20	-0,9	4,5
Ví dụ 3	0,5	30	-0,9	4,5
Ví dụ so sánh 3	0,5	40	-1,5	4,5
Ví dụ so sánh 4	5,0	5	-0,9	4,5
Ví dụ 4	5,0	10	-0,9	4,5
Ví dụ 5	5,0	20	-0,9	4,5
Ví dụ 6	5,0	30	-0,9	4,5
Ví dụ so sánh 5	5,0	40	-0,9	4,5
Ví dụ so sánh 6	10,0	5	-1,5	5,5
Ví dụ 7	10,0	10	-1,5	6,0
Ví dụ 8	10,0	20	-1,5	6,5
Ví dụ 9	10,0	30	-1,5	7,0
Ví dụ so sánh 7	10,0	40	-1,5	8,0
Ví dụ so sánh 8	15,0	20	-1,5	6,5

Bảng 2 thể hiện kích cỡ trung bình của bột chì, diện tích bề mặt riêng của bột chì, và đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì, và các giá trị tương đối của dung lượng ban đầu và tuổi thọ ắc quy của ắc quy axit-chì tương ứng theo các ví dụ và các ví dụ so sánh thu được ở các điều kiện được thể hiện trong Bảng 1.

Dung lượng ban đầu và tuổi thọ ắc quy được kiểm tra ở các điều kiện sau.

Kiểm tra dung lượng ban đầu

Với dung lượng ban đầu cho các ví dụ và các ví dụ so sánh, sự xả ban đầu được thực hiện ở dòng điện 3C5A (105A), và thời gian xả cho đến khi đo được điện áp cuối cùng đạt đến 7,8 V. Dung lượng ban đầu được thể hiện như giá trị tương đối với dung lượng ban đầu trong thời gian xả 11 phút xác định bằng 100%.

Kiểm tra các đặc tính tuổi thọ

Các đặc tính tuổi thọ được kiểm tra như độ bền chống lại sự xả hiệu suất cao (tuổi thọ hiệu suất cao). Cụ thể là, sau khi ắc quy axit-chì được xả ở điều kiện tương tự như kiểm tra dung lượng ban đầu, ắc quy axit-chì được nạp trong 72 tiếng ở điện áp nạp duy trì bằng 13,62 V, và việc kiểm tra chu kỳ được tiến hành trong khí quyển ở nhiệt độ 25°C để tính số lượng các chu kỳ qua đó dung lượng bị giảm đến 80% giá trị ban đầu. Tuổi thọ

được biểu thị như giá trị tương đối với tuổi thọ của sản phẩm tiêu chuẩn xác định như 100. Việc kiểm tra chu kỳ được tiến hành ở điều kiện mà ắc quy axit-chì được xả ở 130 A trong 15 phút và sau đó nạp ở 13,62 V trong 22 giờ. Việc kiểm tra chu kỳ được lặp lại. Tuổi thọ được xác định là số lượng các chu kỳ mà nhỏ hơn, số lượng các chu kỳ ở thời điểm điện áp cuối xả nằm bên dưới điện áp định trước 11,4 V hoặc số lượng các chu kỳ ở thời điểm dung lượng bị giảm đến 80% dung lượng ban đầu khi kiểm tra chỉ một lần trong mỗi 50 chu kỳ và xả ắc quy cho đến khi đạt đến điện áp cuối cùng bằng 10,2 V.

Bảng 2

	Kích cỡ trung bình của bột chì (μm)	Đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì (μm)	Diện tích bề mặt riêng (m^2/g)	Dung lượng ban đầu (%)	Tuổi thọ hiệu suất cao (%)
Ví dụ so sánh 1	0,3	20	3,8	118	40
Ví dụ so sánh 2	0,5	5	3,1	118	75
Ví dụ 1	0,5	10	2,3	114	100
Ví dụ 2	0,5	20	1,8	109	120
Ví dụ 3	0,5	30	1,5	105	140
Ví dụ so sánh 2 3	0,5	40	1,4	95	140
Ví dụ so sánh 4	5,0	5	3,1	118	80
Ví dụ 4	5,0	10	2,3	118	100
Ví dụ 5	5,0	20	1,8	118	120
Ví dụ 6	5,0	30	1,5	118	140
Ví dụ so sánh 5	5,0	40	1,2	100	100
Ví dụ so sánh 6	10,0	5	3,1	118	80
Ví dụ 7	10,0	10	2,2	118	100
Ví dụ 8	10,0	20	1,7	118	120
Ví dụ 9	10,0	30	1,5	118	140
Ví dụ so sánh 7	10,0	40	1,1	100	100
Ví dụ so sánh 8	15,0	20	1,1	82	120

