



(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)



1-0033304

(51)⁷ H02J 7/00

(13) B

(21) 1-2018-01813

(22) 15/02/2017

(86) PCT/CN2017/073653 15/02/2017

(87) WO/2018/068243 A1 19/04/2018

(30) PCT/CN2016/101944 12/10/2016 CN

(45) 25/09/2022 414

(43) 25/07/2018 364A

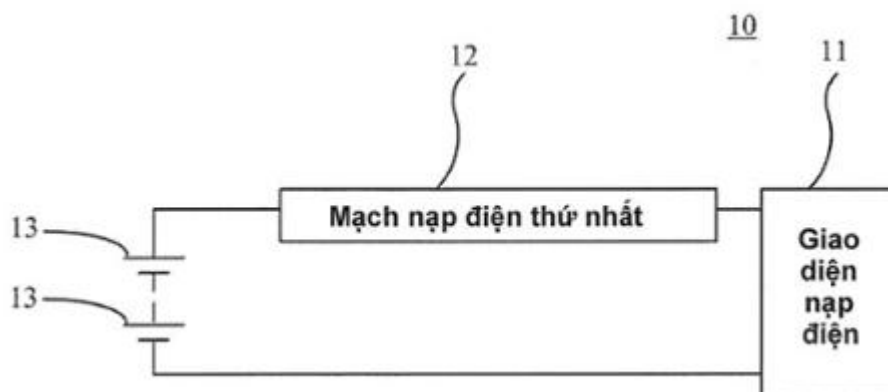
(73) GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (CN)
No.18, Haibin Road, Wusha, Chang'an, Dongguan City, Guangdong 523860, China

(72) ZHANG, Jialiang (CN).

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

(54) THIẾT BỊ NẠP ĐIỆN ĐƯỢC VÀ PHƯƠNG PHÁP NẠP ĐIỆN

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị nạp điện được và phương pháp nạp điện. Thiết bị nạp điện được bao gồm giao diện nạp điện và mạch nạp điện thứ nhất nối với giao diện nạp điện. Mạch nạp điện thứ nhất tiếp nhận điện áp và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu nhờ giao diện nạp điện và cấp điện áp và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu lên hai đầu nối của nhiều phần tử pin nối nối tiếp gắn trong thiết bị nạp điện được để nạp điện nhiều phần tử pin theo cách trực tiếp. Theo sáng chế, có thể giảm bớt nhiệt được tạo bởi thiết bị nạp điện được trong quy trình nạp điện trong khi đảm bảo tốc độ nạp điện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới lĩnh vực nạp điện, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới thiết bị nạp điện được và phương pháp nạp điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết các thiết bị nạp điện được, chẳng hạn điện thoại thông minh, được sử dụng rộng rãi trên thị trường nhưng đòi hỏi việc nạp điện thường xuyên vì các thiết bị này tiêu thụ nhiều điện năng.

Để gia tăng tốc độ nạp điện, các thiết bị nạp điện được nạp điện bằng dòng điện cao. Tuy nhiên, các thiết bị nạp điện được chắc chắn sẽ bị quá nhiệt khi được nạp điện bằng dòng điện cao ở tốc độ nạp điện cao.

Vì vậy, cần phải giảm bớt nhiệt được tạo bởi các thiết bị nạp điện được trong khi đảm bảo tốc độ nạp điện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị nạp điện được và phương pháp nạp điện, trong đó có thể giảm bớt nhiệt được tạo bởi thiết bị nạp điện được trong khi đảm bảo tốc độ nạp điện.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị nạp điện được bao gồm giao diện nạp điện và mạch nạp điện thứ nhất nối với giao diện nạp điện. Mạch nạp điện thứ nhất được làm thích ứng để tiếp nhận điện áp và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu nhờ giao diện nạp điện và cấp điện áp và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu giữa hai đầu nối của nhiều phần tử pin nối nối tiếp gắn trong thiết bị nạp điện được để nạp điện nhiều phần tử pin theo cách trực tiếp.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, thiết bị nạp điện được còn bao gồm mạch giảm điện áp và mạch nguồn. Đầu nối vào của mạch giảm điện áp được nối với hai đầu nối của nhiều phần tử pin. Mạch giảm điện áp được làm thích ứng để biến đổi tổng điện áp của nhiều phần tử pin

thành điện áp thứ nhất V_1 sao cho $a \leq V_1 \leq b$, trong đó a biểu thị điện áp hoạt động nhỏ nhất của thiết bị nạp điện được, và b biểu thị điện áp hoạt động lớn nhất của thiết bị nạp điện được. Mạch nguồn được nối với đầu nối ra của mạch giảm điện áp. Mạch nguồn cấp điện năng tới thiết bị dựa trên điện áp thứ nhất.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, mạch giảm điện áp là mạch bom nạp điện. Điện áp thứ nhất bằng $1/N$ tổng điện áp của nhiều phần tử pin, trong đó N biểu thị số lượng phần tử pin của nhiều phần tử pin.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, thiết bị nạp điện được còn bao gồm mạch nguồn. Mạch nguồn này được nối với một trong số nhiều phần tử pin và được làm thích ứng để cấp nguồn điện phù hợp đối với các bộ phận của thiết bị nạp điện được dựa trên điện áp của phần tử pin đã chọn trong số nhiều phần tử pin.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, thiết bị nạp điện được còn bao gồm mạch cân bằng nối với nhiều phần tử pin. Mạch cân bằng này được làm thích ứng để làm cân bằng điện áp giữa nhiều phần tử pin.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu và được tiếp nhận bởi mạch nạp điện thứ nhất là dòng điện DC xung động, dòng điện xoay chiều, hoặc dòng điện DC không đổi.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, điện áp và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu và được tiếp nhận bởi mạch nạp điện thứ nhất được làm thích ứng để nạp điện nhiều phần tử pin ở chế độ dòng điện không đổi.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, thiết bị nạp điện được còn bao gồm mạch nạp điện thứ hai. Mạch nạp điện thứ hai có mạch tăng điện áp được nối giữa giao diện nạp điện và nhiều phần tử pin. Mạch tăng điện áp biến đổi điện áp đã xuất ra từ bộ chỉnh lưu thành điện áp thứ hai. Điện áp thứ hai được cấp giữa hai đầu nối của nhiều phần tử pin để nạp điện nhiều phần tử pin. Giá trị điện áp được xuất ra từ bộ chỉnh lưu là nhỏ hơn tổng điện áp

của nhiều phân tử pin, và giá trị điện áp thứ hai là lớn hơn tổng điện áp của nhiều phân tử pin.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu và được tiếp nhận bởi mạch nạp điện thứ hai là 5 V.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, thiết bị nạp điện được và bộ chỉnh lưu hoạt động được có lựa chọn trong chế độ nạp điện thứ nhất hoặc chế độ nạp điện thứ hai. Tốc độ nạp điện của thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai là nhanh hơn so với tốc độ nạp điện của thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ nhất. Bộ chỉnh lưu nạp điện nhiều phân tử pin nhờ mạch nạp điện thứ nhất khi thiết bị nạp điện được và bộ chỉnh lưu hoạt động được có lựa chọn trong chế độ nạp điện thứ hai, và bộ chỉnh lưu nạp điện nhiều phân tử pin nhờ mạch nạp điện thứ hai khi thiết bị nạp điện được và bộ chỉnh lưu hoạt động được có lựa chọn trong chế độ nạp điện thứ nhất.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, giao diện nạp điện có đường dữ liệu. Thiết bị nạp điện được còn bao gồm mạch điều khiển để hỗ trợ truyền thông hai chiều với bộ chỉnh lưu thông qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, mạch điều khiển truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để thương lượng chế độ nạp điện mà thiết bị nạp điện được và bộ chỉnh lưu hoạt động được trong đó.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, mạch điều khiển tiếp nhận lệnh thứ nhất được gửi bởi bộ chỉnh lưu. Lệnh thứ nhất được làm thích ứng để hỏi xem thiết bị nạp điện được có cho phép chế độ nạp điện thứ hai hay không. Mạch điều khiển gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ nhất tới bộ chỉnh lưu. Lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ nhất được làm thích ứng để

biểu thị xem thiết bị nạp điện được có đồng ý cho phép chế độ nạp điện thứ hai hay không. Mạch điều khiển điều khiển bộ chỉnh lưu để nạp điện nhiều phần tử pin nhờ mạch nạp điện thứ nhất khi thiết bị nạp điện được đồng ý để cho phép chế độ nạp điện thứ hai.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, mạch điều khiển truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để đảm bảo điện áp nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai và được làm thích ứng để nạp điện thiết bị nạp điện được.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, mạch điều khiển tiếp nhận lệnh thứ hai được gửi bởi bộ chỉnh lưu, lệnh thứ hai được làm thích ứng để hỏi xem điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có khớp hay không với tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin. Mạch điều khiển gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ hai tới bộ chỉnh lưu, lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ hai được làm thích ứng để biểu thị rằng điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu khớp với tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin, điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu là nhỏ hơn tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin, hoặc điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu là lớn hơn tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, quy trình để mạch điều khiển truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều thông qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai có: mạch điều khiển truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để đảm bảo dòng điện nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai và được làm thích ứng để nạp điện thiết bị nạp điện được.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, quy trình để mạch điều khiển truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để đảm bảo dòng điện nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai và được làm thích ứng để nạp điện thiết bị nạp điện được có:

mạch điều khiển tiếp nhận lệnh thứ ba được gửi bởi bộ chỉnh lưu, lệnh thứ ba được làm thích ứng để đòi hỏi dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được hiện tại. Mạch điều khiển gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ ba tới bộ chỉnh lưu, lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ ba được làm thích ứng để biểu thị dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được, nhờ đó bộ chỉnh lưu điều chỉnh dòng điện nạp đã xuất ra có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai dựa trên lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ ba và chỉ báo dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, mạch điều khiển truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để điều chỉnh dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu trong quy trình nạp điện có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, mạch điều khiển tiếp nhận lệnh thứ tư được gửi bởi bộ chỉnh lưu, lệnh thứ tư được làm thích ứng để đòi hỏi tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin. Mạch điều khiển gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ tư tới bộ chỉnh lưu lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ tư được làm thích ứng để biểu thị tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin, nhờ đó bộ chỉnh lưu điều chỉnh dòng điện nạp đã xuất ra dựa trên lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ tư và chỉ báo tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp nạp điện để nạp điện thiết bị nạp điện được. Thiết bị nạp điện được này bao gồm giao diện nạp điện. Phương pháp nạp điện này bao gồm các bước sau đây. Điện áp và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu nhờ giao diện nạp điện được tiếp nhận. Điện áp và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu được cấp giữa hai đầu nối của nhiều phần tử pin nối nối tiếp gắn trong thiết bị nạp điện được để trực tiếp nạp điện nhiều phần tử pin.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, phương pháp nạp điện còn có bước: nguồn điện phù hợp đối với các bộ phận của thiết bị

nạp điện được được cấp dựa trên điện áp của phần tử pin đã chọn trong số nhiều phần tử pin.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, phương pháp nạp điện còn có bước: điện áp giữa nhiều phần tử pin được làm cân bằng.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, phương pháp nạp điện còn có bước: biến đổi điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu nhờ giao diện nạp điện thành điện áp thứ hai, và cấp điện áp thứ hai giữa hai đầu nối của nhiều phần tử pin để nạp điện nhiều phần tử pin. Giá trị điện áp thứ hai là lớn hơn tổng điện áp của nhiều phần tử pin.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, thiết bị nạp điện được và bộ chỉnh lưu hoạt động được có lựa chọn trong chế độ nạp điện thứ nhất hoặc chế độ nạp điện thứ hai, và tốc độ nạp điện của thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai là nhanh hơn so với tốc độ nạp điện của thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ nhất.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, giao diện nạp điện có đường dữ liệu. Phương pháp nạp điện còn có bước: truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều thông qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, bước truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều thông qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai có: truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để thương lượng chế độ nạp điện mà bộ chỉnh lưu và thiết bị nạp điện được hoạt động được.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, bước truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để thương lượng chế độ nạp điện giữa bộ chỉnh lưu và thiết bị nạp điện được có: tiếp nhận lệnh thứ nhất được gửi bởi bộ chỉnh lưu, gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ nhất tới bộ chỉnh lưu, và điều khiển bộ chỉnh lưu để nạp điện nhiều phần tử pin nhờ mạch nạp điện thứ nhất khi thiết bị nạp điện được đồng ý để cho phép chế độ nạp điện

thứ hai. Lệnh thứ nhất được làm thích ứng để hỏi xem thiết bị nạp điện được có cho phép chế độ nạp điện thứ hai hay không. Lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ nhất được làm thích ứng để biểu thị xem thiết bị nạp điện được có đồng ý cho phép chế độ nạp điện thứ hai hay không.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, bước truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều thông qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai có: truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để đảm bảo điện áp nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai để nạp điện thiết bị nạp điện được.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, bước truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để đảm bảo điện áp nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai để nạp điện thiết bị nạp điện được, có: tiếp nhận lệnh thứ hai được gửi bởi bộ chỉnh lưu, và gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ hai tới bộ chỉnh lưu. Lệnh thứ hai được làm thích ứng để hỏi xem điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có khớp hay không với tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin. Lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ hai được làm thích ứng để biểu thị rằng điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu khớp với tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin, điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu là lớn hơn tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin, hoặc điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu là nhỏ hơn tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, bước truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều thông qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai có: truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để đảm bảo dòng điện nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai để nạp điện thiết bị nạp điện được.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, bước truyền

thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để đảm bảo dòng điện nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai để nạp điện thiết bị nạp điện được có: tiếp nhận lệnh thứ ba được gửi bởi bộ chỉnh lưu, và gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ ba tới bộ chỉnh lưu. Lệnh thứ ba được làm thích ứng để đòi hỏi dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được hiện tại. Lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ ba được làm thích ứng để biểu thị dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được. Bộ chỉnh lưu điều chỉnh dòng điện nạp đã xuất ra có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai dựa trên lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ ba và chỉ báo dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, bước truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều thông qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai có: truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để điều chỉnh dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu trong quy trình nạp điện có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai.

Theo một số phương án theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, bước truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để điều chỉnh dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu trong quy trình nạp điện có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai có: tiếp nhận lệnh thứ tư được gửi bởi bộ chỉnh lưu, và gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ tư tới bộ chỉnh lưu. Lệnh thứ tư được làm thích ứng để đòi hỏi tổng điện áp hiện tại của nhiều phân tử pin. Lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ tư được làm thích ứng để biểu thị tổng điện áp hiện tại của nhiều phân tử pin. Bộ chỉnh lưu điều chỉnh dòng điện nạp đã xuất ra dựa trên lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ tư và chỉ báo tổng điện áp hiện tại của nhiều phân tử pin.

