



(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)



1-0040167

(51)⁷ H01M 10/052

(13) B

(21) 1-2018-05926

(22) 26/12/2018

(30) 62/612,160 29/12/2017 US

(45) 25/06/2024 435

(43) 25/07/2019 376A

(73) GOGORO INC. (CN)

3806 Central Plaza, 18 Harbour Road, Wanchai, Hong Kong

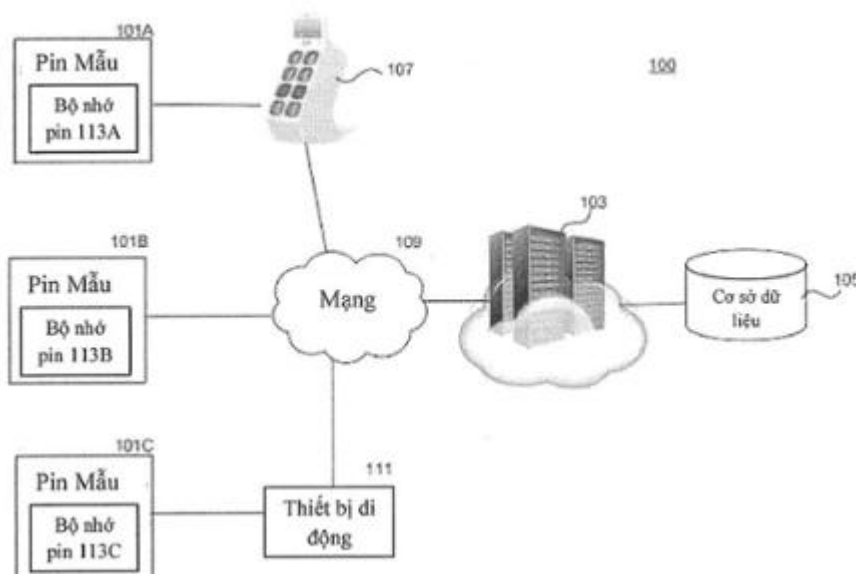
(72) SHIH, I-Fen (TW); LAI, Yun-Chun (TW); CHUANG, Sheng-Chin (TW); Daniel Vickery (US); LUKE, Hok-Sum Horace (US).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ VIPATCO (VIPATCO CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẠC CÁC THIẾT BỊ LƯU TRỮ ĐIỆN NĂNG TRAO ĐỔI

ĐƯỢC, MÁY CHỦ VÀ PHƯƠNG PHÁP QUẢN LÝ TRẠM TRAO ĐỔI THIẾT BỊ

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và máy chủ kết hợp để sạc các thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị (107). Phương pháp bao gồm, ví dụ, (1) nhận thông tin nhu cầu; (2) xác định kế hoạch sạc cho trạm trao đổi thiết bị tối thiểu một phần dựa trên tình trạng sạc (SoC, Stage-of-charge) của mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại các trạm trao đổi thiết bị, thông tin nhu cầu, và ngưỡng sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị; (3) tạo lệnh sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi dựa trên quy tắc sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được; và (4) truyền lệnh sạc tới trạm trao đổi thiết bị.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập trực tiếp đến hệ thống và phương pháp để xác định và quản lý quy tắc sạc của thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị lưu trữ điện năng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Có các yếu tố ảnh hưởng đến tuổi thọ và khả năng làm việc của pin sạc lại được như là, các điều kiện hoạt động và cách sạc pin. Đối với hệ thống pin sạc lại được có số lượng lớn các pin sạc lại được (có thể bao gồm các loại pin khác nhau), sẽ rất khó để biết làm sao sạc cho đúng mỗi loại pin nhằm duy trì khả năng làm việc tốt nhất có thể. Thậm chí còn khó hơn khi các pin sạc lại được này đã được đưa ra sử dụng và được sử dụng bởi các người khác nhau ở các điều kiện khác nhau. Việc sạc không đúng cách có thể ảnh hưởng tiêu cực đến hiệu năng và tuổi thọ pin. Do đó, cần phải có một hệ thống và phương pháp được cải tiến để giải quyết vấn đề này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập trực tiếp đến hệ thống và phương pháp sạc (hoặc quản lý) thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị. Trong một số phương án, trạm trao đổi thiết bị có thể là trạm trao đổi pin. Trong một số phương án, trạm trao đổi thiết bị có thể là trạm công cộng (chẳng hạn như để phục vụ một nhóm người cụ thể, như người trong tập đoàn, trường học, đội giao hàng, v.v.) hoặc trạm cá nhân (chẳng hạn để phục vụ cho một nhóm người như hộ gia đình, v.v.). Sáng chế có thể cung cấp, dựa vào nhu cầu trao đổi được dự báo trước, “kế hoạch sạc” đối với trạm trao đổi pin để sạc pin trong đó. Ở phương án, “kế hoạch sạc” là đề cập đến chiến lược tạo một tập lệnh (chẳng hạn được tạo bởi máy chủ) gửi tới trạm trao đổi pin, và các lệnh có các thông tin liên quan đến cách sạc một hoặc các pin trong đó để đáp ứng nhu cầu trao đổi được dự báo trước. Nhu cầu trao đổi dự báo trước có thể dự báo được việc trao đổi pin/sử dụng pin trong khoảng thời gian như sau, như là, hai pin

được nhắc ra bởi người dùng trong hai giờ, bốn pin được nhắc ra bởi hai người dùng khác trong bốn giờ, v.v. Trong một số phương án, hệ thống này bao gồm các trạm trao đổi thiết bị được kết nối với máy chủ. Các nhu cầu trao đổi được dự báo trước được tính toán/dẫn xuất cho từng trạm trao đổi thiết bị bởi máy chủ dựa trên thông tin thực nghiệm về thông tin trao đổi và thông tin trao đổi dự báo trong quá khứ. Máy chủ lưu trữ và duy trì (chẳng hạn cập nhật định kỳ đối với dữ liệu mới) các nhu cầu trao đổi dự báo của các trạm trao đổi thiết bị như thông tin yêu cầu trong bộ nhớ của máy chủ (hoặc cơ sở dữ liệu được nối với máy chủ). Với việc bố trí này, sáng chế có thể chuẩn bị một cách hiệu quả các thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được phù hợp với yêu cầu dự báo trước (chẳng hạn, không làm hao phí năng lượng sạc, phóng điện hoặc duy trì pin khi chưa bị nhắc lên trong thời gian sắp tới, theo yêu cầu dự báo trước). Thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được có thể được dùng cho phương tiện dùng điện, thiết bị di động, v.v. Thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được cũng có thể được dùng để cấp điện cho hộ gia đình hoặc ở những nơi không có nguồn điện.

Ngoài việc hình thành các kế hoạch sạc dựa trên nhu cầu báo trước, phương án của sáng chế cũng xác định kế hoạch sạc dựa trên một hoặc các đặc tính của pin (chẳng hạn, “thông tin về pin” được thảo luận dưới đây). Hay nói cách khác, các pin này có thể được chuẩn bị/sạc sẵn dựa trên “quy tắc sạc” cụ thể hoặc “tiêu sử sạc” mà tương ứng với các đặc tính đó. Ví dụ, các quy tắc sạc có thể xác định cách sạc cho pin cụ thể với một lượng dòng điện nhất định tại mức điện áp cụ thể trong một khoảng thời gian. Các quy tắc sạc có thể thay đổi tùy thuộc vào một hay các đặc tính khác nhau của pin cùng với yêu cầu dự báo (chẳng hạn, với thông tin về tuổi thọ pin hoặc sự suy giảm pin cũng như đoán trước được yêu cầu, hệ thống biết phải sạc pin như thế nào bằng cách chọn quy tắc/tiêu sử sạc phù hợp). Bằng cách này, sáng chế có thể tăng tuổi thọ cho pin bằng cách chọn quy tắc sạc pin phù hợp để sạc/phóng điện cho pin (chẳng hạn không sạc pin bằng chu trình sạc nhanh (tương đối) trừ khi cần thiết để giảm thiểu ảnh hưởng hoặc giảm tuổi thọ pin). Trong một số phương án, các quy tắc sạc pin có thể được lưu trữ trong máy chủ. Máy chủ có thể quản lý, duy trì và cập nhật các quy tắc sạc này định kỳ hoặc tương ứng với từng sự kiện kích hoạt. Trong một số phương án, sự kiện kích hoạt bao gồm việc trao đổi các thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị, thay đổi công suất khả dụng,

thay đổi thông tin theo yêu cầu và/hoặc đặt trước các thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được đặt tại trạm trao đổi thiết bị.

Trong phương án đề cập, khi “quy tắc sạc” (hoặc “tiểu sử sạc”) phù hợp được xác định, hệ thống (chẳng hạn là máy chủ) có thể tạo ra tập “lệnh sạc” tương ứng và sau đó truyền tập lệnh sạc này tới trạm trao đổi pin để thực hiện. Để xây dựng, ví dụ, lệnh sạc là lệnh xác định cách để sạc pin cụ thể ở tỷ lệ sạc nhất định. Các lệnh sạc có thể được cập nhật định kỳ (chẳng hạn bởi máy chủ) dựa trên quy tắc sạc được chọn cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được và được gửi tới các trạm trao đổi thiết bị khác nhau. Ví dụ, tình trạng (chẳng hạn SoC/nhiệt độ) của pin có thể thay đổi theo thời gian và theo các lệnh sạc được cập nhật.

Sáng chế đề cập trực tiếp đến phương pháp sạc cho các thiết bị lưu trữ điện năng dựa trên cách tiếp cận “vừa kịp giờ” (just-in-time). Bằng cách tiếp cận này, thiết bị lưu trữ điện năng được lên kế hoạch để sạc cho vừa đủ đầy trước khi bị đòi bởi người dùng. Hay nói cách khác, thiết bị lưu trữ điện năng sẽ không được sạc và phóng điện lặp đi lặp lại trước khi được nhả ra. Không bị ràng buộc bởi lý thuyết, người ta tin rằng việc sạc và phóng điện lặp đi lặp lại thiết bị lưu trữ điện năng trong thời gian ngắn sẽ rút ngắn tuổi thọ của pin. Với mỗi thiết bị lưu trữ điện năng, sáng chế có thể cung cấp một kế hoạch sạc với ngưỡng sạc thay đổi theo thời gian. Ví dụ, ngưỡng sạc có thể được xác định dựa trên các đặc tính của thiết bị lưu trữ điện năng và nhu cầu dự báo trao đổi thiết bị lưu trữ điện năng.

Trong một số phương án, phương pháp đề cập trong sáng chế bao gồm, ví dụ, (1) nhận thông tin nhu cầu (chẳng hạn, các nhu cầu trao đổi dự báo trước) cho trạm trao đổi thiết bị; (2) xác định kế hoạch sạc cho trạm trao đổi thiết bị ít nhất một phần dựa trên tình trạng sạc (SoC-State of charge) của mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị, thông tin nhu cầu và ngưỡng sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị; (3) tạo lệnh sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được dựa trên quy tắc sạc; và (4) truyền dẫn lệnh sạc tới trạm trao đổi thiết bị. Thuật ngữ “kế hoạch sạc” bao gồm “quy tắc sạc” được chọn hoặc được tùy chỉnh cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng bố trí tại các trạm trao đổi thiết bị dựa trên các đặc tính của pin và thông tin nhu cầu, và “lệnh sạc”

được tạo ra dựa trên “quy tắc sạc” tương ứng. Ví dụ, máy chủ có thể quản lý các trạm trao đổi thiết bị được nối với máy chủ bằng việc gửi các lệnh sạc hoặc tương tự tới mỗi trạm. Phần mô tả dưới đây thảo luận về các phương án liên quan tới cách tạo ra/chọn lựa “quy tắc sạc”.

Sáng chế cũng đề cập trực tiếp đến hệ thống và phương pháp xác định và quản lý các quy tắc sạc của pin trao đổi được dựa trên việc phân tích các pin mẫu tương tự hoặc giống các đặc tính của pin trao đổi được. Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống xác định và quản lý các quy tắc sạc cho các thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được (chẳng hạn như pin) được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị lưu trữ điện năng. Cụ thể hơn, hệ thống theo sáng chế cung cấp một quy tắc sạc pin tùy chỉnh (chẳng hạn mô tả làm thế nào và khi nào pin trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi pin cần được sạc và có thể bao gồm các chế độ sạc). Dựa vào các quy tắc sạc pin tùy chỉnh (chẳng hạn được xác định dựa trên một hoặc các đặc tính, tính năng và/hoặc chế độ sạc của pin trao đổi được), pin có thể được sạc để đạt được một hoặc các mục tiêu như tăng/tối đa hóa tuổi thọ của pin, nâng cao khả năng làm việc cho pin, và/hoặc cải thiện hiệu suất của pin.

Để đạt được các mục đích nêu trên, hệ thống theo sáng chế trước tiên có thể thu thập thông tin từ các pin mẫu. Trong một số phương án, các pin mẫu có thể bao gồm pin trao đổi được mà hiện đang được triển khai tại các nơi trao đổi pin. Ví dụ, các pin mẫu có thể bao gồm pin mà đã được sử dụng bởi người dùng (chẳng hạn những người thuê pin theo tháng) để dùng cho phương tiện giao thông dùng điện. Trong một số phương án, các pin mẫu có thể là pin không đưa ra thị trường (chẳng hạn các loại pin đã được thử nghiệm hoặc được lưu trữ tại các nhà máy, nhà kho, phòng thí nghiệm, v.v.) Trong một số phương án, hệ thống theo sáng chế có thể thu thập các thông tin từ các nguồn khác nhau (chẳng hạn như các trạm trao đổi pin, phương tiện dùng điện, pin, thiết bị di động người dùng, v.v.). Trong một số phương án, hệ thống này có thể thu thập thông tin từ cơ sở dữ liệu.

Hệ thống theo sáng chế được thiết kế để thu thập các loại thông tin khác nhau của pin, như là, một hoặc các (1) thông tin sản xuất pin, (2) thông tin đặc tính của pin, (3) thông tin sạc pin, (4) thông tin sử dụng pin và (5) thông tin về pin phù hợp

khác (như là số sê ri nhận dạng duy nhất của pin được tạo bởi nhà cung cấp kế hoạch trao đổi pin để giám sát hoặc với mục đích quản lý). Thông qua việc phân tích các bộ thông tin và so sánh kết quả phân tích (như là thông tin tham chiếu) với các đặc tính của pin (thực chất là các loại thông tin về pin đã nêu ở trên) được sạc, hệ thống có thể hiểu tốt hơn về pin được sạc, và do đó có thể tạo ra quy tắc cụ thể và tùy chỉnh cho loại pin đó.

Các ví dụ về thông tin sản xuất pin bao gồm các nhà sản xuất pin (chẳng hạn như pin được sản xuất từ các nhà máy khác nhau có thể có các đặc tính khác nhau, mặc dù các thông số kỹ thuật của pin có thể giống nhau), ngày sản xuất (chẳng hạn như pin được sản xuất vào các ngày khác nhau có thể cũng có đặc tính khác nhau), lô sản xuất (chẳng hạn pin được sản xuất theo các lô khác nhau cũng vẫn có thể có đặc tính khác nhau), phiên bản phần cứng, phiên bản phần vi xử lý, loại phân tử pin và/hoặc số sê ri nhà sản xuất (chẳng hạn được sản xuất theo lô có thể có đặc tính khác nhau).

Các ví dụ về thông tin đặc tính của pin bao gồm dung lượng pin (chẳng hạn dung lượng sạc đầy, FCC), dung lượng phóng điện của pin (chẳng hạn như pin có thể cung cấp được dòng điện là bao nhiêu ở điều kiện nhất định), tình trạng sức khỏe của pin (SOH) và/hoặc nhiệt độ làm việc đề xuất (chẳng hạn như dải nhiệt độ từ 5 đến 35 độ C).

Các ví dụ về thông tin sạc pin bao gồm thông tin tình trạng sạc hiện thời (SOC), thông tin nhiệt độ pin hiện thời, thông tin nhiệt độ phân tử pin hiện thời, thông tin nhiệt độ mạch điện hiện thời, thông tin tình trạng lỗi (chẳng hạn thông báo lỗi hoặc cảnh báo được đưa ra bởi hệ thống quản lý pin (BMS, Battery Management System) ở trong pin đáp ứng với sự kiện sạc hoặc phóng điện bất thường), nhiệt độ sạc pin đề xuất (chẳng hạn như dải nhiệt độ từ 25 độ C tới 40 độ C), dòng điện sạc pin đề xuất (chẳng hạn như dòng điện biến đổi hoặc không đổi), điện áp sạc pin đề xuất (chẳng hạn điện áp biến đổi hoặc không đổi), chu kỳ sạc pin đề xuất (chẳng hạn như ít nhất một lần sạc đầy trong một tuần), tỷ lệ sạc pin đề xuất (chẳng hạn như tăng từ 0% tới 10% dung lượng pin trong 5 phút), và/hoặc thời gian sạc pin đề xuất (chẳng hạn như sạc không liên tục trong hơn 5 giờ).

Các ví dụ về thông tin sử dụng pin bao gồm thông tin về tuổi pin (chẳng hạn như thời gian sử dụng và/hoặc số chu kỳ đã sạc), thông tin nội trở một chiều của pin (DCIR), nhiệt độ sạc pin thực tế (chẳng hạn như pin đã được sạc vào ngày hôm qua ở nhiệt độ 30 độ C và tại 35 độ C lúc sáng sớm trong 25 phút), dòng điện sạc thực tế của pin (chẳng hạn 1-200 ampe), điện áp sạc thực tế của pin (chẳng hạn từ 50 chu kỳ sạc đầy và 125 chu kỳ sạc một phần), tốc độ sạc thực tế của pin hoặc tỷ lệ sạc (chẳng hạn 20 ampe/giờ), thời gian sạc thực tế của pin (chẳng hạn pin đã được sạc trong 56 phút vào ngày hôm qua), nhiệt độ làm việc thực tế của pin (chẳng hạn pin đã làm việc ở 35 độ C ngày hôm qua trong 2 giờ), và thời gian phóng điện thực tế của pin (chẳng hạn pin phóng điện toàn tải trong 66 phút ngày hôm qua).

Các ví dụ được đề cập ở trên chỉ để minh họa cho các phương án. Ở các phương án khác hoặc cách thực hiện khác, hệ thống theo sáng chế có thể thu thập các loại thông tin khác nhau để hỗ trợ việc phân tích đối với các quy tắc sạc pin tùy chỉnh. Ví dụ, hệ thống theo sáng chế có thể thu thập thông tin môi trường (chẳng hạn như dự báo thời tiết) hoặc các thông tin phù hợp khác (như là thông báo cắt điện từ nhà cung cấp để sạc điện, bảng giá điện, thông báo về sự kiện cho biết có sự kiện được tổ chức ở gần trạm trao đổi pin trong hai ngày, v.v.) mà có thể ảnh hưởng một cách tiềm tàng đến quá trình sạc pin đối với pin cần được sạc. Trong một số phương án, bảng giá điện có thể cho biết các mức giá khác nhau khi dùng điện trong các khoảng thời gian khác nhau, do đó quy tắc sạc pin tại một trạm trao đổi pin có thể được chọn/tùy chỉnh dựa trên các điều kiện kinh tế đã mô tả ở trên.

