



(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)



1-0034531

(51)⁸

B60S 5/06

(13) **B**

(21) 1-2018-06023

(22) 28/12/2018

(30) 62/612,240 29/12/2017 US

(45) 25/01/2023 418

(43) 25/07/2019 376A

(73) GOGORO INC. (CN)

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

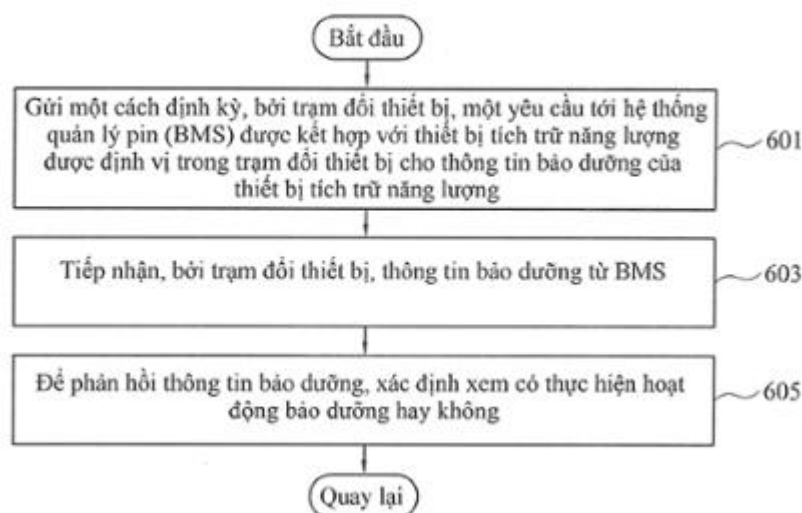
(72) LAI, Yun-Chun (TW); CHEN, Chien-Chung (TW); SHIH, I-Fen (TW).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ HỆ THỐNG TRẠM BẢO DƯỠNG PIN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống kết hợp để bảo dưỡng các thiết bị lưu trữ năng lượng được bố trí trong hệ thống đổi thiết bị. Phương pháp này bao gồm các bước, ví dụ, (1) gửi một cách định kỳ, bởi trạm trao đổi thiết bị, yêu cầu tới hệ thống quản lý pin (BMS) được kết hợp với thiết bị tích trữ năng lượng được định vị trong trạm đổi thiết bị cho thông tin bảo dưỡng của thiết bị tích trữ năng lượng; (2) tiếp nhận, bởi trạm trao đổi thiết bị, thông tin bảo dưỡng từ BMS; và (3) để phản hồi thông tin bảo dưỡng, xác định xem có thực hiện hoạt động bảo dưỡng hay không.

600



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các hệ thống và các phương pháp bảo dưỡng các thiết bị lưu trữ năng lượng (ví dụ, pin) trong hệ thống trao đổi thiết bị dựa vào chế độ sử dụng. Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến các hệ thống và các phương pháp để bảo dưỡng thiết bị lưu trữ năng lượng dựa vào thông tin bảo dưỡng mà được cung cấp bởi một hệ thống quản lý pin (BMS) được kết hợp với thiết bị lưu trữ năng lượng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Có các yếu tố ảnh hưởng tới các đặc tính hoặc hiệu suất của pin. Ví dụ, các điều kiện sạc và hoạt động có thể ảnh hưởng đến tuổi thọ của pin. Do đó, đối với hệ thống quản lý lượng pin lớn, rất khó để xác định thời điểm bảo dưỡng hoặc thay thế pin. Còn khó hơn nữa với các hệ thống quản lý các pin (ví dụ, các pin được chế tạo bởi các nhà sản xuất khác nhau hoặc có các đặc điểm kỹ thuật khác nhau). Thông thường, người vận hành hệ thống có thể xác định tùy ý thời gian bảo dưỡng (ví dụ, hai năm kể từ khi sử dụng pin). Tuy nhiên, giải pháp thông thường có thể không chính xác và không hiệu quả. Do đó, đặt ra nhu cầu về phương pháp và hệ thống cải tiến mà có thể quản lý hoặc bảo dưỡng các pin một cách hiệu quả.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến các hệ thống và các phương pháp bảo dưỡng các hệ thống lưu trữ năng lượng (ví dụ, pin) được bố trí trong hệ thống trao đổi thiết bị (ví dụ, trạm trao đổi pin) dựa vào chế độ sử dụng thực tế. Theo một số phương án, hệ thống được bộc lộ (ví dụ, trạm trao đổi thiết bị) có thể xác định thời điểm thay thế hoặc bảo dưỡng pin dựa vào “thông tin bảo dưỡng” được cung cấp bởi một hệ thống quản lý pin (BMS) được kết hợp với một trong các hệ thống lưu trữ năng lượng. Thông tin bảo dưỡng được phát ra dựa trên việc kiểm tra (ví dụ, quy trình kiểm định dung lượng tối đa (FCC), việc kiểm tra sạc/xả, v.v.) được thực hiện bởi BMS. Để phản hồi thông tin bảo dưỡng, trạm trao đổi thiết bị có thể thực hiện hoạt động bảo dưỡng như (1) kết thúc quy trình sạc của thiết bị lưu trữ năng lượng; (2) giảm “quyền ưu tiên trao đổi” của thiết bị lưu trữ năng lượng; và/hoặc (3) khóa thiết bị lưu trữ

năng lượng. Nhờ cấu hình này, trạm trao đổi thiết bị có thể bảo dưỡng một cách hiệu quả các hệ thống lưu trữ năng lượng trong đó.

Theo một số phương án, thông tin bảo dưỡng có thể được lưu trong bộ nhớ của pin được gắn vào pin. Theo một số phương án, thông tin bảo dưỡng có thể bao gồm kế hoạch bảo dưỡng (ví dụ, thông báo thời điểm bảo dưỡng pin dựa trên các sự kiểm tra được thực hiện bởi BMS) được lưu trong bộ nhớ của pin sao cho khi hệ thống theo sáng chế (ví dụ, máy chủ, trạm trao đổi pin) có thể tiếp cận kế hoạch bảo dưỡng để học cách và thời điểm bảo dưỡng hoặc thay thế pin.

Theo một số phương án, hệ thống theo sáng chế có thể cũng được thực hiện bởi một hệ thống quản lý pin (BMS) được nhúng trong gói pin (ví dụ, BMS có thể bao gồm các tế bào/phần tử (cell) pin, bộ điều khiển pin, bộ nhớ của pin, bộ phận truyền thông của pin, một hoặc các cảm biến của pin, v.v.). Hệ thống quản lý pin có thể giám sát trạng thái của pin (ví dụ, chỉ số nội trở của pin, phản hồi của pin cho dòng sạc xác định hoặc điện áp sạc, các đặc tính pin thích hợp khác, v.v.) và xác định liệu (và thời điểm) pin cần được bảo dưỡng không (ví dụ, chức năng sạc hoặc xả của pin có thực hiện thích hợp không). Theo một số phương án, BMS cũng có thể truyền thông với các thiết bị khác (ví dụ, máy chủ hoặc trạm, thông qua bộ phận quản lý pin 309 như được thể hiện trên Figure 3) dựa vào trạng thái của pin.

Theo một số phương án, hệ thống quản lý pin có thể khởi đầu việc kiểm tra cho pin để xác định hoặc xác nhận tình trạng của pin. Ví dụ, khi pin được lắp vào trong trạm trao đổi pin, hệ thống quản lý pin có thể yêu cầu việc kiểm tra sạc/xả từ trạm trao đổi pin. Kết quả của việc kiểm tra sạc/xả có thể được sử dụng để xác định xem có sự giảm sút không mong muốn của pin (ví dụ, sự giảm dung lượng pin) hoặc trạng thái sạc/xả bất thường hay không. Theo một số phương án, hệ thống quản lý pin có thể khởi đầu việc kiểm tra dựa vào kế hoạch bảo dưỡng xác định trước. Theo một số phương án, việc kiểm tra có thể được khởi đầu để phản hồi lỗi hoặc tin nhắn/tín hiệu không bình thường được phát hiện bởi cảm biến của pin (ví dụ, được bố trí bên trong pin). Khi hệ thống phát hiện có sự giảm sút của pin, hệ thống có thể điều chỉnh kế hoạch sạc hoặc bảo dưỡng cho pin (ví dụ, hiệu chỉnh dung lượng sạc pin hoặc thay đổi kế hoạch bảo dưỡng pin).

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp và hệ thống bảo dưỡng hoặc thay thế các hệ thống lưu trữ năng lượng (ví dụ, các pin) của hệ thống đổi pin. Hệ thống theo sáng chế bảo dưỡng từng thiết bị lưu trữ năng lượng dựa vào kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh được xác định dựa trên chế độ sử dụng thực tế của mỗi pin. Hệ thống theo sáng chế trước tiên thiết lập một chuỗi thông tin tham chiếu dựa vào các pin mẫu hoặc thông tin từ các nguồn khác như các tổ chức kiểm tra các nhà sản xuất pin. Ví dụ, hệ thống theo sáng chế có thể truy hồi hoặc phát ra đường cong đặc trưng thể hiện cách sử dụng thực tế của pin có thể tác động đến hiệu suất hoặc đặc tính của pin. Ví dụ, bằng cách phân tích, thông tin tham chiếu, hệ thống theo sáng chế có thể xác định rằng các pin thuộc cùng một loại (ví dụ, được sản xuất bởi nhà sản xuất M1, có phiên bản phần cứng V1, có tế bào (cell) pin C1, có dung lượng sạc tối đa của pin FCC1, có tuổi thọ mong muốn bằng 1.000 lần sạc chẳng hạn) có thể thực hiện khác nhau sau khi trải qua các điều kiện hoạt động khác nhau. Dựa vào sự khác biệt, hệ thống theo sáng chế có thể còn chia các loại pin thành các loại phụ khác nhau dựa trên các yếu tố sử dụng mà ảnh hưởng đến việc bảo dưỡng.

Ví dụ, hệ thống theo sáng chế có thể xác định rằng nếu loại pin A1 đã được sạc vượt quá 40 độ C (Celsius) trong hơn 3 giờ, FCC của pin giảm 1 % cho mỗi lần sạc. Theo phương án này, hệ thống theo sáng chế có thể thiết lập loại pin này như là pin “A1a”. Theo một ví dụ khác, hệ thống theo sáng chế có thể xác định rằng nếu pin loại A1 đã dùng tới mức nhỏ hơn 2% của FCC với tỷ lệ lớn hơn hoặc bằng hai lần trong một tháng, tuổi thọ mong muốn của pin giảm từ 1.000 lần sạc xuống 800 lần sạc. Theo phương án này, hệ thống theo sáng chế có thể thiết lập loại pin này như là pin “A1b”. Theo một số phương án, hệ thống theo sáng chế có thể phân tích thông tin thu được từ pin (ví dụ, phiên bản phần cứng/vi chương trình của pin, loại tế bào (cell) pin, trạng thái sạc của pin SOC, dung lượng sạc tối đa của pin FCC, tình trạng của pin SOH (ví dụ, phần trăm thể hiện sự xuống cấp của pin; ví dụ, SoH của pin nhỏ hơn 100% tại thời điểm sản xuất, và giảm theo thời gian và qua quá trình sử dụng; SoH có thể được đo dựa trên nội trở, dung lượng, điện áp, khả năng tiếp nhận sạc, khả năng xả, số lần sạc, chẳng hạn), tuổi pin (thời gian hoặc số lần sạc), trạng thái lỗi pin, nội trở dòng một chiều của pin DCIR, chẳng hạn) so với một hoặc các hệ số sử

dụng pin (ví dụ, nhiệt độ tế bào (cell) pin ghi được, nhiệt độ mạch của pin, kiểu sạc, kiểu xả, thời gian, các điều kiện hoạt động hoặc làm việc khác, các điều kiện môi trường, hành vi điều khiển/lái xe của người dùng, v.v.).

Dựa vào việc phân tích nêu trên, hệ thống theo sáng chế thiết lập thông tin tham chiếu mà có thể được sử dụng sau đó để xác định kế hoạch bảo dưỡng pin cho pin có thể đổi được. Theo một số phương án, khi người dùng đặt pin có thể đổi được trong trạm trao đổi pin, hệ thống theo sáng chế tiếp nhận thông tin về đặc tính của pin được chứa và thông tin sử dụng pin từ bộ nhớ được gắn vào pin có thể đổi được. Hệ thống theo sáng chế sau đó sẽ so sánh thông tin nhận được của pin với thông tin tham chiếu và từ đó phát ra kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh.

Ví dụ, hệ thống theo sáng chế có thể xác định rằng pin được đặt vào là pin “loại A1b”. Đối với pin “loại A1”, thời gian bảo dưỡng khuyến cáo là thời điểm trước khi đạt mức 1.000 lần sạc. Tuy nhiên, đối với pin “loại A1b”, thời gian bảo dưỡng khuyến cáo là thời điểm trước khi đạt mức 700 lần sạc. Theo các phương án được minh họa, hệ thống theo sáng chế có thể xác định rằng pin được đặt vào cần được bảo dưỡng khi đạt đến mức 700 lần sạc. Theo một số phương án, kế hoạch bảo dưỡng pin có thể được điều chỉnh dựa trên một hoặc các hệ số như thời gian hoạt động (ví dụ, khoảng thời gian pin được xả liên tục), thời gian sạc/xả (ví dụ, khoảng thời gian pin được sạc/xả liên tục), khoảng thời gian đặc biệt (ví dụ, thời gian trong trạm pin hoặc phương tiện) chẳng hạn.

Theo một số phương án, người vận hành hệ thống hoặc nhà sản xuất pin của vỏ/tế bào (cell) pin có thể tìm thấy loạt các vỏ hoặc tế bào (cell) pin bất kỳ có trạng thái bất thường trong quá trình hoạt động hoặc thí nghiệm. Nhờ đó hệ thống có thể tạo ra danh sách pin bao gồm các vỏ/tế bào (cell) pin này (ví dụ, dựa vào loạt sản xuất, dựa vào số sêri chẳng hạn) và theo dấu vị trí của các pin. Ví dụ, pin có thể ở trạm trao đổi pin, được sở hữu bởi người dùng, hoặc được sử dụng trong xe. Hệ thống theo sáng chế nhờ đó có thể phát ra các kế hoạch bảo dưỡng pin cho các pin này, bao gồm việc “khóa” các pin này (ví dụ, không sạc và xả cho người dùng bất kỳ) khi chúng được đặt trong trạm pin. Hệ thống theo sáng chế cũng có thể gửi thông báo tới nhóm dịch vụ để lấy các pin được khóa nhằm bảo dưỡng hoặc thay thế.

Sau khi xác định kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chọn cho pin được đặt vào, hệ thống theo sáng chế có thể thực hiện kế hoạch theo cách pin được sử dụng trong thực tế. Ví dụ, hệ thống theo sáng chế có thể xác định rằng pin được đặt vào là pin “loại A1b” và đã trải qua 698 lần sạc (trong ví dụ được thảo luận ở trên, pin cần được bảo dưỡng hoặc thay thế trước khi đạt đến 700 lần sạc).

Theo một số phương án, hệ thống (ví dụ, máy chủ hoặc trạm trao đổi pin) có thể khóa pin được đặt vào mà nằm trong danh sách, và hệ thống có thể thực hiện các kế hoạch bảo dưỡng pin tương ứng. Ví dụ, kế hoạch bảo dưỡng pin có thể được thực hiện bởi BMS được nhúng trong pin được đặt vào. BMS được nhúng trong pin được đặt vào có thể gửi tin nhắn tới trạm trao đổi pin, trong đó pin được đặt vào được định vị. Theo một số phương án, nhờ đó pin được đặt vào có thể được “khóa” trong trạm trao đổi pin (ví dụ, không được lấy ra bởi người dùng). Theo một số phương án, trạm trao đổi pin hoặc BMS có thể thực hiện kế hoạch bảo dưỡng pin cho pin được đặt vào (ví dụ, thực hiện quy trình kiểm tra FCC cho pin được đặt vào để điều chỉnh FCC hoặc dung lượng). Theo một số phương án, pin được đặt vào có thể gửi một tin nhắn (ví dụ, bao gồm cảnh báo hoặc tin nhắn báo lỗi tới trạm trao đổi pin) tới trạm trao đổi pin khi BMS phát hiện trạng thái bất thường. Khi trạm trao đổi pin nhận được cảnh báo hoặc tin nhắn báo lỗi, trạm trao đổi pin có thể “khóa” pin, thực hiện việc kiểm tra hoặc kiểm tra FCC cho pin được đặt vào, và/hoặc thông báo máy chủ cho quy trình tiếp theo.

