



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0023865

(51)⁷ H01M 2/24

(13) B

(21) 1-2014-02053

(22) 23/06/2014

(30) 14/087,236 22/11/2013 US

(45) 25/05/2020 386

(43) 25/05/2015 326A

(73) LAN YANG ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD. (TW)

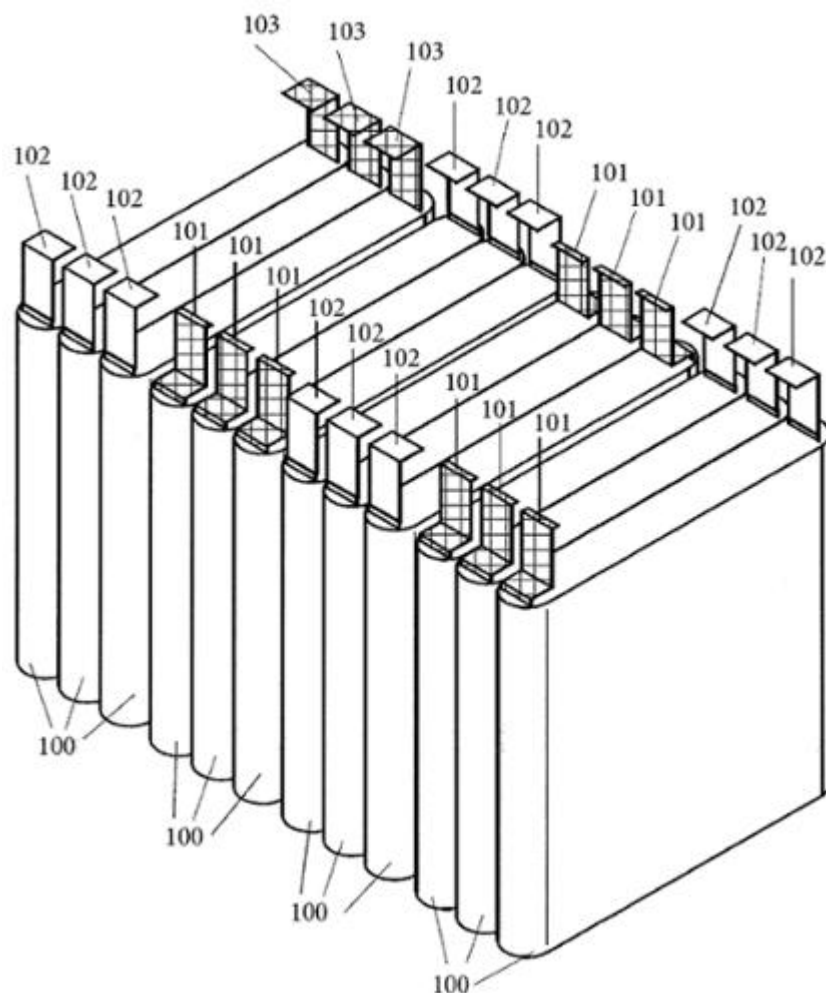
1 Shi 4th Road, Yangmei City, 326, Taiwan

(72) HURNG, Weir-Mirn (TW); CHENG, Chienyang (TW); HUANG, Yuwei (TW)

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

(54) ẮC QUY LITHI ION

(57) Sáng chế đề xuất ắc quy lithi ion có các pin được nối nối tiếp, song song, hoặc cả hai cách nối ngay bên trong vỏ được hàn kín. Ắc quy lithi ion cũng được tạo có các pin được nối ở bên ngoài.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực ắc quy lithi ion.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Pin lithi ion đã trở nên rộng rãi và phổ biến kể từ khi ắc quy lithi có thể nạp lại được có mặt lần đầu tiên trên thị trường năm 1991. Mật độ năng lượng lớn của các pin lithi ion khiến chúng trở nên lý tưởng để sử dụng trong các thiết bị xách tay, gồm điện thoại di động, máy tính xách tay, và các xe điện/điện lai.

Pin lithi ion bao gồm bốn chi tiết chính: catot, anot, lớp phân tách, và chất điện phân. Khi nạp điện pin, catot được oxy hóa để tạo các ion lithi và các electron cho anot. Trong quá trình xả, catot được phục hồi về trạng thái ban đầu, trong khi anot đồng thời được oxy hóa để tạo các ion lithi và các electron. Lớp phân tách ngăn không cho catot tiếp xúc trực tiếp với anot do đó gây đoản mạch. Đồng thời, lớp phân tách cho phép các ion mang điện đi từ catot sang anot và ngược lại. Chất điện phân sẽ tạo đường dẫn cho các ion lithi di chuyển giữa catot và anot.

Thông thường, các chi tiết nêu trên được giữ bên trong vỏ được hàn kín. Vỏ gồm lỗ thông hơi an toàn để ngăn không cho áp suất bất thường tích tụ bên trong pin lithi ion trong quá trình xả, nạp, và trong quá trình đoản mạch. Có ba loại kết cấu chính của vỏ pin lithi ion, đó là, hình trụ, hình lăng trụ, và kiểu túi.

Pin lithi ion chủ yếu tạo điện áp 3V đến 4V. Để tạo ắc quy có điện áp cao hơn, cần phải mắc nối tiếp các pin riêng biệt ở bên ngoài để tạo bộ nguồn ắc quy có điện áp mong muốn. Pin lithi ion cũng có thể được nối song song để tăng cường độ dòng điện mà bộ nguồn ắc quy có thể cung cấp.

Bộ nguồn ắc quy lithi ion đặc trưng gồm hệ thống quản lý ắc quy. Mục đích của hệ thống quản lý ắc quy là để tránh nạp quá mức và xả quá mức các pin riêng biệt bên trong bộ nguồn ắc quy.

Xuất hiện nhu cầu chế tạo ắc quy lithi ion dễ dàng hơn và có chi phí thấp hơn các ắc quy hiện tại.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các vấn đề của các ắc quy lithi ion hiện tại, ắc quy được đề xuất có các pin lithi ion được nối bên trong vỏ.

Ắc quy lithi ion gồm các pin lithi ion được căn thẳng hàng song song với nhau. Mỗi một pin lithi ion đơn có catot tiếp xúc điện với cực góp dòng điện dương, anot tiếp xúc điện với cực góp dòng điện âm, cụm phân tách phân tách catot khỏi anot, và chất điện phân tiếp xúc với catot, anot, và cụm phân tách. Ắc quy cũng bao gồm một cọc dương tiếp xúc trực tiếp với một hoặc nhiều cực góp dòng điện dương nhưng không tiếp xúc với các cực góp dòng điện âm bất kỳ, một cọc âm tiếp xúc trực tiếp với một hoặc nhiều cực góp dòng điện âm nhưng không tiếp xúc với các cực góp dòng điện dương bất kỳ, và một hoặc nhiều đầu nối chéo, mỗi đầu sẽ nối điện với một hoặc nhiều cực góp dòng điện dương và một hoặc nhiều cực góp dòng điện âm.

Tất cả các chi tiết cấu thành trên đây được chứa bên trong vỏ có nắp đóng kín vỏ. Cọc dương mô tả trên đây kéo dài qua lỗ thứ nhất trên nắp và cọc âm kéo dài qua lỗ thứ hai. Vỏ gồm vách sẽ chia vỏ thành ít nhất hai ngăn, mỗi ngăn có một hoặc nhiều pin lithi ion.

Ngoài ra, mỗi một catot có vật liệu catot lithi; mỗi một anot có vật liệu anot; mỗi một cụm phân tách có vật liệu vi xốp; chất điện phân là chất lỏng, gel, hoặc chất rắn polyme; mỗi trong số cọc dương, cọc âm, các cực góp dòng điện dương, và các cực góp dòng điện âm có vấu kim loại; và mỗi trong số các đầu nối chéo có thanh kim loại.

Chi tiết của một hoặc nhiều phương án thực hiện sáng chế được đề cập trong các hình vẽ và mô tả dưới đây. Các dấu hiệu, đối tượng, và ưu điểm khác theo sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ. Nội dung của tất cả tài liệu trích dẫn dưới đây được đưa vào nguyên vẹn để tham khảo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là hình vẽ của ắc quy lithi ion 12 pin thể hiện hình vẽ bên trong của các pin lithi ion bên trong vỏ;

Fig.1B là hình vẽ của ắc quy lithi ion 12 pin mô tả trên Fig.1A thể hiện hình vẽ cắt trích của các pin bên trong vỏ biểu thị các mối nối song song và nối tiếp giữa các pin;

Fig.1C là hình vẽ của ắc quy lithi ion 12 pin thể hiện phương án thực hiện khác có nắp bên ngoài;

Fig.1D là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời của ắc quy lithi ion 12 pin thể hiện phương án thực hiện khác;

Fig.1E là hình vẽ của ắc quy lithi ion 12 pin thể hiện hình vẽ của ắc quy trên Fig.1D được lắp ráp một phần;

Fig.2A là hình vẽ của ắc quy lithi ion 24 pin được bố trí thành 12 pin cạnh nhau thể hiện các mối nối song song và nối tiếp giữa các pin;

Fig.2B là hình vẽ của ắc quy lithi ion 24 pin trên Fig.2A thể hiện các pin bên trong vỏ và các mối nối bên ngoài giữa các pin;

Fig.3A là hình phối cảnh các chi tiết rời của ắc quy lithi ion 24 pin được bố trí làm 12 pin được xếp chồng lên trên 12 pin thể hiện các mối nối song song và nối tiếp giữa các pin;

Fig.3B là hình vẽ của 12 pin dưới của ắc quy lithi ion mô tả trên Fig.3A thể hiện các pin bên trong vỏ dưới và các mối nối bên ngoài giữa các pin;

Fig.3C là hình vẽ của 12 pin trên của ắc quy lithi ion mô tả trên Fig.3A thể hiện các pin bên trong vỏ trên và các mối nối bên ngoài giữa các pin;

Fig.3D là hình vẽ tổng thể của ắc quy lithi ion 24 pin thể hiện trên Fig.3A được lắp ráp hoàn chỉnh ;

Fig.4 là hình phối cảnh các chi tiết rời của kết cấu ắc quy lithi ion 4 pin thể hiện các mối nối nối tiếp giữa các pin; và

Fig.5 là hình phối cảnh các chi tiết rời của kết cấu ắc quy lithi ion 8 pin thể hiện các mối nối song song và nối tiếp giữa các pin.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được nêu trên đây, xuất hiện nhu cầu để chế tạo ắc quy lithi ion và có chi phí thấp hơn so với các ắc quy hiện tại.

Để thỏa mãn nhu cầu đó, ắc quy lithi ion được đề xuất gồm các pin lithi ion được căn thẳng hàng song song nhau bên trong một vỏ được hàn kín. Các pin lithi ion có thể được mắc điện nối tiếp, song song, hoặc theo cả hai cách với nhau. Có lợi, nếu các mối nối giữa các pin lithi ion có thể được tạo bên trong vỏ trước khi hàn kín vỏ với nắp. Theo phương án thực hiện khác, các pin lithi ion được mắc nối tiếp, song song, hoặc cả hai cách mắc bên ngoài vỏ.

Có lợi, nếu mỗi một pin lithi ion đơn trong ắc quy không được bọc riêng rẽ trong phần chứa hàn kín. Do vậy, không cần sản xuất các pin hàn kín riêng rẽ trước nhất và sau đó nối chúng để tạo ắc quy. Ngoài ra, điện áp ắc quy mong muốn được xem xét ở giai đoạn thiết kế ban đầu. Chẳng hạn, kích cỡ vỏ có thể được chọn tùy thuộc vào số lượng pin cần để tạo điện áp mong muốn và dung lượng điện. Cách tiếp cận này cần ít vật liệu hơn và chi phí sản xuất thấp hơn so với các ắc quy lithi ion đặc trưng.

Anot được tạo bằng cách phủ vật liệu anot lên trên cực góp dòng điện âm. Vật liệu anot có thể là, chẳng hạn, lithi titan oxit (LiTi_4O_9), silic,

và silic/silic oxit/cacbon, hoặc hỗn hợp của các chất này. Các vật liệu anot thích hợp bổ sung được mô tả trong Materials 6:156-183. Cực góp dòng điện âm có thể bao gồm đồng, niken, thép mạ niken, thép không gỉ, hoặc titan. Tốt hơn là, cực góp dòng điện âm được làm bằng đồng.

Tương tự với anot, catot được tạo bằng cách phủ vật liệu catot lên trên cực góp dòng điện dương. Vật liệu catot có thể là, nhưng không bị giới hạn ở lithi coban oxit (LiCoO_2 ; LCO), lithi niken oxit (LiNiO_2 ; LNO), lithi mangan oxit (LiMn_2O_4 ; LMO), lithi sắt (III) phosphat (LiFePO_4 ; LFP), và lithi (niken, mangan, coban) oxit ($\text{Li}(\text{Ni}, \text{Mn}, \text{Co})\text{O}_2$; NMC), hoặc hỗn hợp các chất này. Những vật liệu catot bổ sung có thể được sử dụng được mô tả trong Chemical Reviews 104:4271-4301 và Materials 6:156-183. Theo các phương án thực hiện được ưu tiên, vật liệu catot là LFP.

Cực góp dòng điện dương có thể được làm từ niken, thép không gỉ, hoặc nhôm. Theo các phương án ưu tiên được thực hiện, cực góp dòng điện dương được làm bằng nhôm.