Trong một số phương án, hệ thống theo sáng chế phân tích các thông tin thu thập được và tạo ra hoặc nhận biết thu thập được mô hình sạc cho các loại pin khác nhau (chẳng hạn như đường cong/đường thẳng đặc tính được thể hiện trên FIG.5A đến FIG.5C). Các mô hình được tạo ra hoặc được nhận diện có thể sau đó được sử dụng làm “thông tin tham chiếu” hoặc chỉ dẫn cho việc sạc một hoặc các pin cần sạc để đạt được mục tiêu hoặc mục đích. Ví dụ, dựa vào phân tích, hệ thống theo sáng chế có thể tạo ra quy tắc sạc tùy chỉnh mà có thể duy trì dung lượng tối đa của loại pin cụ thể càng lâu càng tốt. Ở ví dụ khác, hệ thống theo sáng chế có thể tạo ra quy tắc sạc tùy chỉnh có thể tăng/tối đa tuổi thọ của một loại pin. Trong một số phương án, hệ thống theo sáng chế có thể tạo ra quy tắc sạc tùy chỉnh cho phép loại pin cụ thể

có được số chu kỳ sạc tối đa (chẳng hạn sau 500 chu kỳ sạc, pin vẫn có thể còn 90% so với lúc ban đầu). Ở các phương án khác, hệ thống theo sáng chế có thể có các mục đích phù hợp khác (chẳng hạn như làm hài lòng khách hàng, hiệu suất pin, trải nghiệm người dùng, v.v.).

Trong một số phương án, quy tắc sạc pin tùy chỉnh có thể được chọn từ hai hay các quy tắc sạc pin có sẵn (chẳng hạn như hệ thống có thể bao gồm 10 mô hình sạc pin thường dùng là các quy tắc sạc pin có sẵn). Ví dụ, hệ thống có thể tạo ra một bộ quy tắc sạc pin có sẵn cho người vận hành hệ thống để chọn. Ví dụ, hệ thống có thể có một bộ quy tắc sạc pin có sẵn dựa vào “sức khỏe của pin” (chẳng hạn như chu kỳ sạc pin hoặc mức độ suy giảm có thể). “Mức độ suy giảm” của pin có nghĩa là mức độ suy giảm so với dung lượng sạc đầy (FCC) sau khi nạp/phóng điện. Ví dụ, bộ quy tắc sạc pin có sẵn dựa trên “sức khỏe của pin” có thể bao gồm: (1) đối với pin với 90-100% FCC (chẳng hạn không suy giảm hoặc giảm rất ít) hoặc trong 500 chu kỳ sạc, hệ thống sẽ dùng sạc loại pin này khi nhiệt độ các phần tử pin vượt quá ngưỡng sạc (chẳng hạn 50 độ C); (2) đối với pin 80% - 90% FCC (chẳng hạn mức độ suy giảm chấp nhận được) hoặc trong vòng 500-700 chu kỳ sạc, hệ thống vẫn duy trì việc sạc cho các pin này khi nhiệt độ phần tử pin nằm trong dải từ, ví dụ từ 50 độ C đến 55 độ C, nếu hệ thống xác định rằng yêu cầu về pin cao (chẳng hạn, để thỏa mãn “sức khỏe của pin” cho yêu cầu sạc đầy pin); và (3) đối với pin còn ít hơn 80% FCC hoặc trên 700 chu kỳ sạc, thì hệ thống sẽ sạc pin này với dòng điện tương đối thấp và khởi động kế hoạch để loại bỏ pin này ra khỏi hệ thống.

Trong một số phương án, bộ quy tắc sạc pin có sẵn có thể được thiết kế để đạt được một hoặc các mục tiêu “sức khỏe của pin”. Ví dụ, hệ thống theo sáng chế có thể cung cấp ba quy tắc sạc pin có sẵn mặc định (thực tế là quy tắc A, B và C) cho người vận hành hệ thống để chọn lựa. Quy tắc A có thể được thiết kế để đạt được sức khỏe cho pin ở mức cao nhất có thể. Ví dụ, nếu quy tắc A được thực hiện để sạc cho pin, thì pin có thể có mức suy giảm rất ít (chẳng hạn là từ 5% đến 10% mức giảm FCC) sau 700 chu kỳ sạc. Quy tắc B có thể được thiết kế để đạt được mục tiêu sức khỏe cho pin ngay lập tức. Ví dụ, nếu quy tắc B được thực hiện để sạc pin, thì pin đạt được mức suy giảm rất ít (chẳng hạn từ 5% đến 10% FCC) sau 500 chu kỳ sạc (chẳng hạn ít hơn so với quy tắc A). Quy tắc C có thể được thiết kế để đạt được mục tiêu chiến

lượng (chẳng hạn để đáp ứng nhu cầu pin) và duy trì sức khỏe pin ở mức chấp nhận được. Ví dụ, nếu quy tắc C được thực hiện để sạc pin, thì pin sẽ có mức suy giảm lớn hơn (chẳng hạn từ 10% đến 15% FCC) sau 500 chu kỳ sạc.

Trong các phương án đề cập ở trên, quy tắc A có thể sạc pin với mức dòng tương đối thấp trong một khoảng thời gian dài, so với quy tắc B và C. Ví dụ, quy tắc A cho phép dòng sạc tối đa là 10 ampe, trong khi đó quy tắc B cho phép tối đa dòng sạc là 15 ampe. Ví dụ, quy tắc A cần một giờ để hoàn thành chu kỳ sạc từ 20% FCC tới 95% FCC, trong khi quy tắc C chỉ cần nửa giờ để làm được như vậy.

Ngưỡng nhiệt độ cho quy tắc A, B và C có thể khác nhau. Ví dụ, ngưỡng nhiệt độ cho quy tắc A là 45 độ C, ngưỡng nhiệt độ cho quy tắc B là 52 độ C và ngưỡng nhiệt độ cho quy tắc C là 55 độ C. Các yếu tố tham chiếu, ngưỡng và logic của quy tắc sạc (chẳng hạn quy tắc A, B và C) có thể được thiết lập hoặc cập nhật dựa trên (1) thông tin tham chiếu hệ thống; (2) kết quả phân tích thống kê; (3) kết quả máy học đối với dữ liệu lịch sử; (4) mô phỏng dữ liệu lịch sử/thời gian thực và/hoặc (5) kết quả thử nghiệm.

Trong một số phương án, các quy tắc sạc có sẵn có thể được xác định dựa trên các điều kiện môi trường như là nhiệt độ môi trường hoặc độ ẩm. Ví dụ, hệ thống theo sáng chế có thể có một bộ quy tắc sạc có sẵn để áp dụng cho pin để ở môi trường “nóng” (chẳng hạn nhiệt độ trên 38 độ C) và có bộ quy tắc sạc khác áp dụng cho pin ở môi trường “lạnh” (chẳng hạn dưới 10 độ C).

Trong một số phương án, các quy tắc sạc có sẵn có thể được xác định dựa trên nhu cầu về pin dự báo trước (chẳng hạn trong khoảng thời gian cho trước như là 1 giờ). Ví dụ, hệ thống theo sáng chế có thể có một bộ quy tắc sạc có sẵn để áp dụng cho pin đặt ở trạm pin có nhu cầu cao (chẳng hạn để sạc pin càng nhanh càng tốt ở khoảng nhiệt độ cao tương đối, như là 55 độ C), và có một bộ quy tắc sạc khác có sẵn để áp dụng cho pin để ở trạm pin có nhu cầu thấp (chẳng hạn không sạc khi nhiệt độ pin vượt quá giá trị ngưỡng). Trong một số phương án, các nhu cầu về pin dự báo trước được tạo ra dựa trên những phân tích liên quan đến quá trình phân nhóm và/hoặc quá trình máy học. Ví dụ, hệ thống theo sáng chế thu thập các thông tin nhu cầu về pin (chẳng hạn như số lượng pin trao đổi trong quá khứ, số lần đặt trước pin,

sở thích người dùng, v.v.) từ các trạm mẫu khác nhau. Hệ thống sau đó thực hiện quá trình phân nhóm (chẳng hạn bằng thuật toán phân cụm K-means) để xác định các nhóm nhu cầu. Các nhóm sau đó có thể được đặc tính hóa bởi cả “trạm” và “khoảng thời gian”. Ví dụ, nhóm A có thể đại diện cho nhu cầu pin ở trạm X trong khoảng từ 1 giờ sáng tới 4 giờ sáng. Nhóm B có thể đại diện cho nhu cầu pin ở trạm Y từ 5 giờ chiều tới 6 giờ chiều và nhóm C có thể đại diện cho nhu cầu pin ở trạm Z từ 2 giờ sáng tới 4 giờ sáng.

Trong một số phương án, hệ thống theo sáng chế có thể thực hiện quá trình sạc “vừa kịp giờ”. Ở phương án này, hệ thống sạc pin theo một cách chậm tương đối (chẳng hạn sử dụng dòng điện thấp hơn cho một khoảng thời gian dài hơn hoặc sạc pin trong khoảng thời gian mà chi phí tiền điện để sạc thấp hơn) đến khi nhu cầu về pin được xác nhận (chẳng hạn người dùng đặt trước hoặc nhu cầu dự báo), sao cho pin có thể được sạc đầy trước khi cung cấp cho người dùng). Việc sạc với dòng điện nhỏ có thể làm cho pin tốt hơn và/hoặc kéo dài tuổi thọ cho pin. Khi nhu cầu về pin được xác nhận, hệ thống sau đó có thể sạc pin theo cách nhanh hơn (chẳng hạn sử dụng dòng điện lớn hơn trong khoảng thời gian sạc ngắn hơn), để phù hợp với nhu cầu về pin. Khi nhu cầu về pin đã xác nhận là nhu cầu dự báo, thì hệ thống chỉ có thể sạc pin phù hợp với nhu cầu. Ví dụ, quy tắc B cần 1 giờ để hoàn thành chu kỳ sạc từ 20% FCC tới 95 % FCC và được thiết lập là quy tắc sạc mặc định cho trạm trao đổi pin A. Trong một số phương án, nếu nhu cầu về pin tiếp theo được xác nhận tại trạm trao đổi pin A là nhu cầu dự báo cho 4 giờ tiếp theo, sau đó hệ thống có thể chuyển sang quy tắc sạc A để sạc chậm nhằm đảm bảo sức khỏe cho pin.

Trong một số phương án, hệ thống theo sáng chế (chẳng hạn là máy chủ) có thể thực hiện mô phỏng một quy tắc sạc pin mới hoặc được cập nhật, sao cho hệ thống trạm có thể xác định tổng thể hoặc cục bộ liệu có thực hiện quy tắc sạc pin mới hoặc được cập nhật không. Ví dụ, hệ thống có thể xác định rằng trạm trao đổi pin thứ nhất được ngắt ra để bảo dưỡng định kỳ. Hệ thống sau đó tạo ra kế hoạch sạc pin được cập nhật (có thể bao gồm các quy tắc sạc) cho trạm trao đổi pin thứ hai ở gần với trạm trao đổi pin thứ nhất. Ví dụ, hệ thống xác định rằng do ngắt trạm trao đổi pin thứ nhất dẫn đến nhu cầu về pin tăng lên ở trạm trao đổi pin thứ hai. Theo đó, hệ thống gửi kế hoạch sạc pin đã cập nhật tới trạm trao đổi pin thứ hai.

Sau khi nhận được kế hoạch sạc pin đã cập nhật, trạm trao đổi pin thứ hai thực hiện mô phỏng cho kế hoạch sạc pin đã cập nhật. Việc mô phỏng được thực hiện là quá trình nền mà không can thiệp vào kế hoạch quản lý pin hiện có. Trong một số phương án, việc mô phỏng bao gồm mô phỏng quá trình sạc cho pin đặt ở trạm trao đổi pin thứ hai, dựa vào kế hoạch sạc pin đã cập nhật. Trong một số phương án, việc mô phỏng bao gồm mô phỏng xem liệu việc thực hiện kế hoạch sạc pin đã cập nhật có tạo ra đủ số lượng pin sạc đáp ứng nhu cầu thực tế không. Ví dụ, do nhu cầu mong muốn tăng lên, kế hoạch sạc pin đã cập nhật yêu cầu trạm trao đổi pin thứ hai sạc pin ở tỷ lệ sạc tăng lên nhanh hơn tỷ lệ sạc thông thường (được sử dụng là kế hoạch sạc pin hiện có). Sau một khoảng thời gian (chẳng hạn 12 giờ), kết quả mô phỏng được tạo ra (chẳng hạn sạc tại tỷ lệ sạc tăng lên dẫn đến nhiệt độ tăng thêm 5 độ C cho toàn trạm). Kết quả mô phỏng sau đó được so sánh với nhu cầu thực tế. Ví dụ, nhu cầu thực tế cho biết rằng việc sử dụng tỷ lệ sạc thông thường cho pin vẫn đáp ứng nhu cầu thực tế trong 12 giờ qua (chẳng hạn là không có người dùng phải đợi pin đặt trước). Ở phương án này, trạm trao đổi pin thứ hai có thể xác định không thực hiện kế hoạch sạc pin đã cập nhật.

Trong một số phương án, các quy tắc sạc pin có sẵn có thể được xác định dựa trên các điều kiện kinh tế hoặc tài chính (chẳng hạn chi phí hoặc giá cả kết hợp với việc sạc, như là phí sử dụng điện để sạc, phí thuê vị trí đặt trạm trao đổi pin, v.v.). Ví dụ, hệ thống theo sáng chế có thể có bộ quy tắc sạc có sẵn để áp dụng cho pin đặt tại những khu vực có chi phí sạc thay đổi theo thời gian (chẳng hạn chỉ sạc pin khi có giảm giá), và có bộ quy tắc sạc có sẵn khác để áp dụng cho pin ở khu vực có chi phí sạc không thay đổi (chẳng hạn cho phép sạc pin mọi lúc).

Trong một số phương án, các quy tắc sạc pin có sẵn có thể được xác định dựa trên thông tin tham chiếu về pin (các ví dụ được đề cập dưới đây), như là số chu kỳ sạc pin, chỉ số sức khỏe, loại phân tử pin, v.v. Ví dụ, nếu hệ thống xác định rằng có pin mới (chẳng hạn với loại phân tử pin mới hoặc cơ chế đóng gói mới), hệ thống có thể chọn quy tắc sạc với dòng điện sạc cao hơn (chẳng hạn do pin mới, dòng điện sạc cao hơn có thể sạc pin nhanh hơn mà không làm suy giảm đáng kể pin).

Trong một số phương án, các quy tắc sạc pin có sẵn có thể được xác định dựa trên sự kết hợp các yếu tố được đề cập ở trên. Trong một số phương án, hệ thống theo sáng chế có thể tạo ra quy tắc sạc pin mặc định cho trạm trao đổi pin để làm theo (thực chất là trạm trao đổi pin sẽ sạc tất cả các pin đặt tại đó theo quy tắc sạc pin mặc định). Do các pin đặt tại cùng vị trí có thể có một số yếu tố chung (chẳng hạn cùng điều kiện môi trường, cùng nhu cầu về pin, cùng chi phí sạc, v.v.), đó có thể là ưu điểm (chẳng hạn tiết kiệm tài nguyên tính toán) cho hệ thống để thực hiện các quy tắc sạc pin giống nhau cho những pin đặt tại cùng trạm trao đổi pin. Trong một số phương án, các quy tắc sạc được thực hiện có thể còn được điều chỉnh dựa trên thông tin cụ thể của pin (chẳng hạn để thay đổi quy tắc sạc mặc định dựa trên đặc tính của pin đưa vào). Trong một số phương án, quy tắc sạc có thể được thiết lập theo một vài yếu tố/điều kiện với các trọng số không nhất thiết phải tương ứng với những gì đã đặt tên/được hiểu hoặc được kiểm soát/giám sát bởi người vận hành. Trong các phương án đó, quy tắc sạc có thể là một loạt các xác định có điều kiện và có thể không giống với đường cong/đường thẳng đặc tính thể hiện trên FIG.5A đến FIG.5C.

Trong một số phương án, các quy tắc sạc có sẵn có thể được lưu trữ và/hoặc duy trì tại máy chủ. Trong phương án này, máy chủ có thể gửi hoặc gửi đi các quy tắc sạc đã cập nhật hoặc các lệnh tới các trạm trao đổi pin định kỳ (chẳng hạn lệnh như là “sạc pin tại khe số 2 với dòng điện 200 mA trong 10 phút”). Trong một số phương án, mỗi trạm trao đổi pin có thể lưu trữ hoặc duy trì một bộ quy tắc sạc pin mặc định để sạc các pin đặt tại đó và một quy tắc sạc pin mặc định có thể được cập nhật bởi máy chủ một cách định kỳ (chẳng hạn như hàng ngày, hàng tuần, hàng quý, v.v.).

Trong một số phương án, khi người dùng đưa pin vào khe để pin của trạm trao đổi pin (cụ thể, trao đổi pin tại trạm trao đổi pin), hệ thống theo sáng chế (chẳng hạn, trạm trao đổi pin hoặc kết hợp giữa một hoặc các trạm trao đổi pin và máy chủ) phát hiện sự tồn tại của pin được đưa vào và sau đó khởi động quá trình phân tích. Hệ thống có thể khởi động bằng cách lấy thông tin của pin được kết hợp với pin đưa vào từ bộ nhớ được gắn trên pin đưa vào. Hệ thống sau đó so sánh thông tin về pin từ pin đưa vào với các đặc tính/mô hình được tạo ra (chẳng hạn, “thông tin tham chiếu”) để xem liệu có phù hợp (hoặc phù hợp hoàn toàn). Nếu có, hệ thống có thể tạo ra quy tắc sạc tùy chỉnh (hoặc chọn từ các quy tắc sạc có sẵn) cho pin đưa vào để đạt được

mục tiêu cho trước (chẳng hạn tăng/tối đa hiệu suất pin hoặc tuổi thọ pin, tối thiểu chi phí, phù hợp với nhu cầu dự báo cụ thể, v.v.) hoặc đáp ứng được nhu cầu được giao trong khi đạt được một trong các mục tiêu cho trước. Nếu không, hệ thống có thể tạo ra quy tắc sạc tùy chỉnh dựa trên các quy tắc sạc mặc định (chẳng hạn nhận dạng tham chiếu gần nhất dựa trên thông tin nhà sản xuất pin đưa vào; nhận dạng tham chiếu gần nhất dựa trên thông tin sử dụng của pin đưa vào, v.v.). Bằng cách này, hệ thống theo sáng chế có thể cung cấp hiệu quả các quy tắc sạc pin tùy chỉnh phù hợp cho mỗi loại pin đưa vào và do đó nâng cao hiệu suất toàn hệ thống.

Ở khía cạnh khác sáng chế đề cập đến quy tắc sạc pin theo thời gian thực (chẳng hạn, mili giây đến giây) hoặc gần thực (chẳng hạn, phút đến giờ). Ví dụ, khi người dùng đặt pin vào trạm trao đổi pin, hệ thống có thể ngay lập tức cung cấp quy tắc sạc pin phù hợp cho pin đó. Trong một số phương án, hệ thống có thể còn điều chỉnh quy tắc sạc pin dựa trên các yếu tố khác như nhu cầu báo trước về pin, chi phí sạc pin, yêu cầu/đặt trước của người dùng, các điều kiện môi trường, các sự kiện hiện tại và trong tương lai, v.v.