Theo sáng chế, nhiều phân tử pin được nạp điện trực tiếp bởi mạch nạp điện thứ nhất. Cấu trúc phân tử pin của thiết bị nạp điện được được điều chỉnh dựa trên kỹ thuật nạp điện trực tiếp. Ở điều kiện nhiều phân tử pin nối nối tiếp

được nạp điện nhanh chóng như phần tử pin đơn, dòng điện nạp cần thiết đối với nhiều phần tử pin bằng $1/N$ dòng điện nạp cần thiết đối với phần tử pin đơn trong đó N biểu thị số lượng phần tử pin của nhiều phần tử pin nối nối tiếp bên trong thiết bị nạp điện được. Nói cách khác, khi so sánh với kỹ thuật của phần tử pin đơn, giá trị của dòng điện nạp theo sáng chế được giảm đáng kể và nhiệt được tạo bởi thiết bị nạp điện được giảm bớt trong quá trình nạp điện với tiền đề là tốc độ nạp điện không thay đổi theo sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị nạp điện được theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị nạp điện được theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.3a là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị nạp điện được theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.3b là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị nạp điện được theo phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.4 là đồ thị thể hiện dòng điện một chiều dạng xung;

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị nạp điện được theo phương án thứ năm của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị nạp điện được theo phương án thứ sáu của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị nạp điện được theo phương án thứ bảy của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ thể hiện quy trình nạp điện nhanh theo một phương án của sáng chế; và

Fig.9 là lưu đồ thể hiện phương pháp nạp điện theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất bộ chỉnh lưu để nạp điện thiết bị nạp điện được theo kỹ

thuật liên quan. Bộ chỉnh lưu duy trì không đổi điện áp đầu ra khi bộ chỉnh lưu hoạt động ở chế độ điện áp không đổi, chẳng hạn 5V, 9V, 12V, hoặc 20V, v.v..

Đầu ra điện áp từ bộ chỉnh lưu là không phù hợp để được cấp trực tiếp tới hai đầu nối của bộ pin, vì thế đầu ra điện áp từ bộ chỉnh lưu cần phải được biến đổi trước nhờ mạch biến đổi trong thiết bị nạp điện được để thu được điện áp nạp và/hoặc dòng điện nạp kỳ vọng bởi bộ pin trong thiết bị nạp điện được.

Mạch biến đổi được làm thích ứng để biến đổi đầu ra điện áp từ bộ chỉnh lưu để thỏa mãn yêu cầu dự kiến của điện áp nạp và/hoặc dòng điện nạp bởi bộ pin.

Để làm ví dụ, mạch biến đổi có thể là môđun quản lý nạp điện, chẳng hạn mạch tích hợp (IC) nạp điện được làm thích ứng để quản lý điện áp nạp và/hoặc mạch nạp điện của bộ pin trong quy trình nạp điện của bộ pin. Mạch biến đổi có chức năng của môđun hồi tiếp điện áp và/hoặc chức năng của môđun hồi tiếp dòng điện để quản lý điện áp nạp và/hoặc mạch nạp điện của bộ pin.

Ví dụ, quy trình nạp điện của bộ pin có thể có ít nhất một trong số giai đoạn nạp điện bù, giai đoạn nạp điện dòng điện không đổi, và giai đoạn nạp điện điện áp không đổi. Trong giai đoạn nạp điện bù, mạch biến đổi có thể sử dụng vòng hồi tiếp dòng điện sao cho dòng điện đi vào bộ pin thỏa mãn độ lớn của dòng điện nạp được mong muốn đối với bộ pin (chẳng hạn dòng điện nạp thứ nhất) trong giai đoạn nạp điện bù. Trong giai đoạn nạp điện dòng điện không đổi, mạch biến đổi có thể sử dụng vòng hồi tiếp dòng điện sao cho dòng điện đi vào bộ pin thỏa mãn độ lớn của dòng điện nạp được mong muốn đối với bộ pin (chẳng hạn dòng điện nạp thứ hai, dòng điện nạp thứ hai có thể lớn hơn dòng điện nạp thứ nhất) trong giai đoạn nạp điện dòng điện không đổi. Trong giai đoạn nạp điện điện áp không đổi, mạch biến đổi có thể sử dụng điện áp vòng hồi tiếp sao cho điện áp được cấp tới hai đầu nối của bộ pin thỏa mãn độ lớn của điện áp nạp được mong muốn đối với bộ pin trong giai đoạn nạp điện điện áp không đổi.

Để làm ví dụ, khi đầu ra điện áp từ bộ chỉnh lưu là lớn hơn điện áp nạp

được mong muốn đối với bộ pin, mạch biến đổi có thể được làm thích ứng để giảm đầu ra điện áp từ bộ chỉnh lưu sao cho điện áp nạp thu được sau khi biến đổi bù thỏa mãn điện áp nạp được mong muốn đối với bộ pin. Theo một ví dụ khác, khi đầu ra điện áp từ bộ chỉnh lưu là nhỏ hơn điện áp nạp được mong muốn đối với bộ pin, mạch biến đổi có thể được làm thích ứng để tăng đầu ra điện áp từ bộ chỉnh lưu sao cho điện áp nạp thu được sau khi biến đổi tăng thỏa mãn điện áp nạp được mong muốn đối với bộ pin.

Theo một ví dụ khác nữa, đầu ra điện áp bằng 5V không đổi từ bộ chỉnh lưu được lấy làm ví dụ. Khi bộ pin có phần tử pin đơn (lấy phần tử pin lithi làm ví dụ ví dụ, điện áp cắt nạp điện của phần tử pin đơn là 4,2V), mạch biến đổi (chẳng hạn mạch bù) có thể giảm đầu ra điện áp từ bộ chỉnh lưu sao cho điện áp nạp thu được sau khi bù thỏa mãn điện áp nạp được mong muốn đối với bộ pin.

Theo một ví dụ khác nữa, điện áp không đổi bằng 5V xuất ra từ bộ chỉnh lưu được lấy làm ví dụ. Khi bộ pin là bộ pin có hai hoặc nhiều hơn hai phần tử pin (lấy phần tử pin lithi làm ví dụ, điện áp cắt nạp điện của phần tử pin đơn là 4,2V) được nối nối tiếp, mạch biến đổi (chẳng hạn mạch tăng) có thể tăng đầu ra điện áp từ bộ chỉnh lưu sao cho điện áp nạp thu được sau khi tăng thỏa mãn điện áp nạp được mong muốn đối với bộ pin.

Vì mạch biến đổi bị hạn chế bởi hiệu quả biến đổi thấp của mạch, điện năng không được biến đổi, được tiêu tán ở dạng nhiệt. Nhiệt này sẽ tích tụ bên trong thiết bị nạp điện được (chẳng hạn thiết bị đầu cuối), trong đó khoảng trống thiết kế và khoảng trống tản nhiệt của thiết bị nạp điện được (chẳng hạn thiết bị đầu cuối) đều bị hạn chế (ví dụ, kích thước vật lý của thiết bị đầu cuối di động được sử dụng bởi người dùng ngày càng mỏng và nhẹ, và số lượng lớn của các bộ phận điện tử được bố trí sát nhau bên trong thiết bị đầu cuối di động để cải thiện tính năng của thiết bị đầu cuối di động). Điều này không chỉ làm tăng khó khăn trong việc thiết kế mạch biến đổi, mà còn rất khó có thể tản nhiệt được tích tụ bên trong thiết bị nạp điện được (chẳng hạn thiết bị đầu cuối) theo cách kịp thời, vì thế làm cho thiết bị nạp điện được (chẳng hạn thiết bị đầu cuối)

có trạng thái bất thường.

Ví dụ, nhiệt được tích tụ bởi mạch biến đổi có khả năng gây ra nhiều nhiệt với các bộ phận điện tử gần mạch biến đổi sao cho các bộ phận điện tử hoạt động theo cách bất thường; và/hoặc, ví dụ, nhiệt được tích tụ trên mạch biến đổi có khả năng rút ngắn tuổi thọ hoạt động của mạch biến đổi và các bộ phận điện tử gần đó; và/hoặc, ví dụ, nhiệt được tích tụ trên mạch biến đổi có khả năng gây ra nhiều nhiệt với bộ pin sao cho bộ pin nạp điện và phóng điện theo cách bất thường; và/hoặc, ví dụ, nhiệt được tích tụ trên mạch biến đổi có khả năng làm tăng nhiệt độ của thiết bị nạp điện được (chẳng hạn thiết bị đầu cuối) khiến cho trải nghiệm người dùng bị ảnh hưởng khi người dùng nạp điện; và/hoặc, ví dụ, nhiệt được tích tụ trên mạch biến đổi có khả năng gây ra trạng thái ngắn mạch của chính mạch biến đổi sao cho bộ pin nạp điện theo cách bất thường khi đầu ra điện áp từ bộ chỉnh lưu được cấp trực tiếp tới hai đầu nối của bộ pin. Trong những trường hợp bộ pin được nạp điện quá mức trong khoảng thời gian dài, bộ pin thậm chí có thể nổ, điều này tương ứng gây ra vấn đề mất an toàn nhất định.

Sáng chế đề xuất bộ chỉnh lưu có khả năng điều chỉnh điện áp đầu ra. Bộ chỉnh lưu theo phương án này của sáng chế có thể thu thập thông tin trạng thái bộ pin. Thông tin trạng thái bộ pin ít nhất có thông tin mức pin hiện tại và/hoặc thông tin điện áp. Bộ chỉnh lưu điều chỉnh điện áp đầu ra của chính bộ chỉnh lưu dựa trên thông tin trạng thái bộ pin đã thu thập để thỏa mãn điện áp nạp và/hoặc dòng điện nạp được mong muốn đối với bộ pin. Đầu ra điện áp từ bộ chỉnh lưu sau khi điều chỉnh có thể được cấp trực tiếp tới hai đầu nối của bộ pin để nạp điện bộ pin (sau đây được gọi là "nạp điện trực tiếp"). Hơn nữa, điện áp đã điều chỉnh được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể trực tiếp cấp lên hai đầu nối của bộ pin để nạp điện bộ pin trong quá trình nạp điện bộ pin ở giai đoạn nạp điện dòng điện không đổi.

Bộ chỉnh lưu có các chức năng của môđun hồi tiếp điện áp và môđun hồi tiếp dòng điện để thực hiện điều khiển hồi tiếp vòng kín của điện áp nạp

và/hoặc mạch nạp điện của bộ pin.

Theo một số phương án, bộ chỉnh lưu điều chỉnh điện áp đầu ra của chính bộ chỉnh lưu dựa trên thông tin trạng thái bộ pin đã thu thập có thể là bộ chỉnh lưu có thể thu thập thông tin trạng thái bộ pin theo thời gian thực và điều chỉnh đầu ra điện áp từ chính bộ chỉnh lưu dựa trên thông tin trạng thái theo thời gian thực của bộ pin được thu thập ở mọi thời điểm để thỏa mãn điện áp nạp và/hoặc dòng điện nạp được mong muốn đối với bộ pin.

Theo một số phương án, bộ chỉnh lưu điều chỉnh điện áp đầu ra của chính bộ chỉnh lưu dựa trên thông tin trạng thái bộ pin được thu thập theo thời gian thực có thể là bộ chỉnh lưu có thể thu thập thông tin trạng thái hiện tại của bộ pin ở các thời điểm khác nhau trong quá trình nạp điện khi điện áp nạp của bộ pin tiếp tục tăng trong quy trình nạp điện, và điều chỉnh điện áp đầu ra của chính bộ chỉnh lưu dựa trên thông tin trạng thái hiện tại của bộ pin theo thời gian thực để thỏa mãn điện áp nạp và/hoặc dòng điện nạp được mong muốn đối với bộ pin. Đầu ra điện áp từ bộ chỉnh lưu sau khi điều chỉnh có thể được cấp trực tiếp tới hai đầu nối của bộ pin để nạp điện bộ pin.

Ví dụ, quy trình nạp điện của bộ pin có thể có ít nhất một trong số giai đoạn nạp điện bù, giai đoạn nạp điện dòng điện không đổi, và giai đoạn nạp điện điện áp không đổi. Trong giai đoạn nạp điện bù, bộ chỉnh lưu có thể xuất ra dòng điện nạp thứ nhất để nạp điện bộ pin để thỏa mãn dòng điện nạp được mong muốn đối với bộ pin (theo một số phương án, dòng điện nạp thứ nhất có thể là dòng điện DC không đổi hoặc dòng điện có dạng sóng xung động). Trong giai đoạn nạp điện dòng điện không đổi, bộ chỉnh lưu có thể sử dụng vòng hồi tiếp dòng điện sao cho dòng điện xuất ra từ bộ chỉnh lưu và đi vào bộ pin thỏa mãn dòng điện nạp được mong muốn đối với bộ pin (ví dụ, dòng điện nạp thứ hai, dòng điện nạp thứ hai có thể là dòng điện có dạng sóng xung động; dòng điện nạp thứ hai có thể lớn hơn dòng điện nạp thứ nhất. Giá trị đỉnh của dòng điện có dạng sóng xung động của giai đoạn nạp điện dòng điện không đổi có thể lớn hơn giá trị đỉnh của dòng điện có dạng sóng xung động của giai đoạn

nạp điện bù, và dòng điện không đổi của giai đoạn nạp điện dòng điện không đổi có thể là giá trị đỉnh hoặc giá trị trung bình của dòng điện có dạng sóng xung động về cơ bản vẫn không thay đổi). Trong giai đoạn nạp điện điện áp không đổi, bộ chỉnh lưu có thể sử dụng điện áp vòng hồi tiếp sao cho điện áp (nghĩa là, điện áp DC không đổi) xuất ra từ bộ chỉnh lưu tới thiết bị nạp điện được trong giai đoạn nạp điện điện áp không đổi được duy trì không đổi.

Ví dụ, bộ chỉnh lưu theo phương án này của sáng chế có thể chủ yếu được làm thích ứng để điều khiển giai đoạn nạp điện dòng điện không đổi của bộ pin trong thiết bị nạp điện được. Theo các phương án khác, các chức năng của điều khiển giai đoạn nạp điện bù và giai đoạn nạp điện điện áp không đổi của bộ pin trong thiết bị nạp điện được có thể đạt được theo cách phối hợp bởi bộ chỉnh lưu theo phương án này của sáng chế và chip nạp điện bổ sung trong thiết bị nạp điện được. Khi so sánh với giai đoạn nạp điện dòng điện không đổi, nguồn điện nạp được tiếp nhận bởi bộ pin trong giai đoạn nạp điện bù và giai đoạn nạp điện điện áp không đổi là nhỏ hơn, tổn hao hiệu quả biến đổi và tích tụ nhiệt của chip nạp điện trong thiết bị nạp điện được vì thế có thể chấp nhận được. Cần lưu ý rằng giai đoạn nạp điện dòng điện không đổi hoặc chế độ dòng điện không đổi theo phương án này của sáng chế có thể là chế độ nạp điện để kiểm soát dòng điện đầu ra của bộ chỉnh lưu và không đòi hỏi là dòng điện đầu ra của bộ chỉnh lưu được duy trì hoàn toàn không thay đổi, ví dụ, có thể sao cho giá trị đỉnh hoặc giá trị trung bình của dòng điện có dạng sóng xung động xuất ra từ bộ chỉnh lưu về cơ bản vẫn không thay đổi hoặc về cơ bản vẫn không thay đổi trong một khoảng thời gian. Ví dụ, trong thực tế, bộ chỉnh lưu trong giai đoạn nạp điện dòng điện không đổi thường sử dụng phương pháp nạp điện dòng điện không đổi nhiều giai đoạn để nạp điện.