Đối với vật liệu lớp phân tách, vật liệu này có thể là màng polyme vi xốp, đệm vải không dệt, hoặc màng hợp chất vô cơ. Các ví dụ của màng polyme vi xốp gồm, nhưng không bị giới hạn ở polyetylen (PE), polypropylen (PP), hỗn hợp PE-PP, và hỗn hợp của polyetylen tỷ trọng cao và polyetylen trọng lượng phân tử siêu cao. Đệm vải không dệt có thể được làm từ, chẳng hạn, xenluloza, xenluloza được cải biến hóa học, polyolefin, polyamit, polytetrafloetylen, polyvinyliden florua, polyvinyl clorua, và polyeste. Màng hợp chất vô cơ có thể là đệm xốp được tạo từ các hạt vô cơ siêu mịn, như hạt gốm, được gắn kết với mạng có sử dụng lượng nhỏ chất kết dính. Chẳng hạn, màng hợp chất vô cơ có thể được làm từ $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ được gắn kết với mạng hỗ trợ không dệt polyetylen tereptalat. Các vật liệu lớp phân tách thích hợp bổ sung được mô tả trong

J. Power Sources 164:351–364. Theo các phương án thực hiện được ưu tiên, vật liệu phân tách là màng polyme vi xốp.

Chất điện phân có thể là chất lỏng, gel, hoặc chất rắn polyme. Chẳng hạn, chất điện phân dạng lỏng có thể là muối lithi được hòa tan trong dung môi hữu cơ. Các muối lithi làm ví dụ gồm LiPF_6 , LiBF_4 , và LiClO_4 . Các dung môi hữu cơ có thể được sử dụng gồm, nhưng không bị giới hạn ở etylen cacbonat, dimetyl cacbonat, etylmetyl cacbonat, propylen cacbonat, và dietyl cacbonat. Các dung môi hữu cơ có thể được kết hợp với nhau để tạo hỗn hợp hai nguyên tố, ba nguyên tố, bốn nguyên tố và năm nguyên tố. Các muối lithi thích hợp bổ sung và các dung môi hữu cơ được mô tả trong Bằng độc quyền sáng chế Mỹ số 6,245,464.

Theo phương án thực hiện khác, các chất điện phân hỗn hợp dựa trên poly-oxyetylen (POE) có thể được sử dụng. POE trọng lượng phân tử cao có thể được sử dụng để làm cho các chất điện phân rắn sử dụng được trong pin Li-polyme khô. Nói theo cách khác, POE trọng lượng phân tử thấp có thể được sử dụng trong chất điện phân cho pin lithi ion ướt. Các chất điện phân thích hợp bổ sung được mô tả trong Chemical Reviews 104:4303-4417.

Mỗi một pin đơn có thể được tạo từ các tấm anot phẳng và các tấm catot phẳng được phân tách với nhau bởi vật liệu lớp phân tách. Theo kết cấu này, tất cả các tấm anot được nối điện với nhau, và tất cả các tấm catot giống nhau được nối điện với nhau. Số lượng tấm có thể được lựa chọn dựa trên dung lượng điện mong muốn của ắc quy.

Để tạo ra ắc quy có dung lượng mang điện cao hơn, cần tăng diện tích bề mặt hoạt động của anot và catot mà không làm tăng quá mức kích cỡ của mỗi một pin đơn. Điều này có thể đạt được bằng cách sản xuất các pin ở dạng “trụ cuộn”. Ở dạng này, anot, catot, và vật liệu phân tách được tạo dưới dạng dải liên tục. Sau khi xếp chồng các dải này sao cho dải vật liệu phân tách nằm giữa dải vật liệu anot và dải vật liệu catot, các dải xếp

chồng được cuộn lên theo dạng xoắn để tạo trụ cuộn. Theo các phương án ưu tiên được thực hiện, hai dải vật liệu phân tách được sử dụng với anot và catot để tạo trụ cuộn. Chẳng hạn, lớp xếp chồng các dải liên tục gồm, theo thứ tự, dải thứ nhất của vật liệu phân tách, anot, dải thứ hai của vật liệu phân tách, và catot. Trong khi cuộn lớp xếp, dải thứ nhất của vật liệu phân tách sẽ tạo mặt ngoài của pin trụ cuộn dạng lăng trụ. Pin trụ cuộn dạng lăng trụ được tạo theo cách này có thể được đặt gần pin trụ cuộn dạng lăng trụ khác mà không gây đoản mạch giữa hai pin.

Theo phương án pin trụ cuộn dạng lăng trụ, anot được tạo kết cấu từ cực góp dòng điện âm dạng lá mỏng được phủ bằng vật liệu anot, và catot được làm bằng cực góp dòng điện dương dạng lá mỏng được phủ bằng vật liệu catot.

Có lợi, nếu pin trụ cuộn dạng lăng trụ có điện trở trong rất thấp. Ngoài ra, pin trụ cuộn dạng lăng trụ có thể được làm thích ứng với các yếu tố dạng khác nhau, chẳng hạn, dạng hình trụ hoặc dạng thuôn dẹt, tùy thuộc vào thiết kế đặc quy mong muốn. Kích thước của pin trụ cuộn dạng lăng trụ cũng có thể được làm thích ứng để vừa với kích thước vỏ chuyên dụng. Theo một phương án thực hiện cụ thể, trụ cuộn bằng 20cm x 30 cm.

Để nối điện anot và catot của mỗi một pin đơn với các chi tiết cấu thành khác của ổ quy, vấu nối được bố trí trên mỗi trong số anot và catot. Anot gồm vấu nối âm được làm bằng niken được gắn với cực góp dòng điện âm. Catot gồm vấu nối dương được làm bằng nhôm được gắn với cực góp dòng điện dương. Vấu nối âm và vấu nối dương có thể được gắn vào các cực góp dòng điện tương ứng của chúng bằng cách hàn điện trở, hàn siêu âm, hoặc hàn tia laze. Chẳng hạn, xem ấn bản November/December 2009 của Battery Power Products & Technology trên trang web batterypoweronline.com.

Như đã nêu trên đây, các pin lithi ion riêng biệt có thể được nối điện nối tiếp với nhau, song song, hoặc cả hai. Để thực hiện được điều này, các đầu nối chéo được bố trí có thể được gắn vào cả vấu nối âm lẫn vấu nối dương để nối pin nối tiếp. Cùng đầu nối chéo có thể được gắn vào nhiều hơn một vấu nối âm và nhiều hơn một vấu nối dương để đồng thời thiết lập mỗi nối song song và nối tiếp. Đầu nối chéo có thể được làm từ kim loại dẫn điện như niken, đồng, và nhôm. Các kim loại mạ hoặc phủ cũng có thể được sử dụng, chẳng hạn, đồng mạ niken, nhôm mạ niken, kim loại mạ niken-đồng, và kim loại mạ niken-nhôm. Theo các phương án thực hiện được ưu tiên, đầu nối chéo được làm bằng kim loại mạ niken-nhôm.

Đầu nối chéo có thể được gắn vào vấu nối âm và vấu nối dương nhờ quy trình hàn, chẳng hạn, hàn tiếp xúc, hàn siêu âm, hoặc hàn laze. Theo các phương án thực hiện sáng chế, đầu nối song song được bố trí để được hàn với hai hoặc nhiều vấu nối âm nhưng không với các vấu nối dương bất kỳ.

Ắc quy lithi ion cũng có một cọc dương tiếp xúc trực tiếp với một hoặc nhiều các vấu nối dương và một cọc âm tiếp xúc trực tiếp với một hoặc nhiều các vấu nối âm. Cọc dương được hàn với vấu nối dương và cọc âm được hàn với vấu nối âm. Các điện cực dùng làm các điểm nối với mạch điện mà ắc quy sẽ cấp điện.

Vỏ có chứa các pin lithi ion, cọc dương, cọc âm, và các đầu nối chéo và có chất điện phân trong đó. Vỏ này có thể được làm bằng kim loại hoặc chất dẻo. Theo các phương án ưu tiên được thực hiện, vỏ được làm bằng chất dẻo.

Vỏ gồm các vách bên trong phân chia vỏ thành các ngăn. Các vách trong phân tách về mặt vật lý các pin với nhau. Các vách trong có thể cách đều nhau bên trong vỏ, do đó tạo ra các ngăn có thể tích bằng nhau. Mỗi một ngăn có thể chứa một pin trụ cuộn dạng lăng trụ hoặc nhóm các

pin trụ cuộn dạng lăng trụ nối song song. Chẳng hạn, 4 pin trụ cuộn dạng lăng trụ có thể được chứa bên trong vỏ có ba vách trong tạo 4 ngăn, với một pin trụ cuộn dạng lăng trụ trong mỗi ngăn. Nói theo cách khác, 4 nhóm gồm 3 pin trụ cuộn dạng lăng trụ có thể được đựng trong vỏ có ba các vách bên trong tạo 4 ngăn, với 3 pin trụ cuộn dạng lăng trụ trong mỗi ngăn. Các vách trong có thể được làm từ cùng vật liệu với vỏ.

Vỏ được đóng kín bằng nắp vỏ được hàn kín với vỏ trong quá trình sản xuất ắc quy. Nắp vỏ gồm các lỗ thông hơi an toàn để ngăn không cho áp suất tích tụ quá mức bên trong vỏ trong quá trình nạp hoặc xả điện ắc quy. Theo các phương án thực hiện sáng chế, nắp vỏ có thể bao gồm các khe vấu nối mà các vấu nối dương và các vấu nối âm nhô ra qua đó. Điều này cho phép các mối nối được tạo bên ngoài vỏ được hàn kín. Chẳng hạn, các mối nối có thể được tạo giữa các vấu nối dương và đầu nối chéo hoặc giữa các vấu nối âm và đầu nối chéo trên bề mặt ngoài của nắp vỏ.

Theo phương án thực hiện sáng chế có các mối nối giữa các pin bên ngoài vỏ, nắp ngoài thứ hai được bao gồm để bảo vệ các mối nối với môi trường. Nắp ngoài gồm cọc dương bên ngoài và cọc âm bên ngoài tạo ra các điểm nối với tải ngoài hoặc thiết bị nạp điện. Cọc dương bên ngoài trên nắp ngoài có thể được nối với cọc dương trên bề mặt ngoài của nắp vỏ thông qua đầu nối cọc dương. Tương tự, cọc âm bên ngoài trên nắp ngoài có thể được nối với cọc âm trên bề mặt ngoài của nắp vỏ thông qua đầu nối cọc âm.

Ắc quy có điện áp và dung lượng điện mong muốn có thể được tạo kết cấu nhờ sử dụng nhiều pin lithi ion trong một vỏ hàn kín. Chẳng hạn, để tạo kết cấu ắc quy 12V có dung lượng điện 30Ah, 4 pin lithi ion mỗi pin có dung lượng điện 30Ah được đặt trong vỏ và được mắc nối tiếp. Theo cách lựa chọn khác, ắc quy có cùng điện áp và điện dung có thể thu được bằng cách nối ba pin lithi ion song song, mỗi một pin đơn có dung

lượng 10Ah. Bốn pin nối song song được mắc nối tiếp để tạo ra ắc quy 12V, 30Ah.

Như được đề cập trên đây, các vấu nối được gắn vào các cực góp dòng điện có thể được nối với nhau thông qua đầu nối chéo. Đầu nối chéo có thể được sử dụng để nối các vấu nối âm, các vấu nối dương, hoặc để nối các vấu nối âm với các vấu nối dương. Chẳng hạn, để nối hai pin song song, hai vấu nối âm được nối bằng một đầu nối chéo và hai vấu nối dương được nối bằng đầu nối chéo thứ hai. Tương tự, hai pin có thể được mắc nối tiếp bằng cách nối các vấu nối âm của pin thứ nhất với các vấu nối dương của pin thứ hai thông qua đầu nối chéo. Các đầu nối chéo có thể được gắn vào các vấu nối nhờ hàn điện trở, hàn siêu âm, hoặc hàn tia laser.

Các mô đun tiêu chuẩn hóa có thể được sử dụng để giảm thiểu chi phí và đơn giản hóa việc bảo trì bộ nguồn ắc quy. Chẳng hạn, nhờ sử dụng pin lithi ion 3V có dung lượng điện 30Ah, các ắc quy có tổ hợp điện áp/dung lượng điện dưới đây có thể được tạo kết cấu một cách dễ dàng: (i) 12V/30Ah (4 x 30Ah pin nối tiếp); (ii) 12V/60Ah (hai nhóm nối song song 4 x 30Ah pin nối tiếp); (iii) 24 V/30 Ah (8 x 30Ah pin nối tiếp); (iv) 12V/90Ah (3 nhóm nối song song 4 x 30Ah pin nối tiếp); (v) 36V/30Ah (12 x 30Ah pin nối tiếp); và (vi) 48V/30Ah (16 x 30Ah pin nối tiếp).

Có lợi, nếu các ắc quy lithi ion có thể được tạo kết cấu để thay thế loại ắc quy thường dùng. Chẳng hạn, ắc quy lithi ion mô tả trên đây gồm 4 pin nối tiếp có thể thay thế ắc quy axit chì 12V, và ắc quy lithi ion gồm 8 pin mắc nối tiếp có thể thay thế ắc quy axit chì 24V.