Ví dụ, hệ thống có thể tăng tốc quy trình sạc (chẳng hạn bằng việc sử dụng quy trình sạc nhanh với tỷ lệ sạc cao hơn hoặc điện áp sạc cao hơn) ít nhất bởi vì nhu cầu về pin tăng lên trong hai giờ dựa trên việc đặt trước pin của người dùng. Ở ví dụ khác, hệ thống có thể làm chậm quy trình sạc (chẳng hạn bằng việc sử dụng quy trình sạc chậm hơn với tỷ lệ sạc thấp hơn hoặc điện áp sạc thấp hơn) vì không cần thiết ngay lập tức phải hoàn thành quá trình sạc (chẳng hạn vào giữa đêm và hệ thống không có nhu cầu về pin ngay lập tức) hoặc có thể làm vậy để giảm chi phí sạc xuống thấp hơn (chẳng hạn nhà cung cấp điện đưa ra mức giá thấp hơn vào giờ thấp điểm). Trong một số phương án, ví dụ, hệ thống có thể ưu tiên pin có sẵn trong trạm dựa trên tình trạng sạc của pin đó (SoC). Hệ thống có thể sau đó quyết định sạc thế nào cho các pin đó dựa trên các đặc tính về pin (chẳng hạn các đặc tính có thể được thể hiện bằng quy tắc sạc). Ví dụ, hệ thống có thể chỉ sạc những pin trong dải SoC nhất định (chẳng hạn từ 50% đến 80%). Ví dụ, giả sử rằng lúc đó là 10 giờ sáng, và bây giờ nhu cầu báo trước cho biết rằng sẽ có 4 pin được đổi tại trạm ST1 vào lúc 8 giờ tối, và không có nhu cầu nào về pin từ giờ tới 8 giờ tối. Trạm ST1 giờ có 4 pin trong khoảng 50% đến 80% SoC. Sẽ mất 2 giờ để trạm ST1 chuẩn bị/sạc cho 4 pin đó để

đạt được ngưỡng SoC (chẳng hạn 90%). Trong ví dụ này, trạm ST1 có thể lên kế hoạch để bắt đầu sạc các pin đó vào lúc 6 giờ tối. Theo đó, sáng chế đề cập đến hệ thống có khả năng cung cấp các kế hoạch sạc (chẳng hạn dựa vào các quy tắc sạc và nhu cầu báo trước) đối với nhà cung cấp dịch vụ trao đổi pin để đạt được các mục đích khác nhau (chẳng hạn như sự hài lòng của người dùng, tối thiểu toàn bộ chi phí sạc, v.v.).

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp để cung cấp các quy tắc sạc pin tùy chỉnh theo thời gian thực hoặc gần thực. Các phương án khác nhau có thể cung cấp một hoặc các cải tiến kỹ thuật như sau: (1) các quy tắc sạc pin theo thời gian thực hoặc gần thực hiệu quả cho trạm trao đổi pin tuân theo; (2) có khả năng tăng/tối đa tuổi thọ pin một cách hiệu quả và hiệu suất của pin; (3) có khả năng cho phép người vận hành thiết lập các quy tắc sạc pin mong muốn dựa trên các yếu tố; và (4) có khả năng cung cấp trải nghiệm người dùng nâng cao bằng cách mang đến sự thỏa mãn trong việc trải nghiệm pin theo cách tiết kiệm năng lượng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án bộc lộ bản chất kỹ thuật được giải thích và mô tả thông qua các hình vẽ dưới đây.

FIG.1 là sơ đồ minh họa hệ thống theo phương án của sáng chế. Hệ thống được thiết kế để thu thập thông tin từ các pin mẫu khác nhau.

FIG.2 là sơ đồ thể hiện hệ thống theo phương án của sáng chế. Hệ thống được thiết kế để xác định quy tắc sạc pin cho pin sạc lại được cần sạc.

FIG.3 là sơ đồ thể hiện hệ thống trạm theo phương án của sáng chế.

FIG.4 là sơ đồ thể hiện hệ thống máy chủ theo phương án của sáng chế.

FIG.5A tới FIG.5C là hình thể hiện các đặc tính hoặc mô hình sạc pin theo phương án của sáng chế.

FIG.6 là lưu đồ thể hiện phương pháp (chẳng hạn được thực hiện bởi bộ xử lý lập trình) theo phương án của sáng chế.

FIG.7 là lưu đồ thể hiện phương pháp (chẳng hạn được thực hiện bởi bộ xử lý lập trình) theo phương án của sáng chế.

Các hình vẽ không nhất thiết phải được thể hiện theo cùng tỷ lệ. Ví dụ, kích thước của một số chi tiết trên hình vẽ có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn để giúp cho việc hiểu sáng chế theo các phương án khác nhau. Tương tự, một số linh kiện và/hoặc hoạt động của chúng có thể được tách thành các bước khác nhau hoặc được kết hợp lại thành một bước đơn lẻ với mục đích thảo luận về một số phương án. Hơn nữa, mặc dù với một số phương án cụ thể đã được thể hiện làm ví dụ trên hình vẽ và được mô tả chi tiết dưới đây, người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực có thể thấy rằng những thay đổi, thay thế tương đương và các biến thể cũng thuộc phạm vi của sáng chế mà nêu trong yêu cầu bảo hộ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong sáng chế này, đối với cụm từ “một số phương án”, “một phương án” hoặc tương tự, có nghĩa là tính năng, chức năng, cấu trúc hoặc đặc tính cụ thể được mô tả bao gồm ít nhất một phương án được bộc lộ. Sự xuất hiện của các cụm từ như vậy trong bản mô tả không nhất thiết phải đề cập đến cùng một phương án. Mặt khác, các phương án được đề cập đến không nhất thiết phải loại trừ lẫn nhau.

Trong phần mô tả sau đây, với mục đích giải thích, các chi tiết cụ thể được đề cập để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo các phương án của sáng chế. Tuy nhiên, một cách rõ ràng là các phương án của sáng chế có thể thực hiện được mà không có các chi tiết cụ thể này.

FIG.1 là sơ đồ minh họa hệ thống 100 theo phương án của sáng chế. Hệ thống 100 được tạo cấu hình để (1) thu thập thông tin từ các pin mẫu 101 (từ 101A đến 101C trên FIG.1); (2) tạo ra các quy tắc sạc pin dựa trên thông tin thu thập được; và (3) dựa vào các quy tắc sạc và nhu cầu về pin dự báo trước, tạo ra kế hoạch sạc cho các trạm trao đổi pin (kế hoạch sạc bao gồm các lệnh sạc “pin cụ thể” để trạm thực hiện sạc). Trong một số phương án, các pin mẫu 101 có thể được chọn từ tất cả các pin được sở hữu hoặc được quản lý bởi người (nhà) vận hành hệ thống 100. Hệ thống 100 bao gồm máy chủ 103, cơ sở dữ liệu 105 được nối với máy chủ 103, và trạm trao đổi pin 107. Như được thể hiện trên hình vẽ, trạm trao đổi pin 107 có thể truyền thông với máy chủ 103 thông qua mạng truyền thông không dây hoặc có dây 109. Mỗi pin mẫu 101 bao gồm bộ nhớ pin 113 (được thể hiện từ 113A đến 113C

trên FIG.1). Bộ nhớ pin 113 được tạo cấu hình để lưu trữ và ghi lại thông tin về pin được kết hợp với pin mẫu tương ứng 101. Trong một số phương án, bộ nhớ pin 113 có thể được nối với bộ điều khiển (chẳng hạn vi mạch điều khiển, bộ xử lý, v.v., mà không được thể hiện trên FIG.1) được gắn vào pin mẫu 101. Bộ điều khiển có thể quản lý thông tin pin được lưu trữ trong bộ nhớ pin 113.

Như được thể hiện trên FIG.1, máy chủ 103 được tạo cấu hình để (1) thu thập thông tin về pin từ bộ nhớ pin 113A thông qua trạm trao đổi pin 107 bằng mạng 109; (2) tạo các quy tắc sạc dựa trên thông tin thu thập được; và (3) dựa trên các quy tắc sạc và nhu cầu về pin dự báo trước, tạo kế hoạch sạc cho trạm trao đổi pin 107. Trong một số phương án, máy chủ 103 có thể trực tiếp nhận thông tin về pin từ bộ nhớ pin 113B qua mạng 109. Máy chủ 103 cũng có thể nhận thông tin về pin từ bộ nhớ pin 113C thông qua thiết bị di động 111 (chẳng hạn như điện thoại thông minh của người dùng đã cài phần mềm được cấu hình để quản lý pin mẫu 101C) thông qua mạng 109. Sau khi thu thập thông tin về pin, máy chủ 103 phân tích thông tin về pin thu thập được để xác định hoặc nhận diện các đặc tính của pin hoặc mô hình mà có thể được dùng làm thông tin tham chiếu để chọn các quy tắc sạc từ cơ sở dữ liệu 105 hoặc tạo ra các quy tắc sạc pin tùy chỉnh. Trong một số phương án, máy chủ 103 có thể nhận thông tin về pin thông qua phương tiện giao thông (chẳng hạn thông qua bộ điều khiển của phương tiện giám sát pin đặt trong đó). Trong một số phương án, máy chủ 103 có thể nhận thông tin về pin thông qua thiết bị sạc (chẳng hạn bộ sạc cho phép người dùng sạc pin bằng khoang chứa ở nhà). Các phương án về máy chủ 103 được đề cập chi tiết dưới đây khi tham khảo FIG.4.

Trong một số phương án, máy chủ 103 có thể quản lý các trạm trao đổi pin 107 dựa trên thông tin nhu cầu và tình trạng sạc pin (SoC) của pin tại mỗi trạm trao đổi pin 107. Máy chủ 103 có thể xác định kế hoạch sạc (và tạo ra các lệnh sạc) đối với mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được 107 dựa trên quy tắc sạc.

Ví dụ, giả sử trạm trao đổi pin 107 có 6 pin trong đó (từ B1 đến B6). Các pin từ B1 đến B6 có SoC như sau: 92%, 90%, 72%, 65%, 45% và 30%. Trong một số phương án, để cung cấp sự thỏa mãn trải nghiệm người dùng, hệ thống 100 có thể thiết lập ngưỡng SoC (chẳng hạn 90% SoC hoặc ngưỡng có thể điều chỉnh được từ

85% đến 95% SoC) sao cho chỉ có những pin lớn hơn ngưỡng này có thể là pin cần được trao đổi hoặc sẵn sàng để lấy ra bởi người dùng. Trong một số phương án, mỗi pin từ B1 đến B6 có thể có giá trị ưu tiên (chẳng hạn để xác định pin nào được trao đổi trước pin còn lại). Ví dụ, giá trị ưu tiên của các pin từ B1 đến B6 được gán là “1”, “2”, “3”, “4”, “5”, và “6” theo giá trị SoC (và theo các đặc tính khác) của mỗi pin. Trong một số phương án, các pin từ B1 tới B6 có thể được phân thành hai nhóm trong khi vẫn giữ giá trị ưu tiên, “sẵn sàng cho lấy ra” (pin B1 và B2 có mức SoC lớn hơn 90%) và “không sẵn sàng” (pin từ B3 tới B6 có mức SoC thấp hơn 90%). Trong một số phương án, có thể có ba nhóm như là “pin bị khóa”, có thể bao gồm các pin mà cần phải bảo dưỡng hoặc thay thế.

Trong một ví dụ, giả sử mất khoảng 2,5 giờ để sạc pin từ mức 0% SoC tới 90% SoC. Hệ thống 100 có thể lấy thông tin nhu cầu (chẳng hạn, nhu cầu về pin dự báo trước) cho ít nhất hai giờ tiếp theo (để cho phép có đủ thời gian sạc pin từ B1 tới B6). Hay nói cách khác, việc xác định kế hoạch sạc pin cho trạm trao đổi pin 107 được dựa trên nhu cầu báo trước về pin và thời gian yêu cầu để sạc đầy pin.

Hệ thống 100 có thể chọn pin phù hợp với nhu cầu báo trước dựa trên quyền ưu tiên. Ví dụ, hệ thống có thể chọn pin có mức SoC cao hơn để phù hợp với nhu cầu sắp tới, và nhắc pin khác với mức SoC thấp hơn để phù hợp với nhu cầu đến sau nhu cầu trước đó. Giả sử rằng nhu cầu báo trước cho giờ tiếp theo (“HOUR 1”) là 2 pin, nhu cầu báo trước cho giờ tiếp theo nữa (“HOUR 2”) là 2 pin, và nhu cầu báo trước cho giờ tiếp theo nữa (“HOUR 3”) là 2 pin. Trong ví dụ này, dựa vào quyền ưu tiên của các pin từ B1 đến B6, hệ thống 100 có thể xác định (1) duy trì (chẳng hạn, do pin B1 và B2 có sẵn mức SoC cao hơn ngưỡng SoC) hoặc sạc pin B1 hoặc B2 để đáp ứng nhu cầu báo trước ở HOUR 1; (2) sạc pin B3 và B4 để đáp ứng nhu cầu báo trước trong HOUR 2; và (3) sạc pin B5 và B6 để đáp ứng nhu cầu báo trước HOUR 3.

Hệ thống 100 cung cấp kế hoạch sạc với ngưỡng sạc cho mỗi pin từ B1 tới B6 nếu các pin được gán nhu cầu phù hợp theo từng khoảng thời gian khác nhau (cụ thể, kế hoạch sạc với quy trình “vừa kịp giờ”). Trong một số phương án, ngưỡng sạc có thể là ngưỡng SoC (chẳng hạn mức SoC tối đa tương ứng với pin được phép đạt tới

trong hoặc trước khoảng thời gian như HOUR 1, HOUR 2 hoặc HOUR 3). Trong một số phương án, ngưỡng sạc có thể là ngưỡng phù hợp khác như là ngưỡng nhiệt độ hoặc kết hợp cả ngưỡng SoC và ngưỡng nhiệt độ. Ví dụ, các pin B1 và B2 có thể mỗi pin có ngưỡng sạc tại HOUR 1 là “100% SoC”, điều đó có nghĩa là hệ thống sẽ cho phép pin B1 và B2 được sạc tới 100% SoC (chẳng hạn đầy dung lượng) trước HOUR 1, như vậy chúng có thể được sử dụng để đảm bảo cho nhu cầu báo trước trong HOUR 1, và các pin từ B3 tới B6 có mức ngưỡng SoC thấp hơn do các pin B3 tới B6 không được sạc đầy trước nhu cầu HOUR 1. Bằng cách này, ngưỡng sạc có thể được xác định dựa trên quyền ưu tiên (điều này được xác định dựa trên SoC, trong phương án đã minh họa) và nhu cầu báo trước được gán cho các pin dựa trên quyền ưu tiên.

Do các nhu cầu báo trước HOUR 2 và HOUR 3 chưa đến (chưa xảy ra), hệ thống 100 có thể chậm lại hoặc hoãn lại việc sạc các pin từ B3 tới B6 dựa vào kế hoạch sạc có ngưỡng sạc cho từng pin. Ví dụ, các pin B3 và B4 có thể có ngưỡng sạc trước HOUR 1 là “90% SoC”, có nghĩa là hệ thống sẽ cho phép các pin B3 và B4 được sạc tới 90% SoC (chẳng hạn 90% so với mức đầy dung lượng) trước HOUR 1. Ví dụ, các pin B5 và B6 có thể có ngưỡng sạc trước HOUR 1 là “70% SoC”, có nghĩa là hệ thống sẽ cho phép các pin B5 và B6 được sạc tới 70% SoC trước HOUR 1.

Quyền ưu tiên và ngưỡng sạc được gán cho từng pin thay đổi theo thời gian. Có nghĩa là, quyền ưu tiên và ngưỡng sạc thay đổi khi các điều kiện hoặc hoàn cảnh thay đổi (chẳng hạn, sự kiện kích hoạt xảy ra, thời gian khác nhau giữa thời gian hiện tại và khoảng thời gian mà có nhu cầu báo trước). Ví dụ, giả sử rằng các pin B1 và B2 được trao đổi trong HOUR 1 như báo trước, và hai pin hết một phần B7 (với 25% SoC) và B8 (với 20% SoC) được đưa vào tại trạm trao đổi pin 107. Các mức SoC của pin từ B3 tới B6 là 85%, 83%, 50% và 35%. Quyền ưu tiên ở HOUR 2 đối với pin từ B3 tới B8 là “1”, “2”, “3”, “4”, “5” và “6”. Trước HOUR 2 (và trong khoảng HOUR 1), các pin B3 và B4 có thể có ngưỡng sạc là “100% SoC” và các pin B5 và B6 có ngưỡng sạc có thể là “90% SoC”. Trong ví dụ này, các pin B3 và B4 có thể được sạc với quy trình sạc chậm tương đối (chẳng hạn do SoC của chúng đã gần với ngưỡng sạc 100% SoC và như vậy không cần thiết phải thực hiện quy trình sạc nhanh để tăng

tuổi thọ cho pin). Các pin B5 và B6 có thể được sạc với quy trình sạc nhanh (chẳng hạn SoC của chúng vẫn còn cách xa ngưỡng sạc 70% SoC, do đó hệ thống sẽ chọn sử dụng quy trình sạc nhanh để nhanh chóng nâng mức SoC lên). Quy trình sạc chậm và nhanh tương ứng với tỷ lệ sạc khác nhau, như được đề cập dưới đây.

Việc xác định liệu có sạc pin trong nhóm “sẵn sàng để lấy ra” là dựa vào năng lượng sẵn có của trạm trao đổi pin 107. Cũng vậy, năng lượng sẵn có cũng có thể là một yếu tố để xác định tỷ lệ sạc pin. Trong một ví dụ, ở HOUR 1, hệ thống có thể xác định để (a) sạc pin B1 và B2 với mức điện áp không đổi (chẳng hạn tỷ lệ sạc không đổi); (b) sạc pin B3 và B4 với quy trình sạc chậm (chẳng hạn tại mức “chậm tương đối” tỷ lệ sạc 0,3C, trong đó “C” có nghĩa là “C-Rate” cho sạc pin); chẳng hạn dung lượng của pin thường có tỷ lệ là “1C”, có nghĩa là pin đã sạc đầy với tỷ lệ là 1A-giờ có thể cung cấp dòng điện 1A trong 1 giờ); và (c) sạc pin B5 và B6 với quy trình sạc nhanh tương đối (chẳng hạn ở tỷ lệ sạc “nhanh tương đối” là 0,7C). Khi nguồn năng lượng sẵn có bị hạn chế ở trạm trao đổi pin 107 này, các pin B1 và B2 (chẳng hạn ở nhóm “sẵn sàng để nhắc ra”) có thể không được sạc, và các pin B5 và B6 có thể được sạc ở tỷ lệ thấp 0,7C, và thời gian ước chừng để sạc đầy hai pin này có thể dài hơn.