Theo một số phương án, hệ thống (ví dụ, máy chủ hoặc trạm trao đổi pin) có thể chỉ dẫn tổ dịch vụ/phụ trách để thu lại pin được đặt vào. Theo một số phương án, hệ thống (ví dụ, máy chủ hoặc trạm trao đổi pin) vẫn có thể sạc pin được đặt vào nhưng quyền ưu tiên trao đổi thấp hơn (so với các pin bình thường khác). Nói theo cách khác, hệ thống sẽ cung cấp các pin bình thường cho người dùng trước khi cung cấp pin “được khóa”. Điều này có thể là hữu ích để đáp ứng yêu cầu cao về pin của trạm tại các khoảng thời gian có nhu cầu cao.

Theo một số phương án, hệ thống theo sáng chế có thể thực hiện kế hoạch bảo dưỡng bằng cách gửi tới người dùng đang đến trạm trao đổi pin một thông báo, yêu cầu người dùng hỗ trợ mang pin được đặt vào tới nhà máy bảo dưỡng hoặc trạm trao

đổi pin khác (ví dụ, hệ thống theo sáng chế có thể cung cấp các hệ số, tín nhiệm, điểm thưởng, v.v. để khuyến khích người dùng). Theo các phương án khác, hệ thống theo sáng chế có thể thông báo tới tổ dịch vụ/tổ vận chuyển đến lấy pin được đặt vào. Theo một số phương án, hệ thống theo sáng chế có thể cân nhắc dữ liệu tuyến đường trong quá khứ của người dùng và nhờ đó cung cấp pin được đặt vào cho người dùng (ví dụ, có thể với giá được giảm) để pin được đặt vào có thể được chuyển/giao bởi người dùng tới trạm chỉ định (ví dụ, trạm gần nhà máy pin hoặc trung tâm dịch vụ khách hàng), nơi mà pin được đặt vào có thể được lấy bởi tổ dịch vụ cho các công đoạn khác.

Theo một số phương án, hệ thống theo sáng chế xác định rằng pin được đặt vào là pin “loại A1a” và đã trải qua 900 lần sạc. Hệ thống theo sáng chế cũng xác định rằng dòng FCC của pin được đặt vào là 91%. Như được mô tả ở ví dụ trước đó, FCC của pin “loại A1a” giảm 1% mỗi lần sạc. Giá trị FCC ngưỡng cho pin “loại A1a” có thể là 88%. Do đó, pin được đặt vào cần được bảo dưỡng khi FCC đạt tới giá trị FCC ngưỡng. Dựa vào sự xác định, hệ thống theo sáng chế sau đó phát ra kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh (ví dụ, sau khi phát hiện giá trị FCC của pin) và nhờ đó thực hiện (ví dụ, thúc đẩy người dùng chuyển pin tới nhà máy bảo dưỡng hoặc chỉ dẫn tổ dịch vụ đến lấy pin, chẳng hạn).

Theo một số phương án, hệ thống theo sáng chế xác định không thực hiện hoạt động bảo dưỡng pin được đặt vào tại giai đoạn này. Ví dụ, dựa vào phân tích chế độ sử dụng như được đề cập ở trên, hệ thống theo sáng chế xác định rằng pin được đặt vào vẫn ở trạng thái tốt để được sạc và được xả bởi người dùng. Theo phương án này, hệ thống theo sáng chế có thể lưu kết quả phân tích chế độ sử dụng trong bộ nhớ được gắn vào pin được đặt vào (hoặc được tải lên máy chủ) để tham chiếu trong tương lai. Theo một số phương án, hệ thống theo sáng chế có thể có chính sách bảo dưỡng mà có khoảng thời gian ngưỡng để xác định có thực hiện một hành động không. Ví dụ, khoảng thời gian ngưỡng có thể là 30 ngày. Trong sự kiện mà sự chênh lệch thời gian giữa thời điểm bảo dưỡng mong muốn (ví dụ, 20 ngày sau đó) và thời điểm tại đó pin có thể đổi được đặt vào trong trạm pin lớn hơn 30 ngày, hệ thống theo sáng chế có thể xác định không thực hiện hoạt động nào tại giai đoạn này. Khi sự

chênh lệch thời gian nhỏ hơn 30 ngày, hệ thống theo sáng chế có thể xác định để thực hiện kế hoạch bảo dưỡng pin được phát ra (ví dụ, thúc đẩy người dùng giao pin tới nhà máy bảo dưỡng hoặc chỉ dẫn tổ dịch vụ đến lấy, v.v.).

Theo một ví dụ khác, hệ thống theo sáng chế sử dụng số lần sạc ngưỡng (ví dụ, bao nhiêu lần sạc còn lại cho đến lần bảo dưỡng tiếp theo) để xác định xem có thực hiện hoạt động hay không. Ví dụ, số lần sạc ngưỡng có thể là 10 lần. Trong sự kiện mà sự chênh lệch về số lần sạc giữa số lần bảo dưỡng pin mong muốn (ví dụ, 1.000 lần) và số lần sạc hiện tại của pin có thể đổi được đã được đặt vào (ví dụ, 950 lần) lớn hơn 10 lần, hệ thống theo sáng chế có thể xác định không thực hiện hoạt động nào tại giai đoạn này. Khi sự chênh lệch số lần sạc nhỏ hơn 10 lần (ví dụ, số lần sạc hiện tại là 998), hệ thống theo sáng chế có thể quyết định thực hiện kế hoạch bảo dưỡng pin được phát ra.

Theo một số phương án, hệ thống theo sáng chế gửi thông báo tới người dùng khi người dùng lấy pin từ trạm trao đổi pin. Ví dụ, khi hệ thống theo sáng chế xác định rằng pin được lấy bởi người dùng cần được bảo dưỡng ngay sau đó (ví dụ, theo kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh), hệ thống theo sáng chế gửi thông báo tới thiết bị di động của người dùng, cho biết rằng nếu người dùng gửi lại pin được lấy (sau khi sử dụng pin) tới một địa điểm cụ thể (ví dụ, trạm pin, nhà máy bảo dưỡng, địa điểm bưu cục, v.v.), người dùng sẽ nhận được phần thưởng bất kỳ (ví dụ, giảm giá cho lần đổi pin trong tương lai, mức tín dụng, hoàn trả tiền, điểm thưởng, v.v.). Theo một số phương án, thông báo có thể được hiển thị trên màn hình của một trạm trao đổi pin.

Một khía cạnh khác của sáng chế là đề xuất việc giám sát và phân tích “động” cho pin có thể đổi được. Do các đặc tính của pin là “động” (ví dụ, có thể thay đổi theo thời gian sau khi được sử dụng/hoạt động theo cách khác nhau), hệ thống theo sáng chế giám sát chặt chẽ trạng thái hiện tại của pin, và phát ra/thực hiện kế hoạch bảo dưỡng tùy chỉnh. Ví dụ, hệ thống theo sáng chế có thể phân tích lịch sử sử dụng của pin khi được đặt vào trạm trao đổi pin (hoặc được nối với máy chủ, theo một số phương án). Nhờ cách bố trí này, hệ thống theo sáng chế có thể giám sát một cách chặt chẽ trạng thái hiện tại của pin được đặt vào và phát ra kế hoạch bảo dưỡng tùy chỉnh.

Theo một số phương án, phương pháp theo sáng chế có thể được thực hiện bởi một trạm trao đổi pin. Theo một số phương án, phương pháp theo sáng chế có thể được thực hiện bởi máy chủ mà quản lý các trạm trao đổi pin. Theo một số phương án, phương pháp theo sáng chế có thể được thực hiện bởi cả trạm trao đổi pin và máy chủ mà quản lý các trạm trao đổi pin.

Theo một số phương án, một hệ thống được tạo cấu hình để (1) thu thập và phân tích thông tin của pin từ các pin mẫu (ví dụ, theo một số phương án, các pin mẫu có thể là các pin được quản lý và điều khiển bởi hệ thống theo sáng chế) và (2) nhờ đó phát ra thông tin tham chiếu (ví dụ, thông tin tham chiếu có thể được phân tích và cập nhật định kỳ như là hàng ngày hoặc hàng tuần, hoặc có thể được cập nhật để phản hồi cho việc kích hoạt như trạm pin mới liên kết với hệ thống, người dùng mới đăng ký kế hoạch đổi pin, v.v.). Hệ thống theo sáng chế trước tiên có thể thu thập thông tin của pin được đo từ các pin mẫu. Theo một số phương án, các pin mẫu có thể bao gồm các pin có thể sạc lại được/đổi được mà hiện có trong khu đổi pin. Ví dụ, các pin mẫu có thể bao gồm các pin đã được sử dụng bởi người dùng (ví dụ, người đăng ký pin) để cấp nguồn cho xe điện của người dùng. Theo một số phương án, các pin mẫu có thể bao gồm các pin chưa được sử dụng (ví dụ, các pin mà được kiểm tra hoặc lưu trong các nhà máy, các kho hàng, các phòng thí nghiệm, v.v.). Theo một số phương án, hệ thống theo sáng chế thu thập thông tin từ các nguồn (ví dụ, các trạm trao đổi pin, các xe điện, các pin, các thiết bị di động của người dùng, v.v.). Theo một số phương án, hệ thống theo sáng chế thu thập thông tin từ cơ sở dữ liệu. Hệ thống theo sáng chế sau đó phân tích thông tin của pin thu được và từ đó phát ra một chuỗi thông tin tham chiếu. Ví dụ, hệ thống theo sáng chế có thể phân loại thông tin của pin thu được dựa vào các yếu tố như (1) thông tin sản xuất pin, (2) các đặc tính cơ bản của pin, và (3) chế độ sử dụng pin. Các ví dụ về các yếu tố này sẽ được thảo luận ở dưới đây.

Các ví dụ của thông tin sản xuất pin có thể bao gồm thông tin nhận dạng nhà sản xuất pin (ví dụ, pin được sản xuất bởi các nhà sản xuất khác nhau có thể có các đặc tính khác nhau, mặc dù được mô tả giống nhau), ngày sản xuất (ví dụ, pin được sản xuất trong các ngày khác nhau có thể có các đặc tính khác nhau), các lô khác

nhau (ví dụ, các pin được sản xuất trong các lô khác nhau có thể có các đặc tính khác nhau), phiên bản phần cứng/vi chương trình của các pin, và/hoặc số sêri sản xuất (ví dụ, các pin riêng biệt có thể có các đặc tính khác nhau).

Ví dụ về các đặc tính cơ bản của pin bao gồm dung lượng pin (ví dụ, dung lượng sạc đầy, FCC), dung lượng xả pin (ví dụ, bao nhiêu năng lượng mà pin có thể cung cấp dưới các điều kiện nào đó), các kiểu tế bào (cell) pin, nội trở dòng một chiều của pin (DCIR), và/hoặc nhiệt độ làm việc được đề xuất của pin (ví dụ, khoảng nhiệt độ từ 5 đến 35 độ C (Celsius) chẳng hạn, bao gồm nhiệt độ tế bào (cell) pin và nhiệt độ mạch của pin). Các ví dụ khác của các đặc tính cơ bản của pin có thể bao gồm nhiệt độ sạc pin được đề xuất (ví dụ, khoảng nhiệt độ từ 25 đến 40 độ C (Celsius) chẳng hạn), dòng sạc pin được đề xuất (ví dụ, dòng không đổi hoặc được điều chỉnh), điện áp sạc pin được đề xuất (ví dụ, điện áp không đổi hoặc được điều chỉnh), chu kỳ sạc pin được đề xuất (ví dụ, ít nhất một lần sạc đầy trong một tuần), tốc độ sạc pin được đề xuất (ví dụ, tăng 10% trạng thái sạc, SoC, của pin trong 5 phút), điểm sạc đầy được đề xuất (ví dụ, 98% của FCC), và/hoặc thời gian sạc pin được đề xuất (ví dụ, không được sạc liên tục quá 5 giờ).

Các ví dụ về các yếu tố liên quan đến chế độ sử dụng pin bao gồm lịch sử nhiệt độ sạc pin thực tế (ví dụ, hôm qua pin được sạc ở 30 độ C (Celsius) và ở 35 độ C (Celsius) vào sáng sớm hôm nay trong 25 phút), dòng sạc pin thực tế (ví dụ, 1-50 Ampe), điện áp sạc pin thực tế (ví dụ, 1-220 vôn), số lần sạc pin thực tế (ví dụ, pin đã trải qua 50 lần sạc đầy và 125 lần sạc một phần), tốc độ sạc pin thực tế hoặc tỷ lệ sạc (ví dụ, 20 Ampe trong nửa giờ và 30 Ampe trong nửa giờ khác, v.v.), thời gian sạc pin thực tế (ví dụ, pin được sạc trong 56 phút vào ngày hôm qua), nhiệt độ làm việc (ví dụ, pin đã hoạt động ở 35 độ C (Celsius) vào ngày hôm qua trong hai giờ), và thời gian xả pin thực tế (ví dụ, pin được xả ở dung lượng sạc đầy trong 15 phút vào ngày hôm qua).

Qua phân tích thông tin của pin thu được so với một hoặc các yếu tố đã được đề cập ở trên, hệ thống theo sáng chế thiết lập một chuỗi thông tin tham chiếu mà cho phép hệ thống hiểu cách bảo dưỡng loại pin sạc lại được cụ thể để đạt được mục đích hoặc mục tiêu. Ví dụ, dựa vào phân tích, giải pháp theo sáng chế có thể phát ra kế

hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh mà có thể duy trì dung lượng tối đa của loại pin cụ thể lâu nhất có thể. Theo một ví dụ khác, giải pháp theo sáng chế có thể phát ra kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh mà có thể tối đa hóa tuổi thọ của pin. Theo một số phương án, giải pháp theo sáng chế có thể phát ra kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh mà cho phép loại pin cụ thể có số lần sạc tối đa (ví dụ, sau 500 lần sạc, pin có thể có 90% dung lượng của dung lượng ban đầu). Theo các phương án khác, giải pháp theo sáng chế có thể có các mục đích thích hợp khác (ví dụ, để tối đa hóa mức độ thỏa mãn của khách hàng, để có hiệu suất pin cao nhất, để nâng cao trải nghiệm của người dùng, v.v.).

Các phương án khác của giải pháp theo sáng chế có thể mang lại một hoặc các cải tiến kỹ thuật sau: (1) khả năng giám sát động trạng thái của các pin đổi và phát ra các kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh sẵn sàng cho một trạm trao đổi pin thực hiện theo; (2) khả năng tối đa hóa một cách hiệu quả tuổi thọ và hiệu suất của pin bằng cách thực hiện các kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh; (3) khả năng cho phép người vận hành quản lý pin trong các trạm trao đổi pin; và (4) khả năng cung cấp trải nghiệm được nâng cao của người dùng bằng cách đưa ra sự thỏa mãn trong việc sử dụng pin theo cách có hiệu quả về năng lượng.

Theo một số phương án, nếu hệ thống theo sáng chế xác định rằng pin cần được bảo dưỡng hoặc thay thế (ví dụ, dung lượng sạc đầy của pin, FCC, nhỏ hơn giá trị ngưỡng), hệ thống theo sáng chế có thể gửi thông báo (ví dụ, cảnh báo, tin nhắn, thông báo hiệu chỉnh, v.v.) tới người vận hành hệ thống sao cho người vận hành hệ thống có thể lên kế hoạch bảo dưỡng hoặc thay thế pin.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án của sáng chế sau đây sẽ được mô tả chi tiết và làm rõ có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Figure 1A là sơ đồ sơ lược minh họa hệ thống theo một phương án thực hiện của sáng chế. Hệ thống này được tạo cấu hình để xác định trạng thái của pin được đặt vào và phân tích trạng thái dựa vào thông tin tham chiếu được lưu trong một cơ sở dữ liệu;

Figure 1B là sơ đồ sơ lược minh họa hệ thống theo một phương án thực hiện của sáng chế. Hệ thống này được tạo cấu hình để thu thập thông tin từ các pin mẫu;

Figure 1C là sơ đồ sơ lược minh họa pin theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Figure 2A là sơ đồ sơ lược minh họa hệ thống theo một phương án thực hiện của sáng chế. Hệ thống này được tạo cấu hình để xác định kế hoạch bảo dưỡng pin đối với pin có thể đổi;

Figure 2B là sơ đồ sơ lược minh họa hai hệ thống trạm trao đổi pin theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Figure 3 là sơ đồ sơ lược minh họa hệ thống trạm theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Figure 4 là sơ đồ sơ lược minh họa hệ thống máy chủ theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Figure 5 là sơ đồ minh họa phương pháp theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Figure 6 là sơ đồ minh họa phương pháp theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Figure 7 là sơ đồ minh họa phương pháp theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Các hình vẽ không cần thiết phải đúng tỷ lệ. Ví dụ, các kích thước của các chi tiết trên hình vẽ có thể tăng hoặc giảm để giúp minh họa rõ các phương án khác nhau. Tương tự, một số bộ phận và/hoặc công đoạn có thể được tách thành các khối khác nhau hoặc được kết hợp thành một khối nhằm mục đích minh họa các phương án. Hơn nữa, mặc dù các phương án cụ thể được minh họa dưới dạng ví dụ trên hình vẽ và được mô tả chi tiết dưới đây, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ nhận thấy các cải biến, các sự thay thế tương đương, và các sự thay đổi vẫn nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả này, sự tham chiếu đến “một số phương án”, “một phương án” hoặc tương tự, có nghĩa là đặc tính, kết cấu, chức năng hoặc dấu hiệu mà đã được

mô tả được bao gồm ít nhất trong một phương án của sáng chế. Việc sử dụng các cụm từ này trong phần mô tả không bắt buộc phải đề cập đến cùng một phương án. Mặt khác, các phương án được đề cập đến này không cần phải loại trừ lẫn nhau.