Một phương án thực hiện sáng chế bao gồm hệ thống quản lý ắc quy. Hệ thống quản lý ắc quy có thể gồm một hoặc nhiều thiết bị cân bằng pin cân bằng điện áp giữa các pin lithi ion riêng biệt trong ắc quy trong quá trình nạp. Chẳng hạn, phương pháp cân bằng pin sử dụng mạch rẽ điện tích có thể được sử dụng để mắc sun dòng điện nạp theo cách

chọn lọc quanh mỗi một pin đơn khi chúng được nạp đầy. Ngoài ra, các phương pháp cân bằng pin chủ động có thể được sử dụng mà trong đó linh kiện rẽ mạch điện tích chủ động hoặc điện áp hoặc các bộ chuyển đổi dòng điện sẽ chuyển năng lượng từ một pin này sang pin khác. Các linh kiện rẽ mạch qua lại loại bỏ điện tích ra khỏi pin được chọn, trữ điện tích trong tụ điện, và sau đó chuyển điện tích sang pin khác. Các thiết bị chuyển đổi năng lượng gồm các cuộn cảm hoặc các máy biến áp mà chuyển năng lượng từ pin đơn hoặc nhóm pin đơn sang pin đơn khác hoặc nhóm pin đơn khác.

Một số phương án thực hiện sáng chế không bao gồm hệ thống quản lý ắc quy. Có lợi, nếu điều này làm giảm đáng kể chi phí sản xuất ắc quy.

Không cần xem xét tỉ mỉ hơn, người ta tin rằng chuyên gia trong lĩnh vực có thể, dựa trên phần mô tả trên đây, sử dụng sáng chế đến mức tối đa. Các ví dụ cụ thể dưới đây được nêu chỉ để minh họa, và không nhằm giới hạn phần còn lại của bản mô tả theo cách bất kỳ.

VÍ DỤ 1: Ắc quy lithi ion có 12 pin lithi ion

Như được thể hiện trên Fig.1A, hình vẽ bên trong của ắc quy lithi ion 12 pin được mô tả. Mỗi một pin 100 đơn là pin trụ cuộn dạng lăng trụ hình lăng trụ được bố trí gần như song song với các pin còn lại 100 và gồm cực góp dòng điện dương và cực góp dòng điện âm bên trong pin bo cạnh tròn hình lăng trụ 100. Cực góp dòng điện dương và cực góp dòng điện âm được nối với vấu nối dương 102 và vấu nối âm 101, 103. Theo phương án thực hiện sáng chế được mô tả trên Fig.1B, các pin 100 được nối liền qua đầu nối chéo 106 được gắn với ba vấu nối dương 102 và ba vấu nối âm 101. Ba pin 100 được nối song song với nhau qua đầu nối chéo 106, và mỗi nhóm có ba pin nối song song 100 được nối nối tiếp với nhóm khác có ba pin nối song song 100 qua đầu nối chéo 106. Cực âm

104 được nối với ba vấu nối âm 103, và cọc dương 105 được nối với ba vấu nối dương 102. Các pin 100 được chứa bên trong vỏ 108 gồm nắp vỏ 109 có một hoặc nhiều lỗ thông hơi an toàn 110. Theo phương án thực hiện sáng chế được mô tả trên Fig.1B, các mối nối giữa các pin 100 qua các đầu nối chéo 106 nằm bên ngoài nắp vỏ 109. Theo tùy chọn, thiết bị cân bằng pin 107 có thể có để chuẩn hóa điện áp pin trong quá trình sử dụng. Thiết bị cân bằng pin 107 được nối giữa đầu nối chéo 106 và cọc âm 104, giữa hai đầu nối chéo 106, hoặc giữa đầu nối chéo 106 và cọc dương 105. Như được thể hiện trên Fig.1C, ắc quy có thể có nắp ngoài 111 được gắn vào nắp vỏ 109. Nắp ngoài 111 bảo vệ các mối nối khác nhau trên bề mặt của nắp vỏ 109. Nắp ngoài có cọc âm bên ngoài 114 và cọc dương bên ngoài 115 để nối ắc quy với tải ngoài hoặc thiết bị nạp. Cực âm bên ngoài 114 được nối với cọc âm 104 thông qua đầu nối cọc âm 112. Tương tự, cọc dương bên ngoài 115 được nối với cọc dương 105 thông qua đầu nối cọc dương 113. Như được thể hiện trên Fig.1D, vỏ 108 có thể được phân chia thành các ngăn nhờ một hoặc nhiều vách 117. Các vách 117 phân tách về mặt vật lý các pin 100 hoặc các nhóm pin với nhau và cũng giữ chất điện phân trong mỗi ngăn. Nắp vỏ 109 gồm các khe vấu nối 118. Các vấu nối dương 102 và các vấu nối âm 101, 103 nhô qua nắp vỏ 109 qua các khe vấu nối sao cho các mối nối song song và nối tiếp giữa các pin 100 có thể được tạo bên ngoài nắp vỏ 109. Như được thể hiện trên Fig.1C, nắp ngoài 111 bảo vệ các mối nối khác nhau trên bề mặt của nắp vỏ 109. Fig.1E thể hiện các vấu nối dương 102 và các vấu nối âm 101, 103 kéo dài qua nắp vỏ 109 qua các khe vấu nối 118. Các đầu nối chéo 106, cọc âm 104, và cọc dương 105 trên bề mặt của nắp vỏ 109 cũng được thể hiện trên hình vẽ. Nút hàn kín 116 được trang bị để hàn kín các khe vấu nối 118. Các vấu nối dương 102 và các vấu nối âm 101, 103 kéo dài qua nắp vỏ 109 qua nút hàn kín 116 được luồn vào trong các khe vấu nối 118. Nút hàn kín 116 giữ không cho chất điện phân rò ra ngoài vỏ

108 và cũng ngăn không cho tiếp xúc trực tiếp giữa chất điện phân và các vấu nối dương 102 và các vấu nối âm 101, 103.

VÍ DỤ 2: Ấc quy lithi ion có 24 pin lithi ion

Phương án thực hiện khác, được mô tả trên Fig.2, là ắc quy lithi ion 24 pin được bố trí làm 12 pin 100 kề sát nhau. Như được thể hiện trên Fig.2A, hình vẽ bên trong của ắc quy lithi ion 2x12 pin được mô tả gồm các mối nối giữa các pin 100. Tương tự với ví dụ 1 mô tả trên đây, mỗi một pin 100 đơn là pin trụ cuộn dạng lăng trụ hình lăng trụ gồm cực góp dòng điện dương được nối với vấu nối dương 102, 212 và cực góp dòng điện âm được nối với vấu nối âm 101, 103, 211. Các pin 100 được nối thông qua đầu nối chéo 106, 213 được gắn với ba vấu nối dương 102, 212 và ba vấu nối âm 101, 211. Ba pin 100 được nối song song với nhau thông qua đầu nối chéo 106, 213, và mỗi nhóm có ba pin nối song song 100 được mắc nối tiếp với nhóm khác có ba pin nối song song 100 thông qua đầu nối chéo 106, 213. Cọc âm 104 được nối với ba vấu nối âm 103, và cọc dương 105 được nối với ba vấu nối dương 102. Theo cách tùy chọn, thiết bị cân bằng pin 107 có thể có để chuẩn hóa điện áp pin trong quá trình sử dụng. Thiết bị cân bằng pin 107 được nối giữa hai đầu nối chéo 106, 213. Như được thể hiện trên Fig.2B, các pin 100 được đựng bên trong vỏ 200 gồm nắp vỏ 210 có lỗ thông hơi an toàn 110.

VÍ DỤ 3: Phương án thực hiện khác của ắc quy lithi ion gồm 24 pin lithi ion

Như được thể hiện trên Fig.3, phương án thực hiện lựa chọn khác của ắc quy lithi ion 24 pin mô tả được bố trí 12 pin 100 bên trên 12 pin 100. Fig.3A thể hiện hình vẽ bên trong của ắc quy lithi ion 2x12 pin gồm các mối nối giữa các pin 100. Tương tự như các ắc quy mô tả trên đây theo các ví dụ 1 và 2, mỗi một pin 100 đơn là pin trụ cuộn dạng lăng trụ

hình lăng trụ gồm cực góp dòng điện dương được nối với vấu nối dương 212 và cực góp dòng điện âm được nối với vấu nối âm 211. Ở mỗi lớp, các pin 100 được nối thông qua đầu nối chéo 106 được gắn với ba vấu nối dương 212 và ba vấu nối âm 211. Ba pin 100 có thể được nối song song với nhau thông qua đầu nối chéo 106 hoặc thông qua đầu nối song song (304), và mỗi nhóm gồm ba pin nối song song 100 trong một lớp được nối nối tiếp với nhóm khác gồm ba pin nối song song 100 thông qua đầu nối chéo 106. Các đầu nối chéo thẳng đứng 300 được trang bị để nối nối tiếp giữa các pin xác định ở lớp trên và các pin ở lớp dưới. Cọc âm 104 được nối với ba vấu nối âm (211), và cọc dương 105 được nối với ba vấu nối dương (212). Theo cách tùy chọn, thiết bị cân bằng pin 107 có thể có để chuẩn hóa điện áp pin trong quá trình sử dụng. Thiết bị cân bằng pin 107 được nối giữa vấu nối dương (212) và vấu nối âm (211) của pin 100 có thể được nối song song với các pin khác 100. Fig.3B mô tả nhóm dưới của các pin 100 bên trong vỏ dưới 301 được che bởi nắp vỏ 302. Các đầu nối chéo thẳng đứng 300 kéo dài lên trên từ nắp vỏ 302. Nắp vỏ 302 gồm các lỗ thông hơi an toàn 110 và chốt căn chỉnh 305. Chốt căn chỉnh 305 có thể được sử dụng để căn thẳng hàng vỏ dưới 301 với vỏ trên 303 được thể hiện trên Fig.3C. Chốt căn chỉnh 305 đưa vào phần lõm tương ứng ở đáy của vỏ trên 303. Hình vẽ này mô tả vỏ trên 303 chứa các pin 100 được che bằng nắp vỏ 302. Các đầu nối chéo thẳng đứng 300 kéo dài xuống phía dưới từ trên nắp vỏ 302 của vỏ trên 303 sao cho chúng có thể tiếp xúc với các đầu nối song song 304 ở lớp dưới. Nắp vỏ 302 cũng bao gồm các lỗ thông hơi an toàn 110 và các chốt căn chỉnh 305 có thể được sử dụng để xếp chồng và căn thẳng hàng thích hợp đúng lớp pin bổ sung. Fig.3D mô tả ắc quy được lắp ráp hoàn chỉnh.

Ví dụ 4: Pin lithi ion có kết cấu 4 pin nối tiếp hình trụ

Theo phương án thực hiện lựa chọn khác được mô tả trên Fig.4, ắc quy lithi ion 4 pin gồm 4 pin hình trụ 400 được bố trí kề sát nhau bên trong vỏ 408. Mỗi pin hình trụ gồm cực góp dòng điện dương được nối với vấu nối dương 406 và cực góp dòng điện âm được nối với vấu nối âm 407. Các vấu nối dương 406 và các vấu nối âm 407 kéo dài qua phần che dưới 401. Theo cách tùy chọn, các thiết bị cân bằng pin 402 có thể có để nối vấu nối dương 406 và vấu nối âm 407 của mỗi một pin đơn 400. Đầu nối chéo 403 nối vấu nối âm 407 của một pin đơn 400 với vấu nối dương 406 của pin liền kề để tạo mối nối nối tiếp. Cọc dương 409 được nối với vấu nối dương 406 của pin ở ngoài cùng bên phải 400 và cọc âm 404 được nối với vấu nối âm ngoài cùng bên trái 407. Cọc dương 409 và cọc âm 404 kéo dài qua phần che trên 405. Các pin hình trụ 400 được phân tách về mặt vật lý bên trong vỏ 408 nhờ vách 410 tạo thành các ngăn bên trong vỏ 408.

VÍ DỤ 5: Ắc quy lithi ion có 8 pin lithi ion hình trụ

Như được thể hiện trên Fig.5, phương án thực hiện khác gồm 8 pin hình trụ 400 được bố trí thành hai nhóm gồm 4 pin kề sát nhau bên trong vỏ 500. Tương tự như ắc quy theo ví dụ 4, mỗi một pin đơn hình trụ gồm cực góp dòng điện dương được nối với vấu nối dương 406 và cực góp dòng điện âm được nối với vấu nối âm 407. Các vấu nối dương 406 và các vấu nối âm 407 kéo dài qua phần che dưới (501). Theo cách tùy chọn, các thiết bị cân bằng pin 402 có thể có để nối vấu nối dương 406 và vấu nối âm 407 của mỗi một pin đơn 400. Đầu nối chéo 403 nối vấu nối âm 407 của một pin đơn 400 với vấu nối dương 406 của pin liền kề để tạo mối nối tiếp. Ngoài ra, các đầu nối song song 502 ở các góc vuông với các đầu nối chéo 403 nối hai nhóm 4 pin song song. Cọc dương 409 được nối với đầu nối song song 502 nối hai pin ngoài cùng bên phải 400 và cọc âm 404 được nối với đầu nối song song 502 nối hai pin ngoài cùng bên

trái 400. Cọc dương 409 và cọc âm 404 kéo dài qua phần che trên 503. Các pin hình trụ 400 được phân tách về mặt vật lý bên trong vỏ 500 bởi vách 504 tạo các ngăn bên trong vỏ 500.