Phương pháp nạp điện dòng điện không đổi nhiều giai đoạn có thể có N chế độ dòng điện không đổi (N là một số nguyên dương không nhỏ hơn 2). Nạp điện dòng điện không đổi nhiều giai đoạn sử dụng dòng điện nạp định trước để bắt đầu giai đoạn nạp điện đầu tiên. N chế độ dòng điện không đổi để nạp điện

dòng điện không đổi nhiều giai đoạn lần lượt được thực hiện từ giai đoạn thứ nhất tới giai đoạn thứ (N-1). Sau khi chế độ dòng điện không đổi trước đó được thay đổi thành chế độ dòng điện không đổi tiếp theo trong các chế độ dòng điện không đổi, giá trị đỉnh hoặc giá trị trung bình của dòng điện có dạng sóng xung động có thể trở thành nhỏ hơn. Khi bộ pin điện áp tiến đến giá trị điện áp ngưỡng để kết thúc nạp điện, chế độ dòng điện không đổi trước đó sẽ thay đổi thành chế độ dòng điện không đổi tiếp theo trong các chế độ dòng điện không đổi. Quy trình biến đổi hiện tại giữa hai chế độ dòng điện không đổi có thể là từ từ, hoặc có thể là nhảy theo bậc.

Hơn nữa, trong trường hợp dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu là dòng điện DC xung động, chế độ dòng điện không đổi có thể là chế độ nạp điện để điều khiển giá trị đỉnh hoặc giá trị trung bình của dòng điện DC xung động. Ở chế độ nạp điện như vậy, giá trị đỉnh của dòng điện DC xung động không vượt quá dòng điện tương ứng với giai đoạn dòng điện không đổi. Ngoài ra, trong trường hợp dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu là dòng điện xoay chiều, chế độ dòng điện không đổi có thể là chế độ nạp điện để điều khiển giá trị đỉnh của dòng điện xoay chiều.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng thuật ngữ “thiết bị đầu cuối” như được dùng theo các phương án của sáng chế có thể bao gồm, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy, thiết bị được làm thích ứng để được nối nhờ kết nối nối dây (ví dụ, nhờ mạng điện thoại chuyên mạch công cộng (PSTN), đường thuê bao kỹ thuật số (DSL), cáp kỹ thuật số, kết nối cáp trực tiếp, và/hoặc một kết nối/mạng dữ liệu khác) và/hoặc thiết bị được làm thích ứng để nhận/gửi tín hiệu truyền thông nhờ giao diện không dây (chẳng hạn mạng di động, mạng cục bộ không dây (WLAN), mạng truyền hình số như mạng DVB-H, mạng vệ tinh, bộ phát rộng AM/FM, và/hoặc một thiết bị đầu cuối truyền thông khác). Thiết bị đầu cuối được làm thích ứng để truyền thông nhờ giao diện không dây có thể được gọi là “thiết bị đầu cuối truyền thông không dây”, “thiết bị đầu cuối không dây”, và/hoặc “thiết bị đầu cuối di động”. Các ví dụ về thiết bị đầu cuối di động có,

nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy, điện thoại vệ tinh hoặc điện thoại di động; thiết bị đầu cuối hệ thống truyền thông cá nhân (PCS) có thể kết hợp các chức năng điện thoại vô tuyến di động, xử lý dữ liệu, máy fax, và truyền thông dữ liệu; có thể có các chức năng điện thoại vô tuyến, máy nhắn tin, truy nhập mạng Internet/Intranet, trình duyệt Web, tổ chức điện tử, lịch, và/hoặc thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA) được trang bị bộ thu hệ thống định vị toàn cầu (GPS); và bộ thu kiểu xách tay và/hoặc cầm tay hoặc một số thiết bị điện tử khác có điện thoại vô tuyến kiểu máy phát/thu. Ngoài ra, thiết bị nạp điện được hoặc thiết bị đầu cuối có pin dự phòng có thể được nạp điện bởi bộ chỉnh lưu để tích trữ năng lượng. Năng lượng tích trữ trong pin dự phòng có thể cấp cho thiết bị điện tử khác.

Ngoài ra, theo phương án này của sáng chế, khi điện áp có dạng sóng xung động xuất ra từ bộ chỉnh lưu được cấp trực tiếp tới bộ pin của thiết bị nạp điện được để nạp điện bộ pin, dòng điện nạp khác biệt ở chỗ, sóng xung động, chẳng hạn sóng xung động kẹp, và cần phải hiểu rằng dòng điện nạp nạp điện bộ pin theo cách không liên tục. Thời khoảng của dòng điện nạp thay đổi phụ thuộc vào nguồn điện AC đầu vào, chẳng hạn tần số của lưới điện AC. Ví dụ, tần số tương ứng với thời khoảng của dòng điện nạp là bội số nguyên hoặc nghịch đảo của tần số của lưới điện AC. Ngoài ra, khi dòng điện nạp nạp điện bộ pin theo cách không liên tục, dạng sóng dòng điện tương ứng với dòng điện nạp có thể được tạo bởi một xung hoặc một nhóm của các xung được đồng bộ hóa với lưới điện.

Để làm ví dụ, theo phương án này của sáng chế, bộ pin có thể tiếp nhận dòng điện một chiều dạng xung (chiều không thay đổi, biên độ thay đổi theo thời gian), dòng điện xoay chiều (cả chiều và biên độ thay đổi theo thời gian), hoặc dòng điện một chiều (nghĩa là, dòng điện không đổi, cả biên độ và chiều không đổi theo thời gian) xuất ra từ bộ chỉnh lưu trong quy trình nạp điện (chẳng hạn ít nhất một trong số giai đoạn nạp điện bù, giai đoạn nạp điện dòng điện không đổi, và giai đoạn nạp điện điện áp không đổi).

Theo kỹ thuật đã biết, thiết bị nạp điện được thường sử dụng phần tử pin đơn. Phần tử pin đơn này được nạp điện bởi dòng điện nạp cao hơn làm cho thiết bị nạp điện được tạo ra nhiều nhiệt hơn. Để ngăn không cho thiết bị nạp điện được tạo ra nhiều nhiệt trong quá trình nạp điện với tiền đề là tốc độ nạp điện không thay đổi, thiết bị nạp điện được của sáng chế sử dụng nhiều phần tử pin nối nối tiếp để thay cho phần tử pin đơn. Nhiều phần tử pin này được nạp điện theo cách trực tiếp. Một phương án của sáng chế có dựa vào Fig.1 được mô tả trong phần sau đây.

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị nạp điện được theo phương án thứ nhất của sáng chế. Thiết bị nạp điện được 10 này có giao diện nạp điện 11 và mạch nạp điện thứ nhất 12. Giao diện nạp điện 11 được nối với mạch nạp điện thứ nhất 12. Mạch nạp điện thứ nhất 12 tiếp nhận điện áp và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu nhờ giao diện nạp điện 11. Ngoài ra, mạch nạp điện thứ nhất 12 cấp điện áp và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu lên hai đầu nối của nhiều phần tử pin 13 nối nối tiếp được bố trí bên trong thiết bị nạp điện được 10 theo cách trực tiếp. Nói cách khác, mạch nạp điện thứ nhất 12 nạp điện nhiều phần tử pin 13 theo cách trực tiếp.

Để giải quyết vấn đề tạo ra nhiệt do sử dụng nhiều phần tử pin 13 và làm giảm tổn hao điện năng, nhiều phần tử pin 13 được nạp điện trực tiếp nhờ mạch nạp điện thứ nhất 12 theo sáng chế.

Kỹ thuật nạp điện trực tiếp là tốt để làm giảm nhiệt tạo ra đến mức độ nhất định. Tuy nhiên, thiết bị nạp điện được có thể bị quá nhiệt nghiêm trọng do dòng điện lớn được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu, chẳng hạn dòng điện từ 5A tới 10A, điều này có thể là nguy cơ mất an toàn. Để đảm bảo tốc độ nạp điện và giải quyết vấn đề quá nhiệt, cấu trúc phần tử pin bên trong thiết bị nạp điện được sử dụng nhiều phần tử pin nối nối tiếp dựa trên kỹ thuật nạp điện trực tiếp. Ở điều kiện là nhiều phần tử pin nối nối tiếp được nạp điện nhanh chóng như phần tử pin đơn, dòng điện nạp cần thiết đối với nhiều phần tử pin bằng $1/N$ dòng điện nạp cần thiết đối với phần tử pin đơn trong đó N biểu thị số lượng

phần tử pin của các phần tử pin nối nối tiếp bên trong thiết bị nạp điện được. Nói cách khác, khi so sánh với kỹ thuật của phần tử pin đơn, giá trị của dòng điện nạp của sáng chế được giảm đáng kể và có thể giảm bớt nhiệt được tạo bởi thiết bị nạp điện được trong quá trình nạp điện với tiền đề là tốc độ nạp điện không thay đổi theo sáng chế.

Ví dụ, phần tử pin đơn có dung lượng 3000 mAh đòi hỏi dòng điện nạp bằng 9 A để thu được hệ số C bằng 3C. Hệ số C là hệ số dòng điện là đơn vị được sử dụng để thiết lập giá trị dòng điện và ước tính hoặc biểu thị thời gian sử dụng có thể của bộ pin ở các điều kiện sử dụng khác nhau trong quy trình nạp điện và phóng điện của bộ pin. Thời gian nạp điện hoặc phóng điện được chia cho dung lượng định mức của bộ pin để tính toán các giá trị dòng điện khi nạp điện và phóng điện. Đơn vị của hệ số C là C. Để thu được cùng tốc độ nạp điện và làm giảm nhiệt được tạo bởi thiết bị nạp điện được trong quy trình nạp điện, hai phần tử pin nối nối tiếp, từng phần tử pin này có dung lượng 1500 mAh, sẽ thay thế phần tử pin đơn có dung lượng 3000 mAh. Theo cách này, dòng điện nạp bằng 4,5 A chỉ đạt được hệ số C bằng 3C. Khi so sánh với dòng điện nạp bằng 9 A, nhiệt được tạo bởi dòng điện nạp bằng 4,5 A rõ ràng thấp hơn.

Cần lưu ý rằng mạch nạp điện thứ nhất 12 nạp điện nhiều phần tử pin 13 bằng cách nạp điện trực tiếp sao cho điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu và được tiếp nhận bởi mạch nạp điện thứ nhất 12 cần phải lớn hơn tổng điện áp được cấp tới nhiều phần tử pin 13. Nói chung, điện áp hoạt động của phần tử pin đơn nằm trong khoảng từ 3,0 V và 4,35 V. Lấy hai phần tử pin nối nối tiếp làm ví dụ, điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu được thiết lập lớn hơn hoặc bằng 10 V.

Kiểu của giao diện nạp điện 11 không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế. Ví dụ, giao diện bus nối tiếp vạn năng (USB) có thể được sử dụng. Giao diện USB có thể là giao diện USB tiêu chuẩn, giao diện micro USB, hoặc giao diện kiểu C. Mạch nạp điện thứ nhất 12 nạp điện nhiều phần tử pin 13 nhờ đường dẫn điện trong cổng USB. Đường dẫn điện trong giao diện USB có thể là

đường dẫn VBus và/hoặc đường dẫn nối đất trong cổng USB.

Các phần tử pin 13 có thể là các phần tử pin có các đặc tả hoặc các tham số đồng đều hoặc tương tự, điều này không chỉ tạo điều kiện thuận lợi cho quản lý mà còn cải thiện tính năng chung và tuổi thọ của các phần tử pin 13.

Cần phải hiểu rằng các phần tử pin 13 nối nối tiếp có thể chia điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu.

Ngày nay, phần tử pin đơn thường được dùng để cung cấp điện năng trong thiết bị nạp điện được (hoặc các bộ phận hoặc các chip bên trong thiết bị nạp điện được). Nhiều phần tử pin 13 nối nối tiếp được sử dụng theo phương án này. Tổng điện áp được cấp trên các phần tử pin 13 là lớn hơn, vì thế nhiều phần tử pin 13 là không phù hợp để cung cấp điện năng tới thiết bị nạp điện được 10 (hoặc các bộ phận hoặc các chip bên trong thiết bị nạp điện được). Để giải quyết vấn đề này, một phương pháp khả dĩ là điều chỉnh điện áp hoạt động của thiết bị nạp điện được (hoặc các bộ phận hoặc các chip bên trong thiết bị nạp điện được) để hỗ trợ việc cung cấp điện năng tới nhiều phần tử pin 13. Tuy nhiên, phương pháp này có ảnh hưởng đáng kể đến thiết bị nạp điện được và tạo ra chi phí lớn hơn. Theo Fig.2, Fig.3a và Fig.3b, phương án này của sáng chế mô tả chi tiết phương pháp để giải quyết vấn đề cấp điện năng tới nhiều phần tử pin 13.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị nạp điện được 10 có thể còn có mạch giảm điện áp 21 và mạch nguồn 22 theo một số phương án. Đầu nối vào của mạch giảm điện áp 21 được nối với hai đầu nối của nhiều phần tử pin 13. Mạch giảm điện áp 21 được làm thích ứng để biến đổi tổng điện áp của nhiều phần tử pin 13 thành điện áp thứ nhất V_1 sao cho $a \leq V_1 \leq b$, trong đó a biểu thị điện áp hoạt động nhỏ nhất của thiết bị nạp điện được 10 (các bộ phận bên trong thiết bị nạp điện được 10 hoặc chip bên trong thiết bị nạp điện được 10), và b biểu thị điện áp hoạt động lớn nhất của thiết bị nạp điện được 10 (các bộ phận bên trong thiết bị nạp điện được 10 hoặc chip bên trong thiết bị nạp điện được 10). Mạch nguồn 22 được nối với đầu nối ra của mạch giảm điện áp 21. Mạch

nguồn 22 cấp điện năng tới thiết bị nạp điện được 10 dựa trên điện áp thứ nhất.

Mạch giảm điện áp 21 được sử dụng dựa trên phương án được thể hiện trên Fig.1 theo sáng chế. Khi thiết bị nạp điện được 10 hoạt động, tổng điện áp của nhiều phần tử pin 13 được giảm tới điện áp thứ nhất bởi mạch giảm điện áp 21. Điện áp thứ nhất nằm trong khoảng từ nhỏ hơn điện áp hoạt động tới lớn hơn điện áp hoạt động của thiết bị nạp điện được 10 sao cho thiết bị nạp điện được 10 có thể được cấp điện áp thứ nhất theo cách trực tiếp. Theo cách này, có thể giải quyết thành công vấn đề cấp điện nhờ nhiều phần tử pin 13.

