



(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)



1-0028159

(51)⁸

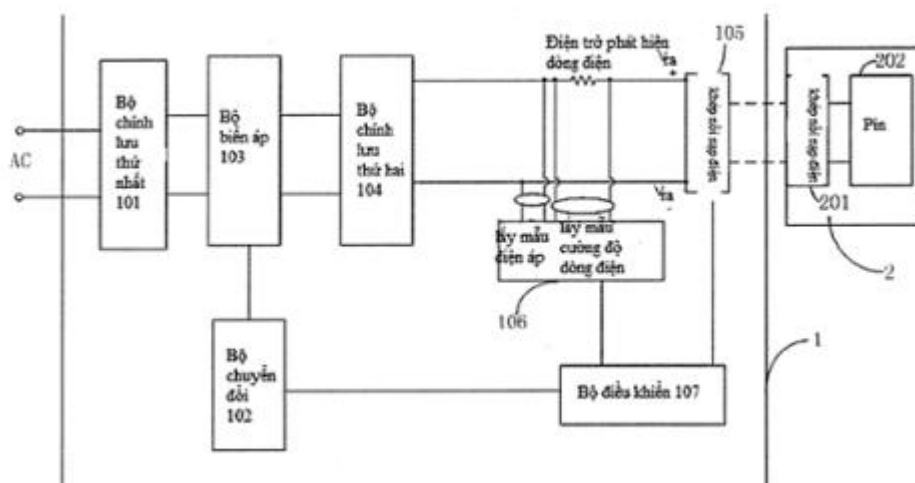
H02J 7/10

(13) B

- (21) 1-2017-03724 (22) 26/07/2016
(86) PCT/CN2016/091764 26/07/2016 (87) WO 2017/133201 A1 10/08/2017
(30) PCT/CN2016/073679 05/02/2016 CN
(45) 25/05/2021 398 (43) 25/12/2017 357A
(73) GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (CN)
NO. 18, HAIBIN ROAD, WUSHA, CHANG'AN, DONGGUAN, GUANGDONG
523860, CHINA
(72) ZHANG, Jialiang (CN); ZHANG, Jun (CN); TIAN, Chen (CN); CHEN, Shebiao
(CN); LI, Jiada (CN); WAN, Shiming (CN).
(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) HỆ THỐNG NẠP ĐIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NẠP ĐIỆN CHO THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, VÀ BỘ ĐỔI NGUỒN

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống nạp điện, phương pháp nạp điện cho thiết bị đầu cuối, và bộ đổi nguồn. Hệ thống nạp điện bao gồm bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối. Bộ đổi nguồn bao gồm bộ chỉnh lưu thứ nhất, bộ chuyển đổi, bộ biến áp, bộ chỉnh lưu thứ hai, khớp nối nạp điện thứ nhất, bộ lấy mẫu, và bộ điều khiển. Bộ điều khiển xuất ra tín hiệu điều khiển đến bộ chuyển đổi, và điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị mẫu cường độ dòng điện và/hoặc giá trị mẫu điện áp đã lấy mẫu bằng bộ lấy mẫu, sao cho điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai đáp ứng nhu cầu nạp điện. Thiết bị đầu cuối bao gồm khớp nối nạp điện thứ hai và pin. Khớp nối nạp điện thứ hai được lắp ghép với pin. Khi khớp nối nạp điện thứ hai được lắp ghép với khớp nối nạp điện thứ nhất, khớp nối nạp điện thứ hai sử dụng điện áp thứ ba cho pin, sao cho điện áp với dạng gợn sóng được xuất ra bằng bộ đổi nguồn sử dụng trực tiếp cho pin, do đó làm thu nhỏ tối đa và giảm chi phí của bộ đổi nguồn, và cải thiện tuổi thọ của pin.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến lĩnh vực kỹ thuật thiết bị đầu cuối, và cụ thể hơn là đề cập đến hệ thống nạp điện dùng cho thiết bị đầu cuối, phương pháp nạp điện thiết bị đầu cuối, và bộ đổi nguồn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngày nay, thiết bị đầu cuối di động như điện thoại thông minh ngày càng được người tiêu dùng ưa chuộng sử dụng. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối di động tiêu dùng năng lượng điện lớn, và cần được nạp thường xuyên.