VÍ DỤ 6: Pin lithi ion có kết cấu 4 pin nối tiếp

Ắc quy lithi ion được tạo kết cấu như mô tả trên đây ở ví dụ 4 có 4 pin trụ cuộn dạng lăng trụ hình lăng trụ được đặt trong một vỏ và được nối nối tiếp để tạo ắc quy 12V, 3Ah. Ắc quy không có thiết bị cân bằng điện áp. Điện áp của mỗi một pin đơn riêng biệt được đo, sau khi ắc quy được xả và tái nạp. Điện áp của mỗi một pin đơn được đo sau mỗi trong số 27 chu kỳ xả/nạp lại. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1. Các điện áp của từng pin riêng biệt

Chu kỳ thời gian	Trước khi xả							Sau khi xả/tái nạp						
	Điện áp S1	Điện áp S2	Điện áp S3	Điện áp S4	Lớn nhất	Nhỏ nhất	ΔV	Điện áp S1	Điện áp S2	Điện áp S3	Điện áp S4	Lớn nhất	Nhỏ nhất	ΔV
1	3,337	3,337	3,337	3,337	3,337	3,337	0,000	3,374	3,377	3,378	3,376	3,378	3,374	0,004
2	3,319	3,319	3,319	3,319	3,319	3,319	0,000	3,332	3,331	3,331	3,330	3,332	3,330	0,002
3	3,329	3,329	3,329	3,329	3,329	3,329	0,000	3,325	3,325	3,325	3,325	3,325	3,325	0,000
4	3,328	3,328	3,328	3,328	3,328	3,328	0,000	3,338	3,337	3,336	3,335	3,338	3,335	0,003
5	3,275	3,275	3,269	3,267	3,275	3,267	0,008	3,269	3,267	3,262	3,259	3,269	3,259	0,010
6	3,264	3,265	3,260	3,258	3,265	3,258	0,007	3,277	3,275	3,270	3,268	3,277	3,268	0,009
7	3,288	3,287	3,282	3,280	3,288	3,280	0,008	3,253	3,260	3,258	3,257	3,260	3,253	0,007
8	3,284	3,283	3,279	3,277	3,284	3,277	0,007	3,292	3,291	3,286	3,284	3,292	3,284	0,008
9	3,232	3,232	3,225	3,228	3,232	3,225	0,007	3,226	3,225	3,218	3,217	3,226	3,217	0,009
10	3,223	3,223	3,216	3,215	3,223	3,215	0,008	3,224	3,223	3,218	3,217	3,224	3,217	0,007
11	3,221	3,221	3,216	3,215	3,221	3,215	0,006	3,226	3,224	3,221	3,220	3,226	3,220	0,006
12	3,220	3,219	3,218	3,215	3,220	3,215	0,005	3,228	3,226	3,223	3,222	3,228	3,222	0,006
13	3,221	3,221	3,217	3,217	3,221	3,217	0,004	3,224	3,223	3,221	3,220	3,224	3,220	0,004
14	3,334	3,334	3,334	3,334	3,334	3,334	0,000	3,338	3,336	3,335	3,335	3,338	3,335	0,003
15	3,332	3,332	3,332	3,332	3,332	3,332	0,000	3,327	3,326	3,325	3,324	3,327	3,324	0,003
16	3,324	3,324	3,324	3,323	3,324	3,323	0,001	3,328	3,327	3,326	3,325	3,328	3,325	0,003
17	3,323	3,323	3,323	3,323	3,323	3,323	0,000	3,331	3,329	3,328	3,328	3,331	3,328	0,003
18	3,324	3,324	3,324	3,324	3,324	3,324	0,000	3,321	3,320	3,319	3,318	3,321	3,318	0,003
19	3,319	3,319	3,319	3,319	3,319	3,319	0,000	3,323	3,322	3,322	3,321	3,323	3,321	0,002
20	3,322	3,322	3,321	3,321	3,322	3,321	0,001	3,313	3,313	3,312	3,311	3,313	3,311	0,002
21	3,319	3,319	3,319	3,318	3,319	3,318	0,001	3,316	3,316	3,316	3,315	3,316	3,315	0,001
22	3,319	3,319	3,319	3,318	3,319	3,318	0,001	3,311	3,312	3,311	3,309	3,312	3,309	0,003
23	3,317	3,318	3,317	3,316	3,318	3,316	0,002	3,319	3,319	3,319	3,317	3,319	3,317	0,002
24	3,321	3,321	3,320	3,320	3,321	3,320	0,001	3,315	3,316	3,315	3,313	3,316	3,313	0,003
25	3,320	3,320	3,319	3,318	3,320	3,318	0,002	3,314	3,315	3,314	3,312	3,315	3,312	0,003
26	3,320	3,320	3,320	3,318	3,320	3,318	0,002	3,312	3,312	3,310	3,308	3,312	3,308	0,004
27	3,313	3,314	3,312	3,309	3,314	3,309	0,005	3,319	3,320	3,319	3,316	3,320	3,316	0,004

Các kết quả cho thấy đáng ngạc nhiên là điện áp của mỗi một pin đơn thay đổi không hơn 10mV, kể cả khi không có các thiết bị cân bằng điện áp bất kỳ.

Các phương án thực hiện khác

Tất cả các dấu hiệu được bộc lộ trong phần mô tả này có thể được liên kết theo cách liên kết bất kỳ. Mỗi dấu hiệu được bộc lộ trong phần mô tả này có thể được thay thế bằng dấu hiệu lựa chọn khác có mục đích tương tự. Do vậy, nếu không có những chỉ dẫn khác, thì mỗi dấu hiệu được bộc lộ chỉ là một ví dụ của một loạt chung các dấu hiệu giống nhau hoặc tương đương. Từ phần mô tả trên đây, chuyên gia trong lĩnh vực, có thể dễ dàng nhận thấy các đặc tính cơ bản của sáng chế, và không nằm ngoài bản chất và phạm vi của sáng chế, có thể thực hiện các thay đổi và biến thể theo sáng chế để làm thích ứng với cách sử dụng và điều kiện khác nhau. Do vậy, các phương án thực hiện khác cũng nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Ấc quy lithi ion bao gồm:

các pin lithi ion (100, 400) được căn thẳng hàng song song với nhau, mỗi một pin lithi ion (100, 400) đơn có catot tiếp xúc điện tử với cực góp dòng điện dương, anot tiếp xúc điện tử với cực góp dòng điện âm, cụm phân tách sẽ tách catot khỏi anot, và chất điện phân tiếp xúc với catot, anot, và cụm phân tách;

một cọc dương (105, 409) tiếp xúc điện với một hoặc nhiều cực góp dòng điện dương nhưng không tiếp xúc với các cực góp bất kỳ trong số các cực góp dòng điện âm;

một cọc âm (104, 404) tiếp xúc điện với một hoặc nhiều cực góp dòng điện âm nhưng không tiếp xúc với các cực góp bất kỳ trong số các cực góp dòng điện dương;

một hoặc nhiều đầu nối chéo (106, 212, 403), mỗi đầu sẽ nối điện một hoặc nhiều cực góp dòng điện dương với một hoặc nhiều cực góp dòng điện âm liền kề;

vỏ (108, 200, 301, 303, 408, 500) đựng các pin lithi ion (100, 400), cọc dương (105, 409), cọc âm (104, 404), và các đầu nối chéo (106, 213, 403); và

nắp (109, 210, 302, 401) đóng kín vỏ,

trong đó mỗi một catot có chứa vật liệu catot lithi, mỗi một anot có chứa vật liệu anot; mỗi một cụm phân tách có chứa vật liệu vi xốp; chất điện phân là chất lỏng, gel, hoặc chất rắn polyme; mỗi trong số cọc dương (105, 409), cọc âm (104, 404), các cực góp dòng điện dương, và các cực góp dòng điện âm có chứa vấu kim loại; mỗi trong số các đầu nối chéo (106, 213, 403) có chứa thanh kim loại; nắp (109, 210, 302, 401) có lỗ thứ nhất và lỗ thứ hai; cọc dương (105, 409) kéo dài qua lỗ thứ nhất; và cọc âm (104, 404) kéo dài qua lỗ thứ hai; và vỏ gồm vách (117, 410, 504)

chia vỏ (108, 200, 301, 303, 408, 500) thành ít nhất hai ngăn, mỗi ngăn có một hoặc nhiều pin lithi ion (100, 400).

2.Ắc quy lithi ion theo điểm 1, trong đó một cọc dương (105) tiếp xúc điện với hai hoặc nhiều cực góp dòng điện dương nhưng không tiếp xúc với các cực góp dòng điện âm, một cọc âm (104) tiếp xúc điện với hai hoặc nhiều cực góp dòng điện âm nhưng không với các cực góp dòng điện dương, và một hoặc nhiều đầu nối chéo (106), mỗi đầu sẽ nối điện với hai hoặc nhiều cực góp dòng điện dương và hai hoặc nhiều cực góp dòng điện âm.

3.Ắc quy lithi ion theo điểm 2, trong đó mỗi trong số các cực góp dòng điện dương được hàn với cọc dương (105) hoặc một trong các đầu nối chéo (106) mà chúng được nối vào đó và mỗi trong số các cực góp dòng điện âm được hàn với cọc âm (104) hoặc một trong các đầu nối chéo (106) mà chúng được nối vào đó.

4.Ắc quy lithi ion theo điểm 3, trong đó mỗi trong số các pin lithi ion (100) là pin trụ cuộn dạng lăng trụ có vỏ pin được xác định bởi mặt trên, mặt dưới, đầu thứ nhất, đầu thứ hai, mặt trước, và mặt sau; cực góp dòng điện dương, gần với đầu thứ nhất, kéo dài từ mặt trên cách xa vỏ pin theo hướng song song với đầu thứ nhất; và cực góp dòng điện âm, gần với đầu thứ hai, cũng kéo dài từ mặt trên cách xa vỏ pin theo hướng song song với đầu thứ hai.

5.Ắc quy lithi ion theo điểm 4, trong đó ắc quy này còn bao gồm nhiều thiết bị cân bằng (107), mỗi thiết bị này nối cọc dương (105) và một trong các đầu nối chéo (106), nối hai trong số các đầu nối chéo (106), hoặc nối cọc âm (104) và một trong các đầu nối chéo (106), nhờ đó cực góp dòng

điện dương và cực góp dòng điện âm của mỗi trong số các pin lithi ion (100) được nối bởi ít nhất một trong các thiết bị cân bằng (107), các thiết bị cân bằng (107) có thể giới hạn điện áp nạp cấp cho mỗi trong số các pin lithi ion (100) tới khoảng định trước.

6. Ấc quy lithi ion theo điểm 5, trong đó vật liệu catot lithi là lithi coban oxit, lithi niken oxit, lithi mangan oxit, lithi sắt (III) phosphat, lithi niken mangan coban oxit, hoặc kết hợp của chúng; vật liệu anot là cacbon, lithi titan oxit, silic, silic oxit, hoặc kết hợp của chúng; cụm phân tách được làm từ màng vi xốp, giấy, sợi, hoặc polyme không dệt; và chất điện phân là LiPF_6 , LiBF_4 , hoặc LiClO_4 hoặc kết hợp của chúng.

7. Ấc quy lithi ion theo điểm 3, trong đó mỗi trong số các pin lithi ion (400) là pin trụ cuộn dạng lăng trụ có vỏ pin gồm mặt trên và mặt dưới xác định đường trục tâm nằm giữa chúng, và mặt ngoài; cực góp dòng điện dương kéo dài từ tâm của mặt trên cách xa vỏ pin theo hướng song song với đường trục; và cực góp dòng điện âm, gần với mặt ngoài, kéo dài từ mặt trên cách xa vỏ pin cũng theo hướng song song với đường trục.

8. Ấc quy lithi ion theo điểm 7, trong đó ắc quy này còn bao gồm các thiết bị cân bằng (402), mỗi thiết bị này nối cực dương (409) và một trong các đầu nối chéo (403), nối hai trong số các đầu nối chéo (403), hoặc nối cực âm (404) và một trong các đầu nối chéo (403), nhờ đó cực góp dòng điện dương và cực góp dòng điện âm của mỗi trong số các pin lithi ion (400) được nối bởi ít nhất một trong các thiết bị cân bằng (402), các thiết bị cân bằng (402) có thể giới hạn điện áp nạp cấp cho mỗi trong số các pin lithi ion (400) tới khoảng định trước.

9. Ấc quy lithi ion theo điểm 8, trong đó vật liệu catot lithi là lithi coban oxit, lithi niken oxit, lithi mangan oxit, lithi sắt (III) phosphat, lithi niken mangan coban oxit, hoặc kết hợp của chúng; vật liệu anot là cacbon, lithi titan oxit, silic, silic oxit, hoặc kết hợp của chúng; và cụm phân tách được làm từ màng vi xốp, giấy, sợi, hoặc polyme không dệt.

10. Ấc quy lithi ion theo điểm 1, trong đó mỗi trong số các cực góp dòng điện dương được hàn với cọc dương (105) hoặc một trong các đầu nối chéo (106) mà chúng được nối vào đó, và mỗi trong số các cực góp dòng điện âm được hàn với cọc âm (104) hoặc một trong các đầu nối chéo (106) mà chúng được nối vào đó.

11. Ấc quy lithi ion theo điểm 10, trong đó mỗi trong số các pin lithi ion (100) là pin trụ cuộn dạng lăng trụ có vỏ pin bao gồm mặt trên, mặt dưới qua đó xác định đường trục tâm giữa chúng, và mặt ngoài; cực góp dòng điện dương, gần với đầu thứ nhất, kéo dài từ mặt trên cách xa vỏ pin theo hướng song song với đầu thứ nhất; và cực góp dòng điện âm, gần với đầu thứ hai, cũng kéo dài từ mặt trên cách xa vỏ pin theo hướng song song với đầu thứ hai.