Tổng điện áp của nhiều phần tử pin 13 thay đổi theo dung lượng điện của các phần tử pin 13. Do đó, tổng điện áp của nhiều phần tử pin 13 có thể là tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin 13. Ví dụ, điện áp hoạt động của phần tử pin đơn có thể nằm trong khoảng từ 3,0 vôn (V) tới 4,35 V. Với điều kiện là các phần tử pin 13 bao gồm hai phần tử pin và điện áp hiện tại của mỗi một trong hai phần tử pin là 3,5V, tổng điện áp của các phần tử pin 13 là 7 V.

Với điều kiện là điện áp hoạt động của phần tử pin đơn nằm trong khoảng từ 3,0 V tới 4,35 V, tham số a là 3,0 V và tham số b là 4,35V ($a=3,0$ V và $b=4,35$ V). Để duy trì điện áp nguồn tiêu chuẩn được cấp trên các bộ phận bên trong thiết bị nạp điện được 10, mạch giảm điện áp 21 có thể làm giảm tổng điện áp của nhiều phần tử pin 13 thành giá trị tùy ý nằm trong khoảng từ 3,0 V tới 4,35 V. Mạch giảm điện áp 21, chẳng hạn mạch bù hoặc mạch bơm nạp điện, làm giảm điện áp.

Để đơn giản, mạch giảm điện áp 21 có thể là mạch bơm nạp điện. Mạch bơm nạp điện này trực tiếp làm giảm tổng điện áp của nhiều phần tử pin 13 thành $1/N$ tổng điện áp hiện tại, trong đó N biểu thị số lượng phần tử pin của nhiều phần tử pin 13. Một mạch bù thông thường có các bộ phận như tranzito chuyển mạch và cuộn cảm. Do tổn thất điện năng cao hơn của cuộn cảm, sử dụng mạch bù để làm giảm điện áp gây ra tổn thất điện năng cao hơn do tổn thất điện năng cao hơn của cuộn cảm. Khi so sánh với mạch bù, mạch bơm nạp điện sử dụng các tranzito chuyển mạch và các tụ điện để làm giảm điện áp. Về cơ

bản, tụ điện không tiêu thụ thêm năng lượng sao cho việc sử dụng mạch bơm nạp điện giúp làm giảm tổn thất điện năng trong quá trình làm giảm điện áp. Cụ thể là, tranzito chuyển mạch bên trong mạch bơm nạp điện điều khiển hoạt động nạp điện và phóng điện của tụ điện theo cách nhất định, và điện áp đầu vào giảm đối với hệ số nhất định để thu được điện áp cần thiết. (hệ số được chọn theo sáng chế là $1/N$).

Theo cách tùy chọn, theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.3a, thiết bị nạp điện được 10 còn có mạch nguồn 32. Đầu nối vào của mạch nguồn 32 được nối với hai thiết bị đầu cuối của phần tử pin bất kỳ trong số các phần tử pin 13. Mạch nguồn 32 cấp điện năng cho các bộ phận trong thiết bị nạp điện được 10 dựa trên điện áp qua nhiều phần tử pin 13.

Cần phải hiểu rằng điện áp được xử lý bởi mạch giảm điện áp có thể xuất hiện gợn sóng, vì thế ảnh hưởng đến chất lượng của điện năng được cấp của thiết bị nạp điện được 10. Điện áp nguồn từ hai đầu nối của một phần tử pin bất kỳ trong số các phần tử pin 13 để cấp trực tiếp điện năng tới các bộ phận trong thiết bị nạp điện được 10 theo sáng chế. Vì điện áp nguồn được xuất ra bởi phần tử pin này là ổn định hơn, không chỉ kỹ thuật cung cấp điện năng với nhiều phần tử pin hoạt động tốt, mà ngoài ra chất lượng của điện năng được cấp của thiết bị nạp điện được 10 cũng được duy trì tốt theo sáng chế.

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.3b, thiết bị nạp điện được 10 còn có mạch cân bằng 33 được nối với nhiều phần tử pin 13. Mạch cân bằng 33 này được làm thích ứng để làm cân bằng điện áp giữa nhiều phần tử pin 13.

Như được dùng ở đây, một trong số các phần tử pin 13 được làm thích ứng để cấp điện năng tới các bộ phận bên trong thiết bị nạp điện được 10 được gọi là “phần tử pin sơ cấp”, và các phần tử pin khác được gọi là “các phần tử pin thứ cấp”. Phần tử pin sơ cấp tiếp tục tiêu thụ điện năng sau khi phương pháp cấp điện được thể hiện trên Fig.3a được sử dụng, vì thế làm cho điện áp qua phần tử pin sơ cấp và điện áp qua phần tử pin thứ cấp không được làm cân bằng (hoặc không nhất quán). Trạng thái không cân bằng của các điện áp giữa nhiều

phần tử pin 13 có thể ảnh hưởng đến tính năng chung theo cách bất lợi và ảnh hưởng đến tuổi thọ của các phần tử pin 13 theo cách bất lợi. Ngoài ra, trạng thái không cân bằng của các điện áp giữa nhiều phần tử pin 13 gây khó khăn hơn cho việc quản lý nhiều phần tử pin 13 theo cách nhất quán. Do đó, mạch cân bằng 33 được sử dụng theo sáng chế để làm cân bằng các điện áp qua các phần tử pin của các phần tử pin 13 để cải thiện tính năng chung của nhiều phần tử pin 13, và tạo điều kiện thuận lợi cho việc quản lý đồng đều các phần tử pin 13.

Có nhiều cách để thực hiện mạch cân bằng 33. Ví dụ, việc sử dụng tải nối với thiết bị đầu cuối của từng phần tử pin để tiêu thụ dung lượng điện của phần tử pin thứ cấp duy trì điện áp qua phần tử pin thứ cấp nhất quán với điện áp qua phần tử pin sơ cấp. Hoặc phần tử pin sơ cấp được nạp điện nhờ phần tử pin thứ cấp cho đến khi điện áp qua phần tử pin sơ cấp nhất quán với điện áp qua phần tử pin thứ cấp.

Sự gia tăng công suất đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể tạo ra trạng thái kết tủa lithi một cách dễ dàng khi phần tử pin bên trong thiết bị nạp điện được nạp điện bởi bộ chỉnh lưu. Do vậy, tuổi thọ của phần tử pin bị rút ngắn.

Để cải thiện độ tin cậy và độ an toàn của phần tử pin, bộ chỉnh lưu được điều khiển để xuất ra dòng điện một chiều dạng xung (hoặc được gọi là “dòng điện đầu ra dạng xung một chiều”, “dòng điện dạng sóng xung động”, hoặc “dòng điện xung động có dạng sóng bị kẹp”) theo một số phương án. Mạch nạp điện thứ nhất 12 nạp điện nhiều phần tử pin 13 bằng cách nạp điện trực tiếp sao cho dòng điện một chiều xung động được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể được cấp tới hai đầu nối của nhiều phần tử pin 13 theo cách trực tiếp. Như được thể hiện trên Fig.4, dòng điện một chiều dạng xung thay đổi theo chu kỳ. Khi so sánh với dòng điện một chiều không đổi, dòng điện một chiều dạng xung có thể giảm bớt trạng thái kết tủa lithi của phần tử pin và cải thiện tuổi thọ của phần tử pin. Ngoài ra, khi so sánh với dòng điện một chiều không đổi, dòng điện một chiều dạng xung có thể làm giảm xác suất và cường độ của hồ quang của điểm kích hoạt của giao diện nạp điện và làm tăng tuổi thọ của giao diện nạp điện.

Có nhiều cách làm thích ứng dòng điện đầu ra của bộ chỉnh lưu để trở thành dòng điện một chiều dạng xung. Ví dụ, dòng điện đầu ra của bộ chỉnh lưu là dòng điện một chiều dạng xung mà không cần mạch lọc sơ cấp và mạch lọc thứ cấp trong bộ chỉnh lưu.

Theo một số phương án, mạch nạp điện thứ nhất 12 tiếp nhận dòng điện xoay chiều được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu (ví dụ, để loại bỏ mạch lọc sơ cấp, bộ chỉnh lưu thứ cấp, và mạch lọc thứ cấp trong bộ chỉnh lưu để thu được dòng điện xoay chiều được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu). Dòng điện xoay chiều còn làm giảm xác suất của trạng thái kết tủa lithi, điều này giúp rút ngắn tuổi thọ của phân tử pin.

Theo một số phương án, điện áp và dòng điện được tiếp nhận bởi mạch nạp điện thứ nhất 12 từ bộ chỉnh lưu nhờ giao diện nạp điện 11 có thể là điện áp và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu ở chế độ dòng điện không đổi (chế độ nạp điện dòng điện không đổi hoặc giai đoạn nạp điện dòng điện không đổi).

Theo cách tùy chọn, nhiều phân tử pin 13 có thể được đóng gói trong bộ pin 51 theo một số phương án như được thể hiện trên Fig.5. Hơn nữa, bộ pin 51 còn có tấm bảo vệ phân tử pin 52. Bộ pin 51 có các chức năng để bảo vệ quá điện áp và quá dòng điện, quản lý cân bằng điện năng, quản lý điện năng.

Theo cách tùy chọn, theo một số phương án, nhiều phân tử pin 13 có thể được đóng gói thành các bộ pin 51.

Theo cách tùy chọn, theo một số phương án, thiết bị nạp điện được 10 còn có mạch nạp điện thứ hai 61 như được thể hiện trên Fig.6. Mạch nạp điện thứ hai 61 có thể có mạch tăng điện áp 62. Hai đầu nối của mạch tăng điện áp 62 được nối với giao diện nạp điện 11 và nhiều phân tử pin 13. Mạch tăng điện áp 62 tiếp nhận điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu nhờ giao diện nạp điện 11, và điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu được tăng để trở thành điện áp thứ hai. Điện áp thứ hai được cấp giữa hai đầu nối của nhiều phân tử pin 13 để nạp điện nhiều phân tử pin 13. Điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu và được tiếp nhận bởi mạch nạp điện thứ hai 61 là nhỏ hơn tổng điện áp của nhiều phân tử

pin 13. Điện áp thứ hai là lớn hơn tổng điện áp của nhiều phần tử pin 13.

Như nêu trên, nhiều phần tử pin 13 được nạp điện trực tiếp nhờ mạch nạp điện thứ nhất 12. Dựa trên phương pháp nạp điện trực tiếp, điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu cần phải lớn hơn tổng điện áp của nhiều phần tử pin 13. Ví dụ, với điều kiện là hai phần tử pin được nối nối tiếp và điện áp hiện tại của từng phần tử pin là 4 V, điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu cần phải lớn hơn hoặc bằng 8 V. Tuy nhiên, điện áp đầu ra của bộ chỉnh lưu tiêu chuẩn (như bộ chỉnh lưu như nêu trên) là 5 V, vì thế không thể nạp điện nhiều phần tử pin 13 nhờ mạch nạp điện thứ nhất 12. Để bộ chỉnh lưu tiêu chuẩn có thể được sử dụng theo sáng chế, mạch nạp điện thứ hai 61 được sử dụng theo phương án này. Mạch nạp điện thứ hai 61 này có mạch tăng điện áp 62. Mạch tăng điện áp 62 có thể được làm thích ứng để tăng điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu sao cho trở thành điện áp thứ hai. Như vậy, điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu là lớn hơn tổng điện áp của nhiều phần tử pin 13. Theo cách này, có thể giải quyết vấn đề là bộ chỉnh lưu tiêu chuẩn không thể nạp điện nhiều phần tử pin 13 nối nối tiếp.

Điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu và được tiếp nhận bởi mạch nạp điện thứ hai 61 không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế. Miễn là điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu là nhỏ hơn tổng điện áp của nhiều phần tử pin 13, nhiều phần tử pin 13 có thể được nạp điện bởi được tăng điện áp nhờ mạch nạp điện thứ hai 61.

Mạch tăng điện áp 62 không bị giới hạn theo phương án này. Ví dụ, mạch tăng được sử dụng, hoặc mạch bơm nạp điện được làm thích ứng để tăng điện áp. Theo cách tùy chọn, mạch nạp điện thứ hai 61 có thể sử dụng thiết kế thông thường của mạch nạp điện theo một số phương án; nghĩa là, mạch biến đổi (chẳng hạn mạch tích hợp nạp điện) được bố trí giữa giao diện nạp điện và phần tử pin. Mạch biến đổi có thể điều khiển bộ chỉnh lưu để duy trì điện áp không đổi và dòng điện không đổi trong quá trình nạp điện và điều chỉnh điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu theo các yêu cầu thực tế như tăng điện áp hoặc giảm

điện áp. Điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu được tăng quá điện áp thứ hai là tổng điện áp của nhiều phần tử pin 13 bằng cách sử dụng chức năng tăng điện áp của nhiều phần tử pin 13 theo phương án này. Cần phải hiểu rằng trạng thái chuyển giữa mạch nạp điện thứ nhất 12 và mạch nạp điện thứ hai 61 có thể được thực hiện nhờ một chuyển mạch và mạch điều khiển. Ví dụ, mạch điều khiển được bố trí bên trong thiết bị nạp điện được, và mạch điều khiển có thể chuyển qua lại giữa mạch nạp điện thứ nhất 12 và mạch nạp điện thứ hai 61 theo các yêu cầu thực tế (kiểu của bộ chỉnh lưu).

Theo cách tùy chọn, bộ chỉnh lưu hỗ trợ chế độ nạp điện thứ nhất và chế độ nạp điện thứ hai theo một số phương án. Bộ chỉnh lưu nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai nhanh hơn so với bộ chỉnh lưu nạp điện thiết bị nạp điện được ở chế độ nạp điện thứ nhất. Nói cách khác, mất ít thời gian hơn để bộ chỉnh lưu nạp điện bộ pin có cùng dung lượng điện năng có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai khi so sánh với bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai. Hơn nữa, bộ chỉnh lưu nạp điện nhiều phần tử pin 13 nhờ mạch nạp điện thứ hai 61 có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai theo một số phương án. Ngoài ra, bộ chỉnh lưu nạp điện nhiều phần tử pin 13 nhờ mạch nạp điện thứ nhất 12 có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai.

Chế độ nạp điện thứ nhất có thể là chế độ nạp điện tiêu chuẩn. Chế độ nạp điện thứ hai có thể là chế độ nạp điện nhanh. Chế độ nạp điện tiêu chuẩn nghĩa là bộ chỉnh lưu xuất ra mức tương đối nhỏ hơn của dòng điện (thường nhỏ hơn 2,5 A) hoặc mức tương đối nhỏ hơn của công suất (thường nhỏ hơn 15 W) để nạp điện bộ pin trong thiết bị nạp điện được. Thường mất một vài giờ để nạp đầy bộ pin với dòng điện lớn hơn (chẳng hạn với dòng điện bằng 3000 mA) ở chế độ nạp điện tiêu chuẩn. Bộ chỉnh lưu xuất ra mức tương đối lớn hơn của dòng điện (thường lớn hơn 2,5 A, như 4,5 A, 5A, hoặc lớn hơn) hoặc mức tương đối lớn hơn của công suất (thường lớn hơn hoặc bằng 15 W) để nạp điện bộ pin trong thiết bị nạp điện được bằng chế độ nạp điện nhanh. Khi so sánh với

chế độ nạp điện tiêu chuẩn, tốc độ nạp điện của bộ chỉnh lưu là nhanh hơn ở chế độ nạp điện nhanh, vì thế mất ít thời gian hơn để nạp đầy bộ pin có cùng dung lượng.