Ở khía cạnh khác, máy chủ 103 trong hệ thống 100 có thể gửi một gói các lệnh sạc (chẳng hạn đối tượng (a), (b) và (c) tới các pin từ B1 tới B6 như mô tả ở trên) được tạo ra dựa trên tập hợp (bộ) các quy tắc sạc được lưu trữ tại máy chủ 103 tới trạm trao đổi pin 107. Bằng cách này, hệ thống 100 có thể cung cấp các kịch bản sạc khác nhau để phù hợp với các nhu cầu báo trước, mà không phải hy sinh độ bền của pin một cách không cần thiết (chẳng hạn ở các ví dụ trước, độ bền của pin B5 và B6 bị hy sinh để đáp ứng nhu cầu báo trước).

Trong một số phương án, sáng chế cho phép máy chủ 103 quản lý các pin tại các trạm trao đổi pin 107 khác nhau bằng cách (1) định kỳ hoặc thường xuyên tạo ra các lệnh sạc cho những pin này; và (2) gửi các lệnh đã tạo với các trạm trao đổi pin 107 (như kế hoạch sạc pin cho các trạm). Ví dụ, hệ thống 100 có thể tạo ra các lệnh sạc mới để đáp ứng sự kiện kích hoạt như là trao đổi các thiết bị lưu trữ trao đổi được đặt tại trạm trao đổi thiết bị 107, thay đổi công suất hiệu dụng, hoặc đặt trước các

thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được đặt tại trạm trao đổi thiết bị 107. Ví dụ, nếu việc trao đổi pin xảy ra ở trạm trao đổi pin 107 trước khi máy chủ thực hiện việc báo trước, sau đó pin B1 và B2 được cung cấp cho người dùng theo quyền ưu tiên thiết lập (thực chất là giá trị ưu tiên được gán) và hai pin có mức SoC thấp hơn 50% được trả lại trạm trao đổi pin 107. Thông tin nhu cầu vẫn như vậy nhưng tính trạng về SoC của pin đã khác nhau. Kết quả là, máy chủ 103 của hệ thống 100 cập nhật toàn bộ kế hoạch sạc pin đáp ứng với việc trao đổi pin này, điều này có thể bao gồm (1) chọn các quy tắc sạc cho mỗi pin tại trạm trao đổi pin 107 và (2) tạo các lệnh sạc pin mới cho các pin dựa trên các quy tắc sạc đã cập nhật tương ứng. Các phương án được mô tả chi tiết dưới đây.

Ví dụ, phương pháp kết hợp có thể bao gồm, ví dụ bước (S1) tính toán số lượng pin trong các trạm (chẳng hạn tương tự như trạm 107); bước (S2) xác định quyền ưu tiên của các pin (chẳng hạn, dựa vào SoC) và bước (S3) tập hợp các pin dựa theo quyền ưu tiên. Ví dụ, các pin có thể được chia thành 3 nhóm, thứ nhất, thứ hai và thứ ba. Nhóm thứ nhất có các pin lớn hơn từ 90% SoC trở lên, nhóm thứ hai có các pin nhỏ hơn từ 90% trở xuống và nhóm thứ ba là các pin “bị khóa” hoặc “không sạc được” hoặc “không trao đổi được” (do có kế hoạch sửa chữa/thay thế). Sử dụng các pin đề cập ở trên từ B1 tới B6 (với các mức SoC là 92%, 90%, 72%, 65%, 45% và 30%) làm ví dụ, các pin B1 và B2 được gán vào nhóm thứ nhất, các pin B3 tới B6 được gán vào nhóm thứ hai. Trong ví dụ này, không có pin nào bị gán vào nhóm thứ ba. Pin B1 có quyền ưu tiên cao nhất, và pin B6 có quyền ưu tiên thấp nhất. Trong một số ví dụ, chỗ nào có các sự khác biệt đáng kể về đặc tính của pin (chẳng hạn như tuổi pin hoặc loại phân tử pin), thì quyền ưu tiên có thể được điều chỉnh dựa trên các đặc tính này.

Phương pháp theo sáng chế còn có thể bao gồm thêm: bước (S4) tiếp nhận nhu cầu về pin báo trước trong một khoảng thời gian (chẳng hạn trong hai giờ tiếp theo hoặc vào các khoảng thời gian khác ở các phương án khác). Khoảng thời gian được xác định dựa trên thời gian sạc trung bình yêu cầu bởi pin (chẳng hạn là 2 giờ). Ví dụ, nhu cầu báo trước về pin cho giờ tiếp theo là “2” (thực chất là có hai pin muốn được trao đổi), và nhu cầu báo trước pin là “4” trong khoảng 1 giờ tiếp theo. Trong phương án này, pin B1 và B2 có thể được sử dụng để đáp ứng nhu cầu trong 1 giờ

tới, và các pin B3 đến B6 có thể được chuẩn bị/được sạc để đáp ứng nhu cầu có 1 giờ tiếp theo nữa.

Phương pháp theo sáng chế còn bao gồm thêm: bước (S5) xác định năng lượng có sẵn để sạc pin (chẳng hạn năng lượng có sẵn mà trạm trao đổi pin 107 có thể dùng, cắt điện dự kiến, v.v.); bước (S6) dựa trên quyền ưu tiên, chọn pin để sạc; và (S7) xác định/chọn lựa quy tắc sạc cho mỗi pin.

Giả sử rằng một trong các quy tắc sạc (cụ thể, quy tắc sạc CR1) bao gồm (a) cho pin với mức SoC lớn hơn 95% (bao gồm cả 95%), sử dụng quy trình sạc “chậm nhất” (chẳng hạn là 0,2C); và (b) cho pin có mức SoC thấp hơn 90%, sử dụng quy trình sạc “nhanh hơn” (chẳng hạn là 0,7C). Quy tắc sạc CR1 có thể được chọn khi yêu cầu để phù hợp với nhu cầu báo trước (chẳng hạn, ngoại trừ đối với nhu cầu khẩn cấp, tốt hơn nên sử dụng quy trình sạc chậm hơn để tăng tuổi thọ cho pin).

Cũng vậy, quy tắc sạc khác (cụ thể là quy tắc sạc CR2) có thể bao gồm (a) sạc pin có mức SoC cao hơn 90% (bao gồm cả 90%) ở tỷ lệ sạc thứ nhất (chẳng hạn là 0,2C, quy trình sạc “chậm nhất”); (b) sạc pin với mức SoC từ 60% đến 90% ở tỷ lệ sạc thứ hai (chẳng hạn là 0,4C, quy trình sạc “chậm hơn”); và (c) sạc pin với mức SoC thấp hơn 60% ở tỷ lệ sạc thứ ba (chẳng hạn là 0,7C, quy trình sạc “nhanh hơn”). Trong ví dụ này, các pin B5 và B6 được chọn để sạc theo quy tắc sạc CR1 (chẳng hạn, có thể mất 2 giờ để sạc đầy pin B5 và B6). Các pin B1 và B2 có thể được sạc theo quy tắc sạc CR2 khi mức SoC của pin B1 và B2 vượt quá ngưỡng SoC. Các pin B3 và B4 cũng có thể được sạc theo quy tắc CR2, do dễ dàng đáp ứng nhu cầu được gán cho pin B3 và B4 sử dụng quy tắc sạc CR2. Trong ví dụ, khi kế hoạch sạc được hình thành với quy trình sạc “vừa kịp giờ” và ngưỡng sạc thiết lập cho pin được gán để đáp ứng các nhu cầu báo trước trong HOUR 1 và HOUR 2 là “100% và 70%”, do mục tiêu sạc SoC cho pin B5 và B6 là khác nhau (thực chất “sạc đầy dung lượng trước HOUR 2” ngược với “sạc tới 70% SoC trước HOUR 1”), quy tắc sạc CR2 có thể được chọn cho pin B5 và B6 trước HOUR 1. Kết quả là, khi các kế hoạch sạc được hình thành với đặc tính của quy trình sạc “vừa kịp giờ”, tránh không phải sử dụng quy trình sạc “nhanh hơn”.

Trong một số phương án, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm thêm: bước (S8) xác định tỷ lệ sạc (chẳng hạn tỷ lệ sạc “C” được đề cập ở phần trên) dựa vào các đặc tính của pin (chẳng hạn như nhiệt độ hiện tại, SoC, v.v.). Bước này có thể được coi là “tinh chỉnh” của quy tắc sạc. Ví dụ, phương pháp có thể bao gồm việc sử dụng SoC để xác định tỷ lệ sạc cho mỗi pin. Ví dụ, pin B1 và B2 (với mức SoC lớn hơn 90%) có thể được sạc với tỷ lệ 0,2C, quy trình sạc “chậm nhất” tương ứng với quy tắc sạc CR2 được chọn cho pin B1 và B2 ở bước (S7). Các pin B3 và B4 (mức SoC ở trong khoảng từ 89% xuống 60%) ở tỷ lệ sạc là “0,4C”. Các pin B5 và B6 (với mức SoC trong khoảng từ 50% xuống 0%) ở tỷ lệ sạc là “0,7C” tương ứng với quy tắc sạc CR1. Trong một số phương án, các quy tắc sạc còn bao gồm thêm các điều kiện liên quan đến nhiệt độ của pin. Ví dụ, ở điều kiện (c) của quy tắc sạc CR2, pin với mức SoC thấp hơn 60% được sạc với tỷ lệ sạc thứ ba (chẳng hạn là 0,7C), nhưng nếu nhiệt độ của pin lớn hơn ngưỡng nhiệt độ cụ thể (chẳng hạn là 50 độ C), thì các pin nên được sạc với tỷ lệ sạc thứ hai (chẳng hạn là 0,4C) để ngăn không cho pin bị quá nhiệt, điều này không những chỉ phá hủy pin mà còn ảnh hưởng đến trải nghiệm người dùng.

Trong một số phương án, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm thêm: bước (S9) điều chỉnh tỷ lệ sạc (chẳng hạn tỷ lệ sạc “C” được đề cập ở phần trên) dựa trên các yếu tố khác như năng lượng sẵn có để sạc (chẳng hạn như đã đề cập ở bước S5). Trong một số phương án, khi có lịch cắt điện và trạm trao đổi thiết bị 107 chỉ có mức năng lượng giới hạn để sạc pin, thì chỉ sạc những pin có mức SoC trong dải nhất định (chẳng hạn mức SoC từ 50% tới 80%). Ví dụ, chỉ các pin B3 và B4 được sạc. Ở ví dụ khác, chỉ có nguồn năng lượng giới hạn từ lưới điện như vậy trạm trao đổi thiết bị không thể sạc tất cả các pin bố trí tại đó dựa trên quy tắc sạc tương ứng. Cũng vậy, có thể có các bộ phận trạm trao đổi pin (chẳng hạn được thiết kế dạng môđun để dễ dàng và nhanh chóng ghép nối mở rộng) tại cùng vị trí mà cần chia sẻ nguồn năng lượng. Trong một số trường hợp, nguồn năng lượng có thể được cấp từ nguồn cung cấp năng lượng tái tạo được (chẳng hạn như các tấm pin mặt trời) và nguồn năng lượng được cung cấp từ các nguồn này có thể thay đổi theo thời gian.

Trong một số phương án, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm thêm bước (S10) tạo ra lệnh sạc cho mỗi các pin (ví dụ, các pin từ B1 đến B6) dựa trên quy tắc

sạc pin xác định trước và tỷ lệ sạc đã được điều chỉnh/xác định. Máy chủ 103 sau đó có thể gửi các lệnh sạc đã được tạo ra tới mỗi trạm trao đổi thiết bị 107. Trạm trao đổi thiết bị 107 có thể sau đó thực hiện các lệnh sạc. Mặt khác, mỗi lệnh sạc bao gồm giá trị chính xác của tỷ lệ sạc được điều chỉnh/xác nhận để trạm trao đổi thiết bị 107 có thể sạc các pin được bố trí trong đó bằng các lệnh sạc tương ứng. Máy chủ 103 có thể tiếp tục giám sát tình trạng sạc của các pin (SoC, nhiệt độ, v.v.) và cập nhật các lệnh sạc theo quy tắc sạc tương ứng với các pin.

Các phương án nêu trên (ví dụ, các bước từ S1 đến S10) nêu ra cách thiết lập “kế hoạch sạc” cho trạm trao đổi thiết bị 107 dựa trên nhu cầu được dự báo về các thiết bị lưu trữ điện năng, Máy chủ 103 có thể định hình kế hoạch sạc cho mỗi trạm trao đổi thiết bị được kết nối tương ứng với máy chủ 103. Như đã nêu, “kế hoạch sạc” thể hiện một chiến lược tổng thể cho máy chủ 103 để quản lý tất cả các trạm trao đổi thiết bị 107 được kết nối và thiết bị lưu trữ điện năng trong đó, để đáp ứng nhu cầu từ người dùng trong khi giữ các thiết bị lưu trữ điện năng ổn định và bền lâu. “Kế hoạch sạc” cho mỗi trạm trao đổi thiết bị bao gồm “quy tắc sạc” được lựa chọn và được gán cho các thiết bị lưu trữ điện năng trong trạm trao đổi thiết bị 107. Quy tắc sạc mô tả các chi tiết sạc thiết bị lưu trữ điện năng (và mục tiêu tương ứng có thể đạt được bằng cách này). Cũng vậy, “lệnh sạc” cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng bố trí tại trạm trao đổi thiết bị 107 được tạo ra dựa trên “quy tắc sạc” đã được lựa chọn/gán và có thể được cập nhật thường xuyên dựa trên các điều kiện hiện tại của pin (ví dụ, SoC, nhiệt độ, v.v.) và các quy tắc sạc được lựa chọn/gán.

Cơ sở dữ liệu 105 có thể lưu trữ thông tin được liên kết với sáng chế (ví dụ, thông tin thu thập được bởi máy chủ 103, thông tin được phân tích bởi máy chủ 103, thông tin được tạo ra bởi máy chủ 103 (ví dụ, quy tắc sạc, kế hoạch sạc, hoặc lệnh sạc), thông tin tham chiếu, thông tin tài khoản người dùng, gói pin của người dùng, lịch sử người dùng, tập tính người dùng, thói quen lái xe/đi xe của người dùng, điều kiện môi trường, thông tin sự kiện, v.v.). Trong một số phương án, cơ sở dữ liệu 105 có thể là cơ sở dữ liệu truy cập công cộng (ví dụ, cơ sở dữ liệu dự báo thời tiết, cơ sở dữ liệu cảnh báo du lịch, cơ sở dữ liệu thông tin giao thông, cơ sở dữ liệu vị trí dịch vụ, cơ sở dữ liệu bản đồ, v.v.) được duy trì bởi chính phủ hoặc các tổ chức tư nhân. Trong một số phương án, cơ sở dữ liệu 105 có thể là cơ sở dữ liệu riêng tư cung cấp

các thông tin cá nhân (ví dụ, tài khoản của người dùng, lịch sử tín dụng của người dùng, lịch sử đăng ký của người dùng, v.v.).

Mạng 109 có thể là mạng cục bộ khu vực (LAN) hoặc mạng diện rộng (WAN), nhưng nó cũng có thể là mạng có dây hoặc không dây. Mạng 109 là có thể là mạng internet hoặc một số mạng công cộng hoặc mạng riêng tư. Trạm trao đổi pin 107 hoặc thiết bị di động 111 có thể được kết nối tới mạng 109 thông qua một giao diện mạng (ví dụ, bằng kết nối có dây hoặc không dây). Máy chủ 103 có thể được ghép nối với cơ sở dữ liệu 105 thông qua bất kỳ loại mạng cục bộ, diện rộng, có dây, hoặc không dây, bao gồm mạng 109 hoặc mạng công cộng riêng biệt hoặc mạng riêng tư. Trong một số phương án, mạng 109 bao gồm một mạng được bảo mật được sử dụng bởi một tổ chức tư nhân (ví dụ, như công ty, v.v.).

Trong một số phương án, trạm trao đổi pin 107 có thể được thiết kế để thu thập thông tin pin từ các pin mẫu 101 và thực hiện phân tích đã nêu trên. Trong các phương án này, trạm trao đổi pin 107 có thể phân tích thông tin pin được tập hợp để xác định hoặc nhận dạng các đặc tính pin hoặc mô hình có thể được sử dụng là thông tin tham chiếu để tạo ra quy tắc sạc pin tùy biến. Các thông tin tham chiếu này có thể được lưu trữ cục bộ (ví dụ, trong trạm trao đổi pin 107) hoặc có thể được truyền hoặc cập nhật đến máy chủ 103. Các phương án của trạm trao đổi pin 107 được nêu chi tiết bên dưới với sự đề cập tới FIG.2 và FIG.3.

FIG.2 là sơ đồ minh họa hệ thống 200 theo các phương án của sáng chế. Hệ thống 200 được thiết kế để xác định quy tắc sạc pin tùy biến hoặc tiêu sử của pin trao đổi được 201. Hệ thống 200 bao gồm máy chủ 203, cơ sở dữ liệu 205 và trạm trao đổi pin 207. Máy chủ 203, cơ sở dữ liệu 205, và trạm trao đổi pin 207 có thể truyền thông với máy chủ, cơ sở dữ liệu, trạm trao đổi khác thông qua mạng 209. Như được thể hiện, trạm trao đổi pin 207 bao gồm (i) màn hình 205 được tạo cấu hình để tương tác với người dùng, và (ii) giá đỡ pin 219 có tám khe pin từ 217a đến 217h được tạo cấu hình để chứa pin được sạc.

Trong quá trình hoạt động, chỉ có sáu khe pin (ví dụ, các khe pin 217a, 217b, 217d, 217e, 217f, và 217h) được chứa pin, và hai khe pin còn lại (ví dụ, khe pin 217c và 217g) được dự trữ cho người dùng để đặt pin được trao đổi (ví dụ, các pin đã yếu).

Các pin từ B1 đến B6 được nêu trên hoặc các pin mẫu 101A đến 101C được nêu trên với việc tham khảo FIG.1 có thể được bố trí tại những khe pin tương ứng từ 217a đến 217h. Trong một số phương án, trạm trao đổi pin 207 có thể có sự bố trí khác nhau như số lượng các giá đỡ pin, màn hình, và/hoặc các khe pin. Trong một số phương án, trạm trao đổi pin 207 có thể bao gồm các bộ phận dạng môđun (ví dụ, môđun giá đỡ pin, môđun màn hình, v.v.) cho phép người vận hành có thể cài đặt và mở rộng trạm trao đổi pin một cách thuận tiện. Trạm trao đổi pin 207 có thể được nối điện với một hoặc các nguồn điện (ví dụ, lưới điện, đường dây điện, bộ lưu điện, trạm điện/trạm biến áp, pin mặt trời, máy phát điện sử dụng năng lượng gió, v.v.) nhằm nhận năng lượng điện để sạc những pin được đặt ở đó và để thực hiện các hoạt động khác (ví dụ, để truyền thông với máy chủ chính 203). Trong một số phương án, người dùng có thể tháo pin từ trạm trao đổi pin 207 mà không cần đặt pin vào trước. Trong một số phương án, trạm trao đổi pin 207 có thể có cơ chế khóa để bảo vệ những pin được bố trí ở đó. Trong một số phương án, trạm trao đổi pin 207 có thể được thực hiện mà không có cơ chế khóa.