12. Ấc quy lithi ion theo điểm 11, trong đó ắc quy này còn bao gồm các thiết bị cân bằng tải (107), mỗi thiết bị này nối cọc dương (105) và một trong các đầu nối chéo (106), nối hai trong số các đầu nối chéo (106), hoặc nối cọc âm (104) và một trong các đầu nối chéo (106), nhờ đó cực góp dòng điện dương và cực góp dòng điện âm của mỗi trong số các pin lithi ion (100) được nối bởi ít nhất một trong các thiết bị cân bằng (107), các thiết bị cân bằng (107) có thể giới hạn điện áp nạp cấp cho mỗi trong số các pin lithi ion (100) tới khoảng định trước.

13. Ắc quy lithi ion theo điểm 12, trong đó vật liệu catot lithi là lithi coban oxit, lithi niken oxit, lithi mangan oxit, lithi sắt (III) phosphat, lithi (niken, mangan, coban) oxit, hoặc kết hợp của chúng; vật liệu anot là cacbon, lithi titan oxit, silic, silic oxit, hoặc kết hợp của chúng; và cụm phân tách được làm từ màng vi xốp, giấy, sợi, hoặc polyme không dệt.

14. Ắc quy lithi ion theo điểm 10, trong đó mỗi trong số các pin lithi ion (400) là pin trụ cuộn dạng lăng trụ có vỏ pin được xác định bởi mặt trên, mặt dưới, đầu thứ nhất, đầu thứ hai, mặt trước, và mặt sau; cực góp dòng điện dương kéo dài từ tâm của mặt trên cách xa vỏ pin theo hướng song song với đường trục; và cực góp dòng điện âm, gần với mặt ngoài, kéo dài từ mặt trên cách xa vỏ pin cũng theo hướng song song với đường trục.

15. Ắc quy lithi ion theo điểm 14, trong đó ắc quy này còn bao gồm các thiết bị cân bằng tải (402), mỗi thiết bị này nối cực dương (409) và một trong các đầu nối chéo (403), nối hai trong số các đầu nối chéo (403), hoặc nối cực âm (404) và một trong các đầu nối chéo (403), nhờ đó cực góp dòng điện dương và cực góp dòng điện âm của mỗi trong số các pin lithi ion (400) được nối bởi ít nhất một trong các thiết bị cân bằng (402), các thiết bị cân bằng (402) có thể giới hạn điện áp nạp cấp cho mỗi trong số các pin lithi ion (400) tới khoảng định trước.

16. Ắc quy lithi ion theo điểm 15, trong đó vật liệu catot lithi là lithi coban oxit, lithi niken oxit, lithi mangan oxit, lithi sắt (III) phosphat, lithi (niken, mangan, coban) oxit, hoặc kết hợp của chúng; vật liệu anot là cacbon, lithi titan oxit, silic, silic oxit, hoặc kết hợp của chúng; và cụm phân tách được làm từ màng vi xốp, giấy, sợi, hoặc polyme không dệt.

17. Ấc quy lithi ion theo điểm 1, trong đó mỗi trong số các pin lithi ion (100) là pin trụ cuộn dạng lăng trụ có vỏ pin được xác định bởi mặt trên, mặt dưới, đầu thứ nhất, đầu thứ hai, mặt trước, và mặt sau; cực góp dòng điện dương, gần với đầu thứ nhất, kéo dài từ mặt trên cách xa vỏ pin theo hướng song song với đầu thứ nhất; và cực góp dòng điện âm, gần với đầu thứ hai, cũng kéo dài từ mặt trên cách xa vỏ pin theo hướng song song với đầu thứ hai.

18. Ấc quy lithi ion theo điểm 17, trong đó ắc quy này còn bao gồm các thiết bị cân bằng tải (107), mỗi thiết bị này nối cực dương (105) và một trong các đầu nối chéo (106), nối hai trong số các đầu nối chéo (106), hoặc nối cực âm (104) và một trong các đầu nối chéo (106), nhờ đó cực góp dòng điện dương và cực góp dòng điện âm của mỗi trong số các pin lithi ion (100) được nối bởi ít nhất một trong các thiết bị cân bằng (107), các thiết bị cân bằng (107) có thể giới hạn điện áp nạp cấp cho mỗi trong số các pin lithi ion tới khoảng định trước.

19. Ấc quy lithi ion theo điểm 1, trong đó mỗi trong số các pin lithi ion (400) là pin trụ cuộn dạng lăng trụ có vỏ pin gồm mặt trên và mặt dưới qua đó xác định đường trục tâm nằm giữa chúng, và mặt ngoài; cực góp dòng điện dương kéo dài từ tâm của mặt trên cách xa vỏ pin theo hướng song song với đường trục; và cực góp dòng điện âm, gần với mặt ngoài, kéo dài từ mặt trên cách xa vỏ pin cũng theo hướng song song với đường trục.

20. Ấc quy lithi ion theo điểm 19, trong đó ắc quy này còn bao gồm các thiết bị cân bằng tải (402) mỗi thiết bị nối cực dương (409) và một trong các đầu nối chéo (403), nối hai trong số các đầu nối chéo (403), hoặc nối cực âm (404) và một trong các đầu nối chéo (403), nhờ đó cực góp dòng

điện dương và cực góp dòng điện âm của mỗi trong số các pin lithi ion (400) được nối bởi ít nhất một trong các thiết bị cân bằng (402), các thiết bị cân bằng (402) có thể giới hạn điện áp nạp cấp cho mỗi trong số các pin lithi ion tới khoảng định trước.

21. Ấc quy lithi ion theo điểm 1, trong đó ắc quy này còn bao gồm các thiết bị cân bằng tải (107), mỗi thiết bị này nối cực dương (105) và một trong các đầu nối chéo (106), nối hai trong số các đầu nối chéo (106), hoặc nối cực âm (104) và một trong các đầu nối chéo (106), nhờ đó cực góp dòng điện dương và cực góp dòng điện âm của mỗi trong số các pin lithi ion (100) được nối bởi ít nhất một trong các thiết bị cân bằng (107), các thiết bị cân bằng (107) có thể giới hạn điện áp nạp cấp cho mỗi trong số các pin lithi ion tới khoảng định trước.

22. Ấc quy lithi ion theo điểm 21, trong đó một cực dương (105) tiếp xúc trực tiếp với hai hoặc nhiều cực góp dòng điện dương nhưng không tiếp xúc với các cực góp dòng điện âm, một cực âm (104) tiếp xúc trực tiếp với hai hoặc nhiều cực góp dòng điện âm nhưng không tiếp xúc với các cực góp dòng điện dương, và một hoặc nhiều đầu nối chéo (106), mỗi đầu sẽ nối điện với hai hoặc nhiều cực góp dòng điện dương và hai hoặc nhiều cực góp dòng điện âm.

23. Ấc quy lithi ion theo điểm 21, trong đó mỗi trong số các cực góp dòng điện dương được hàn với cực dương (105) hoặc một trong các đầu nối chéo (106) mà chúng được nối vào đó, và mỗi trong số các cực góp dòng điện âm được hàn với cực âm (104) hoặc một trong các đầu nối chéo (106) mà chúng được nối vào đó.

