



(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)



1-0049925

(51)^{2022.01} H01M 10/48; G06Q 50/06

(13) B

(21) 1-2022-08262

(22) 16/12/2022

(30) 110148502 23/12/2021 TW

(45) 25/08/2025 449

(43) 26/06/2023 423A

(73) APh ePower Co., Ltd. (TW)

4F, No. 98, Luke 5th Rd., Luzhu Dist., Kaohsiung City 821, Taiwan

(72) Hsiu-Hsien Su (TW); Bin-Hao Chen (TW); Guan-Ru Jiang (TW); Yi-Xiang Lai (TW).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP QUẢN LÝ ẮC QUY

(21) 1-2022-08262

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống quản lý ắc quy và phương pháp quản lý ắc quy. Hệ thống quản lý ắc quy bao gồm mạch lấy mẫu nhiệt độ, các mạch đo điện áp, mạch lấy mẫu dòng điện, và bộ vi điều khiển. Mạch lấy mẫu nhiệt độ được tạo cấu hình để thu được thông số nhiệt độ của các bộ ắc quy. Mạch đo điện áp được tạo cấu hình để thu được của các thông số điện áp mạch hở của các bộ ắc quy. Mạch lấy mẫu dòng điện được tạo cấu hình để thu được thông số dòng điện của các bộ ắc quy. Bộ vi điều khiển thu được các thông số trạng thái sạc ban đầu của các bộ ắc quy theo các thông số điện áp mạch hở và thông số nhiệt độ và tính toán tương ứng các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy theo các thông số trạng thái sạc ban đầu, thông số nhiệt độ, và thông số dòng điện.

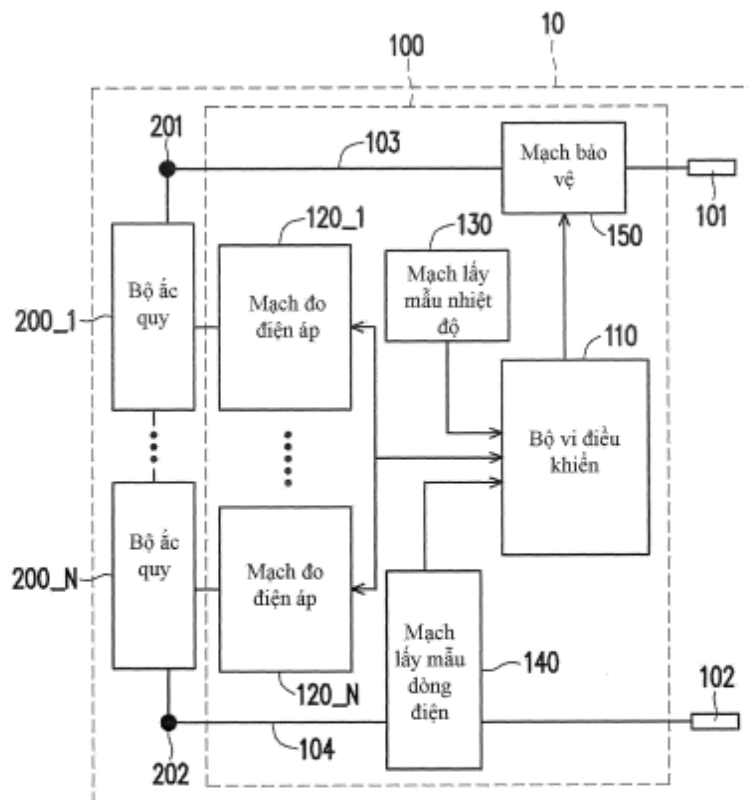


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ quản lý ắc quy, và cụ thể hơn là đề cập đến hệ thống quản lý ắc quy và phương pháp quản lý ắc quy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với xu thế phát triển năng lượng, ắc quy lưu trữ được ứng dụng rộng rãi với yêu cầu ứng dụng của nhiều lĩnh vực khác nhau, và làm thế nào để quản lý và bảo vệ hiệu quả việc sử dụng ắc quy là một trong những trọng tâm nghiên cứu và phát triển hiện nay. Tuy nhiên, phương pháp quản lý ắc quy truyền thống chủ yếu thực hiện quản lý năng lượng và bảo vệ trên một pin duy nhất, hoặc chỉ sử dụng loại ắc quy chuyên dụng mắc nối tiếp hoặc mắc song song để giám sát ắc quy, dẫn đến không thể quản lý và bảo vệ ắc quy hiệu quả cho lĩnh vực ứng dụng ắc quy của các bộ ắc quy điện áp cao thông thường.

Về vấn đề này, cần có nhiều pin để các bộ ắc quy điện áp cao được mắc nối tiếp nhằm tăng điện áp đầu cuối của bộ ắc quy nhằm cho phép các bộ ắc quy điện áp cao đáp ứng điện áp định mức theo yêu cầu của tải. Tuy nhiên, do có sự khác biệt nhỏ giữa các pin do nội trở, do đó điện áp đầu cuối của mỗi pin không hoàn toàn giống nhau, và công suất và nội trở của mỗi pin có thể khác nhau. Bằng cách này, trong quá trình chuyển động sạc của các bộ ắc quy trong thời gian sạc và xả, có khả năng làm cho điện áp đầu cuối của pin nhất định trong bộ ắc quy vượt quá hoặc thấp hơn điện áp ngưỡng, nhưng hệ thống quản lý ắc quy không thể thực hiện việc phản hồi dựa vào phán đoán chính xác hoặc tức thời về tình trạng ắc quy của mỗi pin. Do đó, độ an toàn và tuổi thọ của các bộ ắc quy thường bị giảm sút.

Đơn sáng chế Hàn Quốc số KR 20200095970 A đề cập đến phương pháp điều khiển vận hành song song của hệ thống chuyển đổi điện môđun (power conversion system - PCS) mà điều khiển PCS môđun trong đó thiết bị điều khiển điện PCS kết nối song song PCS được tạo bởi môđun đơn vị. Đơn sáng chế Hàn Quốc số KR 20190098531 A đề cập đến thiết bị và phương pháp ước tính trạng thái sạc của pin bằng cách sử dụng bộ lọc mở rộng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được thể hiện bởi bộ yêu cầu bảo hộ. Phần mô tả sau đây giúp hiểu rõ sáng chế hơn. Sáng chế đề xuất hệ thống quản lý ắc quy và phương pháp quản lý ắc quy, mà có thể có thể ước tính chính xác lượng năng lượng ắc quy hiện nay của bộ nhiều ắc quy.

Hệ thống quản lý ắc quy của sáng chế bao gồm mạch lấy mẫu nhiệt độ, nhiều mạch đo điện áp, mạch lấy mẫu dòng điện, và bộ vi điều khiển. Mạch lấy mẫu nhiệt độ được tạo cấu hình để thu được thông số nhiệt độ của nhiều bộ ắc quy. Các mạch đo điện áp được lắp ghép tương ứng với các bộ ắc quy và được tạo cấu hình để thu được nhiều thông số điện áp mạch hở của các bộ ắc quy. Mạch lấy mẫu dòng điện được lắp ghép với các bộ ắc quy và được tạo cấu hình để thu được thông số dòng điện của các bộ ắc quy. Bộ vi điều khiển được lắp ghép với mạch đo điện áp, mạch lấy mẫu dòng điện, và mạch lấy mẫu nhiệt độ. Bộ vi điều khiển thu được nhiều thông số trạng thái sạc của các bộ ắc quy theo các thông số điện áp mạch hở và thông số nhiệt độ và tính toán tương ứng nhiều năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy theo các thông số trạng thái sạc ban đầu, thông số nhiệt độ, và thông số dòng điện.

Phương pháp quản lý ắc quy của sáng chế bao gồm các bước sau đây: thu thông số nhiệt độ của nhiều bộ ắc quy thông qua mạch lấy mẫu nhiệt độ; thu nhiều thông số điện áp mạch hở của các bộ ắc quy thông qua nhiều mạch đo điện áp; thu nhiều thông số trạng thái sạc ban đầu của các bộ ắc quy thông qua bộ vi điều khiển theo các thông số điện áp mạch hở và thông số nhiệt độ; thu thông số dòng điện của các bộ ắc quy thông qua mạch lấy mẫu dòng điện; và tính toán tương ứng nhiều năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy thông qua bộ vi điều khiển theo các thông số trạng thái sạc ban đầu, thông số nhiệt độ, và thông số dòng điện.

Như được thể hiện ở trên, hệ thống quản lý ắc quy và phương pháp quản lý ắc quy của sáng chế có thể tính toán chính xác trạng thái sạc ban đầu tương ứng của các bộ ắc quy ở nhiệt độ ắc quy hiện tại khi nhiệt độ ắc quy thay đổi, sao cho các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy có thể được tính toán chính xác. Ngoài ra, hệ thống quản lý ắc quy và phương pháp quản lý ắc quy của sáng chế có thể tiếp tục cập nhật các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy để đạt được các cơ chế bảo vệ ắc quy liên

quan một cách hiệu quả.

Để làm cho các điều được đề cập ở trên dễ hiểu hơn, một số phương án kèm theo các hình vẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là hình vẽ sơ đồ của hệ thống quản lý ắc quy theo phương án của sáng chế.

FIG. 2 là sơ đồ của phương pháp quản lý ắc quy theo phương án của sáng chế.

FIG. 3 là đồ thị quan hệ của trạng thái sạc và điện áp mạch hở theo phương án của sáng chế.

FIG. 4 là đồ thị quan hệ của trạng thái sạc và trở kháng dòng một chiều theo phương án của sáng chế.

FIG. 5 là hình vẽ sơ đồ của hệ thống quản lý ắc quy theo phương án khác của sáng chế.

FIG. 6A, FIG. 6B, và FIG. 6C là các sơ đồ của phương pháp quản lý ắc quy theo phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để giúp hiểu thêm về nội dung của sáng chế, các phương án sau đây được sử dụng như là các ví dụ dựa vào đó sáng chế có thể được thực hiện. Ngoài ra, bất cứ khi nào có thể, các chi tiết/bộ phận/bước có các số tham chiếu giống nhau trong các hình vẽ và các phương án thể hiện các bộ phận giống hoặc tương tự nhau.