Như đã đề cập ở trên với việc tham khảo FIG.1, một bộ thông tin tham chiếu có thể được tạo ra dựa trên thông tin pin thu thập được từ các pin mẫu khác nhau 101. Trong một số phương án, thông tin tham chiếu có thể được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu 205 hoặc máy chủ 203. Người dùng có thể đặt pin trao đổi được 201 (bao gồm bộ nhớ 203 được tạo cấu hình để lưu trữ các loại thông tin khác nhau được nêu trên) trong khe pin trống (ví dụ, khe pin 217c, được thể hiện trên FIG.2) của trạm trao đổi pin 207. Trạm trao đổi pin 207 có thể thu thập thông tin pin và chuyển thông tin tương tự đến máy chủ 203. Máy chủ 203 phân tích thông tin pin thu thập được và so sánh nó với thông tin tham chiếu đã được lưu trữ. Theo đó, máy chủ 203 có thể nhận dạng quy tắc sạc pin tùy biến cho trạm trao đổi pin 201 để đạt được mục đích.

Trong một số phương án, máy chủ 203 có thể nhận dạng một hoặc các đặc tính của pin trao đổi được 201 và tạo ra các lệnh sạc tùy biến bằng cách tìm kiếm sự phù hợp (hoặc phù hợp chung) từ thông tin tham chiếu. Trong một số phương án, máy chủ 103 thứ nhất có thể xác định quy tắc sạc pin trước đó cho pin trao đổi được 201 (ví dụ, từ thông tin đã thu thập được) và sau đó điều chỉnh nó dựa trên thông tin tham chiếu để tạo ra quy tắc sạc pin tùy biến cho pin trao đổi được 201. Ví dụ, một

phân tích/nghiên cứu gần đây (có thể là một phần của thông tin tham chiếu) đề nghị rằng pin trao đổi được 201 có thể hoạt động tốt hơn nếu nó được sạc tại nhiệt độ phù hợp trong một khoảng thời gian phù hợp. Máy chủ 103 có thể theo đó điều chỉnh quy tắc sạc trước để tạo ra quy tắc sạc mới được cập nhật.

Trong một số phương án, thông tin tham chiếu có thể được lưu trong trạm trao đổi pin 207. Trong các phương án này, trạm trao đổi pin 207 có thể phân tích/so sánh thông tin thu thập được và thông tin tham chiếu để tạo ra quy tắc sạc tùy biến. Trạm trao đổi pin 207 cũng có thể lưu trữ/quản lý cục bộ một bộ các quy tắc sạc tùy biến đã được tạo ra để sử dụng trong tương lai. Trong một số phương án, trạm trao đổi pin 207 có thể tải quy tắc sạc tùy biến đã được tạo ra lên máy chủ 203 để sử dụng trong tương lai.,

FIG.3 là sơ đồ minh họa hệ thống 300 theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện, hệ thống trạm 300 bao gồm bộ xử lý 301, bộ nhớ 303, giao diện người dùng 305, bộ phận truyền thông 307, bộ phận quản lý pin 307, một hoặc các bộ cảm biến 311, bộ phận lưu trữ 313, và bộ phận sạc 315 được ghép nối để tương tác với các khe pin khác nhau từ 317a đến 317n. Bộ xử lý 301 được tạo cấu hình để tương tác với bộ nhớ 303 và các bộ phận khác (ví dụ, các bộ phận 305 đến 317) trong hệ thống trạm 300. Bộ nhớ 303 được ghép nối tới bộ xử lý 301 và được ghép nối với các lệnh lưu trữ để kiểm soát các bộ phận khác hoặc thông tin khác trong hệ thống trạm 300.

Giao diện người dùng 305 được tạo cấu hình để tương tác với người dùng (ví dụ, nhận thông tin người dùng nhập vào và hiển thị thông tin đó cho người dùng). Trong một số phương án, giao diện người dùng 305 có thể được thực hiện dưới dạng màn hình cảm ứng. Trong các phương án khác, giao diện người dùng 305 có thể bao gồm các thiết bị giao diện người dùng thích hợp khác. Bộ phận lưu trữ 313 được tạo cấu hình để lưu trữ, tạm thời hoặc vĩnh viễn, các thông tin, dữ liệu, tệp hoặc tín hiệu được liên kết với hệ thống trạm 300 (ví dụ, thông tin được đo bằng các bộ cảm biến 313, thông tin thu thập được bởi các pin từ 317a đến 317h, thông tin tham chiếu, các lệnh sạc, thông tin người dùng, v.v.).

Bộ phận truyền thông 307 (ví dụ, các thiết bị phù hợp để truyền thông thông qua chuẩn Bluetooth, hồng ngoại, mạng thiết bị di động, IEEE 802, v.v.) được thiết lập

cấu hình để truyền thông với các hệ thống khác, điển hình như phương tiện giao thông 31 (ví dụ, phương tiện giao thông sử dụng điện sử dụng pin trao đổi được 201 làm nguồn điện), thiết bị di động 32 (ví dụ, pin điện thoại thông minh của người dùng có ứng dụng được tạo cấu hình để quản lý pin trao đổi được 201), máy chủ 33 (ví dụ, máy chủ 103, 203 hoặc hệ thống máy chủ 400 được nêu dưới đây với việc tham khảo FIG.4), các trạm khác, và/hoặc thiết bị khác.

Bộ phận quản lý pin 309 được tạo cấu hình để thu thập thông tin pin từ các nguồn khác nhau và phân tích thông tin thu thập được. Ví dụ, bộ phận quản lý pin 309 có thể thu thập thông tin đề cập tới các pin được bố trí tại các khe pin từ 317a đến 317n, thông tin đề cập tới hệ thống trạm 300, thông tin đề cập tới một hoặc các nguồn điện năng 34, thông tin đề cập tới người dùng (ví dụ, nhận được thông tin từ thiết bị di động 32 thông qua bộ phận truyền thông 307) và/hoặc thông tin đề cập tới phương tiện 31. Trong một số phương án, bộ phận quản lý pin 309 có thể truyền hoặc cập nhật thông tin đã thu thập được tới máy chủ 33 để phân tích hoặc xử lý thêm. Sau khi nhận được thông tin pin, máy chủ 33 có thể phân tích các thông tin pin nhận được và so sánh nó với thông tin tham chiếu để tạo ra quy tắc sạc pin tùy biến cho các pin để đạt được mục đích đã được xác định trước.

Trong một số phương án, bộ phận quản lý pin 309 có thể quản lý các pin được bố trí tại các khe pin 317 dựa trên các lệnh từ máy chủ 33 (có thể thực hiện theo cách tương tự với máy chủ 103, 303 và hệ thống máy chủ 400 được nêu chi tiết dưới đây có tham khảo FIG.4). Trong một số phương án, bộ phận quản lý pin 309 có thể truyền thông với máy chủ 33 theo định kỳ để yêu cầu cập nhật các lệnh.

Trong một số phương án, bộ phận quản lý 309 có thể phân tích thông tin pin đã thu thập được có liên quan đến pin được đặt vào một trong những khe pin 317 và so sánh các thông tin thu thập được với thông tin tham chiếu. Bộ phận quản lý pin 309 theo đó có thể tạo ra một quy tắc sạc pin tùy chỉnh cho pin được đặt vào dựa trên sự so sánh. Trong một số phương án, quy tắc sạc pin tùy biến có thể được xác định bởi máy chủ 33.

Bộ phận sạc 315 được tạo cấu hình để điều khiển quá trình sạc cho mỗi pin được đặt trong các khe pin từ 317a đến 317h. Khe pin từ 317a đến 317h được thiết kế

để chứa và sạc những pin được đặt và/hoặc khóa ở đó. Bộ phận sạc 315 nhận năng lượng từ các nguồn năng lượng 35 và sau đó sử dụng năng lượng để sạc các pin được đặt trong các khe pin từ 317a đến 317h, dựa trên quy tắc sạc tùy biến đã được xác định trước, hoặc nhận từ máy chủ 33 hoặc được tạo ra bởi bộ phận quản lý pin 309.

Trong một số phương án, quy tắc sạc tùy biến có thể được điều chỉnh dựa trên dự báo nhu cầu pin được tạo ra bởi máy chủ 33 (ví dụ, dự báo nhu cầu pin có thể được tạo ra dựa trên tập tính của người dùng đã được dự báo, đặc tính của trạm, các sự kiện gần với trạm trao đổi pin, v.v.). Ví dụ, hệ thống trạm 300 có thể làm chậm lại quá trình thực hiện quy tắc sạc pin nếu xác định được rằng không đủ điện năng từ nguồn điện 304 để thực hiện quy tắc sạc pin.

Các bộ cảm biến 311 được thiết kế để đo thông tin liên quan đến hệ thống trạm 300 (ví dụ, nhiệt độ hoạt động, các điều kiện môi trường, kết nối nguồn, kết nối mạng, v.v.). Các bộ cảm biến 311 cũng có thể được thiết kế để giám sát các pin được đặt tại các khe pin từ 317a đến 317h. Thông tin đo được có thể được gửi đến bộ phận quản lý pin 309 và máy chủ 33 để tiếp tục phân tích. Trong một số phương án, thông tin đo được có thể bao gồm trong thông tin tham chiếu mà được sử dụng để tạo ra quy tắc sạc tùy biến. Ví dụ, quy tắc sạc tùy biến có thể khác nhau phụ thuộc vào nhiệt độ xung quanh hệ thống trạm 300 hoặc nhiệt độ tại các khe pin 317.

FIG.4 là sơ đồ minh họa hệ thống máy chủ 400 theo các phương án của sáng chế. Hệ thống máy chủ 400 được tạo cấu hình để thu thập thông tin từ các trạm khác nhau mà có thể được triển khai hoặc quản lý bởi hệ thống máy chủ 400. Hệ thống máy chủ 400 cũng được tạo cấu hình để phân tích thông tin thu thập được và tạo ra, dựa trên các phân tích đó, quy tắc sạc pin tùy biến cho trạm máy khác 40 để điều khiển quy trình sạc pin trong đó. Trong một số phương án, trạm máy khách 40 có thể được thực hiện như trạm trao đổi pin 107 hoặc 207 đã nêu trên. Trong một số phương án khác, trạm máy khách 40 có thể được thực hiện như các thiết bị máy khách phù hợp khác. Máy chủ 33, 103 hoặc 203 được mô tả ở trên có thể có cấu trúc, các bộ phận, và/hoặc các yếu tố tương tự với các yếu tố của hệ thống máy chủ 400.

Như được thể hiện trên FIG.4, hệ thống máy chủ 400 bao gồm bộ xử lý 401, bộ nhớ 403, các thiết bị đầu vào/đầu ra (I/O) 405, bộ phận lưu trữ 407, bộ phận phân

tích quy tắc sạc 409, bộ phận phân tích nguồn điện 411, bộ phận phân tích trạm 413, bộ phận phân tích tập tính người dùng 417, bộ phận phân tích xe 419 và bộ phận truyền thông 421. Bộ xử lý 401 được tạo cấu hình để tương tác với bộ nhớ 403 và các bộ phận khác (ví dụ, các bộ phận từ 405 đến 421) trong hệ thống máy chủ 400.

Các thiết bị vào/ra (I/O) 405 được tạo cấu hình để truyền thông với người vận hành (ví dụ, tiếp nhận đầu vào và/hoặc thể hiện thông tin sau đó). Trong một số phương án, các thiết bị I/O 205 có thể là một bộ phận (ví dụ, một màn hình cảm ứng). Trong một số phương án, các thiết bị I/O 405 có thể bao gồm thiết bị đầu vào (ví dụ, bàn phím, con trỏ, đầu đọc thẻ, máy quét, máy ảnh, v.v.) và thiết bị đầu ra (ví dụ, màn hình, các mạng, loa, các màn hình, các âm thanh, máy in, các loa hoặc thiết bị bên ngoài khác).

Bộ phận lưu trữ 407 được tạo cấu hình để lưu trữ, tạm thời hoặc vĩnh viễn, thông tin/dữ liệu/tệp tin/tín hiệu được liên kết với hệ thống máy chủ 400 (ví dụ, thông tin thu thập được, thông tin tham chiếu, thông tin cần phân tích, kết quả phân tích, v.v.). Trong một số phương án, bộ phận lưu trữ 407 có thể là ổ đĩa cứng, bộ nhớ flash hoặc phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ phận truyền thông 421 được tạo cấu hình để truyền thông với các hệ thống khác (ví dụ, trạm máy khách 40 hoặc các trạm khác) và các thiết bị khác (ví dụ, thiết bị di động được mang theo bởi người dùng, phương tiện giao thông, v.v.).

Bộ phận phân tích quy tắc sạc 409 được tạo cấu hình để thu thập và lưu trữ (ví dụ, trong bộ phận lưu trữ 407) thông tin pin cần phân tích. Thông tin thu thập được có thể thu thập từ các pin mẫu khác nhau từ các nguồn khác nhau (ví dụ, các trạm trao đổi pin, phương tiện giao thông sử dụng điện, các pin, các thiết bị di động của người dùng, v.v.). Thông tin pin thu thập được bao gồm một hoặc các (1) thông tin sản xuất của pin (ví dụ, nhà sản xuất pin, ngày sản xuất pin, đợt/lô sản xuất pin, số sê-ri của pin, phiên bản phần cứng/phần vi xử lý, loại pin v.v.); (2) thông tin đặc tính của pin (ví dụ, dung lượng pin, khả năng phóng điện của pin, nhiệt độ làm việc đề xuất của pin, SOH, v.v.); (3) thông tin sạc của pin (ví dụ, thông tin SOC, nhiệt độ pin hiện tại, nhiệt độ phần tử pin hiện tại; nhiệt độ mạch hiện tại, tình trạng lỗi, nhiệt độ sạc pin được đề xuất, dòng sạc pin được đề xuất, điện áp sạc pin được đề xuất, chu kỳ sạc pin

được đề xuất, tỷ lệ sạc pin được đề xuất, thời gian sạc pin được đề xuất, v.v.); (4) thông tin sử dụng pin (ví dụ, tuổi thọ pin, nội trở pin, nhiệt độ sạc pin thực tế, dòng sạc pin thực tế, điện áp sạc pin thực tế, chu kỳ sạc pin thực tế, tốc độ sạc pin thực tế, thời gian sạc pin thực tế, nhiệt độ hoạt động của pin thực tế, thời gian phóng điện thực tế, v.v.) và (5) thông tin nhận dạng pin (ví dụ, số sê-ri pin duy nhất cho mỗi pin được triển khai). Sau khi nhận được thông tin đã thu thập được, bộ phận phân tích quy tắc sạc pin 409 có thể phân tích thông tin đã thu thập được.

Mỗi loại thông tin thu thập được ở trên có thể được phân tích để nhận dạng các đặc tính/mô hình có thể ảnh hưởng tới quy trình sạc của pin. Các đặc tính/mô hình sạc được xác định có thể thuộc một dạng trong các đường cong/đường thẳng đặc tính thể hiện trên FIG.5A đến FIG.5C, được nêu chi tiết dưới đây). Các đặc tính/mô hình sạc được xác định này có thể được xem xét bởi bộ phận phân tích quy tắc sạc 409 để tạo ra quy tắc sạc pin cho các pin trong trạm máy khách 40.

Trong một số phương án, bộ phận phân tích quy tắc sạc 409 có thể ưu tiên các thông tin thu thập được dựa trên mức độ quan trọng hoặc độ tin cậy tương đối của chúng. Ví dụ, bộ phận phân tích quy tắc sạc 409 có thể sử dụng “nhà sản xuất pin” (hoặc các loại phân tử pin, trong các phương án khác) làm yếu tố chính và đặt các mục khác làm yếu tố phụ khi xác định quy tắc sạc pin cho trạm máy khách 40. Trong các phương án như vậy, hệ thống 400 có thể xác định đường cong sạc (ví dụ, như được thể hiện trên FIG.5A, FIG.5B và FIG.5C, sẽ được thảo luận chi tiết dưới đây) cho trạm máy khách 40 dựa trên nhà sản xuất của pin được sạc. Bộ phận phân tích quy tắc sạc 409 sau đó có thể xem xét các yếu tố phụ khác để điều chỉnh đường cong sạc đã được xác định.

Trong một số phương án, bộ phận phân tích quy tắc sạc 409 có thể cung cấp các loại thông tin thu thập được khác nhau có trọng số khác nhau. Ví dụ, bộ phận phân tích quy tắc sạc 409 có thể thiết lập các trọng số cho “tình trạng sạc”, “nhiệt độ sạc pin”, và “dòng sạc” là 50%, 20% và 30%. Trong các phương án này, các đặc tính/mô hình đã xác định cho từng loại thông tin thu thập được sau đó có thể được kết hợp dựa trên các trọng số đã nói ở trên. Trong một số phương án, bộ phận phân tích quy tắc sạc 409 có thể xác định loại thông tin thu thập được được bao gồm dựa trên các

ngiên cứu thực nghiệm, kết quả của quá trình học máy và/hoặc ưu tiên của người vận hành hệ thống.

Trong một số phương án, bộ phận phân tích quy tắc sạc 409 có thể xác định mức độ ưu tiên hoặc trọng số cho từng loại thông tin thu thập được dựa trên độ tin cậy của thông tin thu thập được. Ví dụ, đối với thông tin được đo và thu thập từ các bộ nhớ được ghép với pin, việc phân tích quy tắc sạc có thể đưa ra trọng số hoặc mức độ ưu tiên cao hơn vì hệ thống máy chủ 400 xem thông tin đó là trực tiếp/nội bộ và do đó đáng tin cậy hơn thông tin gián tiếp/bên ngoài như các điều kiện môi trường (ví dụ, dự báo thời tiết, các thông báo sự kiện, v.v.).

Trong một số phương án, bộ phận phân tích quy tắc sạc 409 có thể truyền thông và làm việc cùng với các bộ phận khác trong hệ thống 400 (ví dụ, các bộ phận từ 411 đến 419) để tạo ra quy tắc sạc pin tùy chỉnh cho các pin trong trạm máy khách 40. Tuy nhiên, trong một số phương án, hệ thống 400 có thể hoạt động mà không cần các bộ phận từ 411 đến 419.

Bộ phận phân tích nguồn điện 411 được tạo cấu hình để phân tích tình trạng (ví dụ, độ tin cậy, tính ổn định, tính liên tục, v.v.) của một hoặc các nguồn năng lượng được sử dụng để cấp điện năng cho trạm máy khách 40 để sạc pin ở đó. Ví dụ, bộ phận phân tích nguồn điện 411 có thể xác định rằng nguồn điện được sử dụng để cung cấp điện cho trạm máy khách 40 sẽ bị gián đoạn trong khoảng thời gian từ 1 giờ sáng đến 3 giờ sáng vào một ngày cụ thể và sau đó, bộ phận phân tích nguồn điện 411 có thể điều chỉnh quy tắc sạc theo thông tin đó. Trong một số phương án, bộ phận phân tích nguồn điện 411 cũng có thể xem xét chi phí cho việc sạc trong các khoảng thời gian khác nhau. Ví dụ, bộ phận phân tích nguồn điện 411 có thể xác định chi phí sạc từ nguồn điện được giảm trong giờ thấp điểm. Bộ phận phân tích nguồn điện 411 có thể xác định khả năng trạm khách 40 có thể sạc pin trong giờ thấp điểm. Nếu vậy, bộ phận phân tích nguồn điện 411 có thể điều chỉnh quy tắc sạc để giảm chi phí sạc.