Hơn nữa, giao diện nạp điện 11 có thể có đường dữ liệu như được thể hiện trên Fig.7. Thiết bị nạp điện được 10 có thể còn có mạch điều khiển 71. Mạch điều khiển 71 có thể truyền thông với bộ chỉnh lưu theo hai chiều thông qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai. Lấy giao diện nạp điện là cổng USB làm ví dụ. Đường dữ liệu có thể là đường D+ và/hoặc đường D- trong cổng USB.

Sáng chế không giới hạn các nội dung truyền thông giữa mạch điều khiển 71 của bộ chỉnh lưu và thiết bị nạp điện được. Sáng chế không giới hạn cách thức để mạch điều khiển 71 điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai. Ví dụ, mạch điều khiển 71 có thể truyền thông với bộ chỉnh lưu, tương tác tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin 13 với tổng dung lượng điện hiện tại của các phần tử pin 13 trong thiết bị nạp điện được, và điều chỉnh điện áp hoặc dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu dựa trên tổng điện áp hiện tại hoặc tổng dung lượng điện hiện tại của các phần tử pin 13. Các nội dung tương tác giữa mạch điều khiển 71 và bộ chỉnh lưu và phương pháp điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai được mô tả chi tiết như sau.

Sáng chế không giới hạn mức ưu tiên và sự phụ thuộc của bộ chỉnh lưu và thiết bị nạp điện được (hoặc mạch điều khiển 71 của thiết bị nạp điện được). Nói cách khác, một trong hai bộ phận là bộ chỉnh lưu hoặc thiết bị nạp điện được có vai trò là thiết bị chính và chủ động truyền thông với bộ phận kia. Vì vậy, bộ phận kia có vai trò là thiết bị phụ và tạo ra tín hiệu đáp thứ nhất hoặc hồi đáp thứ nhất đối với truyền thông từ thiết bị chính. Theo cách tùy chọn, cấp điện áp của bộ chỉnh lưu và cấp điện áp của thiết bị nạp điện được được so sánh với cấp điện áp của điểm đất trong quá trình truyền thông để đảm bảo thiết bị nào là thiết bị chính và thiết bị nào là thiết bị phụ.

Sáng chế không giới hạn mức ưu tiên và sự phụ thuộc của bộ chỉnh lưu và thiết bị nạp điện được. Nói cách khác, một trong hai bộ phận là bộ chỉnh lưu hoặc thiết bị nạp điện được có vai trò là thiết bị chính và chủ động truyền thông với bộ phận kia. Vì vậy, bộ phận kia có vai trò là thiết bị phụ và tạo ra tín hiệu đáp thứ nhất hoặc hồi đáp thứ nhất đối với truyền thông từ thiết bị chính. đồng thời, thiết bị chính tạo ra tín hiệu đáp thứ hai hoặc hồi đáp thứ hai nhằm đáp lại tín hiệu đáp thứ nhất hoặc hồi đáp thứ nhất từ thiết bị phụ. Do đó, quy trình thương lượng của chế độ nạp điện giữa bộ chỉnh lưu và thiết bị nạp điện được được kết thúc. Theo cách tùy chọn, theo một số phương án, sau khi một số thương lượng đối với chế độ nạp điện giữa thiết bị chính và thiết bị phụ được hoàn thành, hoạt động nạp điện giữa thiết bị chính và thiết bị phụ được thực hiện để đảm bảo tính năng an toàn và tin cậy của hoạt động nạp điện.

Thiết bị chính có thể tạo ra hồi đáp thứ hai hoặc tín hiệu đáp thứ hai dựa trên hồi đáp thứ nhất hoặc tín hiệu đáp thứ nhất từ thiết bị phụ khi truyền thông. Một phương pháp có thể bao gồm các bước: thiết bị chính có thể tiếp nhận hồi đáp thứ nhất hoặc tín hiệu đáp thứ nhất từ thiết bị phụ khi truyền thông và tạo ra hồi đáp thứ hai hoặc tín hiệu đáp thứ hai dựa trên hồi đáp thứ nhất hoặc tín hiệu đáp thứ nhất từ thiết bị phụ theo cách tương ứng. Ví dụ, khi thiết bị chính tiếp nhận hồi đáp thứ nhất hoặc tín hiệu đáp thứ nhất từ thiết bị phụ khi truyền thông trong khoảng thời gian định trước, thiết bị chính tạo ra hồi đáp thứ hai hoặc tín hiệu đáp thứ hai dựa trên hồi đáp thứ nhất hoặc tín hiệu đáp thứ nhất từ thiết bị phụ. Cụ thể là, quy trình thương lượng của chế độ nạp điện giữa thiết bị chính và thiết bị phụ được kết thúc. Thiết bị chính và thiết bị phụ thực hiện nạp điện ở chế độ nạp điện thứ nhất hoặc chế độ nạp điện thứ hai dựa trên kết quả thương lượng. Nghĩa là, bộ chỉnh lưu nạp điện thiết bị nạp điện được ở chế độ nạp điện thứ nhất hoặc chế độ nạp điện thứ hai dựa trên kết quả thương lượng.

Thiết bị chính có thể tạo ra hồi đáp thứ hai hoặc tín hiệu đáp thứ hai dựa trên hồi đáp thứ nhất hoặc tín hiệu đáp thứ nhất từ thiết bị phụ khi truyền thông. Một phương pháp khác có thể bao gồm các bước: thiết bị chính không tiếp nhận

hồi đáp thứ nhất hoặc tín hiệu đáp thứ nhất từ thiết bị phụ khi truyền thông nhưng vẫn tạo ra hồi đáp thứ hai hoặc tín hiệu đáp thứ hai dựa trên hồi đáp thứ nhất hoặc tín hiệu đáp thứ nhất từ thiết bị phụ theo cách tương ứng. Ví dụ, khi thiết bị chính không tiếp nhận hồi đáp thứ nhất hoặc tín hiệu đáp thứ nhất từ thiết bị phụ khi truyền thông trong khoảng thời gian định trước, thiết bị chính vẫn tạo ra hồi đáp thứ hai hoặc tín hiệu đáp thứ hai dựa trên hồi đáp thứ nhất hoặc tín hiệu đáp thứ nhất từ thiết bị phụ. Cụ thể là, quy trình thương lượng của chế độ nạp điện giữa thiết bị chính và thiết bị phụ được kết thúc. Thiết bị chính và thiết bị phụ thực hiện nạp điện có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai hoặc chế độ nạp điện thứ hai dựa trên kết quả thương lượng. Nghĩa là, bộ chỉnh lưu nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai hoặc chế độ nạp điện thứ hai dựa trên kết quả thương lượng.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, thiết bị nạp điện được, có vai trò là thiết bị chính, bắt đầu truyền thông, và bộ chỉnh lưu, có vai trò là thiết bị phụ, tạo ra tín hiệu đáp thứ nhất hoặc hồi đáp thứ nhất nhằm đáp lại truyền thông của thiết bị chính. Sau đó, thiết bị nạp điện được không cần phải tạo ra tín hiệu đáp thứ hai hoặc hồi đáp thứ hai nhằm đáp lại tín hiệu đáp thứ nhất hoặc hồi đáp thứ nhất của bộ chỉnh lưu theo cách tương ứng. Do đó, quy trình thương lượng của chế độ nạp điện giữa bộ chỉnh lưu và thiết bị nạp điện được được kết thúc. Hơn nữa, bộ chỉnh lưu có thể nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai hoặc có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai dựa trên kết quả thương lượng.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, khi mạch điều khiển 71 truyền thông với bộ chỉnh lưu theo hai chiều qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai, mạch điều khiển 71 truyền thông với bộ chỉnh lưu theo hai chiều để thương lượng chế độ nạp điện giữa bộ chỉnh lưu và thiết bị nạp điện được.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, khi mạch điều khiển 71 truyền thông với bộ chỉnh lưu theo hai chiều để thương lượng chế độ nạp điện giữa bộ

chỉnh lưu và thiết bị nạp điện được, mạch điều khiển 71 tiếp nhận lệnh thứ nhất được gửi bởi bộ chỉnh lưu, lệnh thứ nhất được làm thích ứng để hỏi xem thiết bị nạp điện được có cho phép chế độ nạp điện thứ hai hay không; mạch điều khiển 71 còn gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ nhất tới bộ chỉnh lưu, và lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ nhất được làm thích ứng để hỏi thiết bị nạp điện được xem có cho phép hay không chế độ nạp điện thứ hai; và mạch điều khiển 71 còn điều khiển bộ chỉnh lưu để nạp điện nhiều phần tử pin nhờ mạch nạp điện thứ nhất 12 với điều kiện là thiết bị nạp điện được đồng ý để cho phép chế độ nạp điện thứ hai.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, khi mạch điều khiển 71 truyền thông với bộ chỉnh lưu theo hai chiều qua đường dữ liệu để điều khiển quy trình đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai, mạch điều khiển 71 truyền thông với bộ chỉnh lưu theo hai chiều để đảm bảo dòng điện nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai và được làm thích ứng để nạp điện thiết bị nạp điện được.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, khi mạch điều khiển 71 truyền thông với bộ chỉnh lưu theo hai chiều để đảm bảo điện áp nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai và được làm thích ứng để nạp điện thiết bị nạp điện được, mạch điều khiển 71 tiếp nhận lệnh thứ hai được gửi bởi bộ chỉnh lưu; lệnh thứ hai được làm thích ứng để hỏi xem điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có khớp hay không với tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin 13; mạch điều khiển 71 còn gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ hai tới bộ chỉnh lưu, lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ hai được làm thích ứng để điều khiển điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu phù hợp với tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin 13 hoặc để làm cho điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu và tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin 13 cao hơn hoặc thấp hơn. Theo cách khác, lệnh thứ hai có thể được làm thích ứng để hỏi xem điện áp hiện tại được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có tác dụng làm điện áp nạp cho thiết bị nạp điện được là phù hợp để có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai.

Lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ hai có thể được làm thích ứng để biểu thị rằng điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu khớp với tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin 13 hoặc điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu là lớn hơn tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin 13, hoặc điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu là nhỏ hơn tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin 13. Điện áp đầu ra hiện tại của bộ chỉnh lưu khớp với tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin 13 hoặc điện áp đầu ra hiện tại của bộ chỉnh lưu có tác dụng làm điện áp nạp cho thiết bị nạp điện được là phù hợp để có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai, nghĩa là điện áp đầu ra hiện tại của bộ chỉnh lưu hơi lớn hơn tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin 13 và chênh lệch giữa điện áp đầu ra của bộ chỉnh lưu và tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin 13 nằm trong phạm vi định trước (thường có giá trị độ lớn cỡ vài trăm mV).

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, khi mạch điều khiển 71 truyền thông với bộ chỉnh lưu theo hai chiều thông qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai, mạch điều khiển 71 truyền thông với bộ chỉnh lưu theo hai chiều để đảm bảo dòng điện nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai và được làm thích ứng để nạp điện thiết bị nạp điện được.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, khi mạch điều khiển 71 truyền thông với bộ chỉnh lưu theo hai chiều để đảm bảo dòng điện nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai và được làm thích ứng để nạp điện thiết bị nạp điện được, mạch điều khiển 71 tiếp nhận lệnh thứ ba được gửi bởi bộ chỉnh lưu; lệnh thứ ba được làm thích ứng để đòi hỏi dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được hiện tại; mạch điều khiển 71 còn gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ ba tới bộ chỉnh lưu. Lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ ba được làm thích ứng để biểu thị dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được. Bộ chỉnh lưu điều chỉnh dòng điện nạp đã xuất ra có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai dựa trên lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ ba và chỉ báo dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được. Cần phải

hiểu rằng có nhiều phương pháp nạp điện đối với dòng điện nạp cực đại cho thiết bị nạp điện được hiện tại để đảm bảo dòng điện nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu thứ hai cho thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai dựa trên dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được hiện tại đối với mạch điều khiển 71. Ví dụ, bộ chỉnh lưu thứ hai đảm bảo rằng dòng điện nạp cực đại cho thiết bị nạp điện được hiện tại là dòng điện nạp cho thiết bị nạp điện được. Hoặc ví dụ, dòng điện nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu thứ hai có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai cho thiết bị nạp điện được được đảm bảo sau khi dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được hiện tại và dung lượng đầu ra dòng điện được đưa vào đánh giá.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, khi mạch điều khiển 71 truyền thông với bộ chỉnh lưu theo hai chiều thông qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu thứ hai có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai, mạch điều khiển 71 truyền thông với bộ chỉnh lưu theo hai chiều có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai để điều chỉnh dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, khi mạch điều khiển 71 truyền thông với bộ chỉnh lưu theo hai chiều để điều chỉnh dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu, mạch điều khiển 71 tiếp nhận lệnh thứ tư được gửi bởi bộ chỉnh lưu, lệnh thứ tư được làm thích ứng để đòi hỏi tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin; mạch điều khiển 71 còn gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ tư tới bộ chỉnh lưu, và lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ tư được làm thích ứng để biểu thị tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin. Bộ chỉnh lưu có thể điều chỉnh đầu ra dòng điện dựa trên tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, quy trình để bộ phận điều khiển 71 truyền thông với bộ chỉnh lưu theo hai chiều thông qua đường dữ liệu để điều khiển quy trình đầu ra của bộ chỉnh lưu ở chế độ nạp điện thứ hai là: bộ phận điều khiển 71 truyền thông theo hai chiều với bộ chỉnh lưu để xác định xem có tiếp xúc kém của giao diện nạp điện hay không.

Cụ thể là, quy trình để bộ phận điều khiển 71 truyền thông theo hai chiều với bộ chỉnh lưu để xác định xem có tiếp xúc kém của giao diện nạp điện hay không có thể bao gồm: bộ phận điều khiển 71 tiếp nhận lệnh thứ tư được gửi bởi bộ chỉnh lưu, và bộ phận điều khiển 71 gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ tư. Lệnh thứ tư được làm thích ứng để yêu cầu điện áp hiện tại của bộ pin của thiết bị nạp điện được. Lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ tư được làm thích ứng để biểu thị điện áp hiện tại của bộ pin của thiết bị nạp điện được để xác định xem có tiếp xúc kém của giao diện nạp điện hay không dựa trên điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu và điện áp hiện tại của bộ pin của thiết bị nạp điện được. Ví dụ, nếu chênh lệch của điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu và điện áp hiện tại của bộ pin của thiết bị nạp điện được là lớn hơn ngưỡng định trước, chênh lệch được chia cho dòng điện hiện tại được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu bằng một trở kháng, và trở kháng này lớn hơn một ngưỡng trở kháng, điều này có nghĩa là có tiếp xúc kém của giao diện nạp điện.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, việc có hay không tiếp xúc kém của giao diện nạp điện có thể được xác định nhờ thiết bị nạp điện được. Ví dụ, bộ phận điều khiển 71 gửi lệnh thứ sáu. Lệnh thứ sáu này được làm thích ứng để đòi hỏi điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu. Bộ phận điều khiển 71 tiếp nhận lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ sáu được gửi bởi bộ chỉnh lưu. Lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ sáu được làm thích ứng để biểu thị điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu. Bộ phận điều khiển 71 đảm bảo việc có hay không tiếp xúc kém của giao diện nạp điện dựa trên điện áp hiện tại của bộ pin và điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu. Sau khi xác định có tiếp xúc kém của giao diện nạp điện, bộ phận điều khiển 71 gửi lệnh thứ năm. Lệnh thứ năm này được làm thích ứng để biểu thị tiếp xúc kém của giao diện nạp điện. Bộ chỉnh lưu có thể kết thúc chế độ nạp điện thứ hai sau khi tiếp nhận lệnh thứ năm.