Thông thường, thiết bị đầu cuối di động được nạp bằng bộ đổi nguồn. Bộ đổi nguồn thường bao gồm mạch chỉnh lưu sơ cấp, mạch lọc sơ cấp, bộ biến áp, mạch chỉnh lưu thứ cấp, mạch lọc thứ cấp và mạch điều khiển, sao cho bộ đổi nguồn chuyển đổi dòng điện xoay chiều đầu vào 220V thành điện áp của dòng điện một chiều ổn định và thấp (ví dụ, 5V) thích hợp cho nhu cầu của thiết bị đầu cuối di động, và cung cấp dòng điện một chiều cho thiết bị quản lý điện và pin của thiết bị đầu cuối di động, do đó thực hiện nạp điện thiết bị đầu cuối di động.

Tuy nhiên, vì năng lượng điện của bộ đổi nguồn lớn, ví dụ, nâng lên từ 5W đến 10W, 15W, 25W và năng lượng điện lớn hơn, nhiều thiết bị điện có khả năng chịu năng lượng điện lớn và cần thực hiện tốt hơn sự điều khiển đổi nguồn, điều này không chỉ làm tăng kích thước của bộ đổi nguồn, mà còn tăng chi phí sản xuất và sự khó khăn trong sản xuất bộ đổi nguồn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra trên quan điểm hiểu biết và nghiên cứu của tác giả dựa trên những vấn đề sau.

Tác giả phát hiện ra rằng, trong suốt quá trình nạp điện cho pin của thiết bị đầu cuối di động bằng bộ đổi nguồn, vì năng lượng điện của bộ đổi nguồn trở nên lớn hơn, nên dễ làm tăng điện trở phân cực của pin và tăng nhiệt độ của pin, do đó làm giảm tuổi thọ của pin, và ảnh hưởng đến độ đảm bảo và an toàn của pin.

Ngoài ra, khi tạo năng lượng điện với dòng điện xoay chiều, hầu hết thiết bị

không thể làm việc trực tiếp với dòng điện xoay chiều, điều này là bởi vì dòng điện xoay chiều như cung cấp nguồn điện 220V và 50Hz xuất ra năng lượng điện không liên tục. Để tránh sự không liên tục, cần sử dụng tụ điện hóa để lưu năng lượng điện, sao cho khi cung cấp điện trong giai đoạn lốm sổng, sự liên tục của việc cung cấp điện dựa vào năng lượng điện được lưu trong tụ điện hóa để duy trì sự cung cấp điện ổn định. Do đó, khi nguồn điện là dòng điện xoay chiều nạp điện cho thiết bị đầu cuối di động thông qua bộ đổi nguồn, dòng điện xoay chiều như dòng điện xoay chiều 220V được cung cấp bởi nguồn điện là dòng điện xoay chiều được chuyển đổi thành dòng điện một chiều ổn định, và dòng điện một chiều ổn định được cung cấp cho thiết bị đầu cuối di động. Tuy nhiên, bộ đổi nguồn nạp điện cho pin trong thiết bị đầu cuối di động để cấp nguồn điện cho thiết bị đầu cuối di động gián tiếp, và tính liên tục của việc cấp nguồn điện có thể được đảm bảo bởi pin, sao cho không cần bộ đổi nguồn để xuất ra dòng điện một chiều ổn định liên tục khi đang nạp pin.

Theo đó, mục đích thứ nhất của sáng chế là đề xuất hệ thống nạp điện dùng cho thiết bị đầu cuối, mà có khả năng làm cho điện áp với dạng gợn sóng được xuất ra bằng bộ đổi nguồn được sử dụng cho pin của thiết bị đầu cuối trực tiếp, do đó tạo ra sự thu nhỏ và giảm chi phí cho bộ đổi nguồn, và kéo dài tuổi thọ của pin.

Mục đích thứ hai của sáng chế là đề xuất bộ đổi nguồn. Mục đích thứ ba của sáng chế là đề xuất phương pháp nạp điện dùng cho thiết bị đầu cuối.