Trong phần mô tả tiếp theo, nhằm mục đích làm rõ, một số dấu hiệu cụ thể được nêu ra nhằm cung cấp sự hiểu biết rõ ràng về giải pháp theo sáng chế. Tuy nhiên, cần hiểu rõ rằng, các phương án của giải pháp theo sáng chế có thể được thực hiện mà không cần các dấu hiệu cụ thể này.

Figure 1A là sơ đồ sơ lược minh họa hệ thống 10 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Hệ thống 10 bao gồm trạm pin 11, máy chủ 13 được kết nối với trạm pin 11, và cơ sở dữ liệu 15 được kết nối với máy chủ 13. Trạm pin 11 được tạo cấu hình để xác định loại pin 14 và để sạc và/hoặc bảo dưỡng pin này. Theo một số phương án, trạm pin 11 bao gồm bộ phận kiểm tra pin 12. Pin 14 bao gồm một hoặc các cảm biến của pin 16 và bộ nhớ của pin 18. Các cảm biến của pin 16 được tạo cấu hình để đo/phát hiện trạng thái (ví dụ, nhiệt độ, dòng, điện áp, v.v.) của pin 14. Bộ nhớ của pin 18 được tạo cấu hình để lưu thông tin được kết hợp với pin 14 (ví dụ, thông tin sử dụng như pin 14 trải qua bao nhiêu lần sạc, nhiệt độ đo được trong quá trình sạc hoặc trong quá trình sử dụng, cách pin 14 được vận hành như trạng thái sạc, v.v.).

Theo một số phương án, bộ phận kiểm tra pin 12 có thể là phụ tải mà có thể sử dụng để kiểm tra pin 14. Ví dụ, khi pin 14 được nối điện với trạm pin 11, phụ tải có thể sử dụng một lượng nhỏ năng lượng của pin 14 để học cách pin 14 có thể phản hồi phụ tải. Theo các phương án này, khi pin 14 được đặt vào khoang pin của trạm pin 11, bộ phận kiểm tra pin 12 có thể kiểm tra và học các đặc tính của pin 14. Trạm pin 11 sau đó có thể tải kết quả kiểm tra tới máy chủ 13. Máy chủ 13 phân tích kết quả kiểm tra cùng với các thông tin khác được tiếp nhận từ pin 14 và cùng với thông tin tham chiếu được lưu trong cơ sở dữ liệu 15 để quyết định xem có bất kỳ sự thay đổi nên được tạo ra cho kế hoạch bảo dưỡng cho pin cụ thể. Hệ thống 10 do đó phát ra kế hoạch bảo dưỡng pin dựa vào số tham số được xem xét.

Trong Figure 1A, một vài phương án của thông tin tham chiếu được thể hiện dưới dạng các đường cong/các đường thẳng đặc trưng chỉ nhằm mục đích ví dụ. Tuy

nhiên, theo các phương án khác, thông tin tham chiếu có thể bao gồm các loại thông tin thích hợp khác được kết hợp với việc bảo trì hoặc thay thế pin (ví dụ, các mối liên hệ giữa tuổi thọ pin với các yếu tố khác của pin như (1) thông tin sản xuất pin, (2) các đặc tính cơ bản của pin, và (3) chế độ sử dụng pin, như đã được thảo luận ở trên) dưới các dạng thích hợp khác.

Ví dụ, thông tin tham chiếu được lưu trong cơ sở dữ liệu 15 bao gồm cách mà một số lượng các yếu tố khác nhau tác động đến tuổi thọ của các loại pin cụ thể. Như được thể hiện trên Figure 1A, thông tin tham chiếu bao gồm các mối liên hệ giữa chu kỳ sạc pin và tuổi thọ pin (ví dụ, đồ thị 151 trên Figure 1A). Ví dụ, sau khi trải qua 50 lần sạc, pin loại 1a có tuổi thọ còn lại 25 tháng so với pin loại 1b có tuổi thọ còn lại 50 tháng. Thông tin tham chiếu có thể bao gồm các mối liên hệ giữa dòng sạc lớn nhất và tuổi thọ pin (ví dụ, đồ thị 152 trên Figure 1A). Ví dụ, sau khi trải qua dòng sạc 50 Ampe trong một giờ, pin loại 2a có tuổi thọ còn lại 125 ngày so với pin loại 2b có tuổi thọ còn lại 250 ngày. Thông tin tham chiếu có thể bao gồm các mối liên hệ giữa chu kỳ sạc pin và nhiệt độ hoạt động tối đa (ví dụ, đồ thị 153 trên Figure 1A). Ví dụ, sau khi hoạt động tại 50 độ C (Celsius) trong một giờ, pin loại 3a có 120 lần sạc còn lại so với pin loại 3b có 240 lần sạc còn lại. Theo một số phương án, kế hoạch bảo dưỡng cho pin cụ thể được xác định hoặc được thay đổi dựa vào thông tin được lưu trong cơ sở dữ liệu 15 và từ thông tin đọc được từ bộ nhớ của pin 18. Ví dụ, pin có thể có tuổi thọ mong muốn bằng 500 lần sạc. Tuy nhiên, nếu pin đã từng chịu nhiệt độ trên 50 độ C (Celsius), sau đó tuổi thọ mong muốn có thể giảm. Máy chủ 13 có thể phát hiện việc sử dụng ở nhiệt độ cao này và từ đó cân nhắc tất cả các yếu tố trong cơ sở dữ liệu 15 và thông tin nhận được từ pin để tính kế hoạch bảo dưỡng cho pin cụ thể.

Dựa vào thông tin tham chiếu, hệ thống 10 xác định kế hoạch bảo dưỡng thích hợp cho pin 14. Ví dụ, khi pin 14 được xác định như là pin loại 2a và pin 14 đã được sạc tại 50 Ampe trong một giờ, hệ thống 10 có thể dự đoán rằng tuổi thọ còn lại của pin 14 nằm trong khoảng 125 ngày. Nhờ đó, hệ thống 10 lên kế hoạch về ngày bảo dưỡng/thay thế cho pin 14 (ví dụ, sẽ được bảo dưỡng trong 100 ngày). Theo một số

phương án, kế hoạch bảo dưỡng cho pin 14 có thể bao gồm cách sạc pin 14 để tối đa hóa tuổi thọ hoặc hiệu suất.

Theo một số phương án, thông tin tham chiếu có thể được tạo ra dựa vào việc phân tích dữ liệu thu được từ các pin mẫu khác nhau. Figure 1B là sơ đồ sơ lược minh họa hệ thống 100 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Hệ thống 100 được tạo cấu hình để thu thập thông tin của pin từ các pin mẫu 101 (được chỉ dẫn bởi các ký hiệu chỉ dẫn 101A-101C trên Figure 1B). Hệ thống 100 bao gồm máy chủ 103, cơ sở dữ liệu 105 được nối với máy chủ 103, và một trạm trao đổi pin 107. Như được thể hiện, trạm trao đổi pin 107 có thể thông tin với máy chủ 103 thông qua mạng 109. Mỗi pin trong các pin mẫu 101 bao gồm bộ nhớ của pin 113 (được chỉ dẫn bởi ký hiệu 113A-113C trên Figure 1B). Bộ nhớ của pin 113 được tạo cấu hình để lưu và ghi thông tin của pin được kết hợp với pin mẫu 101 tương ứng. Theo một số phương án, bộ nhớ của pin 113 có thể được nối với một bộ điều khiển (ví dụ, chip điều khiển, bộ xử lý, mạch, v.v., không được thể hiện trên Figure 1B) được gắn vào pin mẫu 101. Bộ điều khiển có thể quản lý thông tin của pin được lưu trong bộ nhớ của pin 113.

Như được thể hiện trên Figure 1B, máy chủ 103 được tạo cấu hình để thu thập thông tin của pin từ bộ nhớ của pin 113A thông qua trạm trao đổi pin 107 nhờ mạng 109. Theo một số phương án, máy chủ 103 có thể nhận trực tiếp thông tin của pin từ bộ nhớ của pin 113B thông qua mạng 109. Máy chủ 103 cũng có thể tiếp nhận thông tin của pin từ bộ nhớ của pin 113C qua một thiết bị di động 111 (ví dụ, điện thoại thông minh của người dùng pin mà có ứng dụng được tạo cấu hình để quản lý pin mẫu 101C) thông qua mạng 109. Sau khi thu thập thông tin của pin, máy chủ 103 có thể phân tích thông tin của pin thu được để xác định hoặc nhận biết các đặc tính hoặc kiểu của pin mà có thể được sử dụng như là thông tin tham chiếu để phát ra các kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh. Các phương án của máy chủ 103 được mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào Figure 4.

Cơ sở dữ liệu 105 có thể lưu thông tin được kết hợp với sáng chế (ví dụ, thông tin thu được bởi máy chủ 103, thông tin được phân tích bởi máy chủ 103, thông tin được phát ra bởi máy chủ 103, thông tin tham chiếu, thông tin tài khoản người dùng, các kế hoạch về pin của người dùng, lịch sử người dùng, hành vi người dùng, sở

thích điều khiển/lái xe của người dùng, các điều kiện môi trường, thông tin sự kiện, v.v.). Theo một số phương án, cơ sở dữ liệu 105 cũng lưu thông tin từ cơ sở dữ liệu tiếp cận được bởi công chúng (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 dịch vụ định vị, cơ sở dữ liệu bản đồ, v.v.) được duy trì bởi chính phủ hoặc các tổ chức tư nhân. Theo một số phương án, cơ sở dữ liệu 105 cũng có thể lưu thông tin sở hữu (ví dụ, tài khoản người dùng, lịch sử tín dụng người dùng, thông tin mô tả người dùng, v.v.).

Mạng 109 có thể là mạng cục bộ (LAN) hoặc mạng toàn cục (WAN), nhưng cũng có thể là mạng không dây và có dây khác. Mạng 109 có thể là mạng Internet hoặc mạng tư nhân hoặc công cộng khác. Trạm trao đổi pin 107 hoặc thiết bị di động 111 có thể được kết nối với mạng 109 thông qua giao diện mạng (ví dụ, nhờ mạng thông tin không dây hoặc có dây). Máy chủ 103 có thể được kết nối với cơ sở dữ liệu 105 thông qua kiểu mạng cục bộ, toàn cục, có dây, hoặc không dây, bao gồm mạng 109 hoặc mạng công cộng hoặc tư nhân riêng biệt. Theo một số phương án, mạng 109 bao gồm mạng được bảo mật được sử dụng bởi tổ chức tư nhân (ví dụ, công ty, v.v.).

Theo một số phương án, trạm trao đổi pin 107 có thể được tạo cấu hình để thu thông tin của pin từ các pin mẫu 101 và thực hiện việc phân tích đã được mô tả ở trên. Theo các phương án này, trạm trao đổi pin 107 có thể phân tích thông tin của pin thu được để xác định hoặc nhận biết các đặc tính hoặc kiểu của pin mà có thể được sử dụng như là thông tin tham chiếu để phát ra các kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh. Thông tin tham chiếu này có thể được lưu cục bộ (ví dụ, trong trạm trao đổi pin 107) hoặc có thể được truyền hoặc tải lên máy chủ 103. Các phương án của trạm trao đổi pin 107 sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ Figure 2A và Figure 3.

Figure 1C là sơ đồ sơ lược minh họa pin 101 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Như được thể hiện, pin 101 bao gồm một hoặc các tế bào (cell) pin 121, một hệ thống quản lý pin (BMS) 127, và các đầu nối 123 được tạo cấu hình để kết nối với thiết bị bên ngoài (ví dụ, động cơ điện). Theo các phương án được minh họa, hệ thống quản lý pin 127 bao gồm bộ nhớ của pin 113, một hoặc các cảm biến chẳng hạn như cảm biến điện áp 115, cảm biến dòng 117, cảm biến nhiệt độ 119, và bộ xử

lý của pin 126. Bộ xử lý của pin được tạo cấu hình để giám sát trạng thái của pin 101 và để giao tiếp với một trạm trao đổi pin (ví dụ, trạm trao đổi pin 207) hoặc máy chủ (ví dụ, máy chủ 13 hoặc 103). Các tế bào (cell) pin 121 tích năng lượng điện ở trong đó. Cảm biến điện áp 115 được tạo cấu hình để đo điện áp sạc của pin 101. Cảm biến dòng 117 được tạo cấu hình để đo dòng sạc và/hoặc dòng xả của pin 101. Cảm biến nhiệt độ 119 được tạo cấu hình để đo nhiệt độ sạc hoặc nhiệt độ sử dụng (ví dụ, nhiệt độ tế bào (cell) pin và/hoặc nhiệt độ mạch của pin) của pin 101. Thông tin đo được được lưu trong bộ nhớ của pin 113 và có thể tiếp cận được thông qua kết nối không dây hoặc có dây bởi một thiết bị di động, một trạm trao đổi pin, phương tiện giao thông, và/hoặc máy chủ.

Figure 2A là sơ đồ sơ lược minh họa hệ thống 200 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Hệ thống 200 được tạo cấu hình để (1) xác định kế hoạch bảo dưỡng pin cho pin có thể đổi được được đặt vào 201; (2) bảo dưỡng pin dựa trên thông tin bảo dưỡng bằng cách thực hiện các hoạt động bảo dưỡng. 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 giao tiếp với trạm trao đổi pin khác thông qua mạng 209. Như được thể hiện, trạm trao đổi pin 207 bao gồm (i) màn hình 215 được tạo cấu hình để tương tác với người dùng, và (ii) giá để pin 219 có tám khoang chứa pin 217a-h được thiết kế để chứa các pin sẽ được sạc.

Trong quá trình hoạt động, chỉ có sáu khoang chứa pin (ví dụ, các khoang 217a, 217b, 217d, 217e, 217f, và 217h) là có pin, và hai khoang còn lại (ví dụ, các khoang 217c và 217g) được dự trữ cho người dùng để đặt pin sẽ được đổi (ví dụ, pin công suất thấp hoặc đã dùng hết). Theo một số phương án, trạm trao đổi pin 207 có thể có các kết cấu khác nhau như số lượng giá để pin, màn hình, và/hoặc khoang chứa pin khác nhau. Theo một số phương án, trạm trao đổi pin 207 có thể bao gồm các bộ phận dạng môđun (ví dụ, các giá dạng môđun, các màn hình dạng môđun, v.v.) mà cho phép người vận hành lắp đặt và mở rộng công suất của trạm trao đổi pin 207 một cách thuận tiện. Trạm trao đổi pin 207 có thể được nối điện với một hoặc các nguồn điện (ví dụ, lưới điện, các đường dây điện, trạm lưu điện, trạm điện/trạm biến áp, v.v.) để lấy năng lượng dùng để sạc các pin được bố trí trong đó và để thực hiện

các công đoạn khác (ví dụ, để thông tin với máy chủ 203). Theo một số phương án, người dùng có thể lấy pin từ trạm trao đổi pin 207, mà không hề đặt pin vào trước đó. Theo một số phương án, trạm trao đổi pin 207 có thể có cơ cấu khóa (ví dụ, cửa cho mỗi khoang 217a-217h, khóa cơ, v.v.) để đảm bảo pin vẫn được đặt ở đó. Theo một số phương án, trạm trao đổi pin 207 có thể được tạo ra mà không có cơ cấu khóa.

Mỗi pin trong hệ thống 200 có thể có bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ pin 113) và một hệ thống quản lý pin (BMS) được tạo cấu hình để ghi thông tin của pin theo các đặc tính của pin, chế độ sử dụng, kế hoạch thay thế/bảo dưỡng/sửa chữa, v.v. Các thông tin của pin có thể được lưu trong bộ nhớ và tải lên máy chủ 203.