Như được thể hiện trên Fig.8, phương án này mô tả chi tiết quy trình truyền thông giữa bộ chỉnh lưu và thiết bị nạp điện được (cụ thể là được thực hiện bởi mạch điều khiển bên trong thiết bị nạp điện được). Cần phải hiểu rằng

ví dụ được thể hiện trên Fig.8 chỉ giúp cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được phương án này chứ không giới hạn số lượng của các trường hợp. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể cải biến hoặc thay đổi phương án theo cách tương ứng theo ví dụ được thể hiện trên Fig.8. Các cải biến hoặc thay đổi như vậy đều nằm trong phạm vi của phương án này.

Như được thể hiện trên Fig.8, quy trình truyền thông (hoặc được gọi là “quy trình truyền thông nhanh”) giữa bộ chỉnh lưu và thiết bị nạp điện được có thể có giai đoạn 1, giai đoạn 2, giai đoạn 3, giai đoạn 4, và giai đoạn 5.

Giai đoạn 1:

Sau khi thiết bị nạp điện được và thiết bị nguồn điện được nối, thiết bị nạp điện được có thể phát hiện kiểu của thiết bị nguồn điện nhờ các đường dữ liệu D+ và D-. Khi thiết bị nạp điện được phát hiện thiết bị nguồn điện sẽ trở thành bộ chỉnh lưu, dòng điện được tiếp nhận bởi thiết bị nạp điện được là lớn hơn ngưỡng dòng điện định trước I_2 (chẳng hạn 1A). Khi bộ chỉnh lưu phát hiện dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu lớn hơn hoặc bằng ngưỡng dòng điện định trước I_2 nằm trong thời khoảng định trước (ví dụ, thời khoảng T1 liên tục), bộ chỉnh lưu có thể xem xét kiểu của thiết bị nguồn điện được nhận dạng bởi thiết bị nạp điện được. Sau đó, bộ chỉnh lưu bắt đầu thương lượng nhờ thiết bị nạp điện được và gửi lệnh 1 (tương ứng với lệnh thứ nhất như nêu trên) tới thiết bị nạp điện được để hỏi xem thiết bị nạp điện được có đồng ý hay không bộ chỉnh lưu để nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai.

Khi bộ chỉnh lưu tiếp nhận lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh 1 được gửi bởi thiết bị nạp điện được, và lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh 1 biểu thị rằng thiết bị nạp điện được không đồng ý bộ chỉnh lưu để nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai, bộ chỉnh lưu phát hiện dòng điện đầu ra của bộ chỉnh lưu một lần nữa. Khi dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu vẫn lớn hơn hoặc bằng I_2 trong thời khoảng liên tục định trước (ví dụ, thời

khoảng T1 liên tục), bộ chỉnh lưu gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh 1 tới thiết bị nạp điện được một lần nữa. Bộ chỉnh lưu hỏi xem thiết bị nạp điện được có đồng ý hay không để nạp điện thiết bị nạp điện được với bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai. Bộ chỉnh lưu lặp lại hoạt động ở giai đoạn 1 cho đến khi thiết bị nạp điện được đồng ý bộ chỉnh lưu để nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai hoặc dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu không còn thỏa mãn yêu cầu của dòng điện đầu ra lớn hơn hoặc bằng I2.

Khi thiết bị nạp điện được đồng ý bộ chỉnh lưu để nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai, quy trình truyền thông vào giai đoạn 2.

Giai đoạn 2:

Điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể có nhiều cấp. Bộ chỉnh lưu gửi lệnh 2 tới thiết bị nạp điện được (tương ứng với lệnh thứ hai) để hỏi xem điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu (điện áp đầu ra hiện tại) có khớp hay không với tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin (tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin).

Thiết bị nạp điện được gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh 2 để biểu thị rằng điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu khớp với tổng điện áp hiện tại của thiết bị nạp điện được (tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin), điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu là lớn hơn hoặc nhỏ hơn tổng điện áp hiện tại của thiết bị nạp điện được (tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin). Nếu lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh 2 để làm cho điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu và tổng điện áp hiện tại của thiết bị nạp điện được (tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin) cao hơn hoặc thấp hơn, bộ chỉnh lưu có thể điều chỉnh một cấp điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu và gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh 2 tới thiết bị nạp điện được để hỏi xem điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có khớp hay không với điện áp hiện tại (tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin) của bộ pin một lần nữa. Hoạt động ở giai đoạn 2 được lặp lại cho đến khi thiết bị

nạp điện được đảm bảo rằng điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu khớp với điện áp hiện tại (tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin) của bộ pin. Sau đó, giai đoạn 3 bắt đầu.

Giai đoạn 3:

Bộ chỉnh lưu gửi lệnh 3 (tương ứng với lệnh thứ ba như nêu trên) và hỏi dòng điện nạp cực đại được hỗ trợ bởi thiết bị nạp điện được hiện tại. Thiết bị nạp điện được gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh 3 tới bộ chỉnh lưu để biểu thị dòng điện nạp cực đại được hỗ trợ bởi thiết bị nạp điện được hiện tại. Sau đó, giai đoạn 4 bắt đầu.

Giai đoạn 4:

Dựa trên dòng điện nạp cực đại được hỗ trợ bởi thiết bị nạp điện được hiện tại, dòng điện nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu để nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai. Sau đó, giai đoạn 5 bắt đầu, nghĩa là, giai đoạn nạp điện dòng điện không đổi.

Giai đoạn 5:

Khi vào giai đoạn nạp điện dòng điện không đổi, bộ chỉnh lưu gửi lệnh 4 (tương ứng với lệnh thứ tư nêu trên) tới thiết bị nạp điện được mọi khoảng thời gian và hỏi điện áp hiện tại (ví dụ, tổng điện áp của nhiều phần tử pin) của bộ pin của thiết bị nạp điện được. Thiết bị nạp điện được gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh 4 tới bộ chỉnh lưu để hỏi tiếp điện áp hiện tại (tổng điện áp của nhiều phần tử pin) của bộ pin. Bộ chỉnh lưu có thể phát hiện xem mỗi nối của giao diện nạp điện có bình thường hay không dựa trên điện áp hiện tại (tổng điện áp của nhiều phần tử pin) của bộ pin và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có cần thấp hơn hay không. Khi mỗi nối của giao diện nạp điện là kém, thiết bị nạp điện được gửi lệnh 5 (tương ứng với lệnh thứ năm như nêu trên), bộ chỉnh lưu rút khỏi chế độ nạp điện thứ hai, thiết lập lại để vào giai đoạn 1.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, thiết bị nạp điện được gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh 1 ở giai đoạn 1. Lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh 1 có thể kèm dữ liệu (hoặc thông tin) của trở kháng đường dẫn của thiết bị nạp điện

được. Mỗi nôi của giao diện nạp điện được phát hiện là bình thường với trở kháng đường dẫn của thiết bị nạp điện được ở giai đoạn 5.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, khoảng thời gian, từ thời điểm mà thiết bị nạp điện được đồng ý bộ chỉnh lưu nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai cho đến thời điểm mà điện áp đầu ra của bộ chỉnh lưu được điều chỉnh thành điện áp nạp phù hợp, có thể được thiết lập là khoảng thời gian định trước ở giai đoạn 2. Nếu thời gian trôi quá khoảng thời gian định trước, thì bộ chỉnh lưu hoặc thiết bị nạp điện được được phát hiện là bất thường trong quy trình truyền thông và tiếp đó thiết lập lại để vào giai đoạn 1.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu cao hơn so với điện áp hiện tại của bộ pin của thiết bị nạp điện được (tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin) với lượng ΔV (ΔV có thể nằm trong khoảng từ 200 mV tới 500 mV) ở giai đoạn 2. Thiết bị nạp điện được có thể gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh 2 tới bộ chỉnh lưu để biểu thị rằng điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu khớp với điện áp của bộ pin của thiết bị nạp điện được (tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin).

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, tốc độ điều chỉnh của dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể được kiểm soát trong các giới hạn ở giai đoạn 4. Theo cách này, quy trình nạp điện sẽ không bị bất thường khi tốc độ điều chỉnh hơi cao.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, thay đổi của dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu được kiểm soát trong phạm vi 5 phần trăm (5%) dòng điện đầu ra ở giai đoạn 5.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, bộ chỉnh lưu có thể phát hiện trở kháng đường dẫn của mạch nạp điện theo thời gian thực ở giai đoạn 5. Cụ thể là, bộ chỉnh lưu có thể phát hiện trở kháng đường dẫn của mạch nạp điện dựa trên điện áp đầu ra và dòng điện đầu ra của bộ chỉnh lưu và điện áp hiện tại (tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin) của bộ pin hồi tiếp bởi thiết bị nạp

điện được. Vì “trở kháng đường dẫn của mạch nạp điện” lớn hơn “trở kháng đường dẫn của mạch nạp điện cộng trở kháng của cáp nạp điện” biểu thị tiếp xúc kém của giao diện nạp điện, bộ chỉnh lưu dừng nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, sau khi bộ chỉnh lưu bắt đầu nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai, thời khoảng truyền thông giữa bộ chỉnh lưu và thiết bị nạp điện được được kiểm soát trong các giới hạn để ngăn không cho trạng thái bất thường xảy ra trong quy trình truyền thông vì thời khoảng này là quá ngắn.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, trạng thái kết thúc của quy trình nạp điện (hoặc trạng thái kết thúc của quy trình nạp điện của bộ chỉnh lưu tới thiết bị nạp điện được ở chế độ thứ hai) có thể được chia thành trạng thái kết thúc có thể phục hồi và trạng thái kết thúc không thể phục hồi.

Ví dụ, ở điều kiện là bộ pin (nhiều phần tử pin) của thiết bị nạp điện được ở trạng thái đầy hoặc tiếp xúc kém của giao diện nạp điện được phát hiện, quy trình nạp điện kết thúc, quy trình truyền thông nạp điện thiết lập lại, và quy trình nạp điện vào giai đoạn 1 một lần nữa. Sau đó, quy trình nạp điện vào giai đoạn 2 nếu thiết bị nạp điện được không đồng ý bộ chỉnh lưu để nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai. Kiểu như vậy của trạng thái kết thúc của quy trình nạp điện được xem là trạng thái kết thúc không thể phục hồi.

Theo cách khác, ví dụ, khi truyền thông giữa bộ chỉnh lưu và thiết bị nạp điện được là bất thường, quy trình nạp điện kết thúc, quy trình truyền thông nạp điện thiết lập lại, và quy trình nạp điện vào giai đoạn 1 một lần nữa. Sau khi yêu cầu của giai đoạn 1 được thỏa mãn, thiết bị nạp điện được đồng ý bộ chỉnh lưu để nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai để phục hồi quy trình nạp điện. Kiểu như vậy của trạng thái kết thúc của quy trình nạp điện có thể được xem là trạng thái kết thúc có thể phục hồi.

Theo cách khác, ví dụ, khi thiết bị nạp điện được phát hiện bộ pin (nhiều

phần tử pin) là bất thường, quy trình nạp điện kết thúc, quy trình nạp điện thiết lập lại, và quy trình nạp điện vào giai đoạn 1 một lần nữa. Sau đó, thiết bị nạp điện được không đồng ý bộ chỉnh lưu để nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai. Khi bộ pin (nhiều phần tử pin) trở thành bình thường một lần nữa, và yêu cầu của giai đoạn 1 được thỏa mãn, thiết bị nạp điện được đồng ý bộ chỉnh lưu để nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai. Kiểu như vậy của trạng thái kết thúc của quy trình nạp điện có thể được xem là trạng thái kết thúc có thể phục hồi.

Các bước hoặc các hoạt động được thể hiện trên Fig.9 chỉ là ví dụ minh họa. Ví dụ, sau khi thiết bị nạp điện được và bộ chỉnh lưu được nối ở giai đoạn 1, truyền thông bắt tay giữa thiết bị nạp điện được và bộ chỉnh lưu có thể được bắt đầu bởi thiết bị nạp điện được; nghĩa là, thiết bị nạp điện được gửi lệnh 1 và hỏi xem bộ chỉnh lưu có cho phép hay không chế độ nạp điện thứ hai. Khi thiết bị nạp điện được tiếp nhận lệnh trả lời của bộ chỉnh lưu để biểu thị rằng bộ chỉnh lưu đồng ý để nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai, bộ chỉnh lưu bắt đầu nạp điện bộ pin (nhiều phần tử pin) của thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai.

Theo một phương án khác, giai đoạn của nạp điện điện áp không đổi có thể còn có mặt sau khi giai đoạn 5 kết thúc. Cụ thể là, thiết bị nạp điện được hỏi tiếp điện áp hiện tại của bộ pin (tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin) tới bộ chỉnh lưu ở giai đoạn 5. Khi điện áp hiện tại của bộ pin (tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin) tiến đến ngưỡng của điện áp nạp, thiết bị nạp điện được nạp điện bởi điện áp không đổi từ dòng điện không đổi. Ở giai đoạn nạp điện điện áp không đổi, dòng điện nạp giảm dần. Khi dòng điện nạp giảm tới ngưỡng nhất định, bộ pin (nhiều phần tử pin) của thiết bị nạp điện được được nạp đầy và quy trình nạp điện dừng.

Thiết bị theo phương án này được mô tả chi tiết như được thể hiện trên Fig.1 tới Fig.8. Phương pháp theo phương án này được mô tả chi tiết như được thể hiện trên Fig.9. Cần phải hiểu rằng phần mô tả về phương pháp và phần mô

tả về thiết bị tương ứng với nhau. Để đơn giản, một số chi tiết lặp lại được loại bỏ.

Fig.9 là lưu đồ thể hiện phương pháp nạp điện theo một phương án của sáng chế. Thiết bị nạp điện được có giao diện nạp điện được nạp điện bởi phương pháp nạp điện như được thể hiện trên Fig.9.

Phương pháp nạp điện bao gồm bước 910 và bước 920.

Ở bước 910, điện áp và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu nhờ giao diện nạp điện được tiếp nhận.