Bộ phận phân tích trạm 413 được tạo cấu hình để phân loại các trạm pin thành các loại khác nhau và nhận dạng các đặc tính/mô hình đại diện cho từng loại, để bộ phận phân tích quy tắc sạc 409 có thể sử dụng thông tin đó làm cơ sở cho việc phân tích. Ví dụ, bộ phận phân tích trạm 413 có thể phân tích thông tin đã thu thập được và chia

các trạm pin thành các loại khác nhau dựa trên nhu cầu pin tại các trạm. Dựa trên các loại này, bộ phận phân tích quy tắc sạc 409 và bộ phận phân tích trạm 413 có thể nhanh chóng xác định quy tắc sạc pin phù hợp, đặc biệt trong trường hợp thông tin thu thập được không đủ để bộ phận phân tích quy tắc sạc 409 thực hiện phân tích một cách bình thường.

Tương tự như bộ phận phân tích trạm 413, bộ phận phân tích tập tính người dùng 417 và bộ phận phân tích xe 419 cũng được tạo cấu hình để phân loại tập tính người dùng và phương tiện giao thông được cung cấp năng lượng bằng pin, thành các loại khác nhau và nhận dạng các đặc tính/mô hình đại diện cho từng loại. Bộ phận phân tích tập tính người dùng 417 có thể tiếp nhận đặt chỗ cho pin từ điện thoại thông minh hoặc thiết bị tin học khác được liên kết với máy chủ và có thể phân loại tập tính người dùng dựa trên cách họ trao đổi và/hoặc sử dụng pin. Ví dụ, người dùng có thể rất khắt khe về hiệu suất pin (ví dụ như vận động đua chuyên nghiệp). Một ví dụ khác, người dùng khác chỉ có thể sử dụng pin để nạp năng lượng cho chiếc xe của mình cho những việc lặt vặt hàng ngày (ví dụ, đưa đón trẻ em hoặc mua sắm hàng tạp hóa). Nếu người dùng đặt trước pin tại trạm máy khách 40, thì sau đó trạm máy khách 40 cung cấp thông tin liên quan đến việc đặt trước cho hệ thống máy chủ 400. Hệ thống máy chủ 400 sau đó có thể nhận dạng loại/kiểu người dùng đã đặt trước và điều chỉnh quy tắc sạc pin phù hợp cho trạm máy khách 40. Trong một số phương án, việc điều chỉnh này có thể được thực hiện bởi trạm máy khách 40.

Bộ phận phân tích xe 419 có thể phân loại các loại phương tiện giao thông mà người dùng có kế hoạch vận hành. Đối với mỗi loại phương tiện giao thông, bộ phận phân tích xe 419 có thể xác định loại pin nào hoạt động tốt nhất cho từng loại phương tiện giao thông. Ví dụ, Bộ phận phân tích xe 419 có thể xác định rằng một chiếc xe tay ga điện hoạt động tốt nhất với một loại pin cụ thể sau một quá trình sạc cụ thể. Trong các phương án như vậy, bộ phận phân tích xe 419 có thể làm việc cùng với (ví dụ, cung cấp thông tin chi tiết tới) bộ phận phân tích nhu cầu 409 để điều chỉnh dự báo nhu cầu pin (và các lệnh sạc tương ứng), nếu hệ thống máy chủ 400 nhận được thông tin đề cập đến phương tiện giao thông. Trong một số phương án, các thông tin đó có thể được tìm thấy trong tiểu sử người dùng hoặc thông tin tài khoản. Trong các

phương án khác, các thông tin phương tiện giao thông này có thể được cung cấp bởi trạm máy khách 40 đến hệ thống máy chủ 400.

Trong một số phương án, hệ thống máy chủ 40 có thể tạo ra quy tắc sạc pin tùy chỉnh cho các pin trong trạm máy khách 40 theo thời gian thực hoặc gần thực. Trong những phương án này, hệ thống máy chủ 40 giám sát tình trạng của trạm máy khách 40. Khi có thay đổi (ví dụ, người dùng vừa mới lấy hai pin đã được sạc đầy ra và để lại một pin đã hết năng lượng tại trạm máy khách 40, hoặc thay đổi tiềm tàng (ví dụ, người dùng đặt trước lịch trao đổi pin tại trạm khách 40), điều này có thể ảnh hưởng tới quy trình sạc của trạm máy khách 40, hệ thống máy chủ 400 có thể thực hiện việc điều chỉnh được nêu trên và tạo ra quy tắc sạc pin được cập nhật cho trạm máy khách 40 tuân theo. Trong một số phương án, các thay đổi hoặc thay đổi tiềm tàng có thể được chuyển đến hệ thống máy chủ 400 từ thiết bị di động (ví dụ, người dùng sử dụng ứng dụng được cài đặt trên thiết bị để thực hiện việc đặt trước pin), một máy chủ khác (ví dụ, dịch vụ web được liên kết với một ứng dụng được sử dụng bởi người dùng) và/hoặc trạm máy khách 40.

Từ FIG.5A đến FIG.5C là các sơ đồ minh họa các đặc tính hoặc mô hình theo các phương án của sáng chế. FIG.5A thể hiện tiểu sử sạc pin “bước-sạc” (step-charge) (hoặc quy tắc) phù hợp với sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.5, tiểu sử sạc pin 51 có thể được minh họa dựa trên mối quan giữa tình trạng sạc (SOC) và dòng sạc của pin (hoặc một loại pin). Tiểu sử sạc pin 51, 52, 53 là loại khác của tiểu sử “bước-sạc”. Khi sạc pin dựa trên loại tiểu sử, pin được sạc bởi các dòng khác nhau trong các giai đoạn khác nhau. Ví dụ, tiểu sử sạc pin 51 đề cập tới quy trình sạc trong đó dòng sạc giảm xuống khi pin gần đầy. Tiểu sử sạc pin 52 đề cập tới quy trình sạc có phần thứ nhất 52A và phần thứ hai 52B. Ở phần thứ nhất 52A, dòng sạc giữ nguyên. Ở phần thứ hai 52B, mức điện áp sạc giữ nguyên (và với dòng điện khác nhau). Trong một số phương án, tiểu sử sạc có thể bao gồm hai hoặc các giai đoạn. Ví dụ, tiểu sử sạc pin 53 đề cập tới quy trình sạc có phần thứ nhất 53A, phần thứ hai 53B, và phần thứ ba 53C. Trong phần thứ nhất 53A và phần thứ hai 53B, dòng sạc giữ nguyên. Trong phần thứ ba 53C, mức điện áp sạc giữ nguyên (với dòng điện khác nhau).

Việc lựa chọn tiêu sử hoặc quy tắc sạc khác nhau dẫn đến các lệnh sạc thay đổi khác nhau. Ví dụ, nếu hệ thống xác định rằng quy trình sạc cho pin X được điều khiển bởi tiêu sử sạc pin 51 và giả sử rằng mức SoC hiện tại của pin X là 80% SoC, sau đó hệ thống có thể tạo ra lệnh sạc tương ứng (ví dụ, để sạc pin X với dòng sạc C1 (ví dụ, 2 Ampe) được thể hiện trên FIG.5A hoặc ở mức điện áp khác). Trong một số phương án, nếu mức SoC hiện tại của pin X là 20% SoC, sau đó hệ thống có thể tạo ra lệnh sạc khác (ví dụ, để sạc pin X với dòng sạc C2 (ví dụ, 15 Ampe). Do đó, pin A có thể được sạc ở các tỷ lệ khác nhau, thay đổi theo SoC của pin. Ví dụ, khi mức SoC của pin cao, pin sẽ được sạc bởi quá trình sạc chậm hơn. Khi mức SoC của pin thấp, pin sẽ được sạc bởi quá trình sạc nhanh hơn.

Trong một số phương án, tiêu sử sạc có thể được minh họa hoặc đặc tính hóa bằng các yếu tố khác như “tỷ lệ C”. “Tỷ lệ C” này có thể được xác định là một tỷ lệ mà tại đó pin được sạc (hoặc được phóng điện) so với dung lượng của pin. Ví dụ, pin có thể có tổng dung lượng khi đầy là 1.000 mA-giờ. Đối với pin này, tỷ lệ sạc pin của 500 mA tương ứng với tỷ lệ C là “0.5”, nghĩa là, với tỷ lệ sạc này, pin có thể tăng 50% dung lượng mỗi giờ. Trong một số phương án, hệ thống theo sáng chế có thể sử dụng “tỷ lệ C” để đặc tính hóa tiêu sử sạc pin.

Trên FIG.5B và FIG.5C, sáu đường cong (hoặc đường thẳng) 501A đến 501C và 501A đến 505C được thể hiện. Tuy nhiên, trong các phương án khác, đường cong đặc tính có thể là ba chiều hoặc các chiều, phụ thuộc và số lượng các yếu tố có thể được xem xét khi tạo ra những đường cong như vậy.

Tham khảo FIG.5B, các đường cong đặc tính 501A đến 501C đại diện cho các đặc tính sạc của pin A. Các đặc tính sạc được tạo ra (ví dụ, bởi máy chủ điện hình như máy chủ 400 hoặc bởi trạm, điện hình như hệ thống trạm 300) dựa trên các thông tin được liên kết với các pin lấy mẫu khác nhau (ví dụ, thông tin thu thập được nêu trên). Trong một số phương án, các đường cong này từ 501A đến 501C có thể được so sánh với số đo thực tế để kiểm tra và/hoặc nâng cao độ chính xác của các đường cong này (ví dụ, so sánh đường cong đặc tính 501A với một đường cong được tạo ra bởi số đo thực tế từ pin A). Trong các phương án này, kết quả của sự so sánh có thể được sử dụng để điều chỉnh thêm các đường cong đặc tính từ 501A đến 501C. Trong

một số phương án, sáng chế có thể sử dụng phương pháp này để tinh chỉnh các phân tích dựa trên các yếu tố, các trọng số khác nhau của các yếu tố, thuật toán, v.v.

Như được thể hiện trên FIG.5B, đường cong đặc tính 501A chỉ ra rằng pin được sạc theo cách “bước-sạc” (step-charge). Đường cong 501B cho thấy thời gian sạc tăng lên để đạt được mục tiêu đã được xác định trước (ví dụ, tăng/tối đa hóa dung lượng của pin, tuổi thọ pin dài nhất, v.v.). Đường cong đặc tính 501C cho thấy dòng sạc cho pin được sạc nói chung nên được giữ ổn định khi sạc để đạt được mục tiêu đã được đề ra trước đó.

Tiếp đến FIG.5C, các đường cong đặc tính từ 505A đến 501C đại diện các tính năng sạc cho Pin B. Các tính năng sạc được tạo ra (ví dụ, bởi một máy chủ như hệ thống máy chủ 400 hoặc bởi một trạm như hệ thống trạm 300) dựa trên thông tin được liên kết với các pin mẫu (ví dụ, thông tin thu thập được đề cập ở trên). Trong một số phương án, các đường cong đặc tính từ 505A đến 505C này có thể được so sánh với các số đo thực tế để kiểm tra và/hoặc cải thiện độ chính xác của các đường cong này (ví dụ, so sánh đường cong đặc tính 505A với đường cong được tạo ra bởi phép đo thực tế từ Pin B). Trong các phương án như vậy, kết quả so sánh có thể được sử dụng để tiếp tục điều chỉnh các đường cong đặc tính từ 505A đến 505C. Trong một số phương án, sáng chế có thể sử dụng phương pháp này để tinh chỉnh phân tích dựa trên các yếu tố khác nhau, các trọng số của các yếu tố, các thuật toán, v.v.

Như được thể hiện trên FIG.5C, ví dụ, đường cong đặc tính 505A cho thấy khi SOC tăng, nhiệt độ của trạm pin nên được giảm để đạt được mục đích đề ra trước đó. Đường cong đặc tính 505B cho thấy khi SOC tăng, mức điện áp sạc nên được giảm “từng bước” để đạt được mục tiêu đã được thiết lập trước. Như được thể hiện trên FIG.5C, không bị ràng buộc bởi lý thuyết, đường cong đặc tính 505C bao gồm phần đỉnh 507. Phần đỉnh 507 cho thấy khi SOC của Pin B đạt được các mức độ nhất định, dòng sạc có thể được tăng lên để đạt được mục đích đã được thiết lập trước.

Trong một số phương án, sáng chế có thể cung cấp các loại đường cong đặc tính khác nhau hoặc các mô hình khác nhau có thể được sử dụng làm thông tin tham chiếu để xác định cách sạc một pin cụ thể để đạt được mục tiêu hay mục đích. Trong một số phương án, mục tiêu hay mục đích đó có thể được xác định dựa trên các lý do

về tài chính (ví dụ, để giảm chi phí thực hiện), sự hài lòng của khách hàng (ví dụ, để cung cấp trải nghiệm tốt nhất có thể tới người dùng), hoặc các yếu tố thích hợp khác. Trong một số yếu tố, các quy tắc/tiểu sử sác có thể được thể hiện bởi một hay các điều kiện, các tiêu chí, và/hoặc các tham số (thông số) và không bị giới hạn tới các đường cong được thể hiện trên FIG.5A, FIG.5B, FIG.5C.

FIG.6 là lưu đồ thể hiện phương pháp 600 theo phương án của sáng chế. Phương pháp 600 được thiết kế để tạo ra quy tắc sác cho pin trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi pin. Phương pháp 600 cũng được thiết kế để lệnh cho trạm thực hiện sác pin trao đổi được dựa trên các quy tắc sác đã được tạo ra. Phương pháp 600 có thể được thực hiện (1) bởi máy chủ (ví dụ, hệ thống máy chủ 400 được nêu trên) với trạm trao đổi pin (ví dụ, hệ thống trạm 300) hoặc (2) bởi chính trạm trao đổi pin thực hiện một cách độc lập. Phương pháp 600 bắt đầu tại bước 601 bằng việc nhận từ một bộ nhớ được gắn kèm với pin trao đổi được (ví dụ, pin được sác), một tập hợp (bộ) thông tin pin. Thông tin pin bao gồm thông tin sản xuất của pin, thông tin đặc tính của pin, thông tin sác của pin, và thông tin sử dụng pin.

Tại bước 603, phương pháp 600 tiếp tục bằng cách phân tích thông tin nhận được dựa trên thông tin tham chiếu được xác định trước đó. Trong một số phương án, thông tin tham chiếu được xác định trước được tạo ra dựa trên thông tin thu thập được từ các pin mẫu khác nhau. Các pin mẫu khác nhau và pin trao đổi được có tối thiểu một đặc tính chung, và do đó, sáng chế có thể sử dụng các đặc tính như vậy để xác định phần thông tin thu thập được (và cũng nên chỉ định trọng số bao nhiêu được gán vào đó) sẽ được sử dụng để xác định quy tắc sác cho pin trao đổi được.

Tại bước 605, phương pháp 600 sau đó xác định điện năng có sẵn được cung cấp tới mỗi trạm trao đổi pin trước khoảng thời gian mục tiêu. Tại bước 607, quy tắc sác cho pin trao đổi được được tạo ra để đạt được mục tiêu đã được xác định trước. Quy tắc sác sẽ được thực hiện trong suốt khoảng thời gian sác pin mà trước khoảng thời gian mục tiêu.

Tại bước 609, phương pháp 600 bao gồm việc ra lệnh cho bộ phận điều khiển sác của trạm trao đổi pin để sác pin trao đổi được theo quy tắc sác (ví dụ, bằng cách gửi lệnh sác tương ứng đến trạm trao đổi pin hoặc bằng cách gửi lệnh sác tương ứng

tới bộ phận điều khiển sạc từ bộ xử lý của trạm trao đổi pin). Phương pháp 600 sau đó quay trở về và chờ hướng dẫn thêm.

Trong một số phương án, quy tắc sạc được mô tả có thể được đặc tính hóa, xác định, định nghĩa, dự báo, và/hoặc “luyện tập” dựa trên dữ liệu lịch sử thu thập được bởi hệ thống theo sáng chế và có thể được điều chỉnh thêm dựa trên dữ liệu được cập nhật (ví dụ, dữ liệu sử dụng pin mới, dữ liệu tập tính người dùng với, v.v.). Trong một số phương án, quy tắc sạc pin có thể được cập nhật hàng ngày/tuần/tháng/mùa dựa trên dữ liệu được cập nhật.

FIG.7 là lưu đồ thể hiện phương pháp 700 theo các phương án của sáng chế. Phương pháp 700 để sạc các thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được (ví dụ, pin) được đặt tại trạm trao đổi thiết bị. Phương pháp 700 có thể được thực hiện bởi máy chủ (ví dụ, hệ thống máy chủ 400 được nêu trên). Phương pháp 700 bắt đầu tại bước 701 bằng việc nhận thông tin nhu cầu cho trạm trao đổi thiết bị. Tại bước 703, phương pháp 700 tiếp tục bằng việc xác định kế hoạch sạc cho trạm trao đổi thiết bị tối thiểu một phần (sơ bộ) dựa trên tình trạng sạc (SoC) của mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị, các nhu cầu trao đổi được dự báo, và ngưỡng sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị. Kế hoạch sạc pin bao gồm tối thiểu một quy tắc sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị. Trong một số phương án, ngưỡng sạc có thể là ngưỡng SoC (ví dụ, mức SoC tối đa tương ứng với các pin được phép đạt tới trong một khoảng thời gian). Trong một số phương án, ngưỡng sạc có thể là các ngưỡng phù hợp khác điển hình như ngưỡng nhiệt độ.

Tại bước 705, phương pháp 700 tạo ra lệnh sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được dựa trên quy tắc sạc. Tại bước 707, phương pháp 700 tiếp tục bằng cách truyền lệnh sạc đến trạm trao đổi thiết bị. Trong một số phương án, phương pháp 700 bao gồm việc cập nhật định kỳ kế hoạch sạc hoặc cập nhật kế hoạch sạc để đáp ứng với sự kiện kích hoạt. Trong một số phương án, sự kiện kích hoạt bao gồm sự trao đổi các thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại các trạm trao đổi thiết bị, sự thay đổi nguồn điện có sẵn và/hoặc đặt trước các thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị.

Trong một số phương án, kế hoạch sạc (ví dụ, cho một trạm) được xác định tối thiểu một phần (sơ bộ) dựa trên loại (ví dụ, loại pin đã được đề cập trên) của thiết bị lưu trữ điện năng của trạm trao đổi thiết bị. Dựa trên kế hoạch sạc pin, hệ thống có thể xác định một hoặc các quy tắc sạc pin phù hợp cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng. Hệ thống có thể sau đó tạo ra các lệnh sạc (ví dụ, các lệnh cụ thể cho các trạm để thực hiện) và truyền lệnh đó đến trạm trao đổi thiết bị.

Trong một số phương án, lệnh sạc có thể được tạo ra tối thiểu một phần dựa trên kiểu sạc của bộ sạc được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị (ví dụ, trạm trao đổi pin 107, 207, hệ thống trạm 300 hoặc trạm máy khách 40). Bộ sạc được tạo cấu hình để sạc một hoặc các thiết bị lưu trữ điện năng. Ví dụ, loại bộ sạc có thể bao gồm loại một cho một (ví dụ, một pin, một bộ sạc), loại một cho hai (ví dụ, hai pin dùng chung một bộ sạc) hoặc loại một cho bốn (ví dụ, bốn pin chia sẻ một bộ sạc). Trong các phương án như vậy, hệ thống xem xét tính khả dụng của bộ sạc khi xác định kế hoạch sạc. Ví dụ, tham khảo FIG.2, các khe pin 217d, 217h có thể chia sẻ một bộ sạc và theo đó, mỗi pin trong các khe pin 217d, 217h có thể được sạc cùng lúc.