FIG. 1 là hình vẽ sơ đồ của hệ thống quản lý ắc quy theo phương án của sáng chế. Đề cập đến FIG. 1, hệ thống quản lý ắc quy 100 bao gồm bộ vi điều khiển 110, nhiều mạch đo điện áp 120_1 đến 120_N, mạch lấy mẫu nhiệt độ 130, mạch lấy mẫu dòng điện 140, và mạch bảo vệ 150, trong đó N là số nguyên dương. Hệ thống quản lý ắc quy 100 có thể được đặt trong môđun ắc quy 10 và có thể được lắp ghép với (hoặc có thể được nối điện với) nhiều bộ ắc quy 200_1 đến 200_N để quản lý tình trạng ắc quy của các bộ ắc quy 200_1~200_N. Theo phương án, bộ vi điều khiển 110 được lắp ghép với mạch đo điện áp 120_1 đến 120_N, mạch lấy mẫu nhiệt độ 130, mạch lấy mẫu

dòng điện 140, và mạch bảo vệ 150. Hệ thống quản lý ắc quy 100 được nối điện giữa điện cực dương của tải 101 và điện cực dương của ắc quy 201 thông qua đường dây điện 103, và được nối điện giữa điện cực âm của tải 102 và điện cực âm của ắc quy 202 thông qua đường dây điện 104. Bên cạnh đó, các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N có thể được lắp ghép giữa điện cực dương của ắc quy 201 và điện cực âm của ắc quy 202. Theo phương án, các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N có thể tương ứng bao gồm các ắc quy nhôm-ion được mắc nối tiếp, nhưng sáng chế không bị giới hạn theo đó. Theo phương án, các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N có thể tương ứng bao gồm, nhưng không bị giới hạn theo đó, nhiều tụ nhôm được mắc nối tiếp, hoặc các thiết bị lưu trữ năng lượng bằng nhôm khác nhau như là các tụ lỏng (điện phân) hoặc rắn, ắc quy, hoặc siêu tụ được làm bằng vật liệu nhôm. Hệ thống quản lý ắc quy và phương pháp quản lý ắc quy được bố trí trong mỗi phương án của sáng chế có thể ứng dụng cho thiết bị lưu trữ năng lượng bằng nhôm khác nhau. Thậm chí trong phương án khác, các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N có thể tương ứng lưu trữ các ắc quy hoặc các tụ được làm từ các vật liệu khác.

Theo phương án, mạch đo điện áp 120_1 đến 120_N được lắp ghép tương ứng với các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N lần lượt để thực hiện tương ứng phép đo điện áp trên các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N. Mạch lấy mẫu nhiệt độ 130 có thể được bố trí trên hoặc được nối với ngoại vi của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N liền kề hoặc các bộ phận ắc quy để phát hiện một cách hiệu quả nhiệt độ ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N. Mạch lấy mẫu dòng điện 140 có thể được lắp ghép với đường dây điện 104 và có thể đo thông số dòng điện hiện tại của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N. Theo phương án, mạch lấy mẫu dòng điện 140 có thể có chức năng đo dòng điện hai chiều. Cụ thể, mạch lấy mẫu dòng điện 140 có thể được điều chỉnh các đặc tính của ắc quy nhôm-ion (hoặc các thiết bị lưu trữ năng lượng bằng nhôm khác, như là các tụ lỏng (điện phân) hoặc rắn, ắc quy, hoặc các siêu tụ được làm bằng vật liệu nhôm) như là hiệu suất culông cao và đầu ra công suất cao tức thời. Mạch bảo vệ 150 có thể được lắp ghép với đường dây điện 103, và bộ vi điều khiển 110 có thể xác định liệu đường dây điện 103 có dẫn điện qua việc điều khiển mạch bảo vệ 150 hay không để điều khiển xem các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N được sạc hay xả.

FIG. 2 là sơ đồ của phương pháp quản lý ắc quy theo phương án của sáng chế.

Đề cập đến FIG. 1 và FIG. 2, hệ thống quản lý ắc quy 100 có thể thực hiện các bước sau đây S210 đến S250 để ước tính hiệu quả năng lượng ắc quy của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N. Trong bước S210, bộ vi điều khiển 110 có thể thu được thông số nhiệt độ (nhiệt độ hiện tại) của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N thông qua mạch lấy mẫu nhiệt độ 130. Trong bước S220, bộ vi điều khiển 110 có thể thu được nhiều thông số điện áp mạch hở (OCV - open circuit voltage) (các điện áp mạch hở ở nhiệt độ hiện tại) của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N thông qua mạch đo điện áp 120_1 đến 120_N. Trong bước S230, bộ vi điều khiển 110 có thể thu được nhiều thông số trạng thái sạc ban đầu (SOC - state-of-charge) của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N theo các thông số điện áp mạch hở và thông số nhiệt độ.

Đề cập đến FIG. 3 cùng với FIG. 1 và FIG. 2, FIG. 3 là đồ thị thể hiện mối quan hệ của trạng thái sạc ban đầu và điện áp mạch hở theo phương án của sáng chế. Ví dụ, mối quan hệ giữa trạng thái sạc và điện áp mạch hở của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N có thể là phi tuyến tính do các nhiệt độ ắc quy khác nhau. Hệ thống quản lý ắc quy 100 có thể được tích hợp sẵn thông tin của thông số ắc quy (ví dụ, được lưu trong bộ lưu trữ của hệ thống quản lý ắc quy 100 dưới dạng bảng tra cứu) của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N tương ứng với các nhiệt độ khác nhau như được thể hiện trong FIG. 3. FIG. 3 có thể bao gồm các đường cong tương quan 301 đến 304 tương ứng với điện áp mạch hở và trạng thái sạc, mà các đường cong tương quan 301 đến 304 có thể, ví dụ, tương ứng với nhiệt độ của 25°C, 40°C, 60°C, và 80°C. Giả sử rằng nhiệt độ hiện tại của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N mà có thể thu được bởi bộ vi điều khiển 110 nhờ mạch lấy mẫu nhiệt độ 130 là 40°C, và điện áp mạch hở của bộ ắc quy nhất định mà có thể thu được bởi bộ vi điều khiển 110 nhờ mạch đo điện áp nhất định là 1,8 vôn, bộ vi điều khiển 110 có thể xác định trạng thái sạc ban đầu của bộ ắc quy nhất định là 40% thông qua độ cong tương quan 302 trong FIG. 3. Nói cách khác, bộ vi điều khiển 110 có thể tương ứng thu được trạng thái sạc ban đầu tương ứng theo điện áp mạch hở tương ứng của các bộ ắc quy 200_1~200_N. Vì vậy, bộ vi điều khiển 110 có thể ước tính chính xác trạng thái sạc ban đầu tương ứng của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N theo các thông số điện áp mạch hở thay đổi theo các nhiệt độ và thông số nhiệt độ.

Trong bước S240, bộ vi điều khiển 110 có thể thu được thông số dòng điện của

các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N thông qua mạch lấy mẫu dòng điện 140. Trong bước S250, bộ vi điều khiển 110 có thể tính toán tương ứng nhiều năng lượng ắc quy hiện tại (tức là, trạng thái sạc hiện tại) của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N thông qua phương pháp tính toán Culông theo các thông số trạng thái sạc ban đầu, thông số nhiệt độ, và thông số dòng điện. Về vấn đề này, đề cập đến FIG. 4, FIG. 4 là đồ thị quan hệ của trạng thái sạc và trở kháng dòng một chiều theo phương án của sáng chế. Ví dụ, mối quan hệ giữa trạng thái sạc và trở kháng dòng một chiều của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N có thể là phi tuyến tính bởi vì các nhiệt độ ắc quy khác nhau. Hệ thống quản lý ắc quy 100 có thể được tích hợp sẵn thông tin của thông số ắc quy (ví dụ, được lưu trữ trong bộ lưu trữ của hệ thống quản lý ắc quy 100 dưới dạng bảng tra cứu) của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N tương ứng với các nhiệt độ khác nhau như được thể hiện trong FIG. 4. FIG. 4 có thể bao gồm các đường cong tương quan 401 đến 404 tương ứng với trở kháng dòng một chiều và trạng thái sạc, mà các đường cong tương quan 401 đến 404 có thể, ví dụ, tương ứng với nhiệt độ của 25°C, 40°C, 60°C, và 80°C. Giả sử rằng nhiệt độ hiện tại của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N mà có thể thu được bởi bộ vi điều khiển 110 thông qua mạch lấy mẫu nhiệt độ 130 là 40°C, bộ vi điều khiển 110 có thể xác định trở kháng dòng một chiều của bộ ắc quy nhất định là 0,0115 ohm theo nhiệt độ hiện tại (40°C) và trạng thái sạc ban đầu (40%) của bộ ắc quy nhất định thu được trước đó thông qua độ cong tương quan 402 trong FIG. 4. Nói cách khác, bộ vi điều khiển 110 có thể tương ứng thu được trở kháng dòng một chiều tương ứng theo trạng thái sạc ban đầu tương ứng của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N. Vì vậy, hệ thống quản lý ắc quy 100 theo phương án có thể ước tính chính xác các năng lượng ắc quy hiện tại tương ứng (tức là, trạng thái sạc hiện tại) của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N theo các thông số trạng thái sạc ban đầu thay đổi theo các nhiệt độ và trở kháng dòng một chiều.

Cụ thể hơn nữa, khi bộ vi điều khiển 110 thu được thông số nhiệt độ khác của mốc thời gian tiếp theo thông qua mạch lấy mẫu nhiệt độ 130 và thông số nhiệt độ khác khác với thông số nhiệt độ của mốc thời gian trước đó, bộ vi điều khiển 110 cũng có thể cập nhật các thông số trạng thái sạc ban đầu của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N theo nhiều thông số điện áp mạch hở khác tương ứng với thông số nhiệt độ khác và thông số nhiệt độ khác. Vì vậy, bộ vi điều khiển 110 có thể tính toán lại các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N theo các thông số trạng thái sạc ban đầu

được cập nhật. Vì vậy, hệ thống quản lý ắc quy 100 theo phương án có thể ngay lập tức sửa đổi các thông số trạng thái sạc ban đầu khi nhiệt độ thay đổi theo thời gian tiếp tục ước tính chính xác các năng lượng ắc quy hiện tại tương ứng của các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N.

Cần lưu ý rằng các bộ ắc quy 200_1 đến 200_N theo phương án có thể thu được các thông số xả ắc quy như là nội trở xả dạng xung, nội trở sạc dạng xung, và nội trở tổng của ắc quy dưới độ xả sâu (DOD - depth of discharge) định trước nhờ phép tính toán của định luật Ohm thông qua phép kiểm tra đặc tính điện xung lai (HPPC - hybrid pulse power characterization) dưới các điều kiện nhiệt độ khác nhau trước, và có thể sử dụng phương pháp bình phương nhỏ nhất để phù hợp với dữ liệu thử nghiệm. Sau đó, các tham số dữ liệu công suất của ắc quy khác nhau như là nội trở của Ohm, tụ điện trở phân cực, và điện áp mạch hở có thể thu được bằng cách đưa các thông số khớp đường cong của mỗi giai đoạn của HPPC vào thuật toán khớp đường cong. Trong trường hợp này, tập hợp các mô hình dự đoán trạng thái toán học có khả năng áp dụng cho ắc quy nhôm-ion (hoặc các thiết bị lưu trữ năng lượng bằng nhôm khác, như là các tụ lỏng (điện phân) hoặc rắn, ắc quy, hoặc siêu tụ được làm bằng vật liệu nhôm) ở các nhiệt độ khác nhau có thể được xây dựng theo phương án, và trạng thái sạc của ắc quy có thể được dự đoán chính xác bằng cách sử dụng phương thức ước tính ma trận để ước tính kết quả tham số để quan sát các tình huống thay đổi trạng thái sạc của ắc quy.