BMS được tạo cấu hình để giám sát tình trạng của pin. Ví dụ, BMS có thể thực hiện kiểm tra định kỳ cho các pin. Các ví dụ của việc kiểm tra bao gồm, quy trình kiểm định dung lượng tối đa (FCC) (ví dụ, để giám sát sự thay đổi FCC của pin theo thời gian), việc kiểm tra vấn đề sạc (ví dụ, kiểm tra xem pin có được sạc một cách thích hợp; BMS có thể khởi đầu việc kiểm tra và trạm trao đổi pin 207 có thể thực hiện dựa trên yêu cầu của BMS), việc kiểm tra vấn đề xả (ví dụ, kiểm tra xem pin có được xả một cách thích hợp; BMS có thể khởi đầu việc kiểm tra và trạm trao đổi pin 207 có thể thực hiện dựa trên yêu cầu của BMS), v.v. BMS sẽ lưu các kết quả kiểm tra (ví dụ, “thông tin bảo dưỡng”) và cung cấp thông tin này cho trạm trao đổi pin 207 định kỳ hoặc theo yêu cầu.

Theo một số phương án, trạm trao đổi pin 207 có thể gửi yêu cầu một cách định kỳ (hoặc các truy vấn) tới BMS về “thông tin bảo dưỡng” của pin. Ví dụ, trạm trao đổi pin 207 có thể gửi yêu cầu hàng ngày, hàng tuần, hoặc mỗi hai tuần. Theo một số phương án, trạm trao đổi pin 207 có thể gửi yêu cầu dựa trên yêu cầu của người dùng hệ thống. Sau khi tiếp nhận yêu cầu, BMS cung cấp thông tin bảo dưỡng cho trạm trao đổi pin 207. Để phản hồi thông tin bảo dưỡng (nếu có tin nhắn bất thường xác minh các hoạt động), trạm trao đổi pin 207 có thể quyết định xem có thực hiện “hoạt động bảo dưỡng” không như (1) kết thúc quá trình sạc pin (khi pin không bình thường, trạm trao đổi pin 207 dừng quá trình sạc pin để tránh hư hại cho pin); (2) giảm quyền ưu tiên trao đổi pin; và/hoặc (3) khóa pin.

Theo một số phương án, trạm trao đổi pin 207 có thể quản lý các pin được bố trí trong các khoang chứa pin 217a, 217b, 217d, 217e, 217f, và 217h trên cơ sở quyền ưu tiên trao đổi. Để xác định pin nào được cung cấp cho người dùng, trạm trao đổi pin 207 có thể chỉ định “quyền ưu tiên trao đổi” cho mỗi pin được chứa trong đó. Theo một số phương án, quyền ưu tiên trao đổi là giá trị biểu thị thứ tự mà trạm thực hiện theo để cung cấp pin nằm ở trong đó. Quyền ưu tiên trao đổi có thể được xác định dựa vào một hoặc các đặc tính của pin, chẳng hạn trạng thái sạc SoC, quy định sạc/tiểu sử, nhu cầu pin mong muốn (ví dụ, từ việc đặt trước của người dùng) hoặc nhu cầu pin dự đoán (ví dụ, được tính dựa vào nhu cầu trong quá khứ), tuổi thọ dự tính, chu kỳ sạc, các nhiệt độ tế bào (cell) được ghi, loại pin, hoặc các đặc tính thích hợp khác. Ví dụ, pin mới có thể có quyền ưu tiên trao đổi cao hơn quyền ưu tiên của pin cũ. Pin mới thường có ít lần sạc hoặc có ngày sản xuất gần với hiện tại. Pin mới thường cung cấp cho người dùng trải nghiệm về pin tốt hơn. Ví dụ, pin mới có thể tin cậy hơn hoặc có hiệu suất mong muốn hoặc điều kiện vận hành thích hợp (chẳng hạn nhiệt độ tế bào (cell) của pin không quá cao khi vận hành).

Giả sử các pin này là các pin B1-B6 có các quyền ưu tiên trao đổi, “1,” “2,” “3,” “4,” “5,” và “6,” mà có thể được xác định trước tiên dựa trên trạng thái pin sạc (SoC). Pin B6 có quyền ưu tiên trao đổi cao nhất và do đó được kỳ vọng sẽ được lấy tiếp theo. Giả sử rằng trạm trao đổi pin 207 tiếp nhận tin nhắn bất thường cho pin B5, sau đó trạm trao đổi pin 207 có thể giảm quyền ưu tiên trao đổi. Nhờ đó, các quyền ưu tiên trao đổi được thực hiện cho các pin B1-B6 mà hiện tại là “2,” “3,” “4,” “5,” “1” và “6.” Bằng cách giảm quyền ưu tiên trao đổi của pin B5, trạm trao đổi pin 207 có thể giữ các pin ở trạm (ví dụ, trừ khi có nhu cầu yêu cầu pin B5 sẽ được trao đổi) và đợi tổ dịch vụ đến lấy.

Theo một số phương án, trạm trao đổi pin 207 có thể “khóa” (ví dụ, làm cho pin không được trao đổi) pin mà có tin nhắn bất thường, không để ý đến yêu cầu pin. Ví dụ, trạm trao đổi pin 207 có thể lấy pin đó một cách đơn giản từ danh sách pin khả dụng. Theo một số phương án, trạm trao đổi pin 207 có thể sử dụng cơ cấu khóa (ví dụ, cổng hoặc cửa cho khoang được tạo kết cấu để định vị thiết bị lưu trữ năng lượng, khóa cơ, v.v.) để khóa vật lý pin.

Theo một số phương án, “thông tin bảo dưỡng” có thể bao gồm kết quả quy trình hiệu chỉnh của FCC được thực hiện bởi BMS. Theo một số phương án, trạm trao đổi pin 207 có thể phân loại các pin dựa vào các kết quả và từ đó phát ra tin nhắn (tới máy chủ 203 hoặc tới tổ dịch vụ hoặc người dùng) để thực hiện hoạt động nào đó. Ví dụ, hệ thống 200 (ví dụ, trạm trao đổi pin 207 hoặc máy chủ 203) có thể có ba loại, “bình thường”, “cần theo dõi” và “sẽ khóa” dựa và sự thay đổi của các FCC của các pin qua một vài lần sạc trong quá khứ. Ví dụ, hệ thống 200 có thể cân nhắc (1) sự thay đổi FCC của pin trong ba lần sạc trước như là xu hướng ngắn hạn; và (2) sự thay đổi FCC của pin trong mười lần sạc trước như là xu hướng dài hạn.

Ví dụ, loại “bình thường” có thể tương ứng với các pin mà có xu hướng ngắn hạn về sự thay đổi FCC nhỏ hơn 2% (so với FCC ban đầu) (“ngưỡng dưới ngắn hạn”) và xu hướng dài hạn về sự thay đổi FCC nhỏ hơn 1% (so với FCC ban đầu) (“ngưỡng dưới dài hạn”). Loại “cần theo dõi” có thể tương ứng với các pin mà có xu hướng ngắn hạn về sự thay đổi FCC trong khoảng 2-10% (so với FCC ban đầu) (“khoảng FCC ngắn hạn”) hoặc xu hướng dài hạn về sự thay đổi FCC trong khoảng 1-5% (so với FCC ban đầu) “khoảng FCC dài hạn”). Loại “sẽ khóa” có thể tương ứng với các pin mà có xu hướng ngắn hạn về sự thay đổi FCC lớn hơn 10% (của FCC ban đầu) (“ngưỡng trên ngắn hạn”) hoặc xu hướng dài hạn về sự thay đổi FCC lớn hơn 5% (của FCC ban đầu) (“ngưỡng trên dài hạn”).

Giả sử rằng pin A có xu hướng ngắn hạn bằng 0,5% (ví dụ, hai FCC được ghi gần nhất là 99,6% và 99,4%; sự thay đổi trung bình được ghi của FCC tương ứng 0,6% và 0,4% do đó là 0,5%) và xu hướng dài hạn bằng 0,4% (ví dụ, mười FCC được ghi gần nhất là 99,6%, 99,4%, 99,4%, 99,4%, 99,4%, 99,6%, 99,4%, 99,7%, 99,7%, và 99,8%; sự thay đổi trung bình được ghi của FCC tương ứng 0,4%, 0,6%, 0,6%, 0,6%, 0,6%, 0,4%, 0,6%, 0,3%, 0,3%, và 0,2% do đó là 0,4%). Trong trường hợp này, pin A có thể được phân loại vào loại “bình thường”, và hệ thống 200 sẽ không thực hiện hoạt động nào (ví dụ, gửi tin nhắn) cho pin A.

Theo ví dụ khác, pin B có xu hướng ngắn hạn bằng 4% (ví dụ, hai FCC được ghi cuối cùng là 95% và 97%; sự thay đổi trung bình được ghi của FCC tương ứng 5% và 3% do đó là 4%) và xu hướng dài hạn bằng 3% (ví dụ, mười FCC được ghi

cuối cùng là 95%, 97%, 97%, 96%, 98%, 97%, 97%, 98%, 97%, và 98%; sự thay đổi trung bình được ghi của FCC tương ứng 5%, 3%, 3%, 4%, 2%, 3%, 3%, 2%, 3%, và 2% do đó là 3%). Trong trường hợp này, bởi vì xu hướng ngắn hạn của pin (4%) nằm trong khoảng 2%-10%, và xu hướng dài hạn (3%) nằm trong khoảng 1%-5%, pin B được đặt trong loại “cần theo dõi”. Cần lưu ý rằng, xu hướng ngắn hạn hoặc xu hướng dài hạn nằm trong khoảng xác định ở trên có thể dẫn đến việc đặt pin B trong loại “cần theo dõi”. Hệ thống 200 có thể phát ra tin nhắn (ví dụ, cảnh báo, báo động, thông báo, v.v.) và truyền tin nhắn tới thiết bị (ví dụ, máy tính của tổ dịch vụ, điện thoại thông minh của người dùng, v.v.).

Theo một ví dụ khác, pin C có xu hướng ngắn hạn bằng 11% (ví dụ, hai FCC được ghi cuối cùng là 88% và 90%; sự thay đổi trung bình được ghi của FCC tương ứng 12% và 10% do đó là 11%) và xu hướng dài hạn bằng 4% (ví dụ, mười FCC được ghi cuối cùng là 88%, 90%, 97%, 98%, 98%, 97%, 97%, 98%, 98%, và 99%; sự thay đổi trung bình được ghi của FCC tương ứng 12%, 10%, 3%, 2%, 2%, 3%, 3%, 2%, 2%, và 1% do đó là 4%). Trong trường hợp này, mặc dù xu hướng dài hạn của pin C (4%) vẫn nằm trong khoảng 1-5%, xu hướng ngắn hạn của nó (11%) lớn hơn ngưỡng xu hướng ngắn hạn 10%, do đó pin C được đặt vào loại “sẽ khóa”. Trong trường hợp này, hệ thống 200 có thể phát ra tin nhắn (ví dụ, cảnh báo, báo động, thông báo, v.v.) và truyền tin nhắn tới máy chủ 203 hoặc thiết bị (ví dụ, máy tính của tổ dịch vụ, điện thoại thông minh của người dùng, v.v.). Trạm trao đổi pin 207 do đó có thể “khóa” pin C (ví dụ, làm cho pin này “không được trao đổi”). Tổ dịch vụ có thể lên kế hoạch để bảo dưỡng, sửa chữa, hoặc thay thế pin C.

Như được mô tả ở trên có dựa vào Figure 1B, một chuỗi thông tin tham chiếu được phát ra dựa vào thông tin của pin được thu từ các pin mẫu 101. Theo một số phương án, thông tin tham chiếu được lưu trong cơ sở dữ liệu 205 hoặc máy chủ 203. Người dùng đặt pin có thể trao đổi 201 (mà bao gồm bộ nhớ của pin 213 được tạo cấu hình để lưu các kiểu thông tin của pin khác nhau như đã được mô tả ở trên) vào trong khoang chứa pin còn trống (ví dụ, khoang 217c, như được thể hiện trên Figure 2A) của trạm trao đổi pin 207. Trạm trao đổi pin 207 thu thông tin pin (và truyền đến máy chủ 203, theo một số phương án). Theo một số phương án, trạm 207 phân tích

thông tin của pin thu được và nhận biết các đặc tính của pin được đặt vào 201. Theo một số phương án, máy chủ 203 phân tích thông tin của pin thu được và nhận biết các đặc tính của pin được đặt vào 201. Trạm 207 (hoặc máy chủ 203) so sánh các đặc tính được nhận biết với thông tin tham chiếu được lưu. Dựa vào so sánh, trạm 207 (hoặc máy chủ 203) có thể xác định pin có thể đổi được thứ hai 211 dựa vào tính tương tự của pin. Ví dụ, hệ thống 200 có thể xác định pin thứ hai 211 dựa vào một hoặc các đặc tính của pin như nhà sản xuất pin, phiên bản phần cứng/phần vi chương trình, SoC, FCC, chế độ sử dụng, các nhiệt độ sạc mong muốn/thực tế, v.v..

Hệ thống 200 sau đó phát kế hoạch bảo dưỡng pin thích hợp cho cả pin thứ nhất 201 và pin thứ hai 211. Kế hoạch bảo dưỡng pin bao gồm việc bảo dưỡng và thay thế pin được đặt vào 201 theo cách đặc biệt (ví dụ, sẽ được bảo dưỡng sau một thời gian sạc, vài lần sạc, v.v.). Kế hoạch bảo dưỡng pin được xác định dựa vào các đặc tính của pin được đặt vào 201. Hệ thống 200 được tạo cấu hình để thực hiện kế hoạch bảo dưỡng pin.

Theo một số phương án, hệ thống 200 có thể xác nhận một hoặc các đặc tính của pin được đặt vào 201 và xác nhận sự phù hợp (hoặc là sự phù hợp nói chung) từ thông tin tham chiếu (ví dụ, thông tin tham chiếu được minh họa trên Figure 1A) để xác định loại pin được đặt vào 201. Theo một số phương án, hệ thống 200 xác định loại pin được đặt vào 201 từ thông tin được lưu trong bộ nhớ của pin 213. Sau khi xác định loại pin được đặt vào 201, nhờ đó hệ thống 200 có thể xác định kế hoạch bảo dưỡng pin cho pin được đặt vào 201.

Hệ thống 200 có thể thực hiện kế hoạch bảo dưỡng pin được xác định bằng cách không thực hiện ngay hoạt động nào. Ví dụ, nếu hệ thống 200 xác định rằng pin được đặt vào 201 vẫn ở trạng thái tốt sẽ được sạc (ví dụ, dựa vào chế độ sử dụng), hệ thống 200 có thể lưu kết quả phân tích chế độ sử dụng trong bộ nhớ của pin 213 được gắn vào pin được đặt vào 201 (hoặc tải kết quả này lên máy chủ 203 hoặc lưu trong cơ sở dữ liệu 205) để tham chiếu trong tương lai.

Theo một số phương án, hệ thống 200 có thể có chính sách bảo dưỡng mà có giá trị ngưỡng (ví dụ, thời gian, số lượng chu kỳ, v.v.) để xác định có thực hiện hoạt động không. Ví dụ, thời gian giá trị ngưỡng có thể là 10-50 ngày. Trong sự kiện mà

sự chênh lệch thời gian giữa thời điểm bảo dưỡng mong muốn (ví dụ, 20 ngày sau đó) và thời gian mà pin được đặt vào 201 được đặt trong trạm pin lớn hơn giá trị ngưỡng, hệ thống 200 sẽ không thực hiện hoạt động nào tại giai đoạn này. Khi sự chênh lệch thời gian nhỏ hơn giá trị ngưỡng, hệ thống 200 có thể thực hiện kế hoạch bảo dưỡng pin được phát ra bằng cách gửi thông báo 214 tới người dùng (ví dụ, người dùng mà trao đổi pin tại trạm 207) để thúc đẩy người dùng chuyển pin được đặt vào 201 tới vị trí khi người dùng hoàn thành việc sử dụng pin được đặt vào 201 (ví dụ, trạm 207 vẫn sạc pin được đặt vào 201 sao cho pin vẫn có thể được sử dụng bởi người dùng). Theo một số phương án, thông báo 214 có thể được thể hiện nhìn thấy được tới người dùng thông qua màn hình 215.

Theo một số phương án, nếu hệ thống 200 xác định rằng cần thực hiện ngay một hoạt động (ví dụ, sự chênh lệch thời gian nhỏ hơn giá trị ngưỡng, hoặc ngày thực hiện hoạt động bị quá hạn), hệ thống 200 có thể gửi thông báo 214 tới tổ dịch vụ/tổ vận chuyển, yêu cầu người nhận đến lấy pin được đặt vào 201.

Theo một số phương án, giá trị ngưỡng có thể là số chu kỳ sạc ngưỡng (ví dụ, số lần sạc còn lại cho đến lần bảo dưỡng tiếp theo). Theo một số phương án, giá trị ngưỡng có thể thay đổi phụ thuộc vào hành vi của người dùng. Ví dụ, đối với pin được thiết kế để sử dụng bởi người dùng pin hiệu suất cao (ví dụ, người dùng lái xe/điều khiển xe nhanh), giá trị ngưỡng có thể thấp hơn giá trị ngưỡng thông thường (ví dụ, cần bảo dưỡng thường xuyên hơn).