Ở bước 920, điện áp và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu được cấp giữa hai đầu nối của nhiều phần tử pin nối tiếp gắn trong thiết bị nạp điện được để trực tiếp nạp điện nhiều phần tử pin.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, phương pháp nạp điện được thể hiện trên Fig.9 còn có bước: nguồn điện phù hợp đối với các bộ phận của thiết bị nạp điện được được cấp dựa trên điện áp của phần tử pin đã chọn trong số nhiều phần tử pin.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, phương pháp nạp điện được thể hiện trên Fig.9 còn có bước: điện áp giữa nhiều phần tử pin được làm cân bằng.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, phương pháp nạp điện được thể hiện trên Fig.9 còn có bước: điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu nhờ giao diện nạp điện được biến đổi thành điện áp thứ hai, và điện áp thứ hai này được cấp giữa hai thiết bị đầu cuối để nạp điện nhiều phần tử pin. Điện áp thứ hai là lớn hơn tổng điện áp của nhiều phần tử pin.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, bộ chỉnh lưu hỗ trợ chế độ nạp điện thứ nhất và chế độ nạp điện thứ hai. Tốc độ nạp điện để nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai là nhanh hơn so với tốc độ nạp điện để nạp điện thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, giao diện nạp điện có đường dữ liệu. Phương pháp nạp điện được thể hiện trên Fig.9 còn có bước: bộ chỉnh lưu

được truyền thông hai chiều với thiết bị nạp điện được thông qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, quy trình để bộ chỉnh lưu được truyền thông hai chiều với thiết bị nạp điện được thông qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai có bước: bộ chỉnh lưu được truyền thông hai chiều với thiết bị nạp điện được để thương lượng chế độ nạp điện giữa bộ chỉnh lưu và thiết bị nạp điện được.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, quy trình để bộ chỉnh lưu được truyền thông hai chiều với thiết bị nạp điện được để thương lượng chế độ nạp điện giữa bộ chỉnh lưu và thiết bị nạp điện được có bước: lệnh thứ nhất được gửi bởi bộ chỉnh lưu được tiếp nhận, lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ nhất được gửi tới bộ chỉnh lưu, và bộ chỉnh lưu được điều khiển để nạp điện nhiều phần tử pin nhờ mạch nạp điện thứ nhất Ở điều kiện là thiết bị nạp điện được đồng ý để cho phép chế độ nạp điện thứ hai. Lệnh thứ nhất được làm thích ứng để hỏi xem thiết bị nạp điện được có cho phép chế độ nạp điện thứ hai hay không. Lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ nhất được làm thích ứng để hỏi thiết bị nạp điện được xem có đồng ý cho phép chế độ nạp điện thứ hai hay không.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, quy trình để bộ chỉnh lưu được truyền thông hai chiều với thiết bị nạp điện được thông qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai có bước: bộ chỉnh lưu được truyền thông hai chiều với thiết bị nạp điện được để đảm bảo điện áp nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai để nạp điện thiết bị nạp điện được.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, quy trình để bộ chỉnh lưu được truyền thông hai chiều với thiết bị nạp điện được để đảm bảo điện áp nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai để nạp điện thiết bị nạp điện được có bước: lệnh thứ hai được gửi bởi bộ chỉnh lưu được tiếp nhận, và lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ hai được gửi tới bộ chỉnh lưu. Lệnh

thứ hai được làm thích ứng để hỏi xem điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có khớp hay không với tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin. Lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ hai được làm thích ứng để biểu thị rằng điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu khớp với tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin, điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu là lớn hơn tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin, hoặc điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu là nhỏ hơn tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, quy trình để bộ chỉnh lưu được truyền thông hai chiều với thiết bị nạp điện được thông qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai có bước: bộ chỉnh lưu được truyền thông hai chiều với thiết bị nạp điện được để đảm bảo dòng điện nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai để nạp điện thiết bị nạp điện được.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, quy trình để bộ chỉnh lưu được truyền thông hai chiều với thiết bị nạp điện được để đảm bảo dòng điện nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai để nạp điện thiết bị nạp điện được có bước: lệnh thứ ba được gửi bởi bộ chỉnh lưu được tiếp nhận, và lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ ba được gửi tới bộ chỉnh lưu. Lệnh thứ ba được làm thích ứng để đòi hỏi dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được. Lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ ba được làm thích ứng để biểu thị dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được để đảm bảo dòng điện nạp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu cho thiết bị nạp điện được có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai dựa trên dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, quy trình để bộ chỉnh lưu được truyền thông hai chiều với thiết bị nạp điện được thông qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai có bước: bộ chỉnh lưu được truyền thông hai chiều với thiết bị nạp điện được để điều chỉnh dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu trong quy trình nạp điện có

thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, quy trình để bộ chỉnh lưu được truyền thông hai chiều với thiết bị nạp điện được để điều chỉnh dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu trong quy trình nạp điện có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai: lệnh thứ tư được gửi bởi bộ chỉnh lưu được tiếp nhận, và lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ tư được gửi tới bộ chỉnh lưu. Lệnh thứ tư được làm thích ứng để đòi hỏi tổng điện áp hiện tại của nhiều phân tử pin. Lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ tư được làm thích ứng để biểu thị tổng điện áp hiện tại của nhiều phân tử pin. Bộ chỉnh lưu điều chỉnh dòng điện nạp đã xuất ra dựa trên lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ tư và chỉ báo tổng điện áp hiện tại của nhiều phân tử pin.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các đơn vị và các bước của thuật toán theo các ví dụ về các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử, hoặc các kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng sẽ được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng và các giới hạn thiết kế cụ thể của giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng đã mô tả đối với từng ứng dụng cụ thể, nhưng phương án thực hiện như vậy sẽ không bị xem là nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng quy trình tương ứng theo các phương án này nêu trên về phương pháp đối với quy trình hoạt động cụ thể của hệ thống, thiết bị, và các bộ phận như nêu trên. Phần mô tả lặp lại được loại bỏ để đảm bảo việc mô tả rõ ràng và ngắn gọn.

Theo một số phương án theo sáng chế, cần phải hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp liên quan có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, các phương án như nêu trên của thiết bị chỉ được mô tả làm ví dụ. Ví dụ, việc phân chia các bộ phận chỉ là phân chia dựa trên các chức năng logic; việc phân

chia này có thể khác nhau khi được áp dụng thực tế. Ví dụ, các phần tử hoặc các bộ phận có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào một hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Và một đặc điểm khác là liên kết, liên kết trực tiếp hoặc truyền thông đã thể hiện hoặc mô tả có thể được thực hiện nhờ một số giao diện, thiết bị, hoặc liên kết gián tiếp hoặc truyền thông giữa các bộ phận; các liên kết có thể là kiểu điện, cơ khí, hoặc dạng khác.

Các phần tử được mô tả là các bộ phận tách rời có thể hoặc có thể không được tách rời về vật lý. Một bộ phận được thể hiện là phần tử có thể là hoặc có thể không là phần tử vật lý, nghĩa là có thể nằm ở một địa điểm, hoặc có thể được phân bố ở nhiều phần tử mạng. Một phần hoặc toàn bộ các phần tử có thể được chọn dựa trên yêu cầu thực tế để đạt được mục đích của các giải pháp theo các phương án của sáng chế.

Hơn nữa, từng phần tử chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp trong một bộ phận xử lý, hoặc có thể là các phần tử độc lập tách rời về vật lý, hoặc có thể hợp nhất với một hoặc nhiều phần tử khác và xuất hiện ở dạng một phần tử duy nhất.

Nếu chức năng được thực hiện ở dạng phần tử chức năng phần mềm và được sử dụng hoặc được bán ở dạng sản phẩm độc lập, sản phẩm này có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính. Dựa trên gợi ý như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, hoặc phần đóng góp của nó vào kỹ thuật đã biết, hoặc giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện trong sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính này được lưu trữ trong vật ghi, có một số lệnh để cho phép thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) có thể thực hiện toàn bộ hoặc một phần của các bước của các phương pháp theo các phương án khác nhau của sáng chế. Vật ghi bao gồm đĩa kiểu U, đĩa cứng tháo ra được, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), đĩa từ hoặc đĩa compact (CD) và vật ghi khác có thể lưu trữ các mã chương trình.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị nạp điện được, khác biệt ở chỗ, thiết bị nạp điện được này bao gồm:

giao diện nạp điện; và

mạch nạp điện thứ nhất, nối với giao diện nạp điện, được làm thích ứng để tiếp nhận điện áp và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu qua giao diện nạp điện, và cấp điện áp và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu trên hai đầu nối của nhiều phần tử pin nối nối tiếp gắn trong thiết bị nạp điện được để nạp điện nhiều phần tử pin;

mạch cân bằng, nối với nhiều phần tử pin, được làm thích ứng để làm cân bằng điện áp giữa hai phần tử pin trong số nhiều phần tử pin;

mạch nạp điện thứ hai, được làm thích ứng để có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ nhất để nạp điện nhiều phần tử pin khi điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu nhỏ hơn so với tổng điện áp của nhiều phần tử pin;

mạch nạp điện thứ nhất, được làm thích ứng để có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai để nạp điện nhiều phần tử pin khi điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu lớn hơn so với tổng điện áp của nhiều phần tử pin, trong đó tốc độ nạp điện để nạp điện thiết bị nạp điện được bằng chế độ nạp điện thứ hai là nhanh hơn so với tốc độ nạp điện để nạp điện thiết bị nạp điện được ở chế độ nạp điện thứ nhất;

khác biệt ở chỗ, giao diện nạp điện bao gồm đường dữ liệu, và thiết bị nạp điện được còn bao gồm mạch điều khiển để hỗ trợ truyền thông hai chiều với bộ chỉnh lưu qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai;

khác biệt ở chỗ, quy trình trong đó mạch điều khiển truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai bao gồm:

mạch điều khiển tiếp nhận lệnh thứ ba được gửi bởi bộ chỉnh lưu, lệnh thứ ba này được làm thích ứng để đòi hỏi dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được;

mạch điều khiển gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ ba tới bộ chỉnh lưu, lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ ba được làm thích ứng để chỉ báo dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được, nhờ đó bộ chỉnh lưu xác định dòng điện nạp, được làm thích ứng để nạp điện thiết bị nạp điện được, được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai dựa trên dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được.

2. Thiết bị nạp điện được theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, mạch cân bằng bao gồm các điện trở, từng điện trở này được nối giữa hai đầu của từng phần tử pin.

3. Thiết bị nạp điện được theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, thiết bị nạp điện được còn bao gồm:

mạch nguồn nối với một trong số các phần tử pin và được làm thích ứng để cấp nguồn điện phù hợp đối với các bộ phận của thiết bị nạp điện được dựa trên điện áp của phần tử pin đã chọn trong số nhiều phần tử pin.

4. Thiết bị nạp điện được theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 3, khác biệt ở chỗ, dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu và được tiếp nhận bởi mạch nạp điện thứ nhất là dòng điện một chiều (DC) kiểu xung, dòng điện xoay chiều, hoặc dòng điện DC không đổi.

5. Thiết bị nạp điện được theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 4, khác biệt ở chỗ, thiết bị nạp điện được còn bao gồm mạch nạp điện thứ hai, mạch nạp điện thứ hai này bao gồm mạch tăng điện áp, và hai đầu của mạch tăng điện áp lần lượt được nối với giao diện nạp điện và nhiều phần tử pin,

trong đó mạch tăng điện áp tiếp nhận điện áp xuất ra từ bộ chỉnh lưu qua giao diện nạp điện thứ nhất và tăng điện áp xuất ra từ bộ chỉnh lưu thành điện áp thứ hai, và cấp điện áp thứ hai trên hai đầu nối của nhiều phần tử pin để nạp điện nhiều phần tử pin, trong đó trị số điện áp thứ hai lớn hơn so với tổng điện áp của nhiều phần tử pin.

6. Thiết bị nạp điện được theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, quy trình trong đó mạch điều khiển truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều qua đường

dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai bao gồm:

mạch điều khiển truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để thương lượng chế độ nạp điện mà thiết bị nạp điện được và bộ chỉnh lưu có thể hoạt động trong đó.

7. Thiết bị nạp điện được theo điểm 6, khác biệt ở chỗ, quy trình trong đó mạch điều khiển truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để thương lượng chế độ nạp điện mà thiết bị nạp điện được và bộ chỉnh lưu có thể hoạt động trong đó bao gồm:

mạch điều khiển tiếp nhận lệnh thứ nhất được gửi bởi bộ chỉnh lưu, lệnh thứ nhất được làm thích ứng để hỏi xem thiết bị nạp điện được có bắt đầu chế độ nạp điện thứ hai hay không;

mạch điều khiển gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ nhất tới bộ chỉnh lưu, lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ nhất này được làm thích ứng để chỉ báo rằng thiết bị nạp điện được có đồng ý để bắt đầu chế độ nạp điện thứ hai hay không;

mạch điều khiển điều khiển bộ chỉnh lưu để nạp điện nhiều phần tử pin qua mạch nạp điện thứ nhất khi thiết bị nạp điện được đồng ý để bắt đầu chế độ nạp điện thứ hai.

8. Thiết bị nạp điện được theo điểm 6 hoặc 7, khác biệt ở chỗ, quy trình trong đó mạch điều khiển truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai, bao gồm:

mạch điều khiển truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để xác định điện áp nạp, được làm thích ứng để nạp điện thiết bị nạp điện được, được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai.

9. Thiết bị nạp điện được theo điểm 8, khác biệt ở chỗ, quy trình trong đó mạch điều khiển truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để xác

định điện áp nạp, được làm thích ứng để nạp điện thiết bị nạp điện được, được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai bao gồm:

mạch điều khiển tiếp nhận lệnh thứ hai được gửi bởi bộ chỉnh lưu, lệnh thứ hai này được làm thích ứng để hỏi xem điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có khớp hay không với tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin;

mạch điều khiển gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ hai tới bộ chỉnh lưu, lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ hai được làm thích ứng để chỉ báo rằng điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu khớp với tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin, điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu nhỏ hơn so với tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin, hoặc điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu lớn hơn so với tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin.

10. Thiết bị nạp điện được theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 tới 9, khác biệt ở chỗ, quy trình trong đó mạch điều khiển truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều qua đường dữ liệu để điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai bao gồm:

mạch điều khiển truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để điều chỉnh dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu trong quá trình nạp điện ở chế độ nạp điện thứ hai.

11. Thiết bị nạp điện được theo điểm 10, khác biệt ở chỗ, quy trình trong đó mạch điều khiển truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều để điều chỉnh dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu bao gồm:

mạch điều khiển tiếp nhận lệnh thứ tư được gửi bởi bộ chỉnh lưu, lệnh thứ tư này được làm thích ứng để đòi hỏi tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin;

mạch điều khiển gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ tư tới bộ chỉnh lưu, lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ tư được làm thích ứng để chỉ báo tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin, nhờ đó bộ chỉnh lưu điều chỉnh dòng điện nạp đã xuất ra dựa trên tổng điện áp hiện tại của nhiều phần tử pin.