Để đạt được mục đích trên, các phương án của khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất hệ thống nạp điện dùng cho thiết bị đầu cuối. Hệ thống nạp điện bao gồm bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối. Bộ đổi nguồn bao gồm: bộ chỉnh lưu thứ nhất, được tạo cấu hình để chỉnh lưu dòng điện xoay chiều đầu vào và xuất ra điện áp thứ nhất với dạng gợn sóng thứ nhất; bộ chuyển đổi, được tạo cấu hình để điều biến điện áp thứ nhất theo tín hiệu điều khiển và xuất ra điện áp thứ nhất đã điều biến; bộ biến áp, được tạo cấu hình để xuất ra điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai theo điện áp thứ nhất đã điều biến; bộ chỉnh lưu thứ hai, được tạo cấu hình để chỉnh lưu điện áp thứ hai để xuất ra điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba; khớp nối nạp điện thứ nhất, được lắp ghép với bộ chỉnh lưu thứ hai; bộ lấy mẫu, được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp và/hoặc cường độ dòng điện được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai để thu được giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện; bộ điều khiển, được lắp ghép với

bộ lấy mẫu và bộ chuyển đổi tương ứng, và được tạo cấu hình để xuất ra tín hiệu điều khiển đến bộ chuyển đổi, và để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị mẫu cường độ dòng điện và/hoặc giá trị mẫu điện áp, sao cho điện áp thứ ba đáp ứng nhu cầu nạp điện. Thiết bị đầu cuối bao gồm khớp nối nạp điện thứ hai và pin, khớp nối nạp điện thứ hai được lắp ghép với pin, trong đó khớp nối nạp điện thứ hai được tạo cấu hình để áp dụng điện áp thứ ba cho pin khi khớp nối nạp điện thứ hai được lắp ghép với khớp nối nạp điện thứ nhất.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều chỉnh tần số của tín hiệu điều khiển theo giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện.

Theo một phương án, bộ điều khiển được lắp ghép với khớp nối nạp điện thứ nhất, và còn được tạo cấu hình để thông với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để thu được thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện và thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, bộ đổi nguồn còn bao gồm: bộ dẫn động, được lắp ghép giữa bộ chuyển đổi và bộ điều khiển, và được tạo cấu hình để dẫn động bộ chuyển đổi để chuyển đổi bật hoặc chuyển đổi tắt theo tín hiệu điều khiển.

Theo một phương án, bộ đổi nguồn còn bao gồm: bộ cách điện, được lắp ghép giữa bộ dẫn động và bộ điều khiển.

Theo một phương án, bộ đổi nguồn còn bao gồm: cuộn phụ, được tạo cấu hình để tạo ra điện áp thứ tư với dạng gợn sóng thứ tư theo điện áp thứ nhất đã điều biến; và bộ cấp nguồn điện, được lắp ghép với cuộn phụ, và được tạo cấu hình để chuyển đổi điện áp thứ tư để xuất ra dòng điện một chiều, để cấp nguồn điện cho bộ dẫn động và/hoặc bộ điều khiển tương ứng.

Theo một phương án, bộ đổi nguồn còn bao gồm: bộ phát hiện điện áp thứ nhất, được lắp ghép với cuộn phụ và bộ điều khiển tương ứng, và được tạo cấu hình để phát hiện điện áp thứ tư để tạo ra giá trị phát hiện điện áp, trong đó bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị phát hiện điện áp.

Theo một phương án, tần số làm việc của bộ biến áp trong phạm vi từ 50KHz đến 2MHz.

Theo một phương án, bộ lấy mẫu bao gồm: mạch lấy mẫu cường độ dòng điện thứ nhất, được tạo cấu hình để lấy mẫu cường độ dòng điện được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai để thu được giá trị mẫu cường độ dòng điện; và mạch lấy mẫu điện áp thứ nhất, được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai để thu được giá trị mẫu điện áp.

Theo một phương án, mạch lấy mẫu điện áp thứ nhất bao gồm: bộ giữ và lấy mẫu điện áp đỉnh, được tạo cấu hình để lấy mẫu và giữ điện áp đỉnh của điện áp thứ ba; bộ lấy mẫu đường ngang 0, được tạo cấu hình để lấy mẫu điểm đường ngang 0 của điện áp thứ ba; bộ rò, được tạo cấu hình để thực hiện hiện tượng rò rỉ trên bộ giữ và lấy mẫu điện áp đỉnh tại điểm đường ngang 0; và bộ lấy mẫu AD, được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp đỉnh trong bộ giữ và lấy mẫu điện áp đỉnh để thu được giá trị mẫu điện áp.