Trong một số phương án, trạm trao đổi thiết bị (ví dụ, các trạm trao đổi thiết bị 107, 207, hệ thống trạm 300 hoặc trạm máy khách 40) có thể là trạm trao đổi thiết bị thứ nhất, và phương pháp có thể bao gồm sự xác định kế hoạch sạc cho trạm trao đổi thiết bị thứ nhất tối thiểu một phần dựa trên tình trạng của trạm trao đổi thiết bị thứ hai liên kế hoặc gần với trạm trao đổi thiết bị thứ nhất. Ví dụ, khi dịch vụ được cung cấp bởi trạm trao đổi thiết bị thứ hai bị gián đoạn (ví dụ, do bảo dưỡng hoặc thiếu điện năng), hệ thống có thể điều chỉnh kế hoạch sạc cho trạm thứ nhất để xử lý nhu cầu đã được dự báo cho trạm thứ hai.

Trong một số phương án, phương pháp có thể bao gồm bước gán giá trị ưu tiên đối với mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi (ví dụ, dựa vào chỉ số SoC của các pin) được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị. Phương pháp cũng có thể bao gồm việc xác định kế hoạch sạc cho trạm trao đổi thiết bị tối thiểu một phần dựa vào giá trị ưu tiên. Tham khảo các phương án đề cập ở phần trên liên quan đến các pin từ B1 đến B6. Dựa trên các giá trị ưu tiên, hệ thống có thể xác định các pin được sạc thứ nhất và được trao đổi thứ nhất.

Trong một số phương án, phương pháp có thể bao gồm (1) gán, dựa trên các mức SoC, giá trị ưu tiên cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại các trạm trao đổi thiết bị; (2) xác định ngưỡng sạc dựa trên giá trị ưu tiên; và (3) xác định kế hoạch sạc cho trạm trao đổi thiết bị tối thiểu một phần dựa trên giá trị ưu tiên và thông tin nhu cầu. Ví dụ, như các phương pháp liên quan đến các pin từ B1 đến B6 được mô tả ở trên với việc tham khảo FIG.1, các pin từ B1 đến B6 có các mức SoC lần lượt như sau: 92%, 90%, 72%, 65%, 45%, và 30%. Giá trị ưu tiên của các pin B1 đến B6 có thể được gán là “1,” “2,” “3,” “4,” “5,” và “6.” Pin B1, với giá trị ưu tiên cao nhất, sẽ được sử dụng để đáp ứng nhu cầu pin sắp tới (sắp xảy ra) gần nhất. Pin B6, với giá trị ưu tiên thấp nhất, sẽ là pin cuối cùng để xem xét cho các nhu cầu trong tương lai trừ các trường hợp cho phép. Ngưỡng sạc có thể được xác định dựa trên quyền ưu tiên và nhu cầu được dự báo. Ví dụ, có một nhu cầu được dự báo, hai pin trong giờ tiếp theo. Trong ví dụ này, ngưỡng sạc có thể là “100%” cho các pin B1 và B2, bởi vì hai pin này được chọn để đáp ứng nhu cầu trong giờ tiếp theo. Để phục vụ như các pin “dự phòng” cho người dùng nhắc ra (trong trường hợp dự báo nhu cầu không chính xác), ngưỡng sạc cho các pin B3 và B4 có thể được thiết lập là “75% SoC”. Như đối với các pin B5 và B6 không thực sự được sạc trừ khi có nhu cầu được dự báo cho biết cần làm như vậy.

Trong một số phương án, phương pháp có thể bao gồm (1) gán, dựa trên giá trị ưu tiên, tối thiểu một trong những thiết bị lưu trữ điện năng được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị với nhu cầu được dự báo của thông tin nhu cầu trong một khoảng thời gian; và (2) xác định ngưỡng sạc cho tối thiểu một thiết bị lưu trữ điện năng dựa trên nhu cầu được dự báo của thông tin nhu cầu trong khoảng thời gian đó. Việc sử dụng các phương pháp này đề cập tới các pin B1 đến B6 với quy trình sạc “vừa kịp giờ” được nêu trên với việc tham khảo FIG.1 làm ví dụ, phương án theo khoảng thời gian có thể là “HOUR 1,” “HOUR 2,” hoặc “HOUR 3” và các nhu cầu dự báo tương ứng có thể là “2 pin,” “2 pin,” và “2 pin,”. Như đã nêu trên, các pin B1 và B2 có thể được gán để đáp ứng nhu cầu được dự báo trong HOUR 1, các pin B3 và B4 có thể được gán để đáp ứng nhu cầu được dự báo trong HOUR 2, và các pin B5 và B6 có thể được gán để đáp ứng nhu cầu được dự báo trong HOUR 3. Việc gán pin dựa trên các giá trị ưu tiên của các pin từ B1 đến B6.

Trong một số phương án, ví dụ, ngưỡng sạc của các pin và B1 và B2 có thể là “100% SoC,” Ngưỡng sạc của các pin B3 và B4 có thể là “70% SoC,” và ngưỡng sạc của các pin B5 và B6 có thể là “50% SoC.” Như được đề cập trong ví dụ trên, ngưỡng sạc có thể thấp hơn cho các pin đã được gán để đáp ứng các nhu cầu được dự báo sau. Trong một số phương án, ngưỡng sạc cũng có thể được thiết lập là “không”, nếu các pin được gán để đáp ứng các nhu cầu được dự báo sau đó, ví dụ, kế hoạch sạc pin được tạo lúc 8 giờ tối nhưng các pin được gán để đáp ứng nhu cầu được dự báo lúc 6 giờ sáng hôm sau. Trong một số phương án, khi ngưỡng sạc cho một pin được thiết lập là “không”, hoặc SoC hiện tại của pin hầu như đã vượt qua ngưỡng sạc, sau đó không có quy tắc sạc nào được gán cho pin đó và pin này sẽ không được sạc cho đến khi ngưỡng sạc thay đổi.

Mặc dù sáng chế đã mô tả chi tiết cùng với các phương án cụ thể, cần phải thấy rằng sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án đã mô tả mà có thể thực hiện thay đổi và thay thế vẫn thuộc bản chất và phạm vi bảo hộ của sáng chế. Qua đó, đặc điểm kỹ thuật và hình vẽ được xem xét theo nghĩa minh họa chứ không phải dùng làm hạn chế sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sạc các thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận thông tin trao đổi được dự báo có ít nhất một nhu cầu trao đổi được dự báo cho trạm trao đổi thiết bị;

xác định kế hoạch sạc cho trạm trao đổi thiết bị ít nhất một phần dựa trên trạng thái sạc (SoC, State of Charge) của mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị, thông tin trao đổi được dự báo, và ngưỡng sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị, kế hoạch sạc bao gồm ít nhất một quy tắc sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị;

tạo lệnh sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được dựa trên quy tắc sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được; và

truyền các lệnh sạc tới trạm trao đổi thiết bị.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ngưỡng sạc bao gồm ngưỡng SoC cho thấy mức SoC tối đa mà ngưỡng SoC tương ứng của thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được được phép đạt tới trong một khoảng thời gian.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ngưỡng sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được thay đổi theo thời gian.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một quy tắc sạc bao gồm việc sử dụng tỷ lệ sạc chậm tương đối khi ít nhất một nhu cầu trao đổi được dự báo của thông tin trao đổi được dự báo chưa đến.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một quy tắc sạc bao gồm việc sử dụng tỷ lệ sạc nhanh tương đối khi ít nhất một nhu cầu được dự báo của thông tin trao đổi được dự báo sắp đến.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một quy tắc sạc được xác định dựa trên nhiệt độ của thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được.

7. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm việc tùy biến ít nhất một quy tắc sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được dựa trên mục tiêu xác định trước.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kế hoạch sạc được xác định ít nhất một phần dựa trên loại thiết bị lưu trữ điện năng của trạm trao đổi thiết bị.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trạm trao đổi thiết bị là trạm trao đổi thiết bị thứ nhất và trong đó phương pháp bao gồm bước:

xác định kế hoạch sạc cho trạm trao đổi thiết bị thứ nhấtit nhất một phầndựa trên tình trạng của trạm trao đổi thiết bị thứ hai gần kề với trạm trao đổi thiết bị thứ nhất.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó tình trạng của trạm trao đổi thiết bị thứ hai bao gồm tình trạng bình thường, hoặc tình trạng dịch vụ bị gián đoạn, và trong đó tình trạng dịch vụ bị gián đoạn do bảo trì hoặc mất điện.

11. Phương pháp theo điểm 1, bao gồm thêm các bước:

gán, một giá trị ưu tiên cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại các trạm trao đổi thiết bị dựa trên SoC;

xác định ngưỡng sạc dựa trên giá trị ưu tiên và thông tin trao đổi được dự báo; và
xác định kế hoạch sạc cho trạm trao đổi thiết bị ít nhất một phần dựa trên giá trị ưu tiên và thông tin trao đổi được dự báo.

12. Phương pháp theo điểm 11, bao gồm thêm các bước:

gán, ít nhất một thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị cho ít nhất một nhu cầu trao đổi được dự báo của thông tin trao đổi được dự báo trong một khoảng thời gian dựa trên giá trị ưu tiên; và

xác định ngưỡng sạc cho ít nhất một thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được dựa trên ít nhất một nhu cầu trao đổi được dự báo của thông tin trao đổi được dự báo trong khoảng thời gian đó.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó ít nhất một thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được là thiết bị lưu trữ điện năngthứ nhất, và trong đó nhu cầu được dự báo là nhu cầu được dự báo thứ nhất, và trong đó khoảng thời gian là khoảng thời gian thứ nhất, và trong đó ngưỡng sạc cho thiết bị lưu trữ điện năngthứ nhất là ngưỡng sạc thứ nhất, và trong đó phương pháp còn bao gồm các bước: ✓

gán, thiết bị lưu trữ điện năng thứ hai được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị cho nhu cầu được dự báo thứ hai của thông tin nhu cầu trong khoảng thời gian thứ hai dựa trên giá trị ưu tiên, và khoảng thời gian thứ hai muộn hơn khoảng thời gian thứ nhất; và

xác định ngưỡng sạc thứ hai cho thiết bị lưu trữ điện năng thứ hai dựa trên nhu cầu được dự báo thứ hai, và ngưỡng sạc thứ hai thấp hơn ngưỡng sạc thứ nhất.

14. Phương pháp theo điểm 11, trong đó giá trị ưu tiên được xác định dựa trên mức SoC của mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị.

15. Phương pháp theo điểm 1, bao gồm thêm các bước:

phân loại các thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại các trạm trao đổi thiết bị thành nhóm thứ nhất, nhóm thứ hai và nhóm thứ ba, trong đó nhóm thứ nhất bao gồm các thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được có mức SoC cao hơn ngưỡng SoC và không bị khóa, và trong đó nhóm thứ hai bao gồm các thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được có mức SoC thấp hơn ngưỡng SoC và không bị khóa, và trong đó nhóm thứ ba bao gồm các thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bị khóa; và

xác định kế hoạch sạc cho trạm trao đổi thiết bị ít nhất một phần dựa trên số lượng các thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được trong nhóm thứ nhất, nhóm thứ hai, và nhóm thứ ba.

16. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một nhu cầu trao đổi được dự báo bao gồm dự báo nhu cầu thứ nhất cho giờ thứ nhất và dự báo nhu cầu thứ hai cho giờ thứ hai sau giờ thứ nhất.

17. Phương pháp theo điểm 16, bao gồm thêm các bước:

gán giá trị ưu tiên cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị; và

xác định kế hoạch sạc cho trạm trao đổi thiết bị ít nhất một phần dựa trên giá trị ưu tiên và dự báo nhu cầu thứ nhất và dự báo nhu cầu thứ hai.

18. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một quy tắc sạc được xác định dựa trên một hoặc các đặc tính của các thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được, và trong

đó có một hoặc các đặc tính bao gồm thông tin sản xuất của pin, thông tin đặc tính của pin, thông tin sạc của pin hoặc thông tin sử dụng của pin.

19. Máy chủ bao gồm:

bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận thông tin trao đổi được dự báo có ít nhất một nhu cầu trao đổi được dự báo cho trạm trao đổi thiết bị;

xác định kế hoạch sạc cho trạm trao đổi thiết bị ít nhất một phần dựa trên tình trạng sạc (SoC) của mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị, thông tin trao đổi được dự báo, và ngưỡng sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí trong các trạm trao đổi thiết bị, kế hoạch sạc bao gồm ít nhất một quy tắc sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị.

tạo lệnh sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được dựa trên quy tắc sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được; và

truyền các lệnh sạc tới trạm trao đổi thiết bị.

20. Máy chủ theo điểm 19, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để cập nhật kế hoạch sạc đáp ứng với sự kiện kích hoạt, và trong đó sự kiện kích hoạt bao gồm sự trao đổi của thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại các trạm trao đổi thiết bị, thay đổi điện năng có sẵn, hoặc đặt trước các thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại các trạm trao đổi thiết bị.

21. Máy chủ theo điểm 19, trong đó ngưỡng sạc bao gồm ngưỡng SoC cho thấy mức SoC tối đa tương ứng với một thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được phép đạt tới trong một khoảng thời gian.

22. Phương pháp quản lý trạm trao đổi thiết bị, phương pháp bao gồm các bước:

nhận thông tin trao đổi được dự báo có ít nhất một nhu cầu trao đổi được dự báo cho trạm trao đổi thiết bị;

xác định kế hoạch sạc cho trạm trao đổi thiết bị ít nhất một phần dựa trên tình trạng sạc (SoC) và nhiệt độ sạc của mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị, ít nhất một nhu cầu trao đổi được dự báo, và ngưỡng sạc

cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị, kế hoạch sạc bao gồm ít nhất một quy tắc sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được bố trí tại trạm trao đổi thiết bị;

tạo lệnh sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi dựa trên quy tắc sạc cho mỗi thiết bị lưu trữ điện năng trao đổi được; và
truyền các lệnh sạc đến các trạm trao đổi thiết bị.

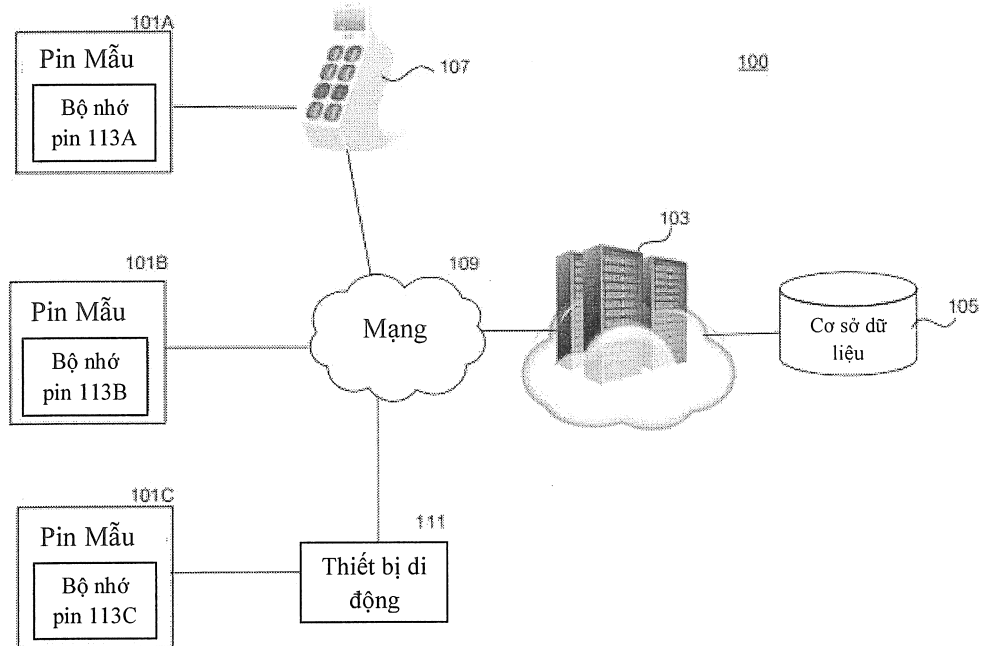
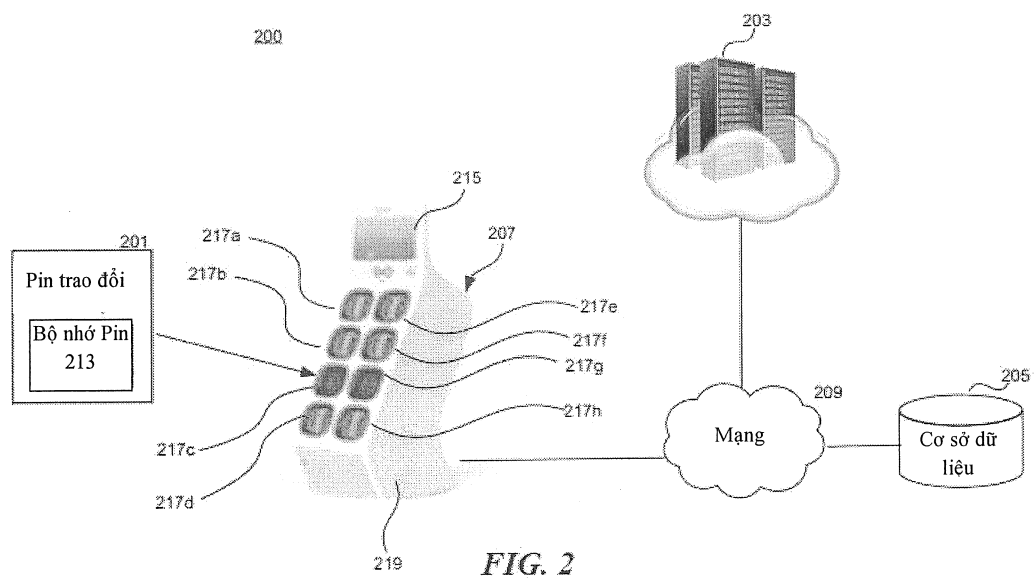