Figure 2B là sơ đồ sơ lược minh họa hai hệ thống trạm trao đổi pin 22 và 24 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Như được thể hiện, hệ thống trạm 22 bao gồm sáu pin 14A-B, 15A-B, và 16A-B và hai khoang C, D. Như được minh họa, dựa vào các kế hoạch bảo dưỡng pin riêng biệt, pin 14A cần được bảo dưỡng trong 300 ngày, pin 14B cần được bảo dưỡng trong 25 ngày, pin 15A cần được bảo dưỡng trong 180 ngày, pin 15B cần được bảo dưỡng trong 185 ngày, pin 16A cần được bảo dưỡng trong 170 ngày, và pin 16B cần được bảo dưỡng trong 67 ngày. Tương tự, hệ thống trạm 24 bao gồm sáu pin 17A-B, 18A-B, và 19A-B và hai khoang E, F. Như được minh họa, pin 17A cần được bảo dưỡng trong 15 ngày, pin 17B cần được bảo dưỡng trong 36 ngày, pin 18A cần được bảo dưỡng trong 30 ngày, pin 18B cần được bảo

đưỡng trong 35 ngày, pin 19A cần được bảo dưỡng trong 165 ngày, và pin 19B cần được bảo dưỡng trong 180 ngày.

Theo các phương án được minh họa, chính sách bảo dưỡng cho các hệ thống 22, 24 là để lấy các pin mà có ít hơn 40 ngày cho tới lần bảo dưỡng tiếp theo từ các hệ thống 22, 24. Đồng thời, tổ dịch vụ sắp xếp kế hoạch để lấy các pin thích hợp cho việc bảo dưỡng tại hệ thống trạm 24 lúc 3 giờ sáng. Theo phương án này, hệ thống 22 gửi thông báo tới nhóm người dùng pin (ví dụ, những người sống gần hệ thống 22, những người đã trao đổi pin tại hệ thống 22, những người hiện tại đang ở vị trí gần hệ thống 22, v.v.), đưa ra các sự khuyến khích (ví dụ, giảm giá, tín dụng, tiền mặt, điểm thưởng, v.v.) nếu họ có thể mang pin 14B tới hệ thống trạm 24 lúc 3 giờ sáng. Nhờ cách bố trí này, tổ dịch vụ không cần tới tất cả các hệ thống trạm để lấy các pin sẽ được bảo dưỡng hoặc thay thế, và nhờ đó chi phí vận chuyển/hậu cần được giảm. Theo một số phương án, người dùng có thể bị thúc đẩy bởi các chương trình quảng cáo, các hoạt động (ví dụ, việc tạo ra nhiệm vụ chuyển phát từ hệ thống 22 tới hệ thống 24), các trò chơi (ví dụ, người mà lấy pin 14B có thể tham gia chương trình giữa các người dùng), các sự kiện xã hội (ví dụ, giữ sự kiện gặp mặt người dùng trong hệ thống trạm 24), v.v..

Figure 3 là sơ đồ sơ lược minh họa hệ thống trạm 300 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Như được minh họa, 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 309, một hoặc các cảm biến 311, bộ phận lưu trữ 313, và bộ phận sạc 315 được nối với các khoang chứa pin 317a-n. 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 305-317) trong hệ thống trạm 300. Bộ nhớ 303 được nối với bộ xử lý 301 và được tạo cấu hình để lưu chỉ dẫn để điều khiển các bộ phận khác hoặc các 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 dữ liệu đầu vào của người dùng và thể hiện thông tin cho người dùng). Theo một số phương án, giao diện người dùng 305 có thể được thực hiện như là màn hình cảm ứng. Theo các phương án khác, giao diện người dùng 305 có thể bao gồm các thiết bị giao diện người dùng khác. Bộ phận lưu trữ 313 được tạo cấu hình để lưu,

tạm thời hay vĩnh viễn, thông tin, dữ liệu, các hồ sơ, hoặc các tín hiệu được kết hợp với hệ thống trạm 300 (ví dụ, thông tin được đo bởi các cảm biến 313, thông tin thu được bởi các pin 317a-n, thông tin tham chiếu, các chỉ dẫn sạc, thông tin người dùng, v.v.).

Bộ phận truyền thông 307 được tạo cấu hình để thông tin với các hệ thống khác, chẳng hạn như xe 31 (ví dụ, xe điện sử dụng pin có thể trao đổi 201 như là nguồn năng lượng), thiết bị di động 32 (ví dụ, điện thoại thông minh của người dùng pin mà có ứng dụng được tạo cấu hình để quản lý xe trong đó pin có thể đổi được 201 được sử dụng), máy chủ 33 (ví dụ, máy chủ 103, 203 hoặc hệ thống máy chủ 400 như đã được mô tả có dựa vào Figure 4), các hệ thống trạm khác, và/hoặc các thiết bị khác.

Bộ phận quản lý pin 309 được tạo cấu hình để thu thông tin của pin từ các nguồn khác nhau và để phân tích thông tin thu được. Ví dụ, bộ phận quản lý pin 309 có thể thu thông tin liên quan đến pin được bố trí trong các khoang để pin 317a-317n, thông tin liên quan đến hệ thống trạm 300, thông tin liên quan đến một hoặc các nguồn năng lượng 34, thông tin liên quan đến người dùng (ví dụ, tiếp nhận từ thiết bị di động 32 thông qua bộ phận truyền thông 307), và/hoặc thông tin liên quan đến xe 31. Theo một số phương án, bộ phận quản lý pin 309 có thể cung cấp tất cả hoặc một số thông tin tới bộ phận truyền thông 307 để truyền và tải lên thông tin thu được tới máy chủ 33 cho quy trình và phân tích khác. Sau khi tiếp nhận thông tin pin, máy chủ 33 có thể phân tích thông tin pin được tiếp nhận và so sánh với thông tin tham chiếu để phát ra kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh cho các pin nhằm đạt được các mục đích định trước (ví dụ, để tối đa hóa tuổi thọ pin, để tăng trải nghiệm pin của người dùng, v.v.).

Theo một số phương án, bộ phận quản lý pin 309 có thể bảo dưỡng các pin được bố trí trong các khoang chứa pin 317 dựa vào các thông tin từ máy chủ 33 (mà có thể có chức năng theo cách tương tự máy chủ 103, 303 và hệ thống máy chủ 400 như được mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào Figure 4). Theo một số phương án, bộ phận quản lý pin 309 có thể thông tin định kỳ với máy chủ 33 để yêu cầu cập nhật các chỉ dẫn. Theo một số phương án, bộ phận quản lý pin 309 phân tích thông tin của pin

thu được kết hợp với pin mà được đặt vào trong một trong các khoang để pin 317 và so sánh thông tin của pin thu được với thông tin tham chiếu.

Bộ phận sạc 315 được tạo cấu hình để điều khiển quy trình sạc cho mỗi pin được bố trí trong khoang chứa pin 317a-n (ví dụ, phù hợp với các kế hoạch bảo dưỡng tùy chỉnh được phát ra bởi máy chủ 33 hoặc bộ phận quản lý pin 309). Ví dụ, loại pin B cần được sạc dựa vào các quy tắc sạc cụ thể (ví dụ, dưới nhiệt độ sạc ngưỡng), để duy trì tuổi thọ pin mong muốn. Các khoang để pin 317a-317n được tạo cấu hình để chứa và sạc các pin được đặt và/hoặc khóa trong đó. Bộ phận sạc 315 tiếp nhận năng lượng từ các nguồn năng lượng khác 34 và sau đó sử dụng năng lượng để sạc các pin được bố trí trong các khoang để pin 317a-317n, dựa vào các kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh định trước.

Theo một số phương án, các kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh có thể được điều chỉnh dựa vào dự đoán nhu cầu pin phát ra bởi máy chủ 33 (ví dụ, dự đoán nhu cầu pin có thể được phát ra dựa vào hành vi người dùng được dự đoán, các đặc tính của trạm, các sự kiện gần một trạm trao đổi pin, v.v.). Ví dụ, hệ thống trạm 300 có thể quyết định thay đổi kế hoạch bảo dưỡng pin để phản hồi lại quyết định mà không có đủ năng lượng khả dụng từ các nguồn năng lượng 34 để sạc pin trong một khoảng thời gian.

Các cảm biến 311 được tạo cấu hình để đo thông tin được kết hợp với hệ thống trạm 300 (ví dụ, nhiệt độ làm việc, các điều kiện môi trường, kết nối điện, kết nối mạng, v.v.). Các cảm biến 311 cũng có thể được tạo cấu hình để giám sát các pin được bố trí trong các khoang để pin 317a-317n. Thông tin đo được có thể được gửi tới bộ phận quản lý pin 309 và/hoặc máy chủ 33 cho việc phân tích khác. Theo một số phương án, thông tin đo được có thể được phân tích với thông tin tham chiếu mà được sử dụng để phát ra các kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh. Ví dụ, các kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh có thể thay đổi phụ thuộc vào nhiệt độ xung quanh hệ thống trạm 300 hoặc nhiệt độ tại các khoang để pin 317.

Figure 4 là sơ đồ sơ lược minh họa hệ thống máy chủ 400 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Hệ thống máy chủ 400 cũng được tạo cấu hình để thu thông tin được kết hợp với các pin 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 được và phát ra, dựa vào các phân tích, kế hoạch bảo dưỡng pin tùy chỉnh cho trạm khách hàng 40. Theo một số phương án, trạm khách hàng 40 có thể được thực hiện như là trạm trao đổi pin 107 hoặc 207 như đã được mô tả ở trên.

Như được thể hiện trên Figure 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 pin 409, bộ phận phân tích nguồn điện 411, bộ phận phân tích trạm 413, bộ phận phân tích hành vi 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 405-421) trong hệ thống máy chủ 400.

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

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

Bộ phận phân tích pin 409 được tạo cấu hình để thu và lưu trữ (ví dụ, trong bộ phận lưu trữ 407) thông tin pin sẽ được phân tích. Thông tin thu được có thể được thu từ các pin mẫu (ví dụ, Figure 1B) từ các nguồn khác nhau (ví dụ, các trạm trao đổi pin, các xe điện, các pin, các thiết bị di động của người dùng, v.v.). Sau khi tiếp nhận thông tin thu được, bộ phận phân tích pin 409 có thể phân tích thông tin thu được.

Theo một số phương án, bộ phận phân tích pin 409 phân loại thông tin của pin thu được dựa vào các yếu tố như (1) việc sản xuất pin, (2) các đặc tính cơ bản của pin, và (3) chế độ sử dụng pin. Qua phân tích thông tin của pin thu được cùng với các yếu tố được đề cập ở trên, bộ phận phân tích pin 409 thiết lập một chuỗi thông tin tham chiếu mà cho phép hệ thống hiểu cách bảo dưỡng pin để đạt được mục đích hoặc mục tiêu. Thông tin tham chiếu được thiết lập có thể phát ra kế hoạch bảo dưỡng pin cho pin trong trạm khách hàng 40. Các ví dụ về việc có thể xác định bao gồm (1) cách sạc và vận hành pin (ví dụ, dưới điều kiện đặc biệt chẳng hạn như nhiệt độ, dòng, điện áp, v.v.); (2) thời điểm thay thế và bảo dưỡng pin; và/hoặc (3) cung cấp các cập nhật vi chương trình cho pin dựa vào thông tin cung cấp bởi nhà sản xuất pin.

Bộ phận phân tích nguồn điện 411 được tạo cấu hình để phân tích trạng thái (ví dụ, tính ổn định, tính bền, tính liên tục, v.v.) của một hoặc các nguồn năng lượng mà được sử dụng để cung cấp cho trạm khách hàng 40 để sạc pin trong đó. Ví dụ, bộ phận phân tích nguồn điện 411 có thể tiếp nhận thông tin từ kế hoạch (ví dụ, có sở dữ liệu được duy trì bởi công ty điện hoặc nguồn khác) mà một nguồn điện được sử dụng để cấp cho trạm khách hàng 40 sẽ được ngắt từ 1 giờ sáng đến 3 giờ sáng trong một ngày cụ thể. Bộ phận phân tích nguồn điện 411 từ đó có thể thực hiện kế hoạch bảo dưỡng pin (ví dụ, hoãn quy trình sạc hoặc chuyển quy trình sạc đến thời điểm sớm hơn).

Bộ phận phân tích trạm 413 được tạo cấu hình để phân loại các trạm pin thành các loại khác nhau và nhận biết các đặc tính/kiểu đại diện cho mỗi loại, chẳng hạn bộ phận phân tích pin 409 có thể sử dụng thông tin này như là cơ sở cho việc phân tích. Ví dụ, bộ phận phân tích trạm 413 phân tích thông tin thu được và chia các trạm pin thành các kiểu khác nhau dựa vào nhu cầu pin. Dựa vào các kiểu này, bộ phận phân tích pin 409 và bộ phận phân tích trạm 413 có thể xác định kế hoạch bảo dưỡng pin cụ thể. Ví dụ, bộ phận phân tích trạm 413 có thể xác định rằng trạm 40 là trạm có nhu cầu giờ cao điểm cao (ví dụ, trong giờ cao điểm, các người dùng tới trạm để đổi pin). Sau khi biết được kiểu trạm 40, hệ thống 400 từ đó có thể thực hiện kế hoạch bảo dưỡng pin (ví dụ, không cử tổ dịch vụ đến lấy pin để thay thế trong giờ cao điểm).

Tương tự với bộ phận phân tích trạm 413, bộ phận phân tích hành vi người dùng 417, và bộ phận phân tích xe 419 cũng được tạo cấu hình để phân loại hành vi người dùng và xe được cấp năng lượng bởi pin, một cách tương ứng, thành các kiểu khác nhau và nhận biết các đặc tính/kiểu đặc tính cho mỗi loại. Bộ phận phân tích hành vi người dùng 417 có thể phân loại hành vi người dùng dựa vào cách sạc và/hoặc sử dụng pin. Ví dụ, người dùng có thể có nhu cầu rất cao về hiệu suất pin (ví dụ, tay đua chuyên nghiệp). Theo một ví dụ khác, người dùng khác có thể chỉ sử dụng pin để cấp cho xe với nhu cầu lật vật hàng ngày (ví dụ, đón trẻ hoặc đi mua sắm). Khi người dùng đặt pin tại trạm khách hàng 40, trạm khách hàng 40 sau đó cung cấp thông tin được kết hợp với việc đặt trước cho hệ thống máy chủ 400. Hệ thống máy chủ 400 sau đó có thể xác định loại/kiểu người dùng mà đặt trước và từ đó điều chỉnh kế hoạch bảo dưỡng pin cho trạm khách hàng 40. Ví dụ, hệ thống máy chủ 400 có thể học khi người dùng là tay đua chuyên nghiệp yêu cầu các loại pin đặc biệt. Ví dụ, thông tin đọc từ pin có thể chứa thông tin nhiệt độ, chỉ dẫn việc đua xe (ví dụ, tốc độ xả cao). Ngoài ra, thông tin từ người dùng có thể chỉ ra sở thích thanh toán cho pin đặc biệt (ví dụ, các pin mà cấp dòng xả lớn). Đồng thời, thông tin này có thể được sử dụng để suy ra việc pin được đổi là sớm và kế hoạch bảo dưỡng từ đó có thể được điều chỉnh. Hệ thống 400 sau đó chỉ dẫn trạm khách hàng 40 để thực hiện kế hoạch bảo dưỡng pin cho các loại pin cụ thể tại trạm khách hàng 40, sao cho một hoặc các các loại pin cụ thể (ví dụ, pin đặc biệt, pin tương đối mới, v.v.) sẽ sẵn sàng cho người dùng lấy tại trạm khách hàng 40. Theo một số phương án, các điều chỉnh kế hoạch bảo dưỡng mà được thực hiện có thể được đề xuất bởi trạm khách hàng 40.

Bộ phận phân tích xe 419 có thể phân loại kiểu xe mà người dùng có kế hoạch sử dụng. Với mỗi loại xe, bộ phận phân tích xe 419 có thể xác định kiểu pin hoạt động tốt nhất cho mỗi loại xe. Ví dụ, bộ phận phân tích xe 419 có thể xác định rằng xe điện hoạt động tốt nhất với một loại pin cụ thể. Theo các phương án này, bộ phận phân tích xe 419 có thể làm việc với bộ phận phân tích pin 409 để điều chỉnh kế hoạch bảo dưỡng pin cho loại pin cụ thể (ví dụ, (1) để sạc pin thay vì được lấy đi để bảo dưỡng nếu hệ thống biết rằng pin sẽ được lấy bởi người dùng một loại xe cụ thể mà đã đặt trước pin tại một trạm đổi cụ thể), nếu hệ thống máy chủ 400 tiếp nhận

thông tin liên quan đến xe. Theo một số phương án, thông tin này có thể được tìm thấy trong tiểu sử người dùng hoặc thông tin tài khoản. Theo các phương án khác, thông tin xe này có thể được cấp bởi trạm khách hàng 40 tới hệ thống máy chủ 400.