Theo một phương án, dạng sóng của điện áp thứ nhất đã điều biến được đồng bộ hóa với dạng gợn sóng thứ ba.

Theo một phương án, bộ đổi nguồn còn bao gồm: mạch lấy mẫu điện áp thứ hai, được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp thứ nhất, và được lắp ghép với bộ điều khiển, trong đó bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi bật trong giai đoạn thời gian định trước thứ nhất để tháo pin khi giá trị điện áp đã lấy mẫu bởi mạch lấy mẫu điện áp thứ hai lớn hơn so với giá trị điện áp định trước thứ nhất.

Theo một phương án, khớp nối nạp điện thứ nhất bao gồm: dây điện, được tạo cấu hình để nạp điện pin; và dây dữ liệu, được tạo cấu hình để thông với thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thông với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định chế độ nạp điện, trong đó chế độ nạp điện bao gồm chế độ nạp điện nhanh và chế độ nạp điện bình thường.

Theo một phương án, bộ đổi nguồn còn bao gồm: công tắc điều khiển được và bộ lọc được lắp ghép nối tiếp, được lắp ghép với đầu cổng ra thứ nhất của bộ chỉnh lưu thứ hai, trong đó bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều khiển công tắc điều

khiến được để chuyển đổi bật khi xác định rằng chế độ nạp điện là chế độ nạp điện bình thường, và để điều khiển công tắc điều khiển được để chuyển đổi tắt khi xác định rằng chế độ nạp điện là chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thu được cường độ dòng điện nạp và/hoặc điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối và để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo cường độ dòng điện nạp và/hoặc điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, khi xác định rằng chế độ nạp điện là chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối bao gồm nhiệt độ của pin, trong đó khi nhiệt độ của pin lớn hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ nhất hoặc nhiệt độ của pin thấp hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ hai, chế độ nạp điện nhanh được chuyển đổi thành chế độ nạp điện bình thường khi chế độ nạp điện hiện thời là chế độ nạp điện nhanh, trong đó ngưỡng nhiệt độ định trước thứ nhất lớn hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ hai.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi tắt khi nhiệt độ của pin lớn hơn so với ngưỡng bảo vệ nhiệt độ cao định trước.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi tắt khi giá trị mẫu điện áp lớn hơn so với giá trị điện áp định trước thứ hai.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi tắt khi giá trị mẫu cường độ dòng điện lớn hơn so với giá trị dòng điện định trước.

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối di động, thiết bị cấp điện di động, máy hát đa phương tiện, máy tính xách tay, và thiết bị đeo được.

Theo một phương án, thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối bao gồm lượng điện của pin, nhiệt độ của pin, điện áp/cường độ dòng điện của thiết bị đầu cuối, thông tin giao diện của thiết bị đầu cuối, và thông tin về trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối còn bao gồm công tắc điều khiển nạp điện và bộ điều khiển, công tắc điều khiển nạp điện được lắp ghép giữa khớp nối nạp điện

thứ hai và pin, và được tạo cấu hình để chuyển đổi bật hoặc chuyển đổi tắt quy trình nạp điện của pin dưới sự điều khiển của bộ điều khiển.

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối còn bao gồm bộ truyền thông tin, và bộ truyền thông tin được tạo cấu hình để thiết lập sự truyền thông hai chiều giữa bộ điều khiển và bộ điều khiển thông qua khớp nối nạp điện thứ hai và khớp nối nạp điện thứ nhất.

Theo một phương án, khi tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định để nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ nhất được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi thiết bị đầu cuối có vận hành theo chế độ nạp điện nhanh hay không; và bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh trả lời thứ nhất từ thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối đồng ý vận hành theo chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, trước khi bộ điều khiển gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, bộ đổi nguồn được tạo cấu hình để nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện bình thường, và bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối khi xác định rằng khoảng thời gian nạp điện theo chế độ nạp điện bình thường lớn hơn so với ngưỡng định trước.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều khiển bộ đổi nguồn để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp thành cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi, và trước khi bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối với cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, và để điều khiển bộ đổi nguồn để điều chỉnh điện áp nạp thành điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, khi tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ hai đến thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ hai được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp

của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp hay không khi điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh; bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh trả lời thứ hai được gửi từ thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ hai được tạo cấu hình để chỉ ra rằng điện áp của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp, cao hoặc thấp; và bộ điều khiển được tạo cấu hình để xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo lệnh trả lời thứ hai.