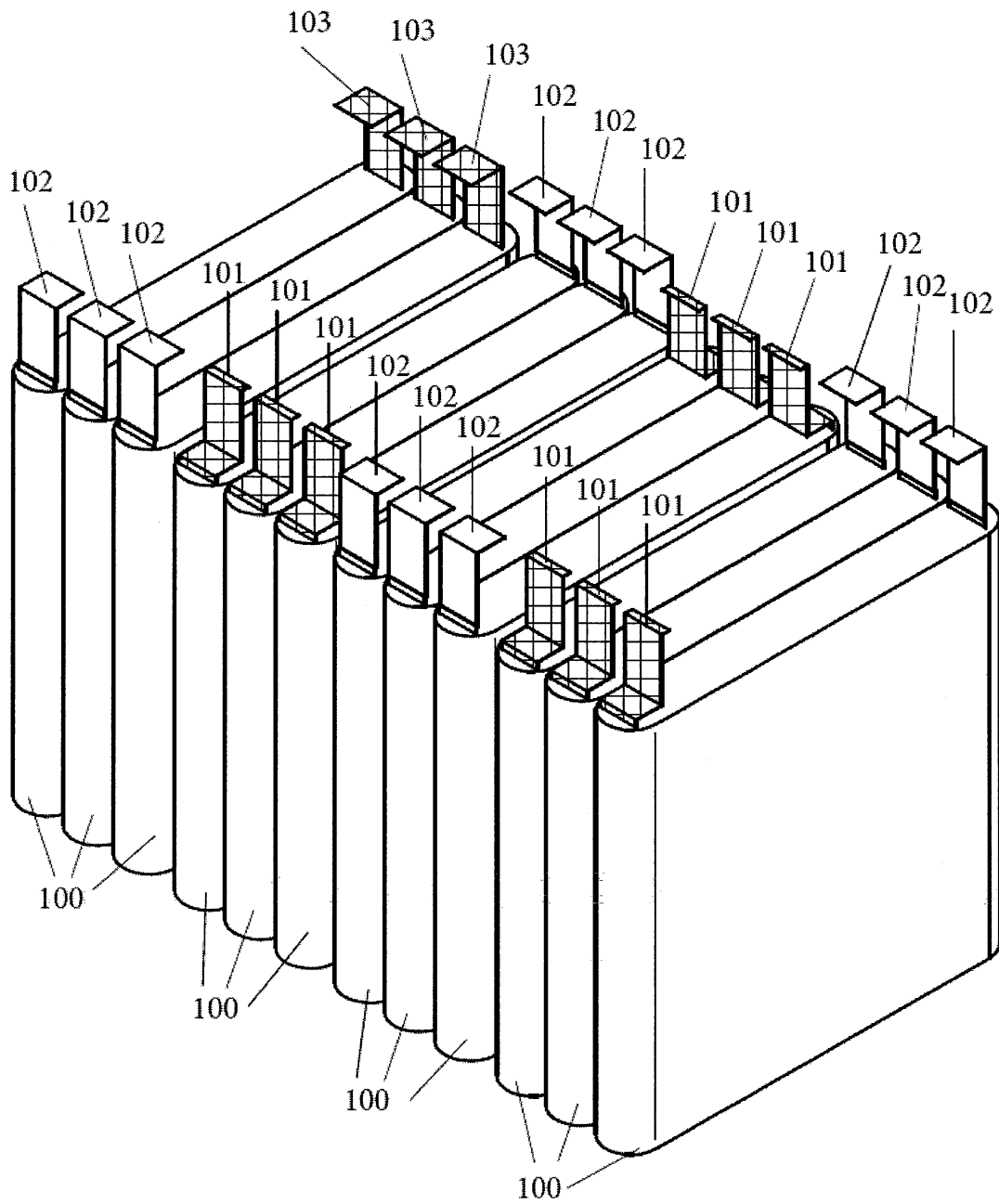


Fig.1A

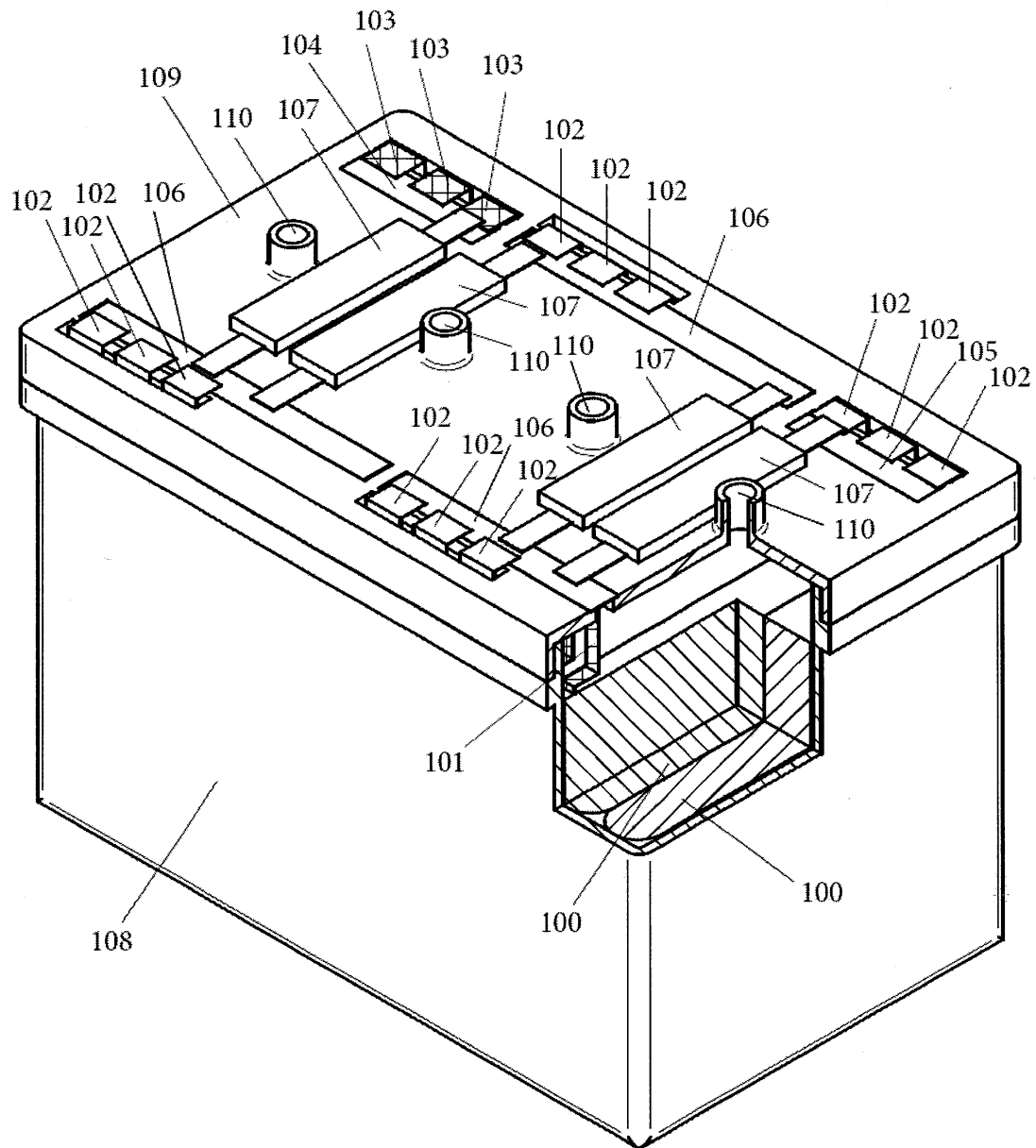


Fig.1B

3/13

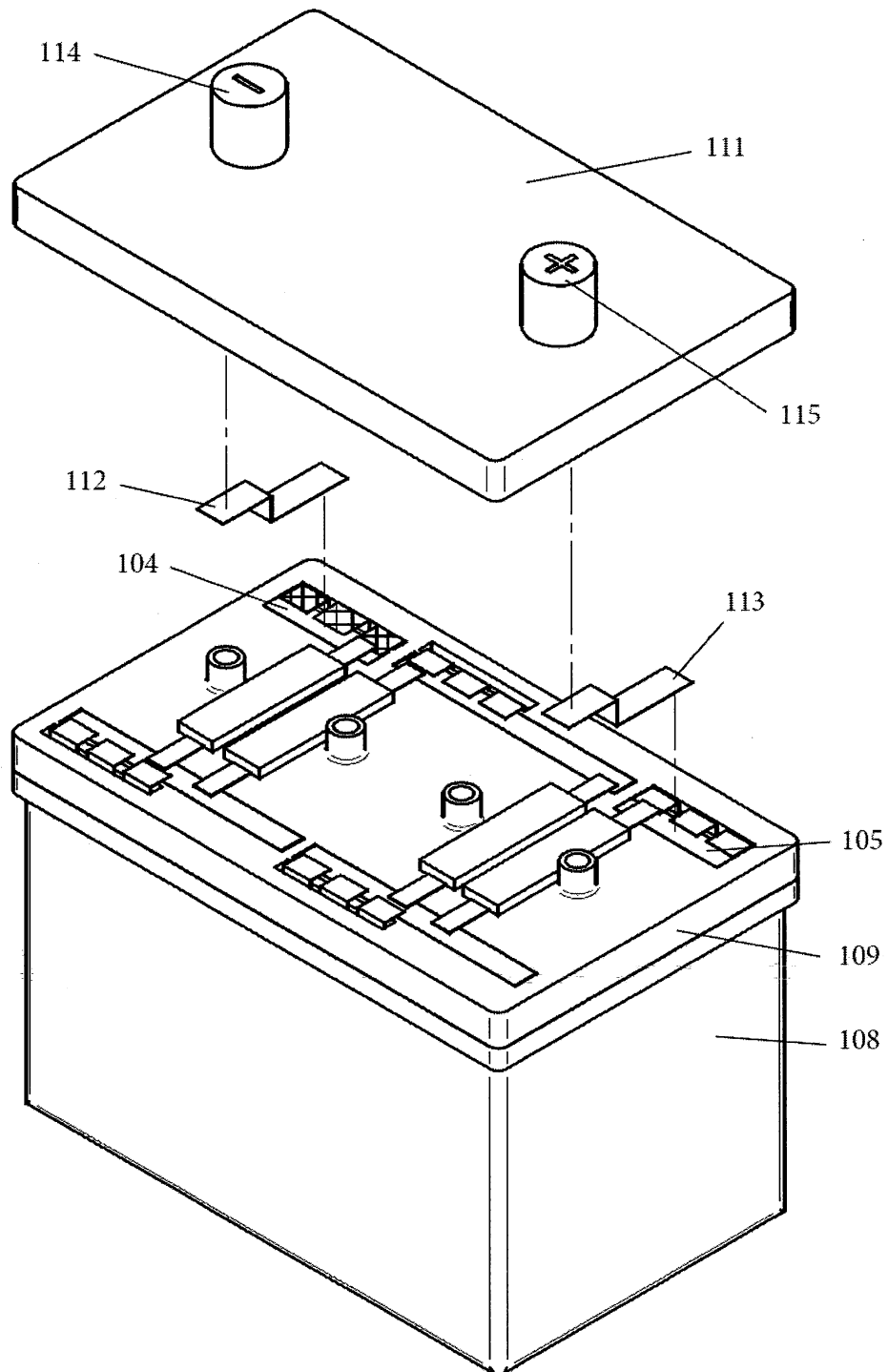


Fig.1C

4/13

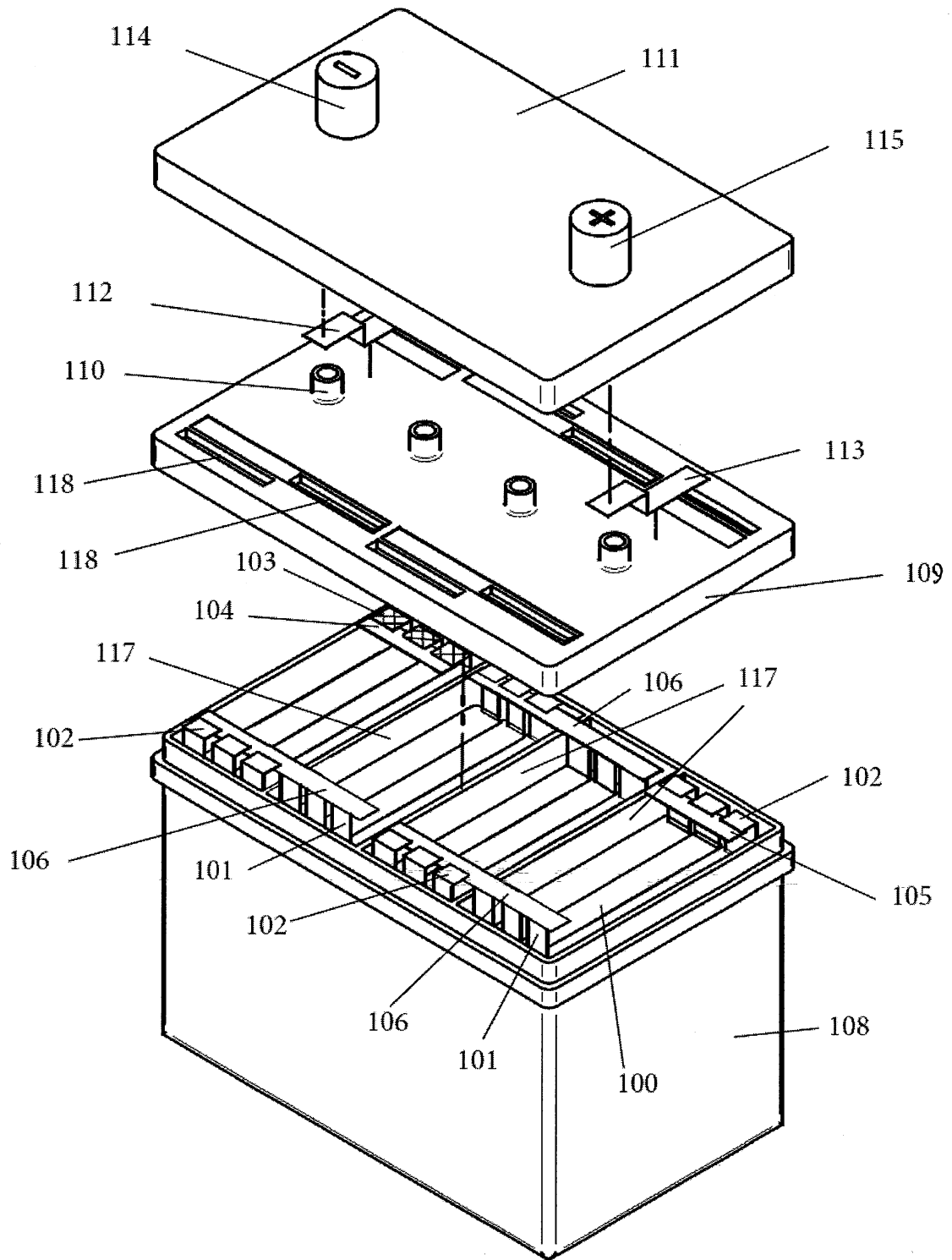


Fig.1D

5/13