Cụ thể hơn, trạng thái sạc của ắc quy theo phương án có thể được ước tính dựa vào, ví dụ, phương pháp điện áp mạch hở và phương pháp tính toán Culông, và dự đoán và hiệu chỉnh cho trạng thái sạc được thực hiện theo đó. Trong trường hợp này, trong quá trình ước tính trạng thái sạc của ắc quy, ma trận dự đoán mô hình trạng thái sạc có thể được tạo cấu hình để ước tính trạng thái sạc của ắc quy theo phương án. Hơn nữa, thông qua việc giám sát điện áp, dòng điện, và nhiệt độ của ắc quy, trạng thái sạc để được ước tính theo ắc quy ở các nhiệt độ, dòng điện, và điện áp xả khác nhau. Ma trận trạng thái của trạng thái sạc có thể lấy trạng thái sạc của ắc quy và sự chênh lệch thế năng của ắc quy làm các nhân tố biến đổi trạng thái để dự đoán và hiệu chỉnh, và các yếu tố ở trạng thái sạc có thể thu được bởi sự riêng biệt hệ thống phi tuyến tính của ắc quy và thông số được tuyến tính hóa. Vì vậy, mô hình tương đương của ắc quy, được

xây dựng bởi dữ liệu của ắc quy tương đương được tạo bởi HPPC, với quá trình ước tính của phương pháp ước tính ma trận có thể được tạo cấu hình để ước tính trạng thái sạc của ắc quy theo phương án.

Ngoài ra, mô hình tương đương ắc quy có thể được thiết lập bởi các đặc tính ắc quy với các nhiệt độ khác nhau. Mô hình tương đương ắc quy có thể là, ví dụ, mô hình mạch RC tương đương hai pha, nhưng sáng chế không bị giới hạn theo đó. Đáng chú ý là việc thiết lập mô hình tương đương ắc quy theo phương án có thể còn đưa ảnh hưởng của sự phân cực ăn mòn điện hóa và phân cực nồng độ điện phân vào xem xét.

FIG. 5 là hình vẽ sơ đồ của hệ thống quản lý ắc quy theo phương án khác của sáng chế. Đề cập đến FIG. 5, hệ thống quản lý ắc quy 500 bao gồm bộ vi điều khiển 510, nhiều mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N, mạch lấy mẫu nhiệt độ 530, mạch lấy mẫu dòng điện 540, mạch bảo vệ 550, nhiều mạch cân bằng 560_1 đến 560_N, và bộ chuyển đổi điện áp 570. Hệ thống quản lý ắc quy 500 có thể được đặt trong mô đun ắc quy 50 và có thể được lắp ghép với (được kết nối điện với) nhiều bộ ắc quy 600_1 đến 600_N để quản lý tình trạng ắc quy của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N. Theo phương án, bộ vi điều khiển 510 được lắp ghép với mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N, mạch lấy mẫu nhiệt độ 530, điện trở cảm biến 541, mạch bảo vệ 550, các mạch cân bằng 560_1 đến 560_N, và bộ chuyển đổi điện áp 570. Hệ thống quản lý ắc quy 500 được nối điện giữa điện cực dương của tải 501 và điện cực dương của ắc quy 601 bởi đường dây điện 503, và được nối điện giữa điện cực âm của tải 502 và điện cực âm của ắc quy 602 bởi đường dây điện 504. Bên cạnh đó, các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N có thể được lắp ghép giữa điện cực dương của ắc quy 601 và điện cực âm của ắc quy 602. Theo phương án, các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N có thể tương ứng bao gồm nhiều ắc quy C1_1 đến CN_M được mắc nối tiếp, mà N và M là các số nguyên dương, và các ắc quy C1_1 đến CN_M là các pin đơn tương ứng.

Theo phương án, bộ vi điều khiển 510 của hệ thống quản lý ắc quy 500 có thể điều chỉnh giao diện ngoại vi nối tiếp (SPI - serial peripheral interface) để đạt được việc giao tiếp với mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N và thiết bị tải được lắp ghép với điện cực dương của tải 501 và điện cực âm của tải 502. Vì vậy, bộ vi điều khiển 510 của hệ thống quản lý ắc quy 500 có thể được nối với thiết bị máy tính bên ngoài thông qua bộ

thu/bộ phát không đồng bộ đa năng (UART - universal asynchronous receiver/transmitter) để cho phép thiết bị máy tính bên ngoài ghi lại phần sụn vào bộ vi điều khiển 510. Bên cạnh đó, thiết bị máy tính bên ngoài có thể xuất ra thông tin năng lượng của ắc quy tức thời đến giao diện người máy thông qua UART để đạt được chức năng hiển thị và/hoặc ghi lại thông tin của ắc quy. Tuy nhiên, giao diện giao tiếp mà có thể được điều chỉnh bởi hệ thống quản lý ắc quy 500 trong sáng chế không được bộc lộ ở trên. Theo phương án khác, ví dụ, mạch liên tích hợp (I2C - inter-integrated circuit), mạng vùng bộ điều khiển (CAN - controller area network), hoặc các loại giao diện giao tiếp khác có thể được điều chỉnh để đạt được giao diện kết nối hoặc giao diện kết nối ra bên ngoài giữa các bộ phận bên trong của hệ thống quản lý ắc quy 500.

Theo phương án, mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N được lắp ghép tương ứng với từng bộ ắc quy 600_1 đến 600_N. Mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N có thể tương ứng là bộ đầu trước tương tự (AFF - analog front end). Mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N có thể tương ứng bao gồm bộ giám sát ắc quy và bộ thu tín hiệu. Bộ thu tín hiệu tương ứng của mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N có thể thu ngay lập tức nhiều tín hiệu điện áp của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N, và các thông số điện áp của các tín hiệu điện áp có thể được giám sát thông qua bộ giám sát ắc quy để đánh giá tương ứng liệu các bộ ắc quy 600_1~600_N có xảy ra hiện tượng điện áp quá mức hoặc điện áp thấp hay không. Mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N có thể, ví dụ, phát hiện tương ứng mười hai pin đơn nối nối tiếp (tức là, $M=12$). Hơn nữa, mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N có thể được cô lập với nhau bởi máy biến áp siêu nhỏ và có thể được nối với nhau bởi chuỗi hoa cúc. Trong trường hợp này, số lượng các mạch mà có thể được xếp chồng lên nhau bởi mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N có thể là, ví dụ, 10 (tức là, $N=10$). Nói cách khác, số lượng cực đại của các ắc quy được quản lý dưới khung làm việc có thể đạt đến một trăm hai mươi bộ nối tiếp, và, ví dụ, phạm vi rộng bằng 0 đến 5 vôn (V) sao cho chức năng đo điện áp của đầu cuối pin có thể được tạo ra.

Theo phương án, mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N có thể tương ứng bao gồm môđun SPI và môđun SPI biệt lập (iso). Mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N có thể được nối tương ứng với bộ vi điều khiển 510 thông qua môđun SPI riêng lẻ, và mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N có thể còn được nối tương ứng với nhau thông qua môđun SPI biệt

lập (iso) riêng lẻ để đạt được chức năng điều khiển đồng bộ (như là điều khiển cân bằng ắc quy). Theo phương án, mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N có thể còn bao gồm tương ứng thanh ghi bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory register - RAM register) được tạo cấu hình để lưu trữ kết quả cảm biến điện áp liên quan hoặc các lệnh điều khiển liên quan. Theo phương án, các mạch cân bằng 560_1 đến 560_N được lắp ghép tương ứng với từng các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N. Bộ vi điều khiển 510 có thể bao gồm môđun điều khiển cân bằng ắc quy và có thể nhận được các kết quả đo điện áp của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N được tạo ra bởi mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N để đánh giá liệu các mạch cân bằng 560_1 đến 560_N có được tạo cấu hình để cân bằng năng lượng của ắc quy của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N hay không.

Theo phương án, mạch lấy mẫu dòng điện 540 có thể bao gồm điện trở cảm biến 541 và mạch lấy mẫu 542. Điện trở cảm biến 541 có thể được lắp ghép nối tiếp với đường dây điện 504 để cho phép mạch lấy mẫu 542 để tính toán thông số dòng điện đi qua đường dây điện 504 thông qua việc lấy mẫu sự thay đổi điện áp trên điện trở cảm biến 541. Tuy nhiên, theo phương án khác, mạch lấy mẫu dòng điện 540 cũng có thể được thực hiện bởi phân tử Hall. Theo phương án, bộ vi điều khiển 510 có thể bao gồm bộ đếm hệ thống trên chip (SOC - system on chip) và có thể nhận các kết quả đo hiện tại của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N được bố trí với mạch lấy mẫu 542 để tính toán các năng lượng ắc quy của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N.

Theo phương án, mạch bảo vệ 550 có thể bao gồm các tranzito chuyển mạch 551 và 552 và điốt 553 và 554. Các tranzito chuyển mạch 551 và 552 có thể tương ứng là tranzito hiệu ứng trường bán dẫn oxit kim loại (MOSFET - metal oxide semiconductor field effect transistor) loại p, nhưng sáng chế không bị giới hạn theo đó. Đầu cuối thứ nhất của tranzito chuyển mạch 551 được lắp ghép với điện cực dương của ắc quy 601 và điện cực âm của điốt 553, và đầu cuối thứ hai của tranzito chuyển mạch 551 được lắp ghép với đầu cuối thứ nhất của tranzito chuyển mạch 552, điện cực dương của điốt 553, và điện cực dương của điốt 554. Đầu cuối thứ nhất của tranzito chuyển mạch 552 được lắp ghép với điện cực dương của điốt 553 và điện cực dương của điốt 554, và đầu cuối thứ hai của tranzito chuyển mạch 552 được lắp ghép với điện cực dương của tải 501 và điện cực âm của điốt 554.

Theo phương án, khi các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N ở trạng thái bình thường, bộ vi điều khiển 510 có thể điều khiển tranzito chuyển mạch 551 và tranzito chuyển mạch 552 để ở trong trạng thái dẫn điện để cho phép tranzito chuyển mạch 551 và tranzito chuyển mạch 552 để tạo thành vòng xả và/hoặc vòng sạc. Theo cách này, dòng xả nhận được bởi điện cực dương của ắc quy 601 từ các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N có thể được bố trí với điện cực dương của tải 501 thông qua tranzito chuyển mạch 551 và tranzito chuyển mạch 552, tức là, các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N có thể được phép xả đến thiết bị tải. Điện cực dương của tải 501 có thể cung cấp dòng điện tích đến điện cực dương của ắc quy 601 thông qua tranzito chuyển mạch 551 và tranzito chuyển mạch 552, tức là, thiết bị tải có thể được phép sạc các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N.