12. Phương pháp nạp điện, khác biệt ở chỗ, phương pháp nạp điện này được làm thích ứng để nạp điện thiết bị nạp điện được bao gồm giao diện nạp điện; phương pháp nạp điện này bao gồm các bước:

tiếp nhận điện áp và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu qua giao diện nạp điện; và

cấp điện áp và dòng điện được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu trên hai đầu nối của nhiều phần tử pin nối nối tiếp gắn trong thiết bị nạp điện được để nạp điện nhiều phần tử pin;

làm cân bằng điện áp giữa từng phần tử pin trong số nhiều phần tử pin nhờ mạch cân bằng;

chọn mạch nạp điện thứ hai để có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ nhất để nạp điện nhiều phần tử pin khi điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu nhỏ hơn so với tổng điện áp của nhiều phần tử pin; và

chọn mạch nạp điện thứ nhất để có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai để nạp điện nhiều phần tử pin khi điện áp được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu lớn hơn so với tổng điện áp của nhiều phần tử pin, trong đó tốc độ nạp điện để nạp điện thiết bị nạp điện được bằng chế độ nạp điện thứ hai là nhanh hơn so với tốc độ nạp điện để nạp điện thiết bị nạp điện được ở chế độ nạp điện thứ nhất;

khác biệt ở chỗ, giao diện nạp điện bao gồm đường dữ liệu, và thiết bị nạp điện được thực hiện truyền thông hai chiều với bộ chỉnh lưu qua đường dữ liệu;

khác biệt ở chỗ, phương pháp này còn có bước:

điều khiển đầu ra của bộ chỉnh lưu bằng cách truyền thông với bộ chỉnh lưu nhờ truyền thông hai chiều qua đường dữ liệu khi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai bao gồm:

tiếp nhận lệnh thứ ba được gửi bởi bộ chỉnh lưu, lệnh thứ ba này được làm thích ứng để đòi hỏi dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được; gửi lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ ba tới bộ chỉnh lưu, lệnh trả lời nhằm đáp lại lệnh thứ ba được làm thích ứng để chỉ báo dòng điện nạp cực đại đối với

thiết bị nạp điện được, nhờ đó bộ chỉnh lưu xác định dòng điện nạp, được làm thích ứng để nạp điện thiết bị nạp điện được, được xuất ra bởi bộ chỉnh lưu có thể hoạt động ở chế độ nạp điện thứ hai dựa trên dòng điện nạp cực đại đối với thiết bị nạp điện được.

1/5

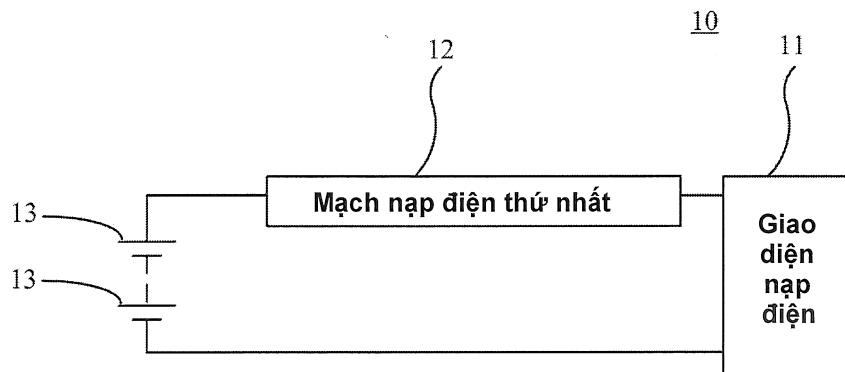


Fig.1

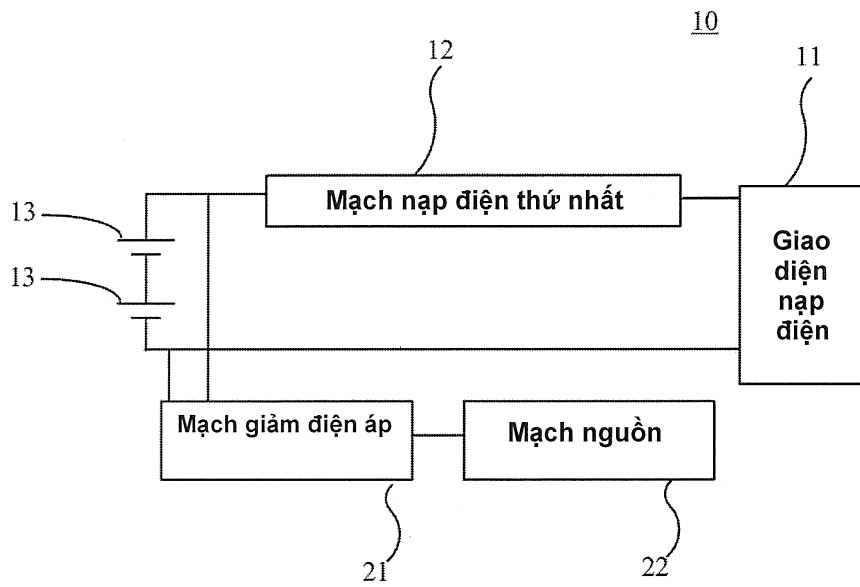
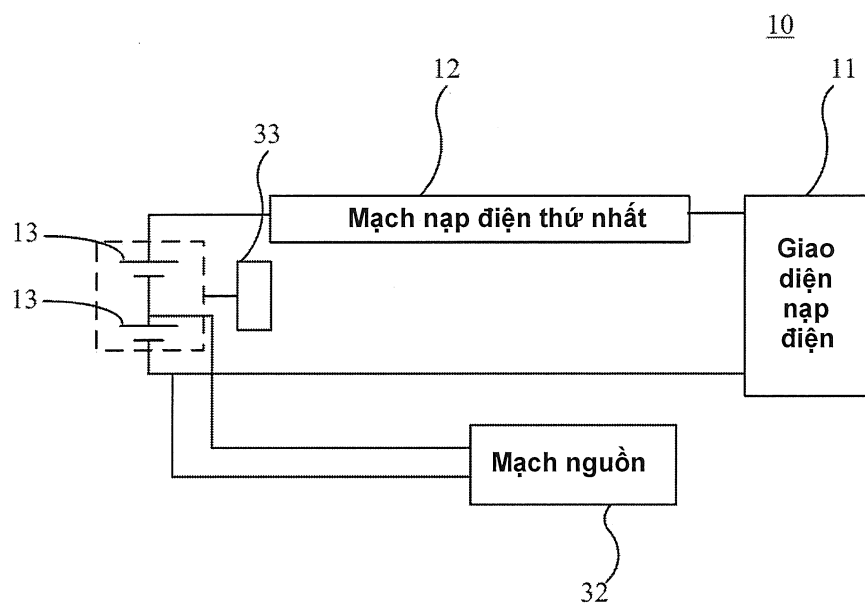
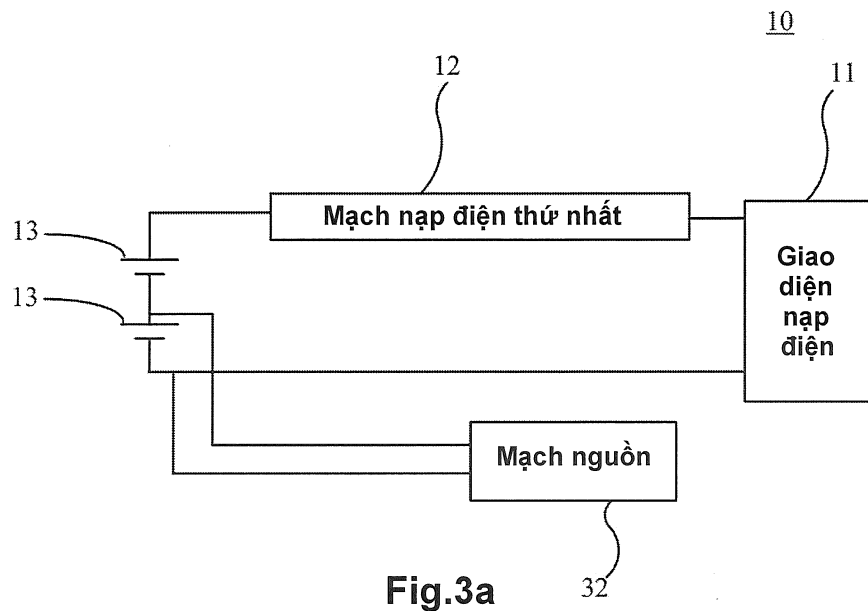


Fig.2

2/5



3/5

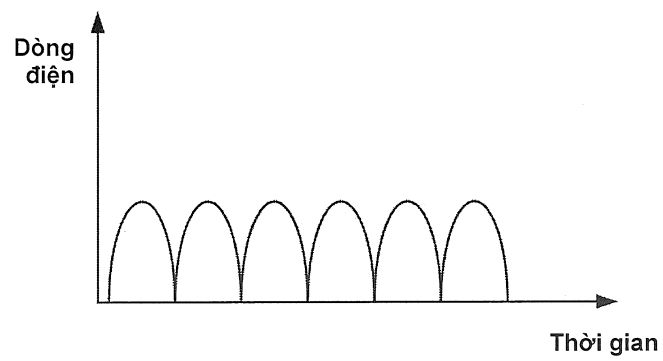


Fig.4

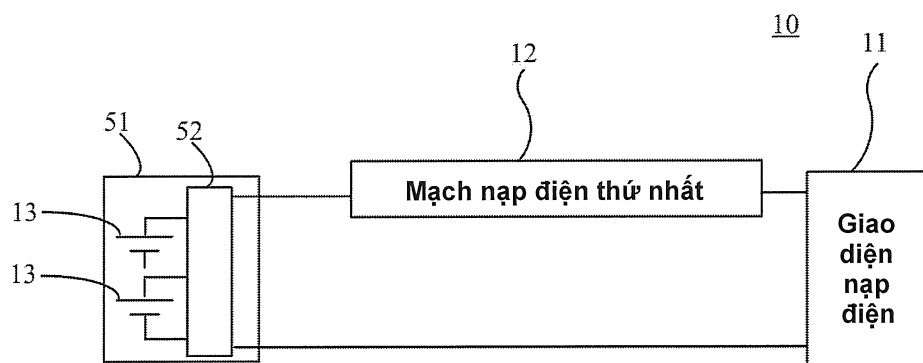


Fig.5

4/5

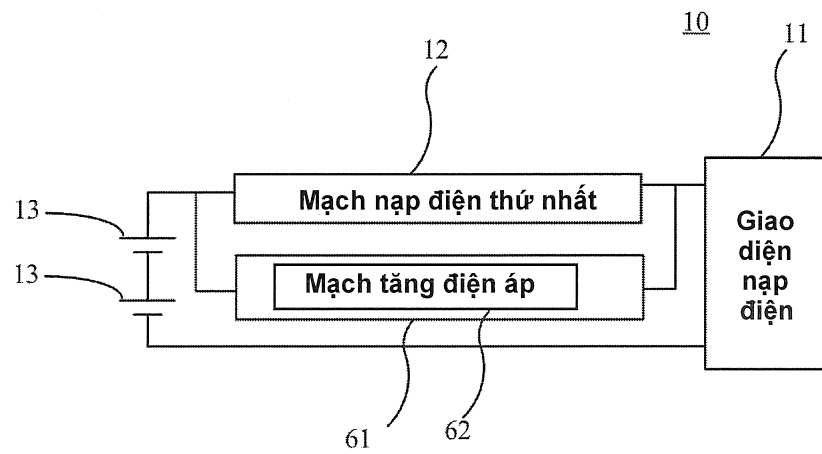


Fig.6

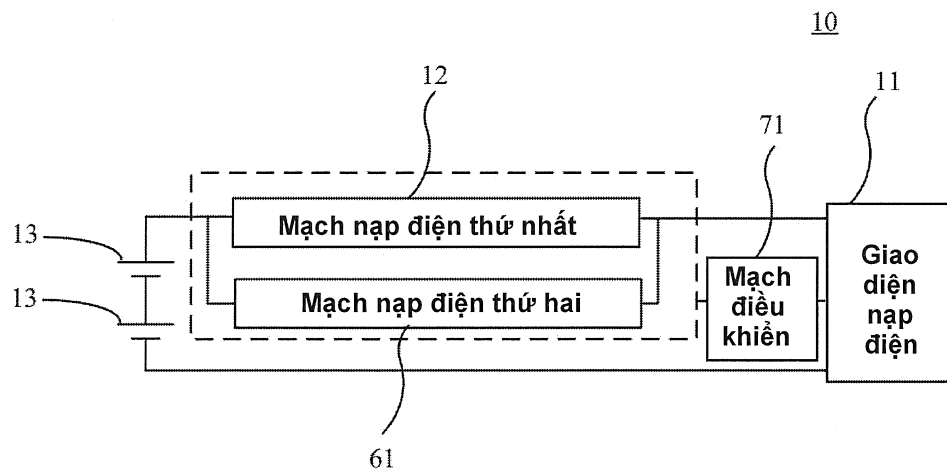


Fig.7

5/5

Dòng điện nạp

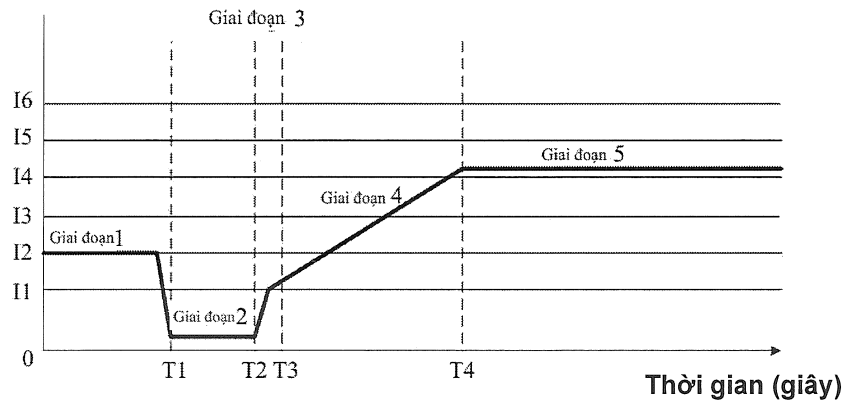


Fig.8

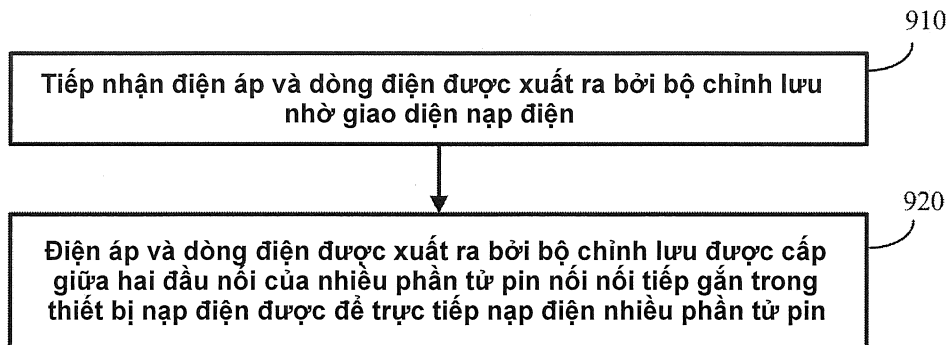


Fig.9