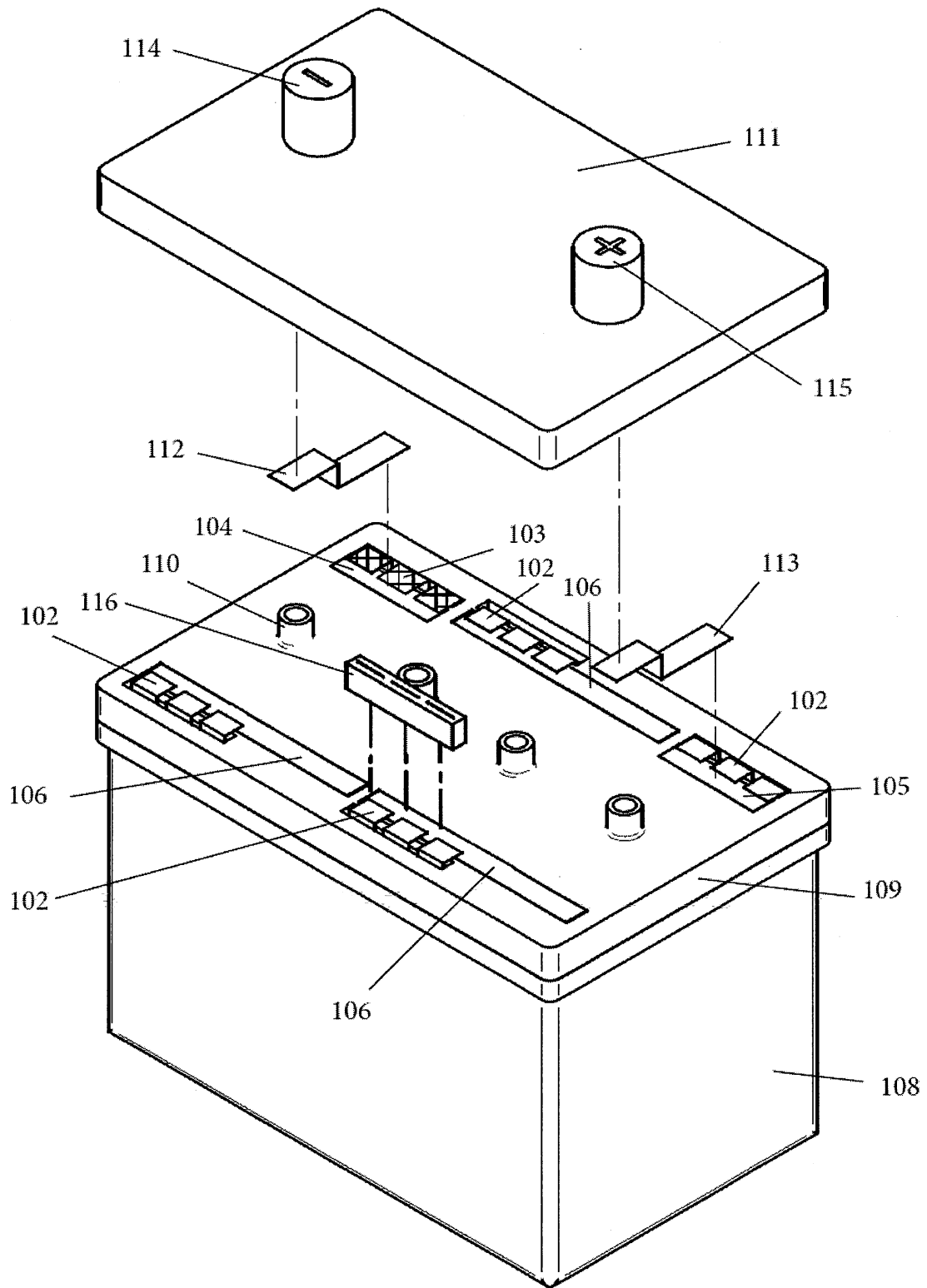


Fig.1E

6/13

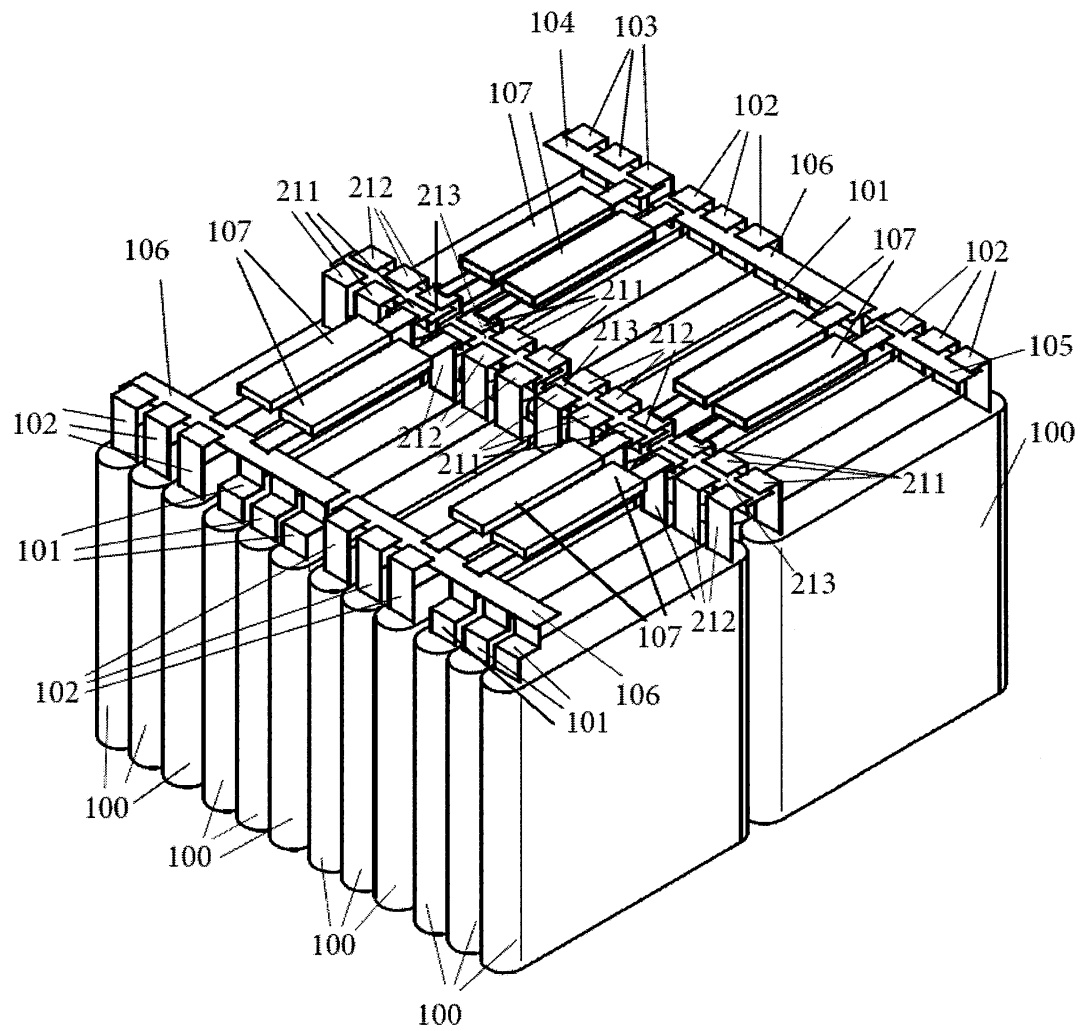


Fig.2A

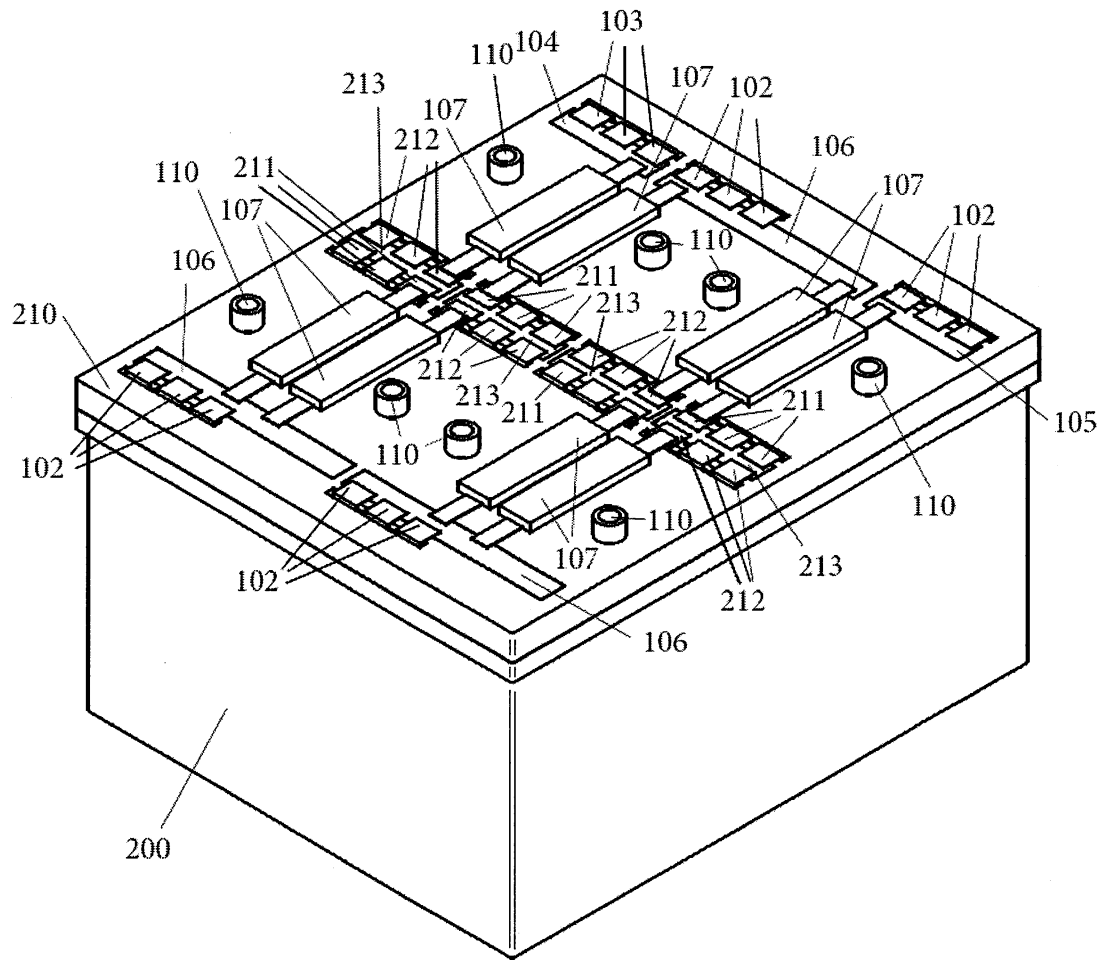


Fig.2B

8/13

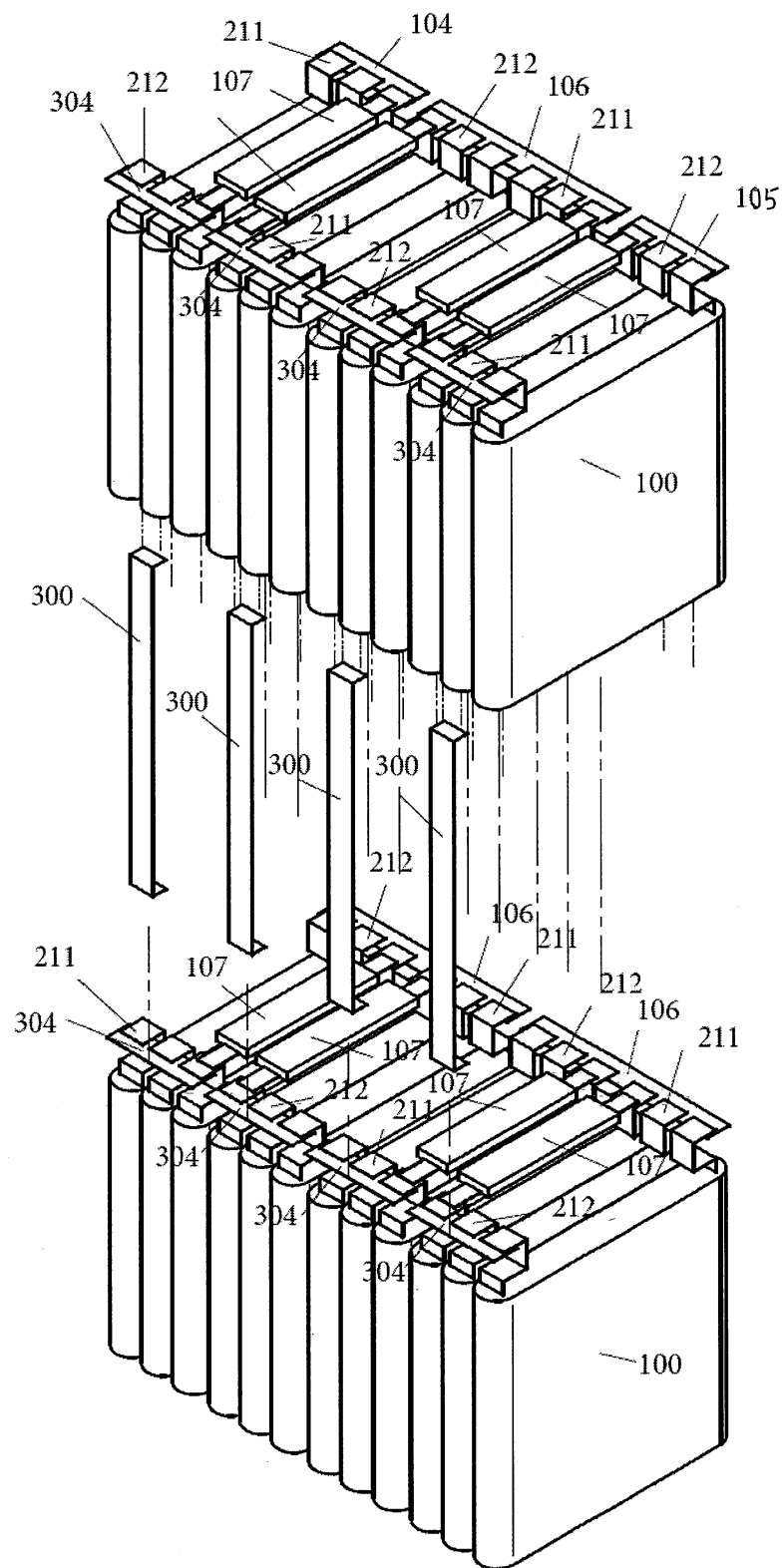


Fig.3A