Theo phương án, khi các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N ở trạng thái xả quá mức do việc xả bất thường, bộ vi điều khiển 510 có thể điều khiển tranzito chuyển mạch 551 để ở trong trạng thái không dẫn điện để đóng vòng xả. Ở thời điểm này, bộ vi điều khiển 510 có thể điều khiển tranzito chuyển mạch 552 để duy trì trạng thái dẫn điện. Theo cách này, các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N có thể không được xả đến thiết bị tải, nhưng thiết bị tải có thể được phép xả các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N. Dòng điện tích nhận được bởi điện cực dương của tải 501 từ thiết bị tải có thể được cung cấp cho điện cực dương của ắc quy 601 thông qua tranzito chuyển mạch 552 và điốt 553 để sạc các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N. Cho đến khi các điện áp của ắc quy được làm tăng đến giá trị điện áp thiết lập lại thấp, bộ vi điều khiển 510 có thể điều khiển tranzito chuyển mạch 551 để trở lại trạng thái dẫn điện để cho phép các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N để xả đến thiết bị tải một lần nữa.

Theo phương án, khi các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N ở trong trạng thái sạc quá mức do hiện tượng sạc quá mức, bộ vi điều khiển 510 có thể điều khiển tranzito chuyển mạch 552 để ở trong trạng thái không dẫn điện để đóng kín vòng sạc. Ở thời điểm này, bộ vi điều khiển 510 có thể điều khiển tranzito chuyển mạch 551 để duy trì trạng thái dẫn điện. Theo cách này, thiết bị tải không sạc các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N, nhưng các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N có thể được phép xả đến thiết bị tải. Dòng xả của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N có thể được cung cấp đến điện cực dương của tải 501 thông qua điện cực dương của ắc quy 601, tranzito chuyển mạch 551, và điốt 554 để xả. Cho

đến khi các điện áp của ắc quy suy giảm đến giá trị điện áp thiết lập lại cao, bộ vi điều khiển 510 có thể điều khiển tranzito chuyển mạch 552 để quay lại trạng thái dẫn điện để cho phép thiết bị tải sạc lại các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N.

Theo phương án, bộ vi điều khiển 510 có thể bao gồm mạch điều khiển bảo vệ và bộ dẫn động tranzito. Bộ dẫn động tranzito có thể xuất ra hai tín hiệu điều khiển để điều khiển tương ứng các đầu cuối của tranzito chuyển mạch 551 và tranzito chuyển mạch 552. Trong trường hợp này, mạch điều khiển bảo vệ có thể đánh giá liệu biến cố bất thường có xảy ra theo các kết quả đo điện áp, kết quả đo nhiệt độ, và kết quả đo dòng điện của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N được cung cấp tương ứng bởi mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N hay không, mạch lấy mẫu nhiệt độ 530, và mạch lấy mẫu 542 để dẫn hoặc đóng vòng thông qua việc vận hành tranzito chuyển mạch 551 và tranzito chuyển mạch 552 bởi bộ dẫn động tranzito.

Theo phương án, bộ chuyển đổi điện áp 570 có thể là bộ chuyển đổi dòng một chiều sang dòng một chiều (bộ chuyển đổi DC sang DC) để cung cấp chức năng chuyển đổi điện áp của dòng một chiều. Bộ chuyển đổi điện áp 570 được lắp ghép với đường dây điện 503 và có thể thu được các tín hiệu điện áp của dòng một chiều được cung cấp bởi các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N. Bộ chuyển đổi điện áp 570 có thể chuyển đổi các tín hiệu điện áp của dòng một chiều thành các điện áp nguồn mà có thể dẫn động bộ vi điều khiển 510 và có thể cung cấp các điện áp nguồn đến bộ vi điều khiển 510. Hơn nữa, theo phương án khác, bộ vi điều khiển 510 có thể còn bao gồm, ví dụ, môđun giao diện SPI và môđun sạc sơ bộ. Bộ vi điều khiển 510 có thể được nối với các mạch chức năng khác và thiết bị tải bên ngoài thông qua môđun giao diện SPI. Bộ vi điều khiển 510 có thể sạc sơ bộ các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N thông qua môđun sạc sơ bộ.

FIG. 6A, FIG. 6B, và FIG. 6C là các sơ đồ của phương pháp quản lý ắc quy theo phương án khác của sáng chế. Đề cập đến FIG. 5, FIG. 6A, FIG. 6B, và FIG. 6C, hệ thống quản lý ắc quy 500 có thể thực hiện các bước sau đây S601 đến S643 để đạt được các chức năng quản lý và bảo vệ ắc quy. Cần lưu ý rằng bộ vi điều khiển 510 có thể ghi lại dữ liệu bằng các cờ hiệu để biểu thị các tình trạng hoạt động hiện tại của ắc quy và có thể cập nhật tình trạng ắc quy hiện tại đến thiết bị tải. Thiết bị tải có thể xác định để thực hiện hoạt động tương ứng trên các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N theo tình

trạng ắc quy hiện tại, và khi hoạt động tương ứng được hoàn thành, thiết bị tải (hoặc bộ vi điều khiển 510 tự động cập nhật) có thể cập nhật dữ liệu bằng các cờ hiệu được ghi lại bởi bộ vi điều khiển 510.

Trong bước S601, bộ vi điều khiển 510 khởi tạo các thiết lập hệ thống để tải các lệnh điều khiển liên quan và các thông số bảo vệ. Trong bước S602, bộ vi điều khiển 510 thực hiện việc đo trạng thái sạc ban đầu để thu được các thông số trạng thái sạc ban đầu tương ứng của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N theo các thông số điện áp mạch hở tương ứng của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N. Trong bước S603, bộ vi điều khiển 510 có thể thu được thông số nhiệt độ của các bộ ắc quy 600_1~600_N thông qua mạch lấy mẫu nhiệt độ 530. Trong bước S604, bộ vi điều khiển 510 có thể thu được các thông số điện áp của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N thông qua mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N. Trong bước S605, bộ vi điều khiển 510 có thể thu được thông số dòng điện của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N thông qua mạch lấy mẫu dòng điện 540. Trong bước S606, bộ vi điều khiển 510 có thể đánh giá chiều dòng điện trên đường dây điện 504 thông qua mạch lấy mẫu dòng điện 540 để đánh giá liệu tình trạng hoạt động hiện tại của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N ở chế độ sạc, chế độ xả, hay chế độ tĩnh. Trong bước S607, bộ vi điều khiển 510 có thể tính toán các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N theo thông số nhiệt độ, các thông số điện áp, và thông số dòng điện. Trong trường hợp này, phương pháp tính toán các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N có thể được đề cập đến phần mô tả của các phương án được nhắc ở trên trong các hình từ FIG. 1 đến FIG. 4, vì vậy không có sự lặp lại ở đây.

Trong bước S608, bộ vi điều khiển 510 có thể đánh giá liệu nhiệt độ bất thường có sinh ra thông qua mạch lấy mẫu nhiệt độ 530. Nếu nhiệt độ bất thường sinh ra, sau đó trong bước S609, bộ vi điều khiển 510 có thể thiết lập cờ hiệu nhiệt độ là bất thường. Trong bước S610, bộ vi điều khiển 510 có thể vận hành mạch bảo vệ 550 để ngắt vòng xả/sạc. Trong bước S618, bộ vi điều khiển 510 có thể tự động kiểm tra hệ thống hoặc nhắc người dùng kiểm tra môđun ắc quy 50 bằng các phương tiện. Trong bước S611, bộ vi điều khiển 510 có thể gửi tình trạng ắc quy hiện tại đến thiết bị tải để cho phép thiết bị tải để thực hiện hoạt động tương ứng theo tình trạng ắc quy hiện tại. Tiếp theo, bộ vi

điều khiển 510 có thể thực hiện bước S603 và có thể cập nhật đệ quy các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N thông qua các bước S603~S607.

Nếu nhiệt độ bất thường không sinh ra, trong bước S612, bộ vi điều khiển 510 có thể đánh giá liệu sự cố quá dòng có thể xảy ra hay không thông qua mạch lấy mẫu dòng điện 540. Nếu sự cố quá dòng xảy ra, sau đó trong bước S613, bộ vi điều khiển 510 đánh giá chiều dòng điện. Nếu hoạt động hiện tại của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N ở trong chế độ sạc, sau đó trong bước S614, bộ vi điều khiển 510 có thể thiết lập cờ hiệu sạc là dòng điện bất thường. Trong bước S615, bộ vi điều khiển 510 có thể vận hành mạch bảo vệ 550 để ngắt vòng sạc. Tương tự, nếu hoạt động hiện tại của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N ở trong chế độ xả, sau đó trong bước S616, bộ vi điều khiển 510 có thể thiết lập cờ hiệu xả là dòng điện bất thường. Trong bước S617, bộ vi điều khiển 510 có thể vận hành mạch bảo vệ 550 để ngắt vòng xả. Tiếp theo, bộ vi điều khiển 510 có thể thực hiện S618, S611, và S603~S607 để cập nhật đệ quy các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N.

Nếu sự cố quá dòng không xảy ra, trong bước S619, bộ vi điều khiển 510 có thể đánh giá liệu sự kiện điện áp quá mức có xảy ra thông qua mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N hay không. Nếu sự kiện điện áp quá mức xảy ra trong ít nhất một các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N hiện thời, sau đó trong bước S620, bộ vi điều khiển 510 có thể thiết lập cờ hiệu sạc là điện áp bất thường. Trong bước S621, bộ vi điều khiển 510 có thể vận hành mạch bảo vệ 550 để ngắt vòng sạc. Trong bước S622, bộ vi điều khiển 510 có thể vận hành ít nhất một trong các mạch cân bằng 560_1 đến 560_N tương ứng để thực hiện sự cân bằng ắc quy. Tiếp theo, bộ điều khiển 510 có thể thực hiện S611, S603~S607 để thông báo thiết bị tải để thực hiện hoạt động tương ứng và có thể cập nhật đệ quy các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N.

Nếu sự kiện điện áp quá mức không xảy ra, trong bước S623, bộ vi điều khiển 510 có thể đánh giá liệu sự cố điện áp thấp có xảy ra thông qua mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N hay không. Nếu sự cố điện áp thấp xảy ra trong ít nhất một trong các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N hiện tại, sau đó trong bước S624, bộ vi điều khiển 510 có thể thiết lập cờ hiệu xả là điện áp bất thường. Trong bước S625, bộ vi điều khiển 510 có thể vận hành mạch bảo vệ 550 để ngắt vòng xả. Trong bước S626, bộ vi điều khiển 510 có thể

hiệu chỉnh các thông số trạng thái sạc ban đầu do việc xả quá mức của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N. Tiếp theo, bộ điều khiển 510 có thể thực hiện S611, S603~S607 để thông báo thiết bị tải để thực hiện hoạt động tương ứng và có thể cập nhật đệ quy các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N.