Theo một số phương án, sáng chế có thể cung cấp các đường cong đặc tính hoặc mẫu mà có thể được sử dụng như là thông tin tham chiếu để xác định cách quản lý (ví dụ, sạc, dịch vụ, thay thế, v.v.) pin cụ thể nhằm đạt được mục đích hoặc mục tiêu. Theo một số phương án, mục đích hoặc mục tiêu có thể được xác định dựa vào các lý do tài chính (ví dụ, để giảm chi phí vận hành), mức độ hài lòng của khách hàng (ví dụ, cung cấp trải nghiệm dùng pin cao nhất có thể tới người dùng), hoặc các yếu tố thích hợp khác.

Figure 5 là sơ đồ minh họa phương pháp 500 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp 500 được đề xuất để phát ra kế hoạch bảo dưỡng pin cho pin có thể đổi được. Phương pháp 500 cũng được tạo cấu hình để thực hiện kế hoạch bảo dưỡng pin được phát ra. Phương pháp 500 có thể được thực hiện (1) bởi máy chủ (ví dụ, hệ thống máy chủ 400 như được mô tả ở trên) với một trạm trao đổi pin (ví dụ, hệ thống trạm 300) hoặc (2) chỉ bởi một trạm trao đổi pin. Phương pháp 500 bắt đầu tại khối 501 bằng cách tiếp nhận một hoặc các mục của thông tin của pin từ bộ nhớ được gắn vào pin có thể đổi được. Thông tin pin bao gồm thông tin sản xuất pin, thông tin về đặc tính pin, thông tin sạc pin, và thông tin về chế độ sử dụng pin. Tại khối 503, phương pháp 500 tiếp tục bằng cách phân tích thông tin được tiếp nhận từ pin với thông tin được lưu trong cơ sở dữ liệu để xác định thay đổi, nếu có, cần được thực hiện để thay đổi kế hoạch bảo dưỡng cho pin.

Tại khối 505, hệ thống được kết hợp (ví dụ, máy chủ hoặc trạm) xác định, dựa vào việc phân tích, kế hoạch bảo dưỡng pin cho pin có thể đổi được. Có thể xác định rằng có thể bao gồm thời điểm bảo dưỡng mong muốn. Theo một số phương án, thông tin trong cơ sở dữ liệu được phát ra dựa vào thông tin thu được từ các pin mẫu. Các pin mẫu và pin có thể đổi được có ít nhất một đặc tính chung (ví dụ, cùng nhà sản xuất, cùng mô tả đặc tính, v.v.), và do đó sáng chế có thể sử dụng đặc tính chung này để xác định phần thông tin thu được (đồng thời là mức độ nên được chỉ định) sẽ được sử dụng để xác định kế hoạch bảo dưỡng pin cho pin có thể đổi được.

Tại khối 507, phương pháp 500 sau đó thể hiện thông báo cho người dùng liên quan đến thời điểm bảo dưỡng mong muốn và vị trí mà người dùng lấy lại pin có thể đổi được, khi sự chênh lệch thời gian giữa thời điểm bảo dưỡng mong muốn và thời điểm tại đó pin có thể đổi được được lấy từ trạm trao đổi pin nhỏ hơn khoảng thời gian ngưỡng.

Figure 6 là sơ đồ minh họa phương pháp 600 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp 600 được tạo cấu hình để bảo dưỡng các hệ thống lưu trữ năng lượng được bố trí trong hệ thống đổi thiết bị. Phương pháp 600 có thể được thực hiện bởi một trạm trao đổi pin (ví dụ, hệ thống trạm 300). Phương pháp 600 bắt đầu tại khối 601 bằng cách gửi định kỳ, bởi hệ thống đổi thiết bị, một yêu cầu tới một hệ thống quản lý pin (BMS) được kết hợp với thiết bị lưu trữ năng lượng được bố trí trong trạm trao đổi thiết bị cho thông tin bảo dưỡng của thiết bị lưu trữ năng lượng. Tại khối 603, phương pháp 600 tiếp tục bằng cách tiếp nhận, bởi trạm trao đổi thiết bị, thông tin bảo dưỡng từ BMS. Tại khối 605, phương pháp 600 bao gồm, để phản hồi thông tin bảo dưỡng, xác định việc có thực hiện hoạt động bảo dưỡng hay không. Theo một số phương án, việc khóa ít nhất một thiết bị lưu trữ năng lượng có nghĩa là “không đổi được”. Nhờ phương pháp này, giải pháp theo sáng chế có thể bảo dưỡng một cách hiệu quả các hệ thống lưu trữ năng lượng trong các trạm trao đổi thiết bị khác nhau.

Figure 7 là sơ đồ minh họa phương pháp 700 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp 700 được tạo cấu hình để bảo dưỡng các pin được bố trí trong một trạm trao đổi pin. Phương pháp 700 có thể được thực hiện bởi một trạm trao đổi pin (ví dụ, hệ thống trạm 300) và một hệ thống quản lý pin (ví dụ, BMS 127 như được thể hiện trên Figure 1C). Phương pháp 700 bắt đầu tại khối 701 bằng cách giám sát định kỳ, bởi BMS được kết hợp với pin, trạng thái pin được bố trí trong một trạm trao đổi pin. Tại khối 703, phương pháp 700 tiếp tục bằng cách lưu, bởi BMS, tình trạng của pin trong bộ nhớ của pin. Tại khối 705, phương pháp 700 tiếp tục gửi định kỳ, bởi trạm trao đổi pin, lệnh tới BMS cho thông tin bảo dưỡng của pin.

Tại khối 707, phương pháp 700 tiếp tục bằng cách tiếp nhận, bởi trạm trao đổi pin, thông tin bảo dưỡng từ BMS. Tại khối 709, phương pháp 700 bao gồm, để phản

hồi thông tin bảo dưỡng, việc xác định, bởi trạm trao đổi pin, liệu có thể thực hiện việc bảo dưỡng hay không. Theo một số phương án, hoạt động bảo dưỡng có thể bao gồm (1) việc kết thúc quy trình sạc pin, (2) giảm quyền ưu tiên trao đổi của pin, và/hoặc (3) khóa pin. Theo một số phương án, việc khóa pin có nghĩa là pin không “đổi được”. Theo một số phương án, pin có thể bị khóa bởi cửa khoang được tạo kết cấu để bố trí pin hoặc bởi khóa cơ. Theo một số phương án, để trả lời trạng thái được giám sát của pin, BMS có thể thực hiện hoạt động BMS, chẳng hạn (1) khóa pin (ví dụ, gửi yêu cầu tới trạm trao đổi pin để khóa pin) và/hoặc (2) kết thúc quy trình sạc (ví dụ, sử dụng công tắc vật lý/lôgic để ngăn pin bị sạc bởi trạm trao đổi pin).

Theo một số phương án, thông tin bảo dưỡng có thể bao gồm tin nhắn bất thường được kết hợp với thiết bị lưu trữ năng lượng. Ví dụ về tin nhắn bất thường có thể bao gồm tin nhắn liên quan đến các sự kiện sau: các lỗi nhiệt độ tế bào (cell) pin (ví dụ, nhiệt độ tế bào (cell) pin lớn hơn 60-80 độ C (Celsius) khi nằm trong xe; nhiệt độ tế bào (cell) pin lớn hơn 90 độ khi nằm trong khoang chứa pin của trạm), các lỗi kết nối, các lỗi truyền thông, các lỗi nguồn (ví dụ, lỗi dòng AC/DC, v.v.), các lỗi trạm trao đổi thiết bị (ví dụ, mất kết nối, bị dịch chuyển ngẫu nhiên, không trả lời, v.v.), và/hoặc các sự kiện/tình huống thích hợp khác.

Trong các phương án được mô tả ở đây, “bộ phận” có thể bao gồm bộ xử lý, mạch lôgic điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số, bộ tính toán, và/hoặc và thiết bị thích hợp khác mà hoặc được kết cấu hoặc được lập trình để thực hiện các chỉ dẫn để thực hiện các chức năng được mô tả ở trên.

Mặc dù sáng chế được minh họa theo các phương án thực hiện sáng chế cụ thể, cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả mà có thể thực hiện các cải biến, thay đổi theo tinh thần và phạm vi như nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Do đó, phần mô tả và hình vẽ nên được coi là nhằm mục đích minh họa hơn là giới hạn sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp bảo dưỡng pin bao gồm các bước:

gửi một cách định kỳ, bởi hệ thống đổi thiết bị, một yêu cầu tới hệ thống quản lý pin (BMS – Battery Management System) được nhúng trong thiết bị lưu trữ năng lượng được bố trí trong trạm trao đổi thiết bị về thông tin bảo dưỡng của thiết bị lưu trữ năng lượng;

nhận, bởi trạm trao đổi thiết bị, thông tin bảo dưỡng từ BMS, trong đó thông tin bảo dưỡng bao gồm lịch sử sử dụng thiết bị lưu trữ năng lượng, trong đó BMS được tạo cấu hình để định kỳ thực hiện quá trình hiệu chỉnh dung lượng sạc đầy (FCC- Full Charge Capacity) để xác định trạng thái của thiết bị lưu trữ năng lượng, và trong đó kết quả của quá trình hiệu chỉnh FCC bao gồm xu hướng dài hạn và xu hướng ngắn hạn; và

để phản hồi thông tin bảo dưỡng, xác định xem có thực hiện hoạt động bảo dưỡng hay không.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trạng thái của thiết bị lưu trữ năng lượng được lưu trong bộ nhớ của pin được gắn vào thiết bị lưu trữ năng lượng, và trong đó thông tin bảo dưỡng bao gồm trạng thái của thiết bị lưu trữ năng lượng, và trong đó BMS được tạo cấu hình để gửi thông tin bảo dưỡng tới trạm trao đổi thiết bị, vào lúc nhận yêu cầu.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó BMS được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động BMS để trả lời trạng thái của thiết bị lưu trữ năng lượng.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó hoạt động BMS bao gồm việc khóa thiết bị lưu trữ năng lượng.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó hoạt động BMS bao gồm việc kết thúc quy trình sạc của thiết bị lưu trữ năng lượng.

6. Phương pháp theo điểm 2, trong đó BMS được tạo cấu hình để bắt đầu việc kiểm tra sạc để xác định trạng thái của thiết bị lưu trữ năng lượng.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin bảo dưỡng bao gồm một tin nhắn bất thường, và trong đó hoạt động bảo dưỡng bao gồm ít nhất là việc kết thúc quy

trình sục của thiết bị lưu trữ năng lượng, giảm quyền ưu tiên trao đổi của thiết bị lưu trữ năng lượng, và khóa thiết bị lưu trữ năng lượng.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó việc khóa thiết bị lưu trữ năng lượng bao gồm khóa một cửa cho khoang được tạo cấu hình để đặt thiết bị lưu trữ năng lượng.
9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó việc khóa thiết bị lưu trữ năng lượng bao gồm việc khóa thiết bị lưu trữ năng lượng bởi khóa cơ.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó xu hướng dài hạn được xác định dựa vào sự thay đổi trung bình của FCC của thiết bị lưu trữ năng lượng trong ít nhất mười lần sục cuối.
11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó xu hướng ngắn hạn được xác định dựa vào sự thay đổi trung bình của FCC của thiết bị lưu trữ năng lượng trong hai lần sục cuối.
12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó thông tin bảo dưỡng cho biết rằng xu hướng dài hạn vượt quá ngưỡng dài hạn trên hoặc xu hướng ngắn hạn vượt quá ngưỡng ngắn hạn trên, và trong đó hoạt động bảo dưỡng bao gồm việc khóa thiết bị lưu trữ năng lượng.
13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó thông tin bảo dưỡng cho biết rằng xu hướng dài hạn nằm trong khoảng dài hạn của FCC hoặc xu hướng ngắn hạn nằm trong khoảng ngắn hạn của FCC, và trong đó hoạt động bảo dưỡng bao gồm việc xác định rằng thiết bị lưu trữ năng lượng thuộc loại cần theo dõi.
14. Phương pháp theo điểm 10, trong đó thông tin bảo dưỡng cho biết rằng xu hướng dài hạn nhỏ hơn ngưỡng dài hạn trên và xu hướng ngắn hạn nhỏ hơn ngưỡng ngắn hạn dưới, và trong đó hoạt động bảo dưỡng bao gồm việc xác định rằng thiết bị lưu trữ năng lượng thuộc loại bình thường.
15. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm việc gửi chỉ báo thông báo của thông tin bảo dưỡng tới máy chủ.
16. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm việc gửi thông báo tới tổ dịch vụ để lấy thiết bị lưu trữ năng lượng.
17. Hệ thống trạm bao gồm:
bộ xử lý;

các khoang chứa pin được kết nối với bộ xử lý và được tạo cấu hình để chứa các pin; và

bộ phận quản lý pin được tạo cấu hình để:

gửi một cách định kỳ yêu cầu tới hệ thống quản lý pin (BMS) được nhúng trong pin được bố trí ở một trong các khoang để pin cho thông tin bảo dưỡng của pin, trong đó thông tin bảo dưỡng bao gồm lịch sử sử dụng pin;

tiếp nhận thông tin bảo dưỡng từ BMS, trong đó BMS được tạo cấu hình để thực hiện định kỳ quá trình hiệu chỉnh dung lượng sạc đầy (FCC) để xác định trạng thái của thiết bị lưu trữ năng lượng, và trong đó kết quả của quá trình hiệu chỉnh FCC bao gồm xu hướng dài hạn và xu hướng ngắn hạn; và

để phản hồi thông tin bảo dưỡng, xác định xem có thực hiện hoạt động bảo dưỡng hay không.

18. Hệ thống trạm theo điểm 17, trong đó tình trạng của pin được lưu trong bộ nhớ của pin được gắn vào pin, và trong đó thông tin bảo dưỡng bao gồm tình trạng của pin, và trong đó BMS được tạo cấu hình để gửi thông tin bảo dưỡng tới hệ thống trạm vào lúc nhận yêu cầu.
19. Hệ thống trạm theo điểm 18, trong đó BMS được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động BMS để phản hồi tình trạng của pin.
20. Hệ thống trạm theo điểm 19, trong đó hoạt động bảo dưỡng bao gồm ít nhất là việc kết thúc quy trình sạc của pin, giảm quyền ưu tiên trao đổi của pin, và khóa pin, và trong đó hoạt động BMS bao gồm ít nhất là việc khóa pin và kết thúc quy trình sạc pin.