FIG. 1



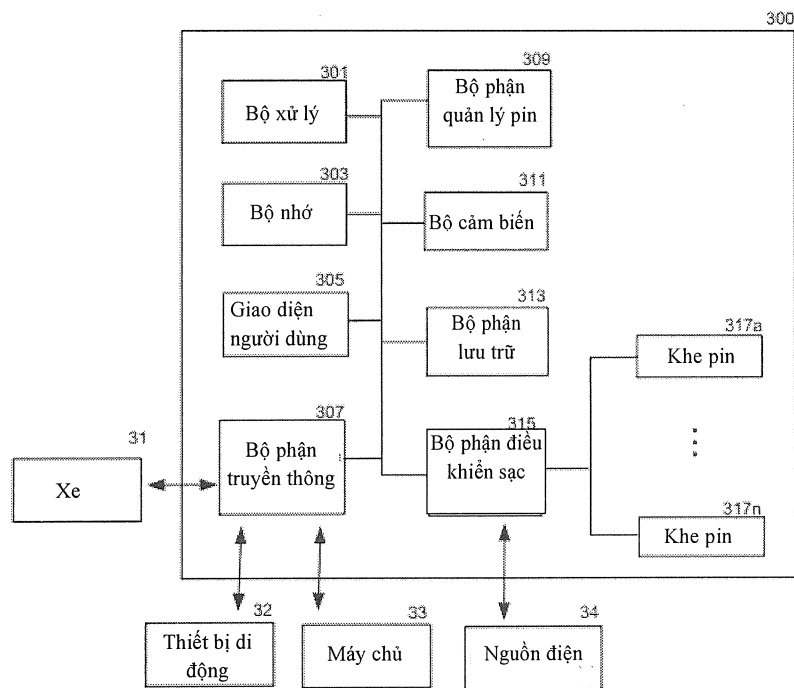


FIG. 3

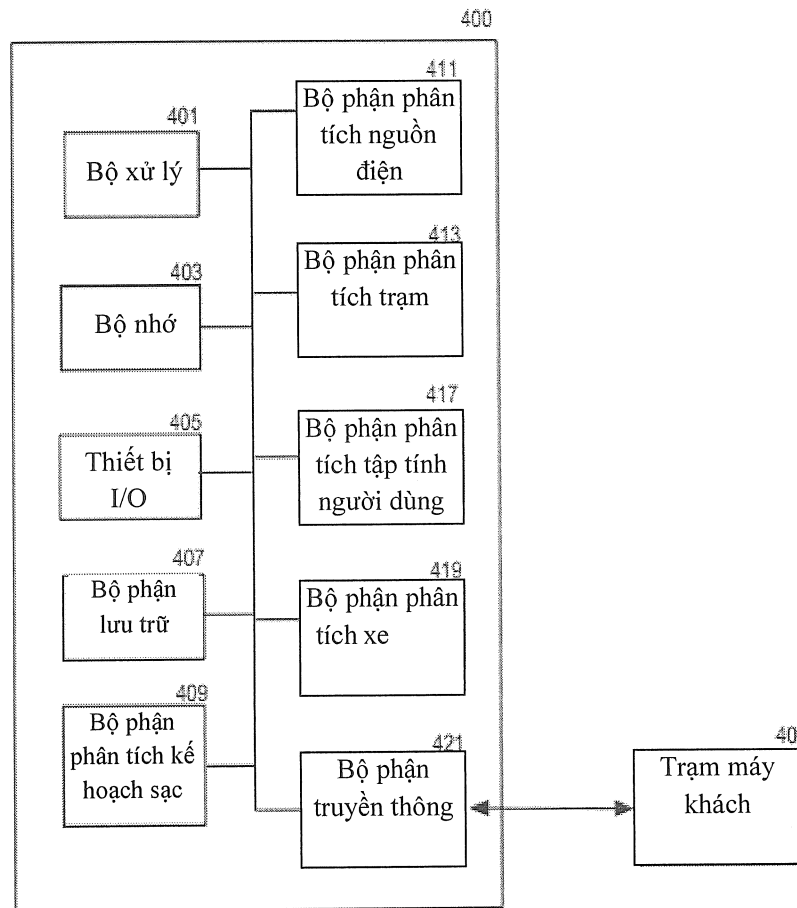


FIG. 4

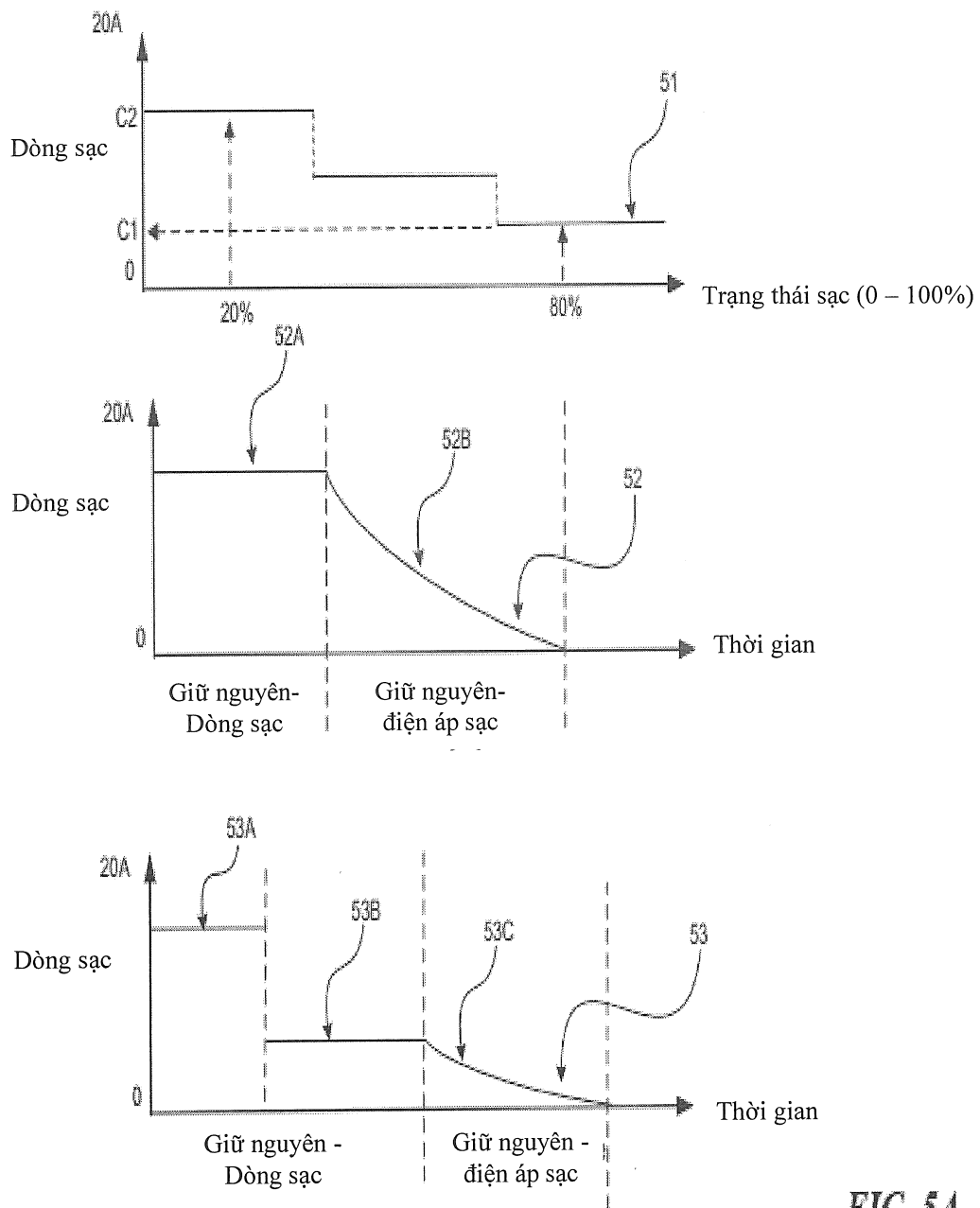
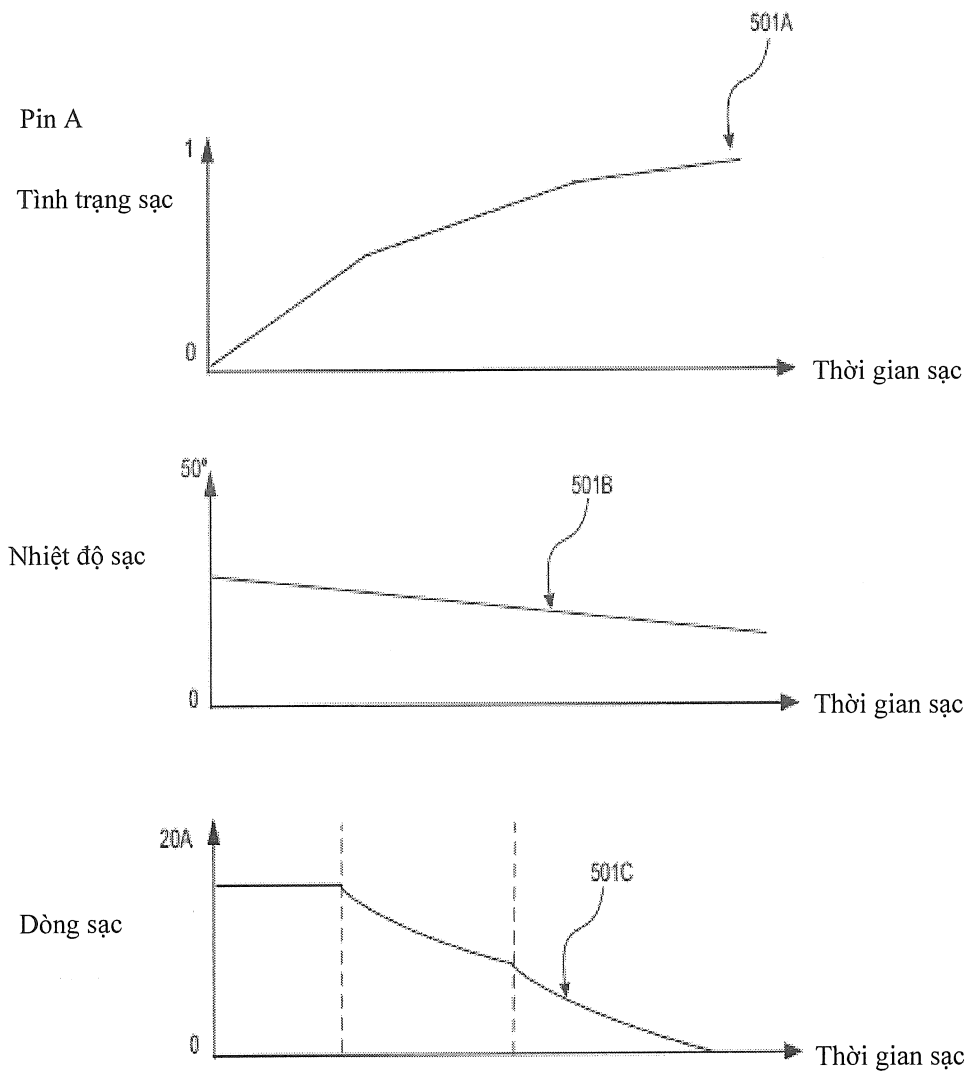
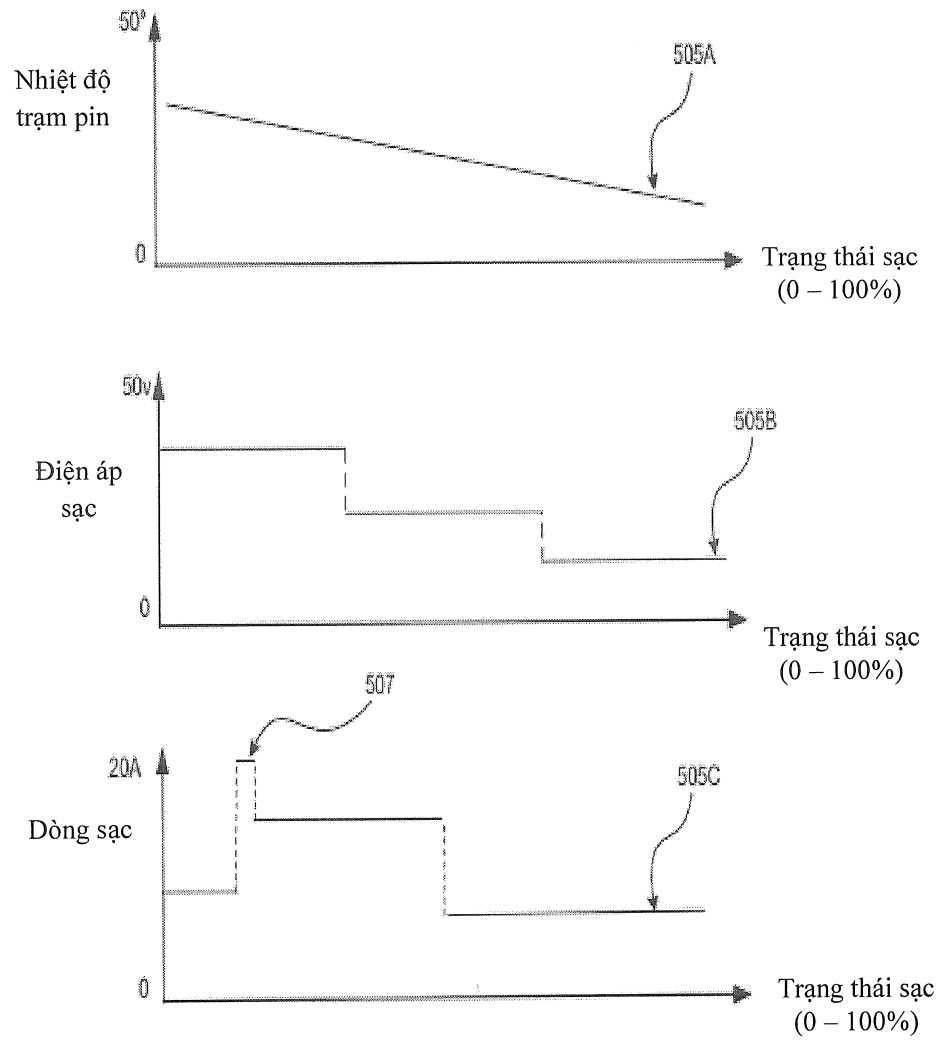


FIG. 5A

**FIG. 5B**

Pin B

**FIG. 5C**

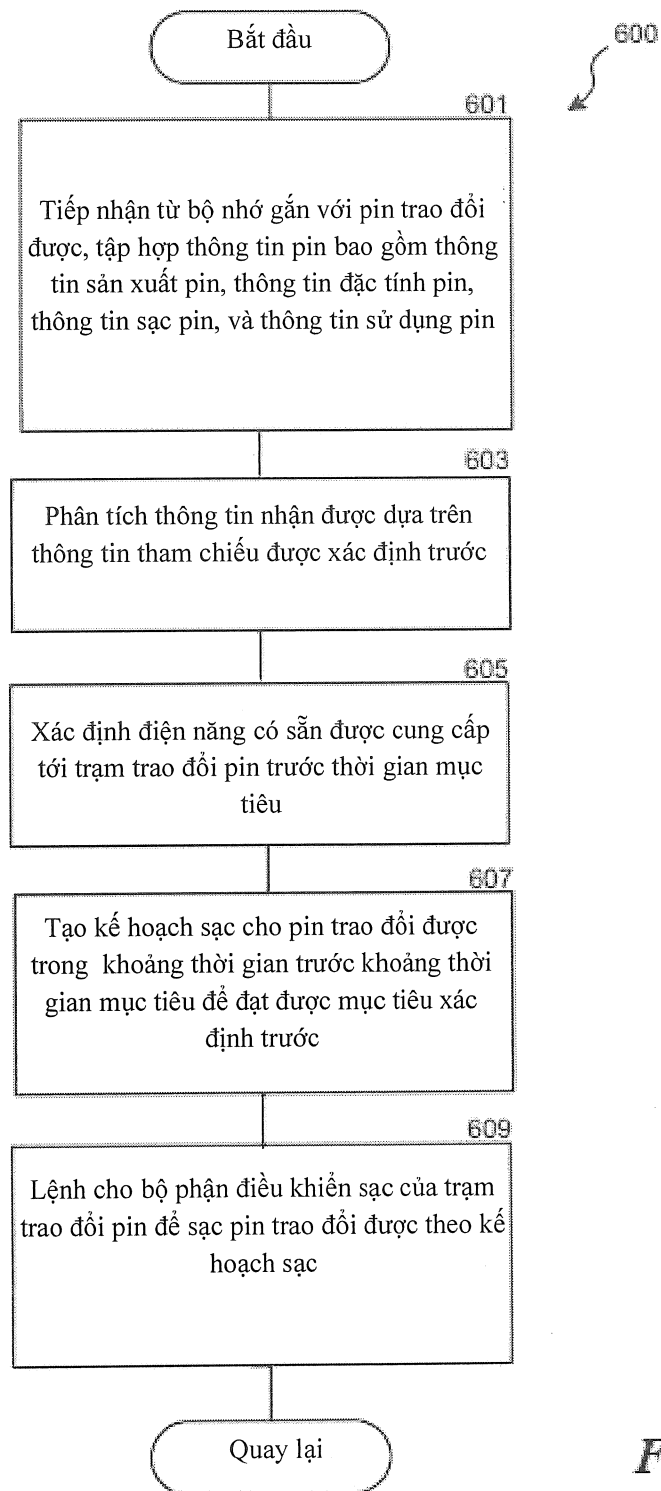
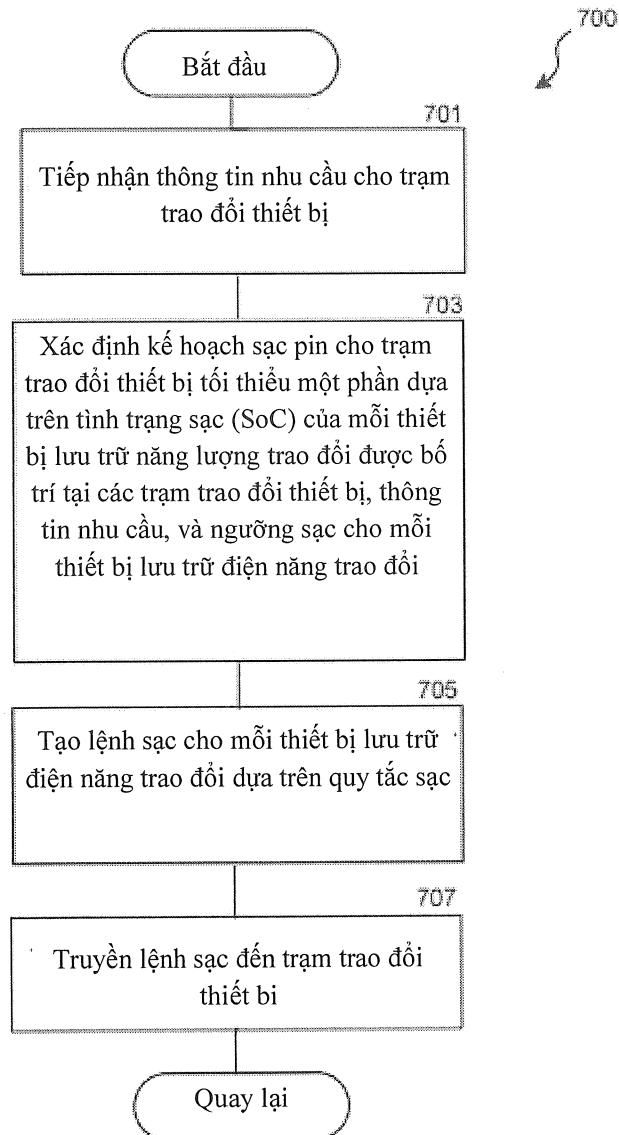


FIG. 6

**FIG. 7**