Nếu sự cố điện áp thấp không xảy ra, trong bước S627 và bước S628, bộ vi điều khiển 510 có thể đánh giá liệu việc sạc có đạt đến điện áp giới hạn và/hoặc dòng điện giới hạn thông qua mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N và mạch lấy mẫu dòng điện 540. Nếu việc sạc đạt đến điện áp giới hạn và dòng điện giới hạn, sau đó trong bước S629, bộ vi điều khiển 510 có thể thiết lập cờ hiệu sạc là hoàn thành việc sạc. Trong bước S630, bộ vi điều khiển 510 có thể vận hành mạch bảo vệ 550 để ngắt vòng sạc. Tiếp theo, bộ vi điều khiển 510 có thể thực hiện S611, S603~S607 để thông báo thiết bị tải để thực hiện hoạt động tương ứng và có thể cập nhật đệ quy các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N.

Nếu việc sạc không đạt đến điện áp giới hạn hoặc dòng điện giới hạn, trong bước S631, bộ vi điều khiển 510 có thể đánh giá liệu các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N có được để tĩnh trong khoảng thời gian định trước (ví dụ, 12 giờ) hay không. Nếu các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N được để tĩnh trong khoảng thời gian định trước, trong bước S632, bộ vi điều khiển 510 có thể hiệu chỉnh các thông số trạng thái sạc ban đầu. Tiếp theo, bộ điều khiển 510 có thể thực hiện các bước S611, S603~S607 để thông báo thiết bị tải để thực hiện hoạt động tương ứng và có thể cập nhật đệ quy các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N.

Nếu các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N không được để tĩnh trong khoảng thời gian định trước, trong bước S633, bộ vi điều khiển 510 có thể đánh giá liệu nhiệt độ của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N có đạt đến giá trị nhiệt độ thiết lập lại thông qua mạch lấy mẫu nhiệt độ 530. Nếu nhiệt độ của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N đạt đến giá trị nhiệt độ thiết lập lại, sau đó bộ vi điều khiển 510 có thể thiết lập cờ hiệu nhiệt độ là nhiệt độ bất thường. Trong bước S635, bộ vi điều khiển 510 có thể đánh giá liệu cờ hiệu dòng điện có bất thường không. Nếu vậy, bộ vi điều khiển 510 có thể thực hiện S611, S603~S607 để thông báo thiết bị tải để thực hiện hoạt động tương ứng và có thể cập nhật đệ quy các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N. Nếu

hiệu độ của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N không đạt đến giá trị hiệu độ thiết lập lại, sau đó bộ vi điều khiển 510 có thể thực hiện S611, S603~S607 để thông báo thiết bị tải để thực hiện hoạt động tương ứng và có thể cập nhật độ quy các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N.

Nếu hiệu dòng điện không phải là bất thường, sau đó trong bước S636, bộ vi điều khiển 510 có thể đánh giá liệu việc cân bằng ắc quy có được thực hiện hay không. Nếu các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N đang thực hiện việc cân bằng ắc quy, sau đó trong bước S637, bộ vi điều khiển 510 có thể đánh giá liệu các điện áp của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N đạt đến giá trị điện áp thiết lập lại cao thông qua mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N. Nếu các điện áp của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N đạt đến giá trị điện áp thiết lập lại cao, sau đó trong bước S638, bộ vi điều khiển 510 có thể thiết lập hiệu suất là điện áp bình thường. Trong bước S639, bộ vi điều khiển 510 có thể kết thúc hoạt động cân bằng ắc quy. Trong bước S643, bộ vi điều khiển 510 có thể vận hành mạch bảo vệ 550 để thiết lập lại vòng sạc (có thể tiếp tục sạc). Tiếp theo, bộ vi điều khiển 510 có thể thực hiện S611, S603~S607 để thông báo thiết bị tải để thực hiện hoạt động tương ứng và có thể cập nhật độ quy các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N.

Nếu các điện áp của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N không đạt đến giá trị điện áp thiết lập lại cao, sau đó trong bước S640, bộ vi điều khiển 510 có thể đánh giá liệu các điện áp của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N có đạt đến giá trị điện áp thiết lập lại thấp thông qua mạch đo điện áp 520_1 đến 520_N hay không. Nếu các điện áp của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N đạt đến giá trị điện áp thiết lập lại thấp, sau đó trong bước S641, bộ vi điều khiển 510 có thể thiết lập hiệu suất xả là điện áp bình thường. Trong bước S642, bộ vi điều khiển 510 có thể vận hành mạch bảo vệ 550 để thiết lập vòng xả (có thể tiếp tục xả). Nếu các điện áp của các bộ ắc quy 600_1 đến 600_N không đạt đến giá trị điện áp thiết lập lại thấp, bộ vi điều khiển 510 có thể thực hiện S611, S603~S607 để thông báo thiết bị tải để thực hiện hoạt động tương ứng và có thể cập nhật độ quy các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy 600_1~600_N.

Nói tóm lại, hệ thống quản lý ắc quy và phương pháp quản lý ắc quy của sáng chế có thể ngay lập tức giám sát các thông số điện áp, thông số dòng điện, và thông số

hiệu suất của các bộ ắc quy để đạt được các cơ chế bảo vệ cho sự cố điện áp quá mức, dòng điện quá mức, hoặc nhiệt độ quá mức. Hệ thống quản lý ắc quy và phương pháp quản lý ắc quy của sáng chế có thể xem xét sự ảnh hưởng của nhiệt độ lên trạng thái sạc của ắc quy và do đó có thể tự động cập nhật trạng thái sạc ban đầu của các bộ ắc quy để ước tính chính xác các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy. Ngoài ra, hệ thống quản lý ắc quy của sáng chế có thể đạt được thiết kế môđun có thể xếp chồng lên nhau để được điều chỉnh để áp dụng dụng cho các lĩnh vực đa dạng và các ắc quy lưu trữ đa dạng, và hệ thống quản lý ắc quy của sáng chế có thể còn đạt được chức năng cân bằng ắc quy. Vì vậy, hệ thống quản lý ắc quy và phương pháp quản lý ắc quy của sáng chế có thể còn có hiệu quả trong việc kéo dài tuổi thọ của các ắc quy lưu trữ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống quản lý ắc quy bao gồm:

mạch lấy mẫu nhiệt độ, được tạo cấu hình để thu được thông số nhiệt độ của các bộ ắc quy;

các mạch đo điện áp, được tạo cấu hình để được lắp ghép tương ứng với các bộ ắc quy và được tạo cấu hình để thu được các thông số điện áp mạch hở của các bộ ắc quy;

mạch lấy mẫu dòng điện, được tạo cấu hình để được lắp ghép với các bộ ắc quy và được tạo cấu hình để thu được thông số dòng điện của các bộ ắc quy; và

bộ vi điều khiển, được lắp ghép với mạch đo điện áp, mạch lấy mẫu dòng điện, và mạch lấy mẫu nhiệt độ,

trong đó bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để thu được các thông số trạng thái sạc ban đầu của các bộ ắc quy theo các thông số điện áp mạch hở và thông số nhiệt độ, đặc trưng ở chỗ bộ vi điều khiển được tạo cấu hình tương ứng để tính toán các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy theo các thông số trạng thái sạc ban đầu, thông số nhiệt độ, và thông số dòng điện.

2. Hệ thống quản lý ắc quy theo điểm 1, trong đó bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để sử dụng các thông số điện áp mạch hở và thông số nhiệt độ để tìm kiếm bảng thông số ắc quy để thu được các thông số trạng thái sạc ban đầu,

trong đó mô hình tương đương của ắc quy tương ứng của các bộ ắc quy được xây dựng nhờ phép kiểm tra đặc tính điện xung lai trước, và bảng thông số ắc quy được thiết lập bằng cách nhập vào các thông số mô hình ắc quy tương ứng với các nhiệt độ khác nhau vào mô hình tương đương ắc quy trước.

3. Hệ thống quản lý ắc quy theo điểm 1, trong đó khi mạch lấy mẫu nhiệt độ được tạo cấu hình để thu được thông số nhiệt độ khác của mốc thời gian tiếp theo, bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để cập nhật các thông số trạng thái sạc ban đầu của các bộ ắc quy theo các thông số điện áp mạch hở và thông số nhiệt độ khác và được tạo cấu hình để tính toán lại các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy theo các thông số trạng

thái sặc ban đầu được cập nhật.

4. Hệ thống quản lý ắc quy theo điểm 1, trong đó hệ thống còn bao gồm:

mạch bảo vệ, được lắp ghép với các bộ ắc quy và bộ vi điều khiển,

trong đó khi bộ vi điều khiển được tạo cấu hình đánh giá rằng các bộ ắc quy ở trong trạng thái nhiệt độ bất thường theo thông số nhiệt độ, bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để vận hành mạch bảo vệ để ngắt vòng xả/sạc của các bộ ắc quy.

5. Hệ thống quản lý ắc quy theo điểm 4, trong đó khi bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để đánh giá rằng các bộ ắc quy ở trong trạng thái dòng thái điện quá mức theo thông số dòng điện, bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để đánh giá rằng các bộ ắc quy đang thực hiện hoạt động sạc hoặc hoạt động xả theo thông số dòng điện, và bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để vận hành mạch bảo vệ để ngắt vòng sạc hoặc vòng xả của các bộ ắc quy.

6. Hệ thống quản lý ắc quy theo điểm 4, trong đó còn bao gồm:

các mạch cân bằng, được lắp ghép tương ứng với các bộ ắc quy và bộ vi điều khiển,

trong đó bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để thu được các thông số điện áp của các bộ ắc quy thông qua mạch đo điện áp, khi bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để đánh giá rằng ít nhất một trong các bộ ắc quy ở trong trạng thái điện áp quá mức theo các thông số điện áp, bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để vận hành mạch bảo vệ để ngắt vòng sạc của các bộ ắc quy, và bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để vận hành ít nhất một trong các mạch cân bằng tương ứng để thực hiện hoạt động cân bằng ắc quy lên ít nhất một trong các bộ ắc quy.

7. Hệ thống quản lý ắc quy theo điểm 4, trong đó bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để thu được các thông số điện áp của các bộ ắc quy thông qua mạch đo điện áp, khi bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để đánh giá rằng ít nhất một trong các bộ ắc quy ở trong trạng thái điện áp thấp theo các thông số điện áp, bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để vận hành mạch bảo vệ để ngắt vòng xả của các bộ ắc quy, và bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để hiệu chỉnh các thông số trạng thái sặc ban đầu tương ứng với ít nhất một trong các bộ ắc quy.