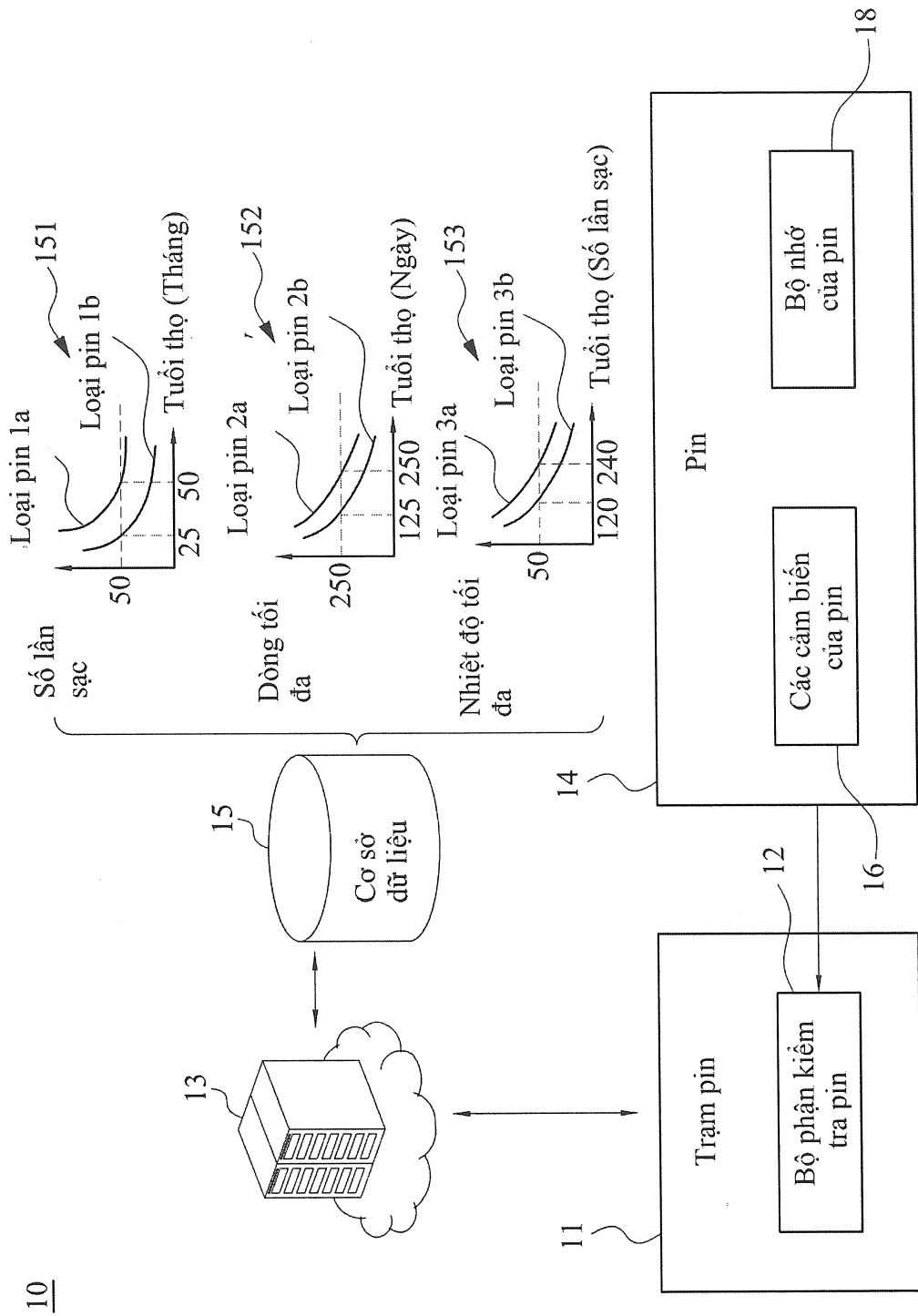


Figure 1A

100

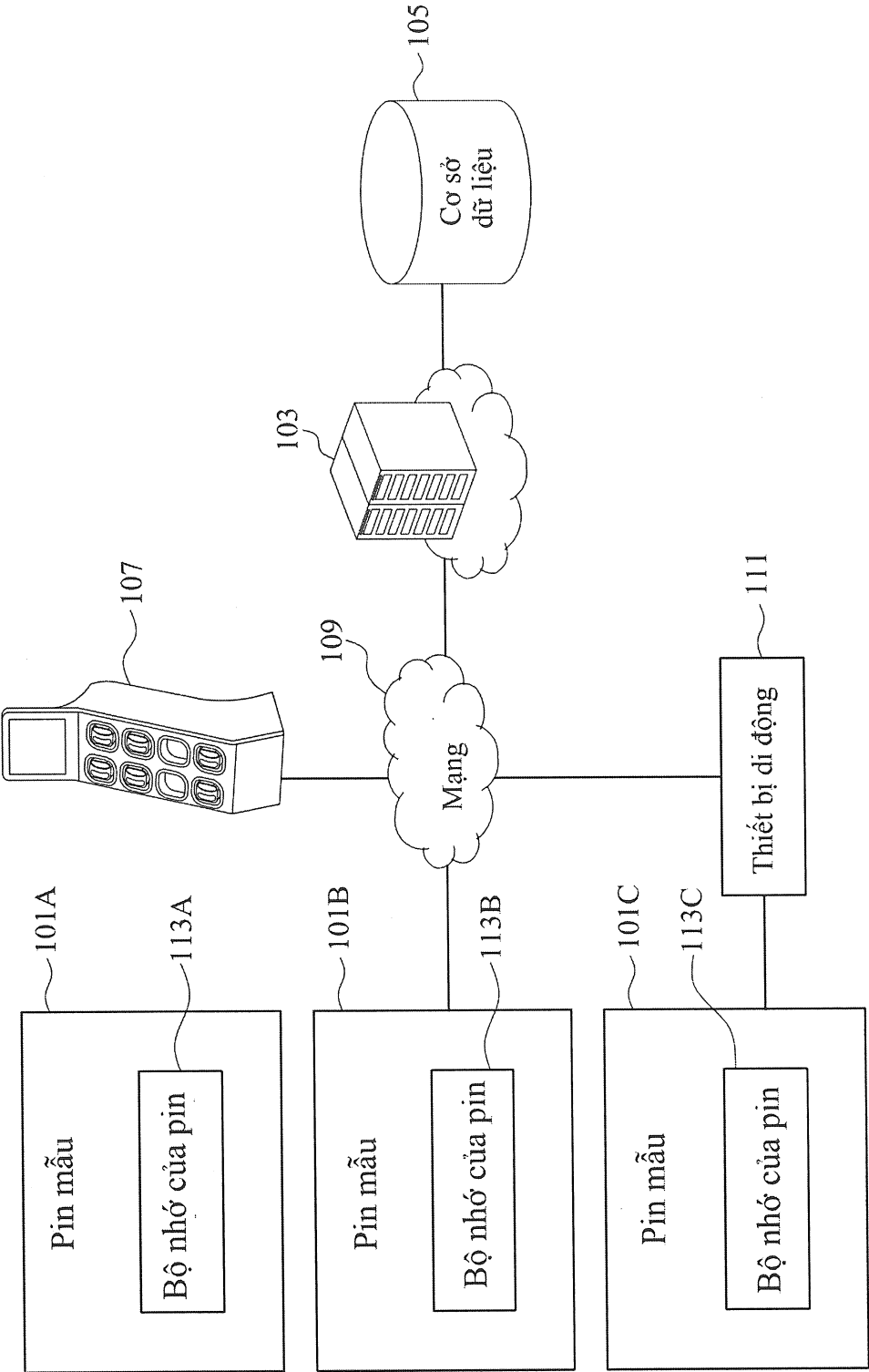


Figure 1B

101

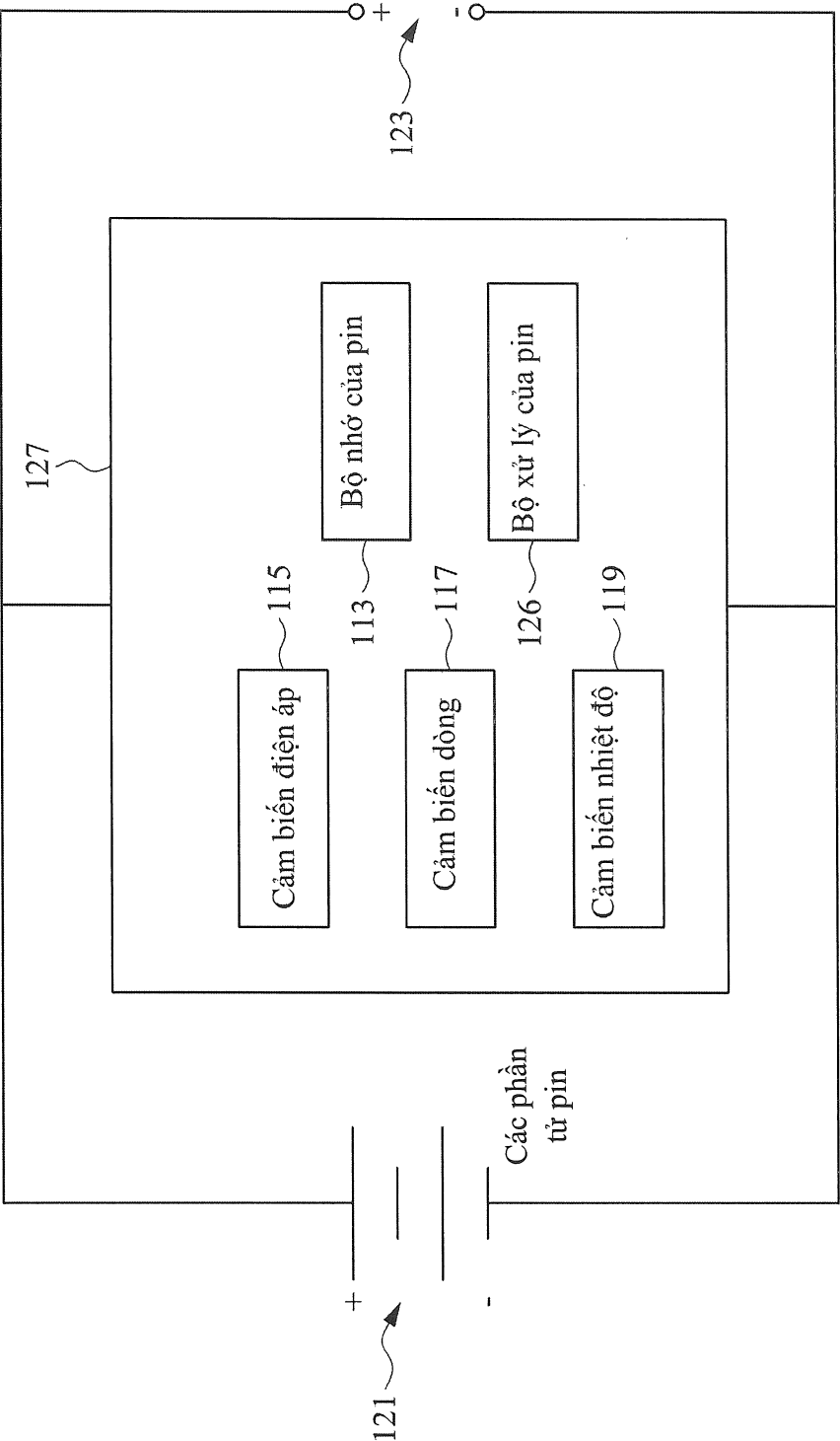


Figure 1C

200

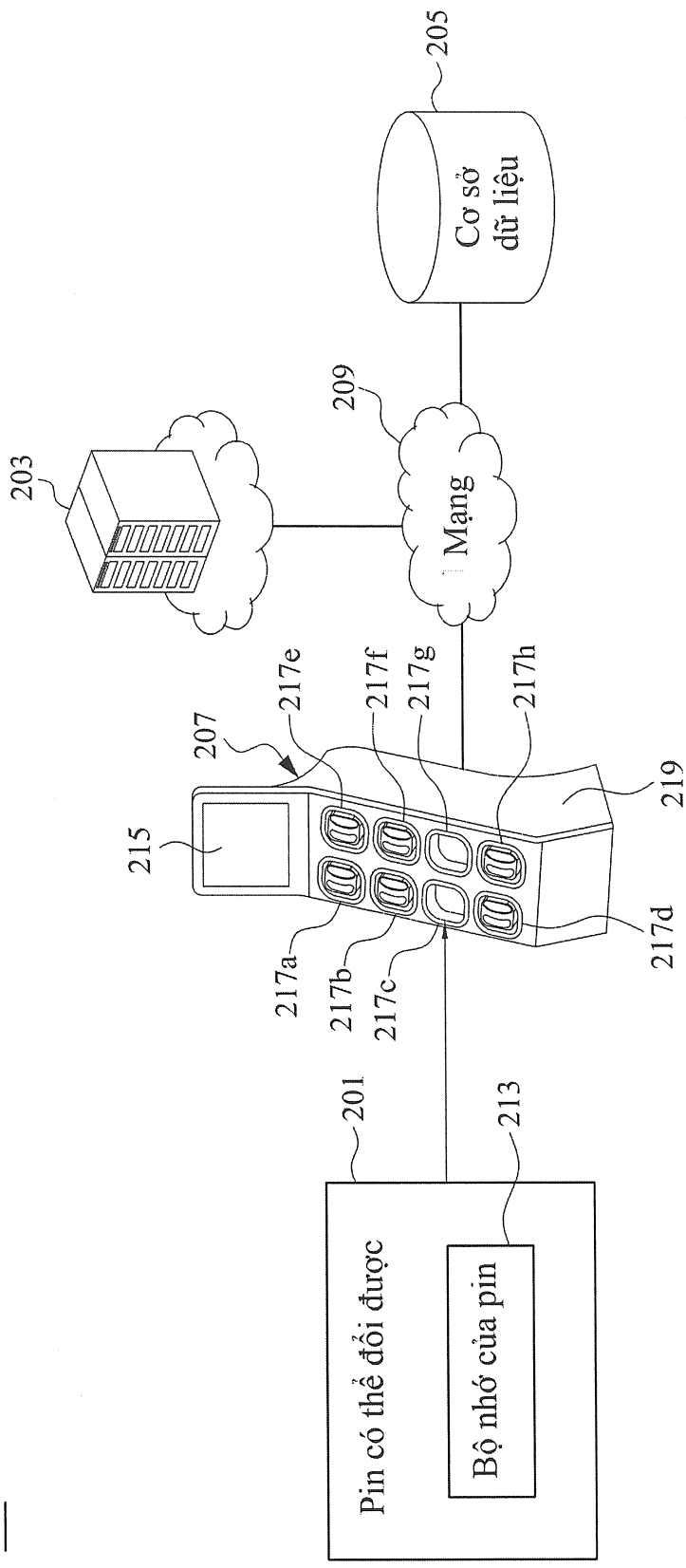


Figure 2A

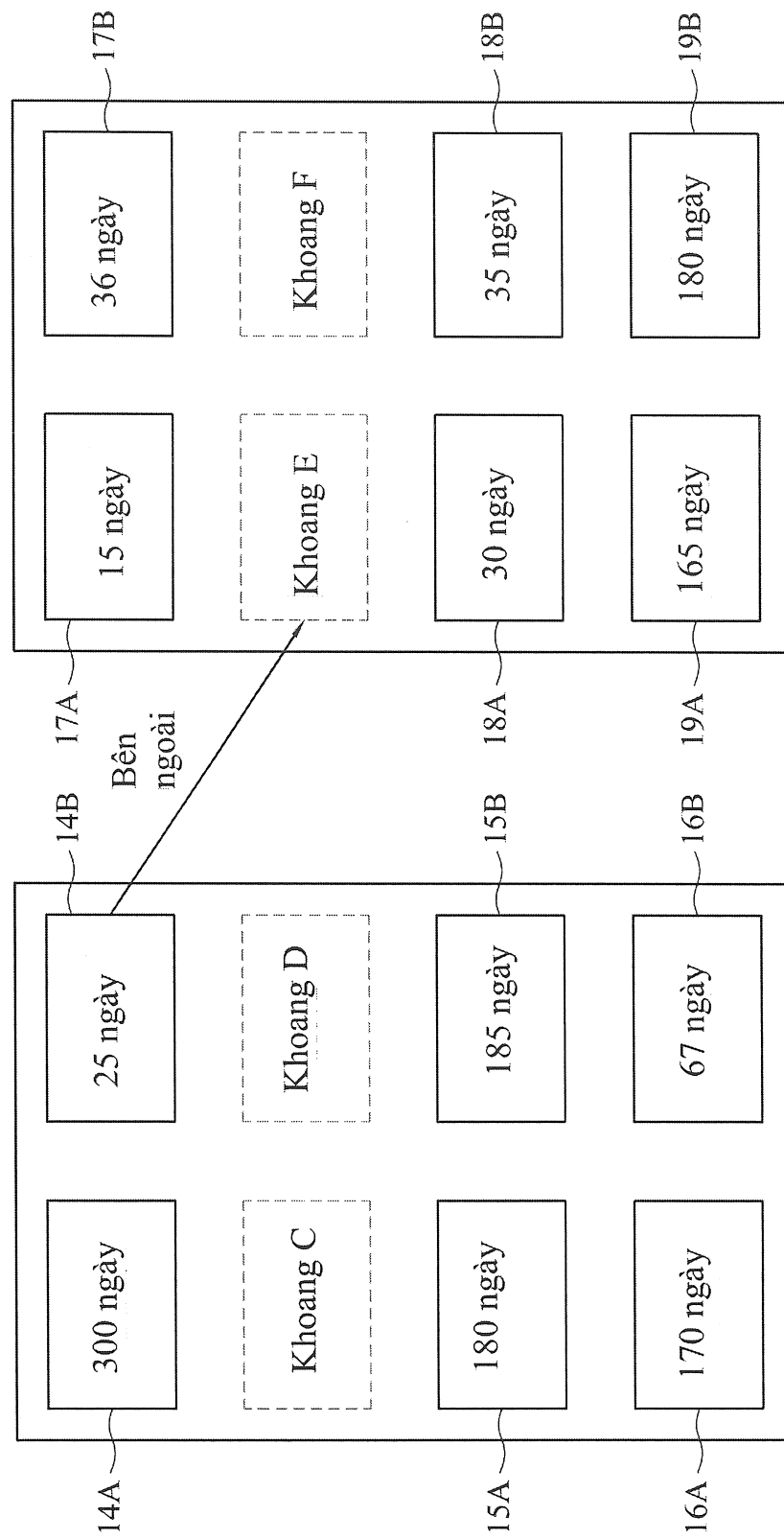