Theo một phương án, trước khi điều khiển bộ đổi nguồn để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp thành cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, khi tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ ba đến thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối thứ ba được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối; bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh trả lời thứ ba được gửi từ thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ ba được tạo cấu hình để chỉ ra cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối; và bộ điều khiển được tạo cấu hình để xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo lệnh trả lời thứ ba.

Theo một phương án, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất, để điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi.

Theo một phương án, khi tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi, bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ tư đến thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu

cuối; bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh trả lời thứ tư được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; và bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi theo điện áp của dòng điện của pin.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn đến giá trị cường độ dòng điện nạp tương ứng với điện áp của dòng điện của pin bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi theo điện áp của dòng điện của pin và sự tương ứng định trước giữa giá trị điện áp của pin và giá trị cường độ dòng điện nạp.

Theo một phương án, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không, khi xác định rằng khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai là tiếp xúc kém, bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển bộ đổi nguồn để thoát khỏi chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, trước khi xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ ra trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối từ thiết bị đầu cuối, bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ tư đến thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh trả lời thứ tư được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; bộ điều khiển được tạo cấu hình để xác định trở kháng đường truyền dòng điện từ bộ đổi nguồn đến pin theo điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn và điện áp của dòng điện của pin; và bộ điều khiển được tạo cấu hình để xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không theo trở kháng đường truyền dòng điện từ bộ đổi nguồn đến pin, trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối, và trở kháng đường truyền dòng điện của mạch nạp điện giữa bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, trước khi bộ đổi nguồn thoát khỏi chế độ nạp điện nhanh,

bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ năm đến thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ năm được tạo cấu hình để chỉ ra rằng khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai là tiếp xúc kém.

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để hỗ trợ chế độ nạp điện bình thường và chế độ nạp điện nhanh, trong đó cường độ dòng điện nạp theo chế độ nạp điện nhanh lớn hơn so với cường độ dòng điện nạp theo chế độ nạp điện bình thường, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với bộ điều khiển, sao cho bộ đổi nguồn quyết định nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, và bộ điều khiển điều khiển bộ đổi nguồn để xuất ra theo cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh để nạp điện pin trong thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh thứ nhất được gửi bởi bộ điều khiển, trong đó lệnh thứ nhất được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi thiết bị đầu cuối có vận hành theo chế độ nạp điện nhanh hay không; và bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh trả lời thứ nhất đến bộ điều khiển, trong đó lệnh trả lời thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối đồng ý vận hành theo chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, trước khi bộ điều khiển nhận lệnh thứ nhất được gửi bởi bộ điều khiển, thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để được nạp điện bằng bộ đổi nguồn theo chế độ nạp điện bình thường, và khi bộ điều khiển xác định rằng khoảng thời gian nạp điện theo chế độ nạp điện bình thường lớn hơn so với ngưỡng định trước, bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh thứ nhất được gửi bởi bộ điều khiển.

Theo một phương án, trước khi bộ đổi nguồn xuất ra theo cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh để nạp điện pin trong thiết bị đầu cuối, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với bộ điều khiển, sao cho bộ đổi nguồn xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh thứ hai được gửi bởi bộ điều khiển, trong đó lệnh thứ hai được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi liệu điện áp của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp hay không khi điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh; và bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh trả lời thứ hai đến bộ điều khiển, trong đó lệnh trả lời thứ hai được tạo cấu hình để chỉ ra rằng điện áp của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp, cao hoặc thấp.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với bộ điều khiển, sao cho bộ đổi nguồn xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh thứ ba được gửi bởi bộ điều khiển, trong đó lệnh thứ ba được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối; và bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh trả lời thứ ba đến bộ điều khiển, trong đó lệnh trả lời thứ ba được tạo cấu hình để chỉ ra cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, sao cho bộ đổi nguồn xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo cường độ dòng điện nạp tối đa.

Theo một phương án, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với bộ điều khiển, sao cho bộ đổi nguồn điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh thứ tư được gửi bởi bộ điều khiển, trong đó lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; và bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh trả lời thứ tư đến bộ điều khiển, trong đó lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối, sao cho bộ đổi nguồn điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn theo điện áp của dòng điện của pin.