8. Hệ thống quản lý ắc quy theo điểm 4, trong đó bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để thu được các thông số điện áp hiện tại của các bộ ắc quy thông qua mạch đo điện áp, và bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để thu được thông số dòng điện hiện tại của các bộ ắc quy thông qua mạch lấy mẫu dòng điện, khi bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để đánh giá rằng thông số điện áp hiện tại đạt đến điện áp giới hạn và thông số dòng điện hiện tại đạt đến dòng điện giới hạn, bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để vận hành mạch bảo vệ để ngắt vòng sạc của các bộ ắc quy và được tạo cấu hình để hiệu chỉnh các thông số trạng thái sạc ban đầu tương ứng với các bộ ắc quy.

9. Hệ thống quản lý ắc quy theo điểm 1, trong đó khi bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để đánh giá rằng các bộ ắc quy được để tĩnh trong khoảng thời gian định trước, bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để hiệu chỉnh các thông số trạng thái sạc ban đầu tương ứng với các bộ ắc quy.

10. Hệ thống quản lý ắc quy theo điểm 1, trong đó các bộ ắc quy tương ứng bao gồm các ắc quy nhôm-ion được mắc nối tiếp.

11. Phương pháp quản lý ắc quy bao gồm:

thu thông số nhiệt độ của các bộ ắc quy thông qua mạch lấy mẫu nhiệt độ;

thu các thông số điện áp mạch hở của các bộ ắc quy thông qua các mạch đo điện áp;

thu các thông số trạng thái sạc ban đầu của các bộ ắc quy thông qua bộ vi điều khiển theo các thông số điện áp mạch hở và thông số nhiệt độ;

thu thông số dòng điện của các bộ ắc quy thông qua mạch lấy mẫu dòng điện;

và

được đặc trưng ở chỗ phương pháp còn bao gồm:

tính toán các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy thông qua bộ vi điều khiển theo các thông số trạng thái sạc ban đầu, thông số nhiệt độ, và thông số dòng điện.

12. Phương pháp quản lý ắc quy theo điểm 11, trong đó thu các thông số điện áp mạch hở của các bộ ắc quy bao gồm:

tìm hiểu bảng thông số ắc quy sử dụng các thông số điện áp mạch hở và thông số nhiệt độ thông qua bộ vi điều khiển để thu được các thông số trạng thái sạc ban đầu,

trong đó mô hình tương đương của ắc quy tương ứng của các bộ ắc quy được xây dựng thông qua phép kiểm tra đặc tính điện xung lai trước, và bảng thông số ắc quy được thiết lập bằng cách nhập các thông số mô hình ắc quy tương ứng với các nhiệt độ khác nhau vào mô hình tương đương ắc quy trước.

13. Phương pháp quản lý ắc quy theo điểm 11, trong đó phương pháp còn bao gồm:

khi mạch lấy mẫu nhiệt độ thu được thông số nhiệt độ khác của mốc thời gian tiếp theo, cập nhật các thông số trạng thái sạc ban đầu của các bộ ắc quy thông qua bộ vi điều khiển theo các thông số điện áp mạch hở và thông số nhiệt độ khác; và

tính toán các năng lượng ắc quy hiện tại của các bộ ắc quy thông qua bộ vi điều khiển theo các thông số trạng thái sạc ban đầu được cập nhật.

14. Phương pháp quản lý ắc quy theo điểm 11, trong đó phương pháp còn bao gồm:

khi bộ vi điều khiển đánh giá rằng các bộ ắc quy ở trong trạng thái nhiệt độ bất thường theo thông số nhiệt độ, vận hành mạch bảo vệ được lắp ghép với các bộ ắc quy thông qua bộ vi điều khiển để ngắt vòng xả/sạc của các bộ ắc quy.

15. Phương pháp quản lý ắc quy theo điểm 14, trong đó phương pháp còn bao gồm:

khi bộ vi điều khiển đánh giá rằng các bộ ắc quy ở trong trạng thái dòng thái điện quá mức theo thông số dòng điện, đánh giá liệu các bộ ắc quy có đang thực hiện hoạt động sạc hoặc hoạt động xả hay không thông qua bộ vi điều khiển theo thông số dòng điện, và vận hành mạch bảo vệ để ngắt vòng sạc hoặc vòng xả của các bộ ắc quy.

16. Phương pháp quản lý ắc quy theo điểm 14, trong đó phương pháp còn bao gồm:

thu các thông số điện áp của các bộ ắc quy thông qua mạch đo điện áp;

khi bộ vi điều khiển đánh giá rằng ít nhất một trong các bộ ắc quy ở trong trạng thái điện áp quá mức theo các thông số điện áp, vận hành mạch bảo vệ thông qua bộ vi điều khiển để ngắt vòng sạc của các bộ ắc quy; và

vận hành ít nhất một trong các mạch cân bằng tương ứng được lắp ghép với

các bộ ắc quy thông qua bộ vi điều khiển để thực hiện hoạt động cân bằng ắc quy trên ít nhất một trong các bộ ắc quy.

17. Phương pháp quản lý ắc quy theo điểm 14, trong đó phương pháp còn bao gồm:

thu các thông số điện áp của các bộ ắc quy thông qua mạch đo điện áp;

khi bộ vi điều khiển đánh giá rằng ít nhất một trong các bộ ắc quy ở trong trạng thái điện áp thấp theo các thông số điện áp, vận hành mạch bảo vệ thông qua bộ vi điều khiển để ngắt vòng xả của các bộ ắc quy; và

hiệu chỉnh các thông số trạng thái sạc ban đầu tương ứng với ít nhất một trong các bộ ắc quy thông qua bộ vi điều khiển.

18. Phương pháp quản lý ắc quy theo điểm 14, trong đó phương pháp còn bao gồm:

thu các thông số điện áp hiện tại của các bộ ắc quy thông qua mạch đo điện áp;

thu thông số dòng điện hiện tại của các bộ ắc quy thông qua mạch lấy mẫu dòng điện;

khi bộ vi điều khiển đánh giá rằng thông số điện áp hiện tại đạt đến điện áp giới hạn và thông số dòng điện hiện tại đạt đến dòng điện giới hạn, vận hành mạch bảo vệ thông qua bộ vi điều khiển để ngắt vòng sạc của các bộ ắc quy; và

hiệu chỉnh các thông số trạng thái sạc ban đầu tương ứng với các bộ ắc quy thông qua bộ vi điều khiển.

19. Phương pháp quản lý ắc quy theo điểm 11, trong đó phương pháp còn bao gồm:

khi bộ vi điều khiển đánh giá rằng các bộ ắc quy được để tĩnh trong khoảng thời gian định trước, hiệu chỉnh các thông số trạng thái sạc ban đầu tương ứng với các bộ ắc quy thông qua bộ vi điều khiển.

20. Phương pháp quản lý ắc quy theo điểm 11, trong đó các bộ ắc quy tương ứng bao gồm các ắc quy nhôm-ion được mắc nối tiếp.