Figure 2B

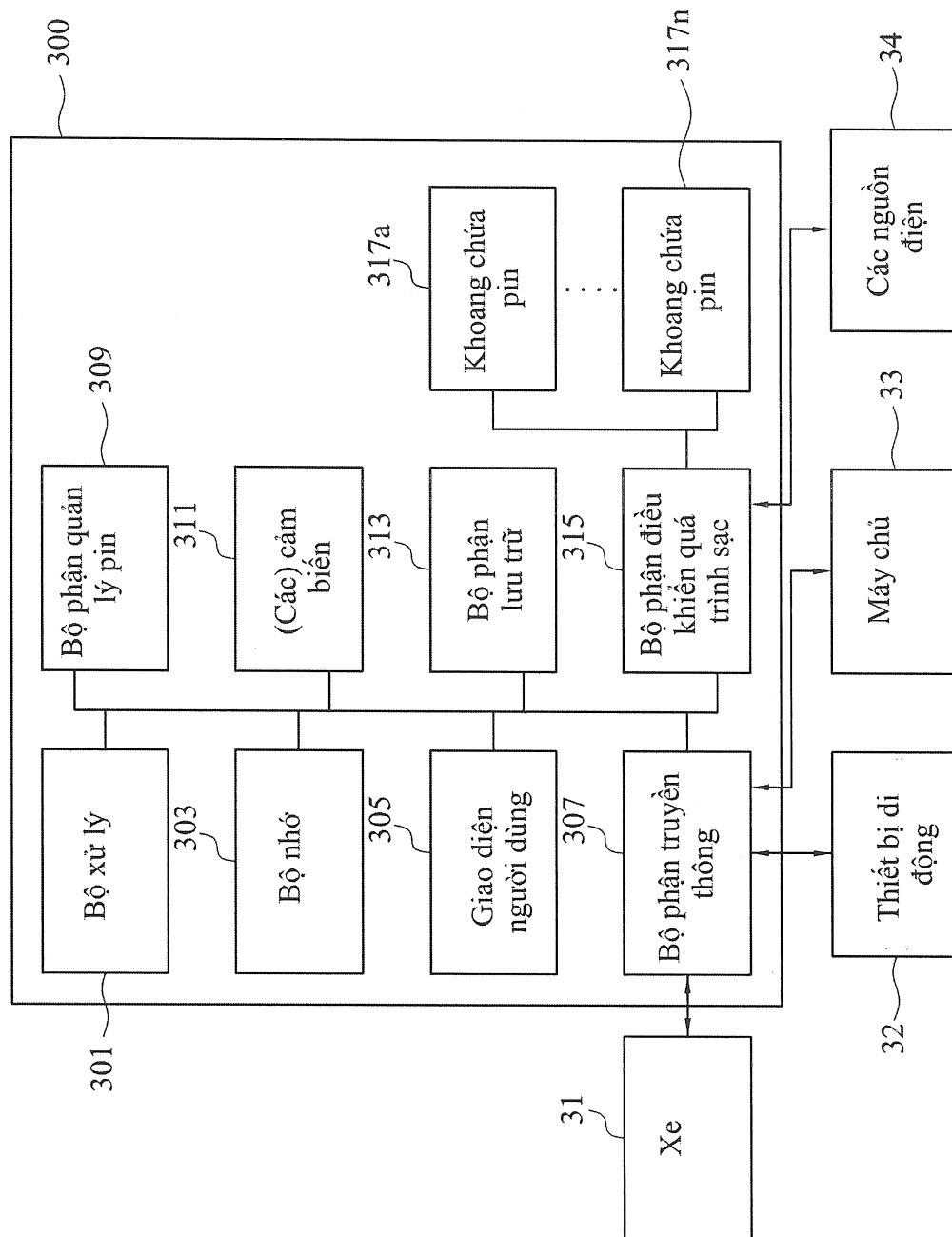


Figure 3

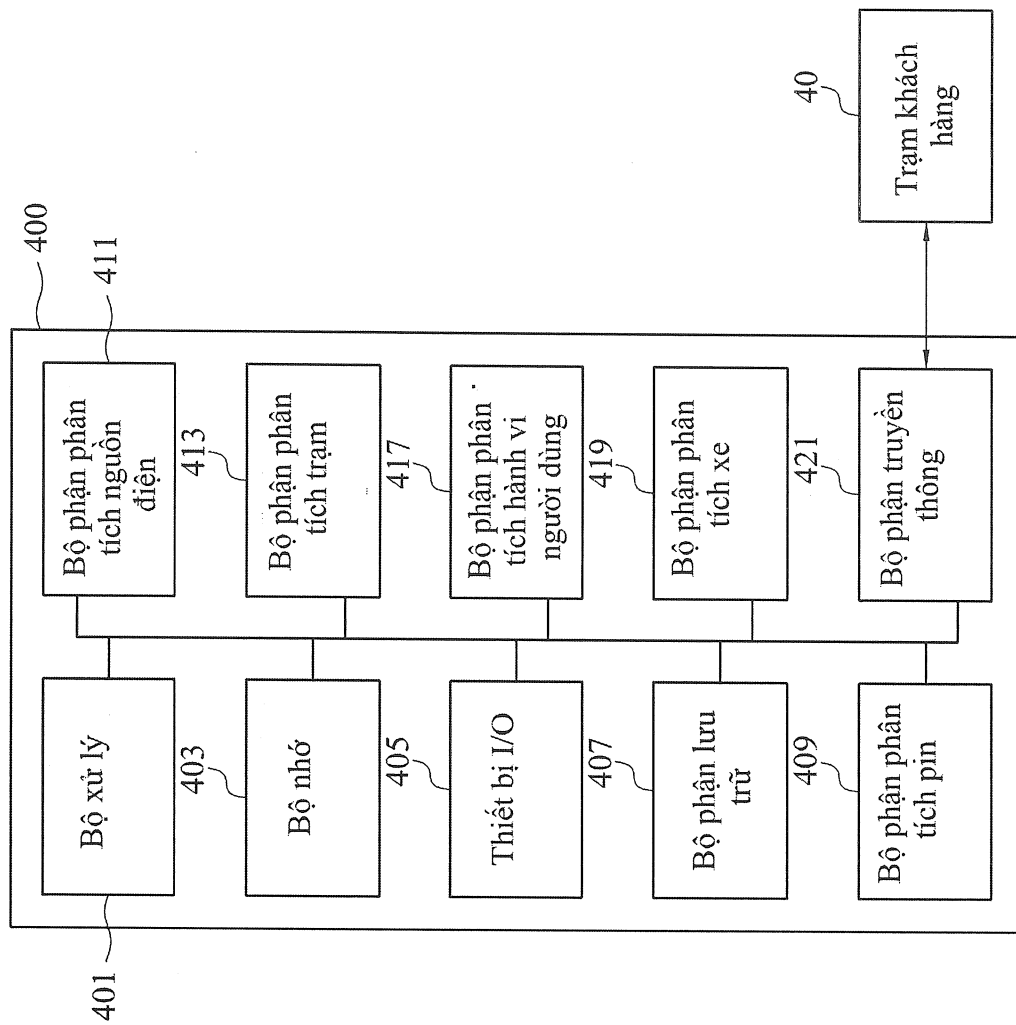


Figure 4

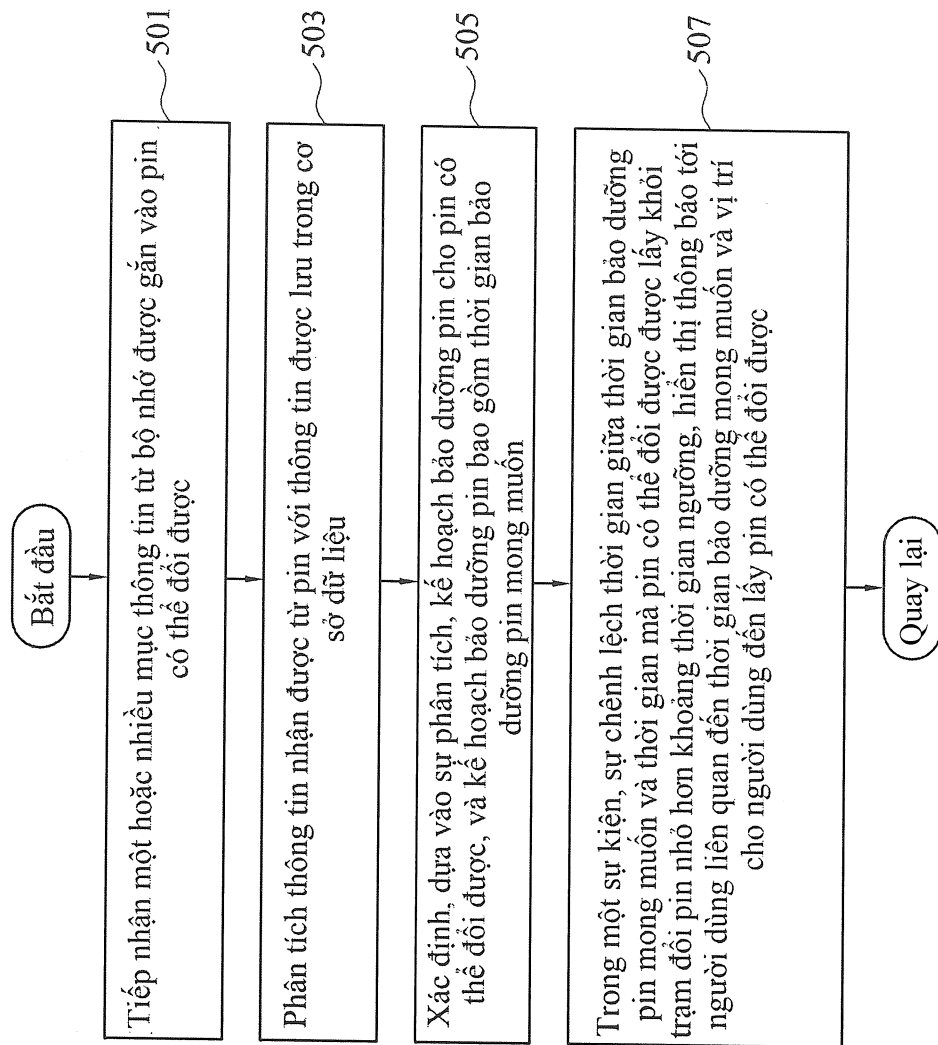


Figure 5

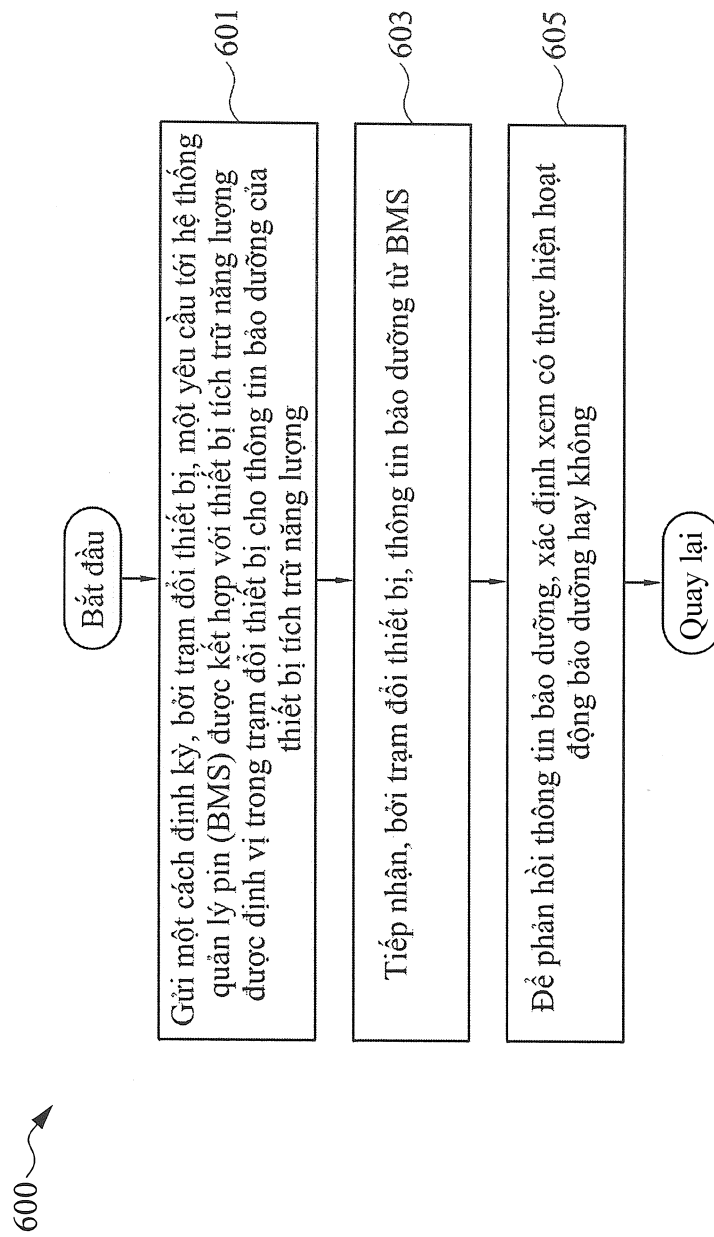


Figure 6

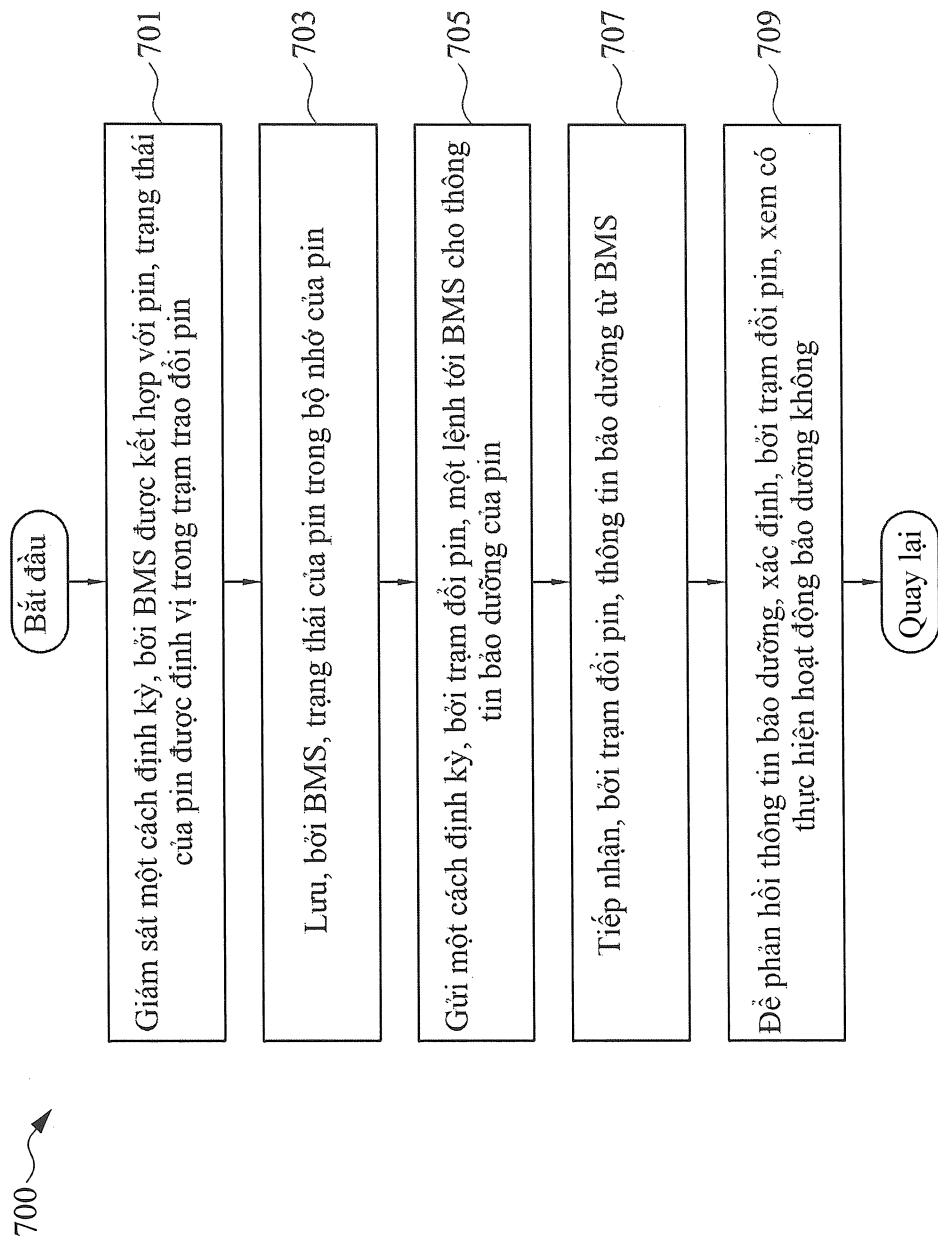


Figure 7