Đã phát hiện ra rằng, như được thể hiện trên Bảng 2, khi kích cỡ trung bình của bột chì nằm trong khoảng từ 0,5 μm đến 10 μm và đường kính hạt trung bình T10 của kim

loại chì nằm trong khoảng từ $10\mu\text{m}$ đến $35\mu\text{m}$, dung lượng ban đầu được nâng cao mà không làm giảm tuổi thọ ắc quy. Cũng phát hiện ra rằng diện tích bề mặt riêng của bột chì nằm trong khoảng từ $1,5\text{ m}^2/\text{g}$ đến $3,0\text{ m}^2/\text{g}$ trong trường hợp này. Ngoài ra, đã phát hiện ra rằng dung lượng ban đầu được nâng cao và tuổi thọ ắc quy được kéo dài đặc biệt là khi kích cỡ trung bình của bột chì nằm trong khoảng từ $0,5\mu\text{m}$ đến $10\mu\text{m}$ và đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì nằm trong khoảng từ $15\mu\text{m}$ đến $35\mu\text{m}$. Cũng phát hiện ra rằng diện tích bề mặt riêng của bột chì nằm trong khoảng từ $1,5\text{ m}^2/\text{g}$ đến $2,0\text{ m}^2/\text{g}$ trong trường hợp này.

Mặc dù sáng chế được mô tả cụ thể, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án và ví dụ nêu trên. Tất nhiên, các phương án và ví dụ này có thể được thay đổi, biến đổi, hoặc biến thể dựa trên sáng chế trừ khi có quy định khác.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Ắc quy axit-chì có dung lượng ban đầu cao trong khi duy trì tuổi thọ ắc quy có thể được tạo ra bằng cách sử dụng điện cực dương được tạo ra bằng cách sử dụng vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão bao gồm, như vật liệu thô, bột chì trong đó kích cỡ trung bình của bột chì được điều chỉnh nằm trong khoảng từ $0,5\mu\text{m}$ đến $10\mu\text{m}$ và đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì chứa trong bột chì được điều chỉnh từ $10\mu\text{m}$ đến $35\mu\text{m}$ như theo sáng chế. Cụ thể là, có thể nâng cao cả dung lượng ban đầu và tuổi thọ ắc quy của ắc quy axit-chì bằng cách sử dụng điện cực dương của ắc quy axit-chì tạo ra nhờ bằng cách sử dụng vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão bao gồm, như vật liệu thô, bột chì chứa kim loại chì có đường kính hạt trung bình T10 được điều chỉnh nằm trong khoảng từ $15\mu\text{m}$ đến $35\mu\text{m}$.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất điện cực dương của ắc quy axit-chì được tạo ra bằng cách điền đầy vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão vào đế lưới được chế tạo bằng hợp kim chì, vật liệu hoạt tính điện cực dương dạng bột nhão được điều chế bằng cách nhào trộn vật liệu thô bao gồm bột chì chứa kim loại chì chứa thành phần chính là chì monoxit, trong đó:

bột chì là bột được điều chế bằng cách nghiền chì nhờ sử dụng máy nghiền kiểu bi;

bột này được điều chế bằng cách nghiền chì trong trống của máy nghiền kiểu bi trong khi cấp không khí vào trống bằng cách sử dụng quạt thổi, và thu nhận bột bằng cách sử dụng quạt hút;

bột chì này có kích cỡ trung bình nằm trong khoảng từ $0,5\mu\text{m}$ đến $10\mu\text{m}$;

diện tích bề mặt riêng của bột chì nằm trong khoảng từ $1,5\text{ m}^2/\text{g}$ đến $2,3\text{ m}^2/\text{g}$; và

kim loại chì có đường kính hạt trung bình T10 nằm trong khoảng từ $10\mu\text{m}$ đến $30\mu\text{m}$ khi trị số trung bình của các đường kính hạt của các hạt kim loại chì tốp mười với đường kính hạt lớn nhất được xác định là đường kính hạt trung bình T10 của kim loại chì khi kim loại chì được quan sát bằng cách sử dụng kính hiển vi luyện kim.

2. Phương pháp sản xuất điện cực dương của ắc quy axit-chì theo điểm 1, trong đó vật liệu thô còn bao gồm chì đioxit, chì sulfat, và nước; và tỷ lệ mol của chì đioxit và chì sulfat bằng 1:2.