1/7

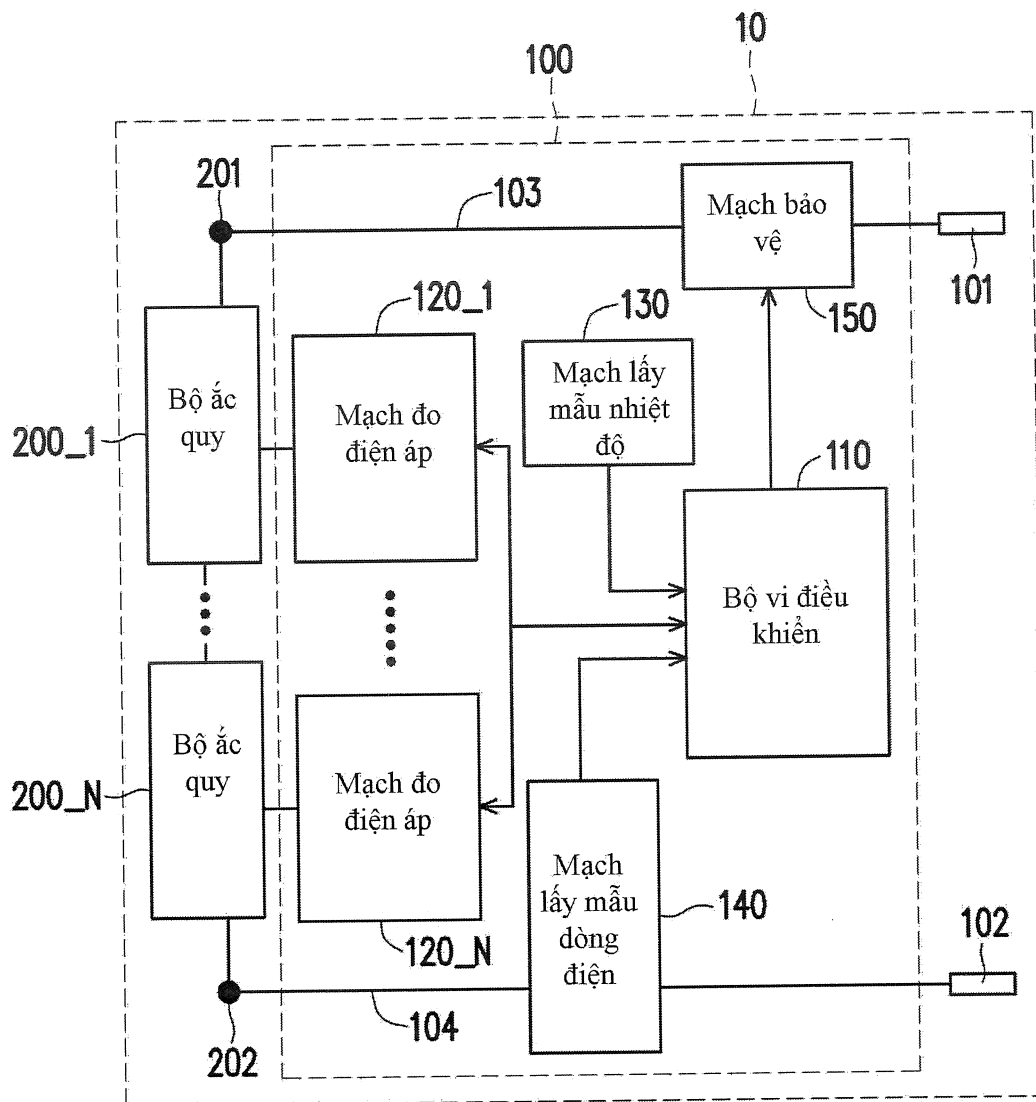


FIG. 1

2/7

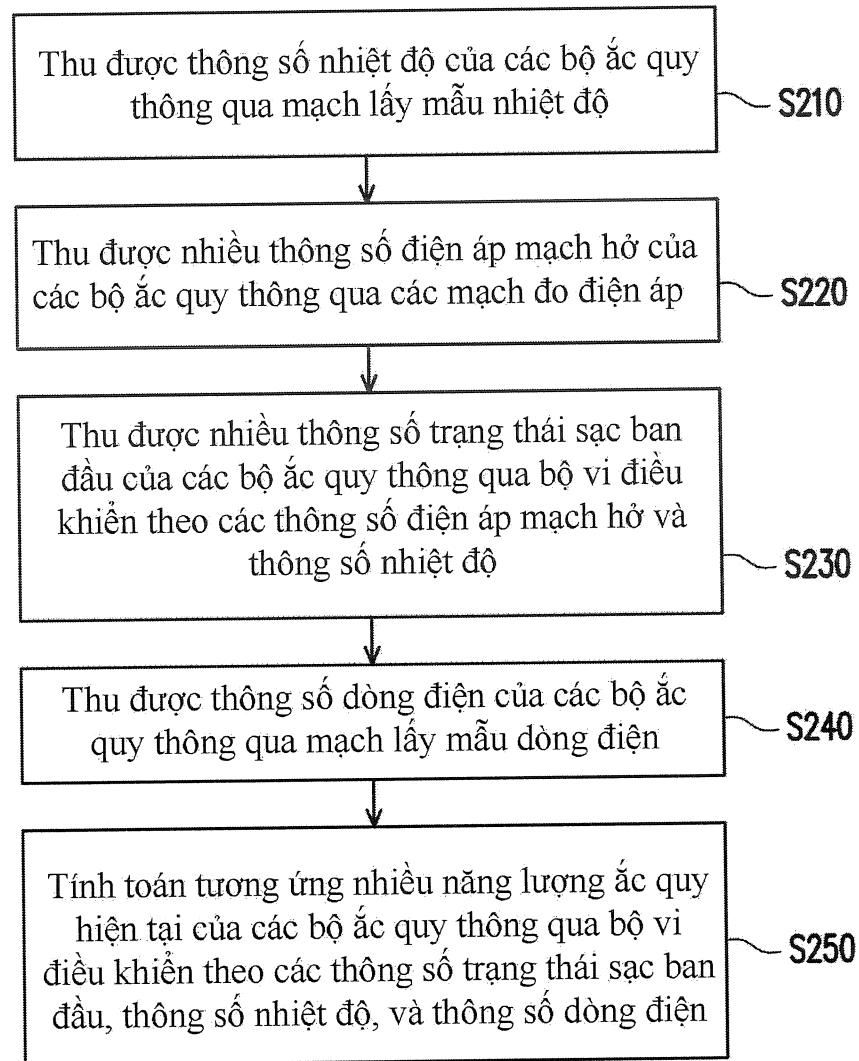


FIG. 2

3/7

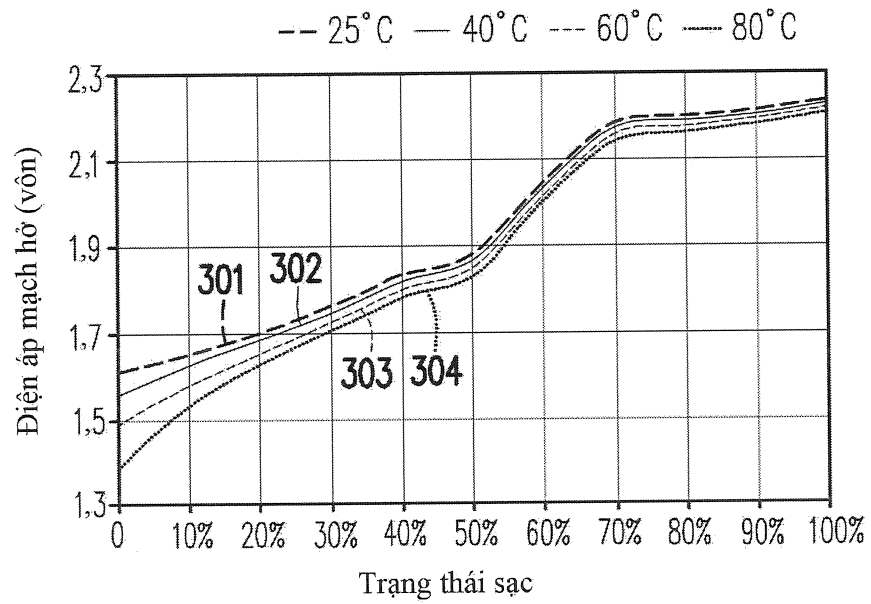


FIG. 3

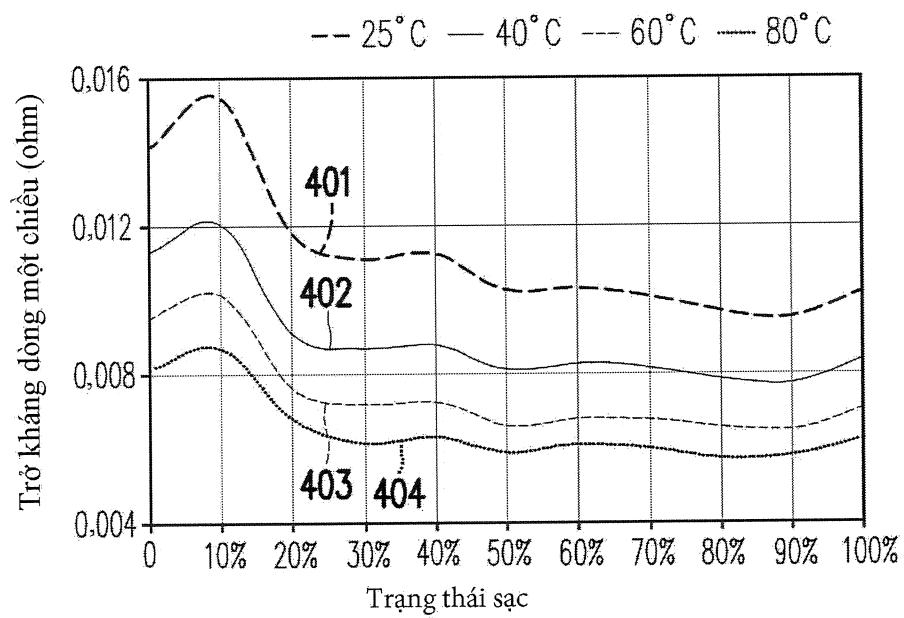


FIG. 4

4/7