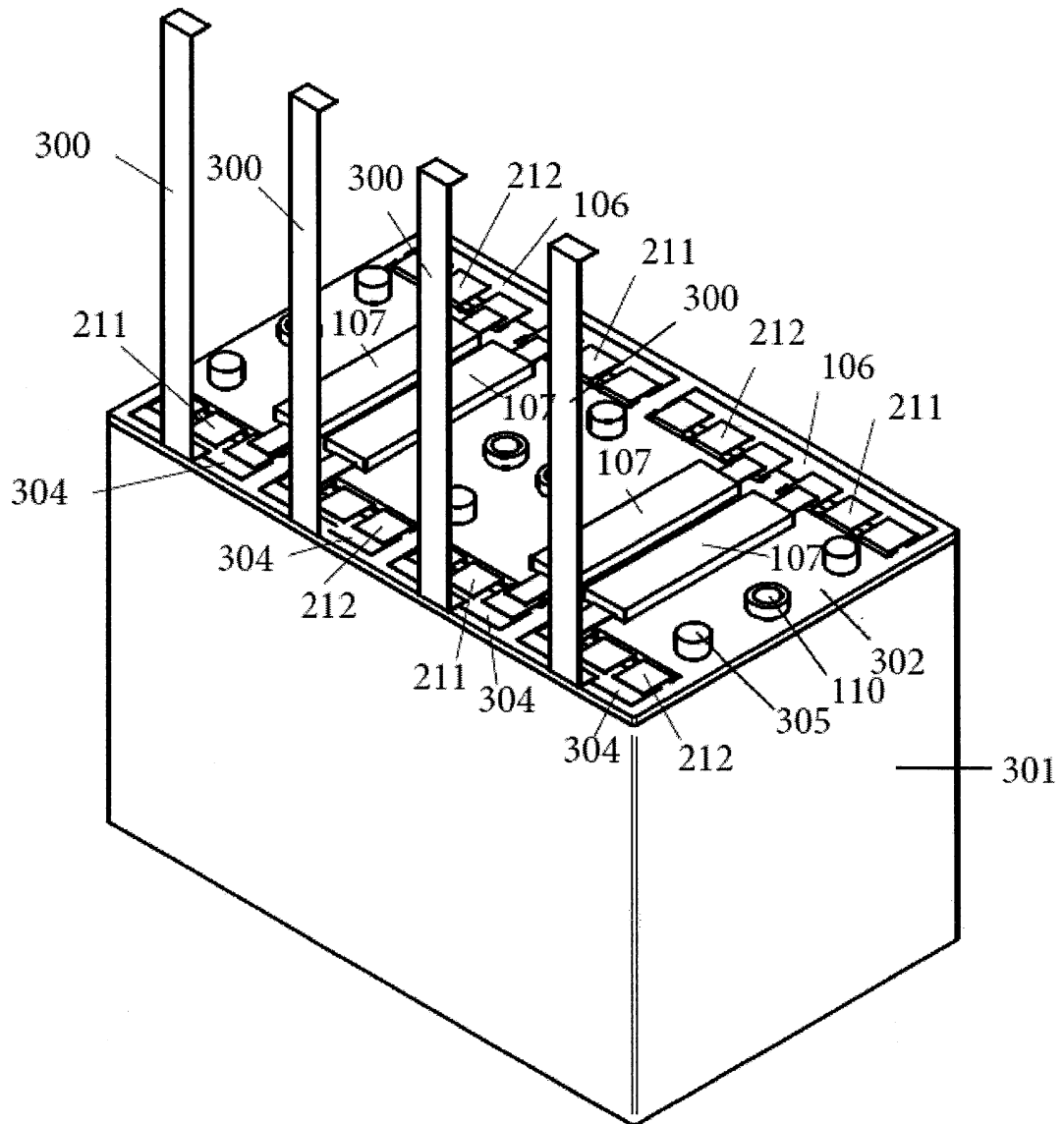


Fig.3B

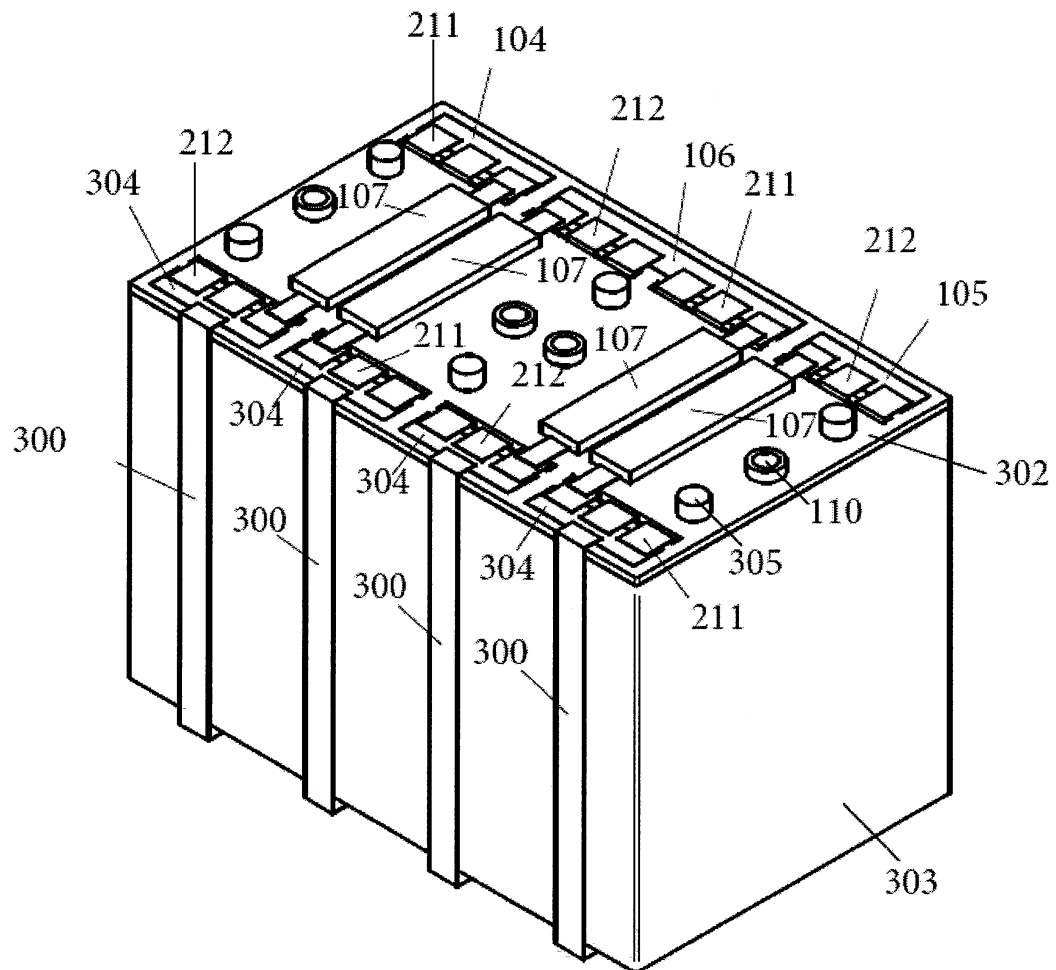


Fig.3C

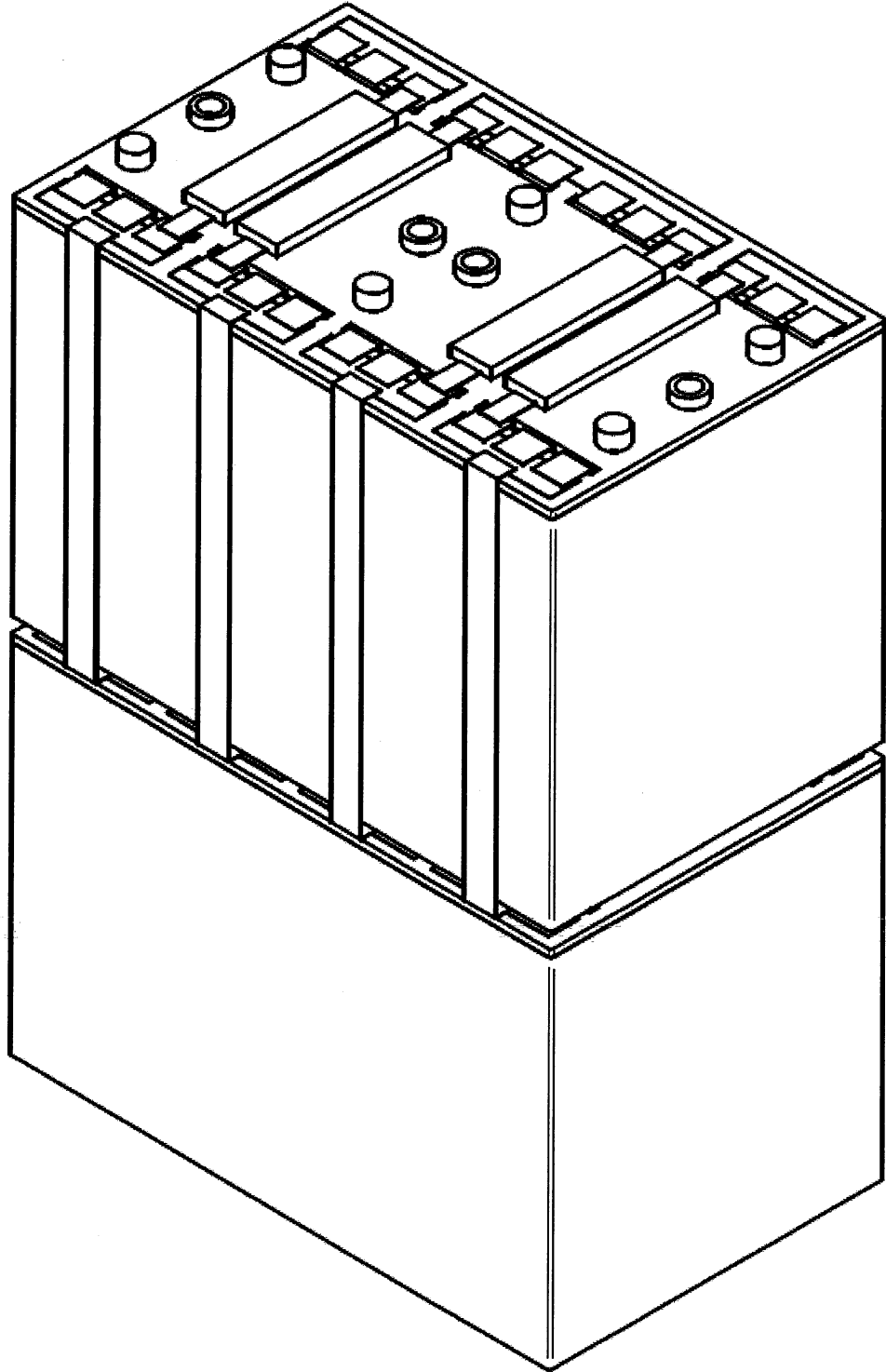


Fig.3D

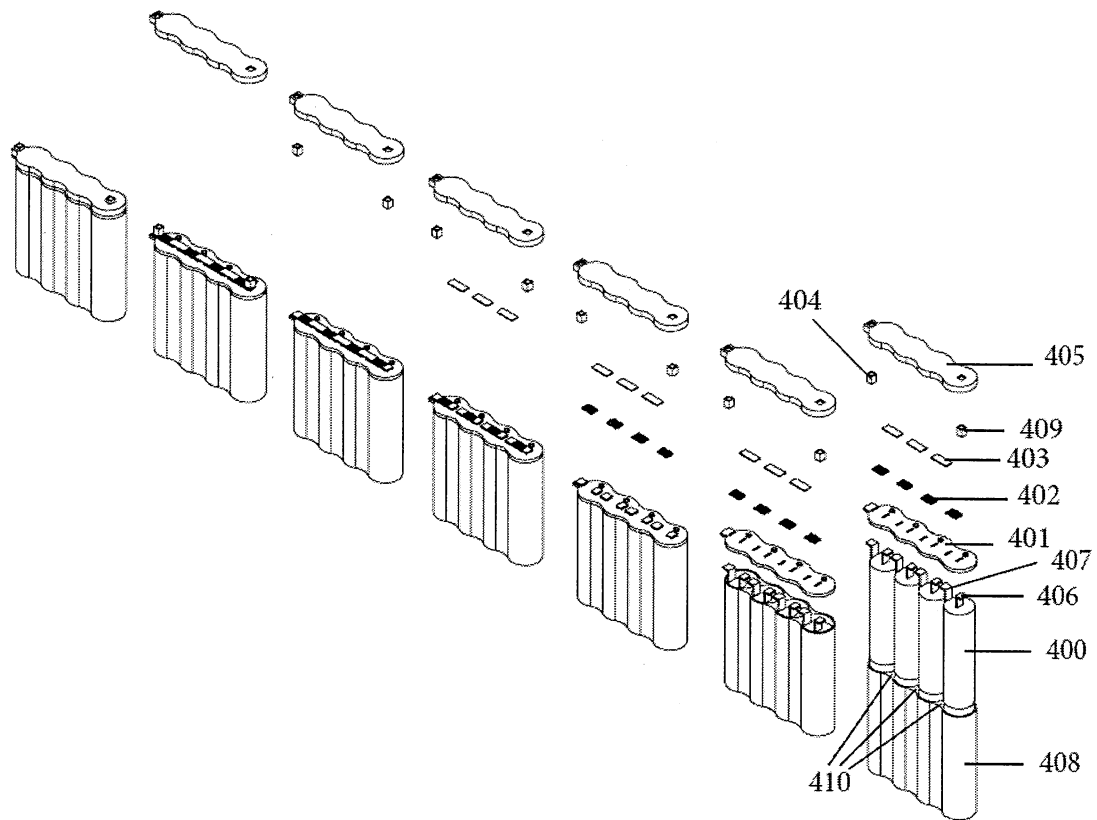


Fig.4

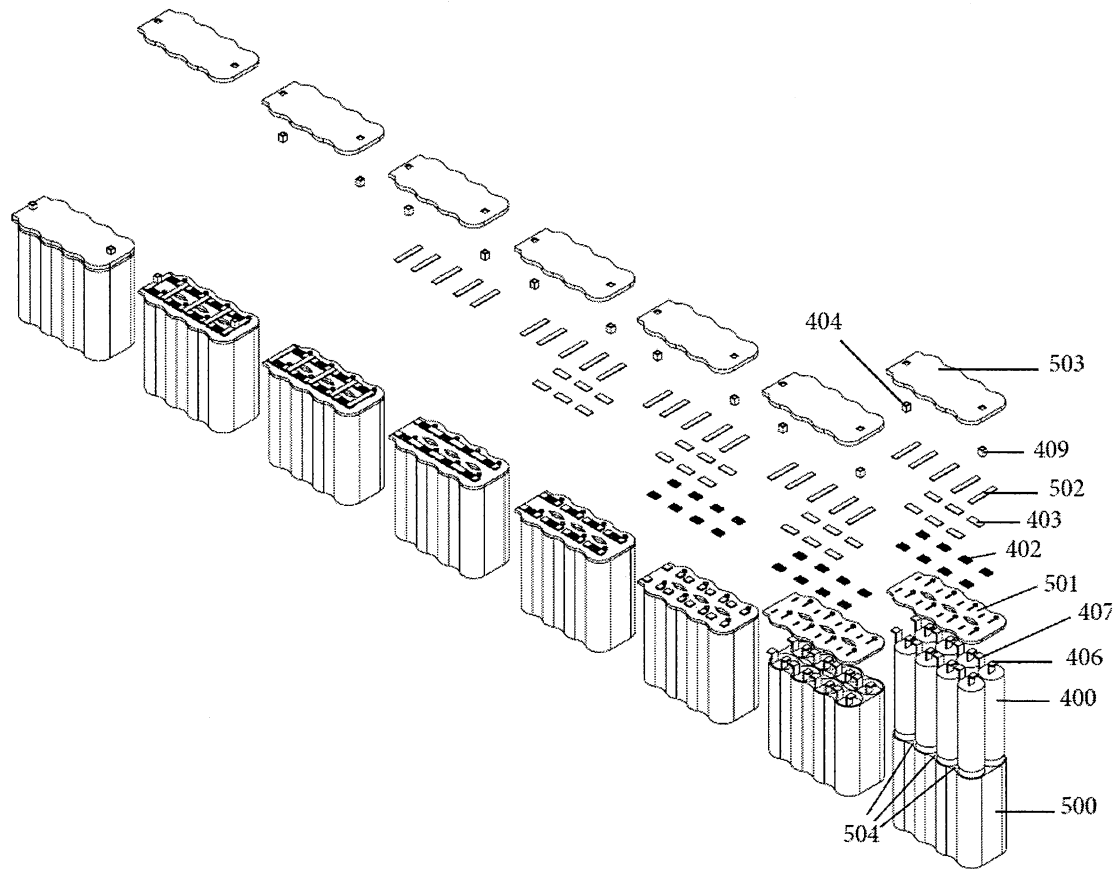


Fig.5