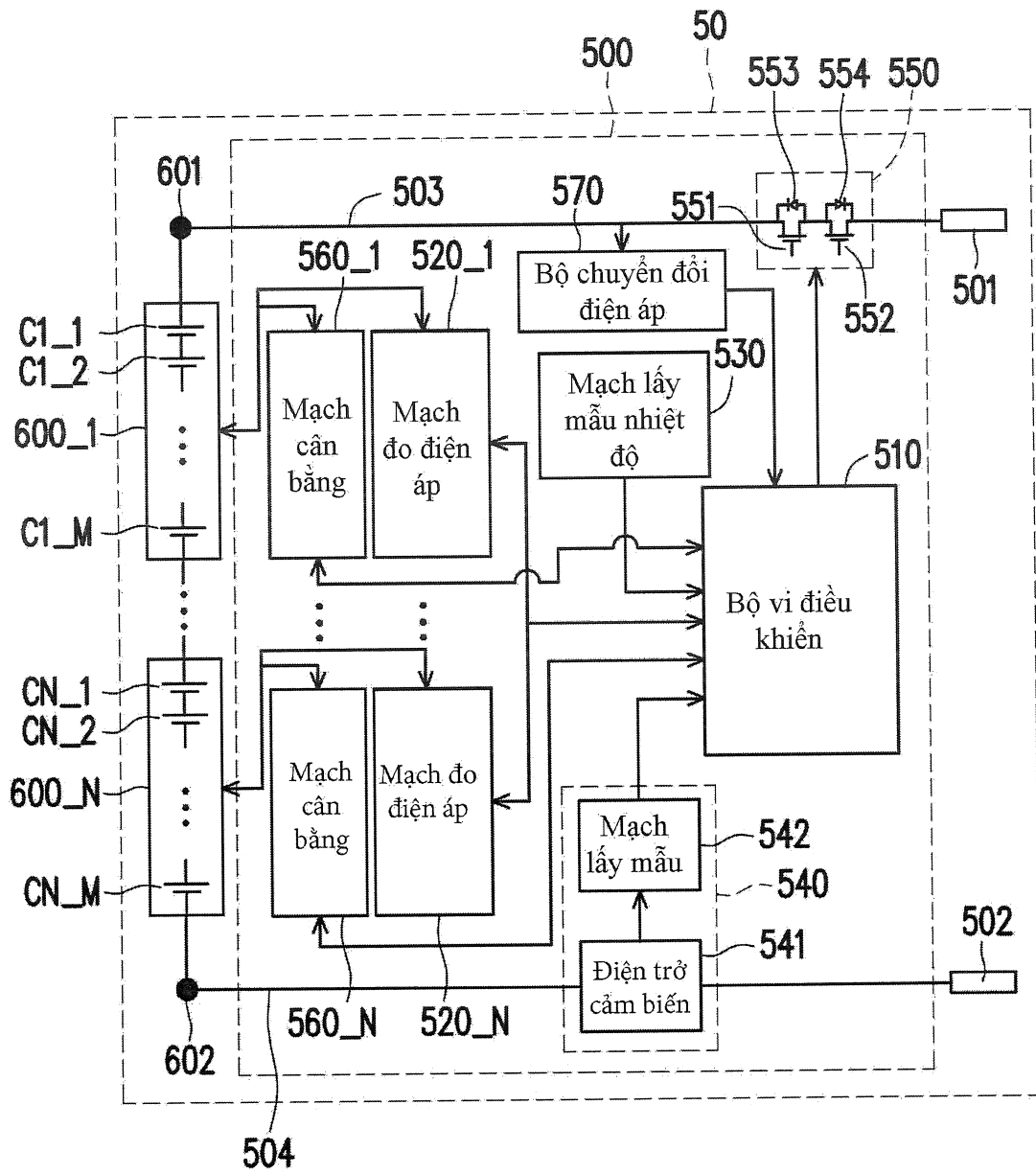


FIG. 5

5/7

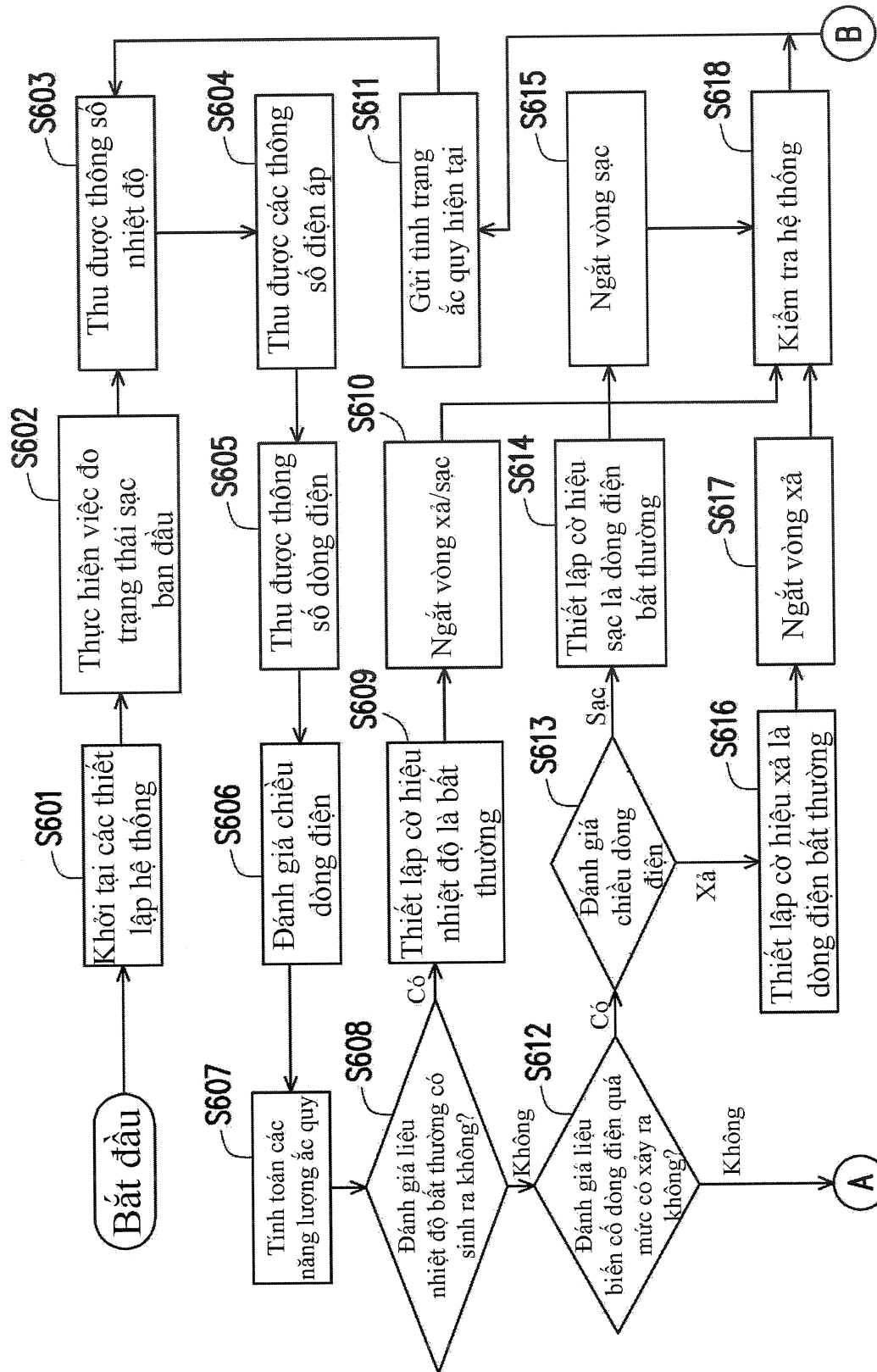


FIG. 6A

6/7

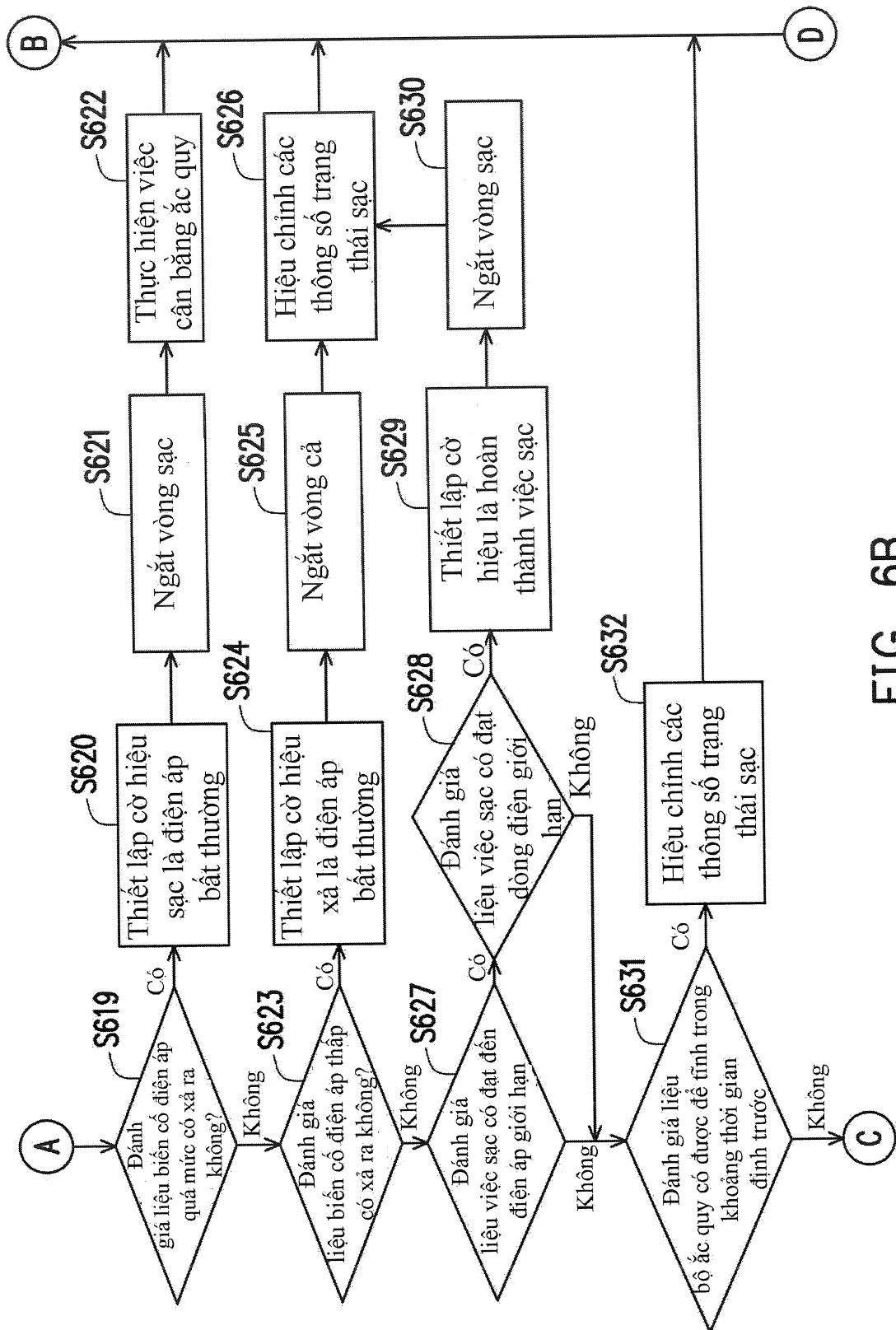


FIG. 6B

7/7

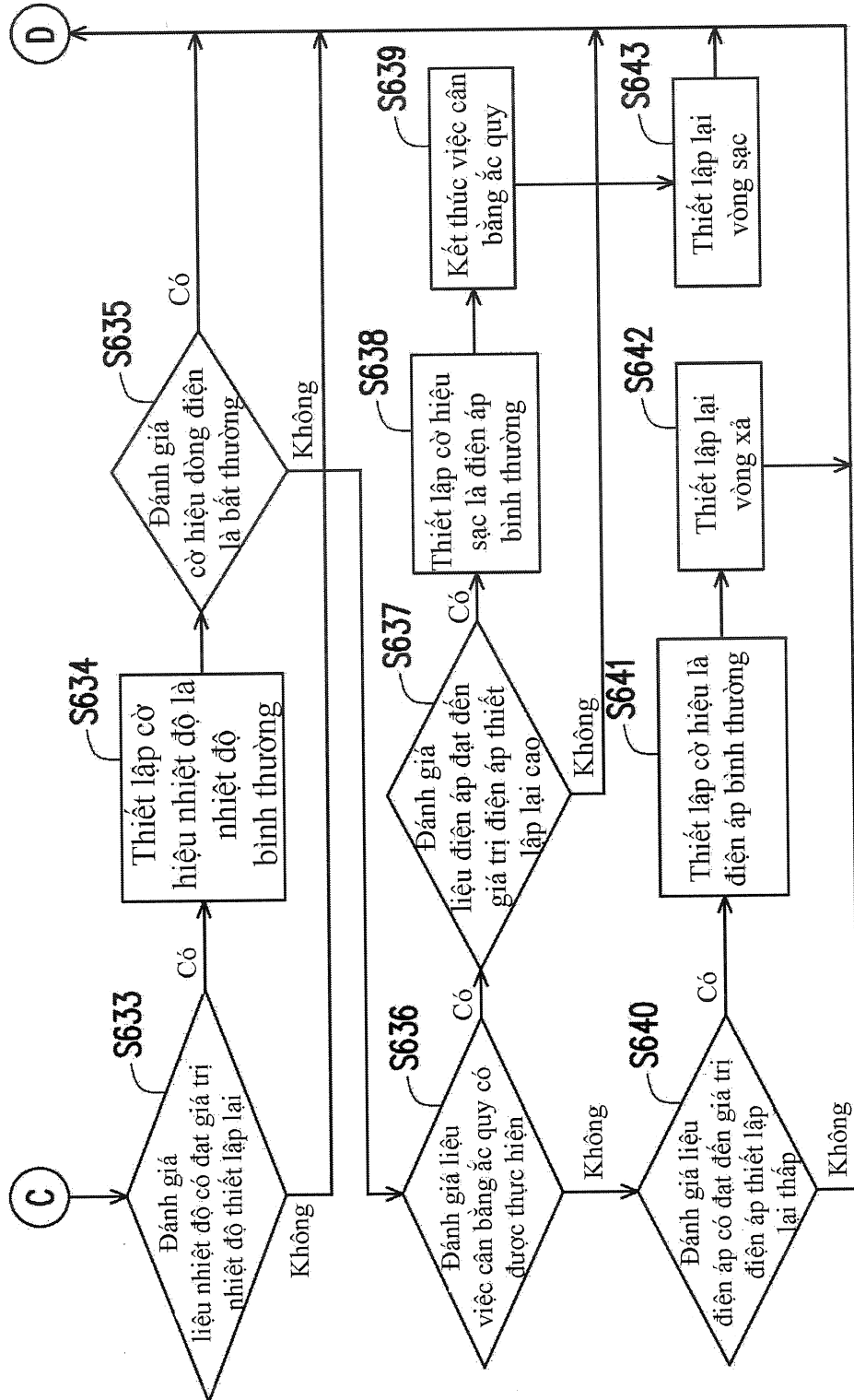


FIG. 6C