Theo một phương án, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với bộ điều khiển, sao cho bộ đổi nguồn xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh thứ tư được gửi bởi bộ điều khiển, trong đó lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; và bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh trả lời thứ tư đến bộ điều khiển, trong đó lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối, sao cho bộ điều khiển xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không

theo điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn và điện áp của dòng điện của pin.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh thứ năm được gửi bởi bộ điều khiển, trong đó lệnh thứ năm được tạo cấu hình để chỉ ra rằng khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai là tiếp xúc kém.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thu được nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất, và để điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi tắt khi nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất lớn hơn so với nhiệt độ bảo vệ định trước.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với bộ điều khiển để thu được giá trị mẫu điện áp, và để điều khiển công tắc điều khiển nạp điện để chuyển đổi tắt khi giá trị mẫu điện áp lớn hơn so với giá trị điện áp định trước thứ hai.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với bộ điều khiển để thu được giá trị mẫu cường độ dòng điện, và để điều khiển công tắc điều khiển nạp điện để chuyển đổi tắt khi giá trị mẫu cường độ dòng điện lớn hơn so với giá trị dòng điện định trước.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với bộ điều khiển để thu được nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất, và để điều khiển công tắc điều khiển nạp điện để chuyển đổi tắt khi nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất lớn hơn so với nhiệt độ bảo vệ định trước.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thu được nhiệt độ của pin, và để điều khiển công tắc điều khiển nạp điện để chuyển đổi tắt khi nhiệt độ của pin lớn hơn so với ngưỡng bảo vệ nhiệt độ cao định trước.

Với hệ thống nạp điện theo các phương án của sáng chế, bộ đổi nguồn được điều khiển để xuất ra điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba, và điện áp thứ ba được xuất ra bằng bộ đổi nguồn được sử dụng trực tiếp cho pin của thiết bị đầu cuối, do đó thực hiện sự nạp điện nhanh cho pin trực tiếp bằng điện áp đầu ra/cường độ dòng điện gợn sóng. Ngược lại với điện áp không đổi và cường độ dòng điện không đổi thông thường, cường độ của điện áp đầu ra/cường độ dòng điện gợn sóng thay đổi định kỳ, sao cho sự kết tủa của lithi của pin lithi có thể giảm được, tuổi thọ của pin có thể được cải thiện, và xác suất và cường độ phát hồ quang tiếp xúc của khớp nối nạp điện có thể giảm được, tuổi thọ của khớp nối nạp điện có thể được kéo dài, và hữu ích để giảm tác

động phân cực của pin, cải thiện tốc độ nạp điện, và giảm nhiệt phát ra từ pin, do đó đảm bảo độ chắc chắn và an toàn của thiết bị đầu cuối trong khi nạp điện. Ngoài ra, vì bộ đổi nguồn xuất ra điện áp với dạng gợn sóng, không cần thiết cung cấp tụ điện hóa trong bộ đổi nguồn, điều này không chỉ làm đơn giản hóa và thu nhỏ tối đa của bộ đổi nguồn, mà còn làm giảm lượng lớn chi phí. Để đạt được mục đích trên, các phương án theo khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất bộ đổi nguồn. Bộ đổi nguồn bao gồm: bộ chỉnh lưu thứ nhất, được tạo cấu hình để chỉnh lưu dòng điện xoay chiều đầu vào và xuất ra điện áp thứ nhất với dạng gợn sóng thứ nhất; bộ chuyển đổi, được tạo cấu hình để điều biến điện áp thứ nhất theo tín hiệu điều khiển và xuất ra điện áp thứ nhất đã điều biến; bộ biến áp, được tạo cấu hình để xuất ra điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai theo điện áp thứ nhất đã điều biến; bộ chỉnh lưu thứ hai, được tạo cấu hình để chỉnh lưu điện áp thứ hai để xuất ra điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba; khớp nối nạp điện thứ nhất, được lắp ghép với bộ chỉnh lưu thứ hai, được tạo cấu hình để áp dụng điện áp thứ ba cho pin ở trong thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ hai khi khớp nối nạp điện thứ nhất được lắp ghép với khớp nối nạp điện thứ hai của thiết bị đầu cuối, trong đó khớp nối nạp điện thứ hai được lắp ghép với pin; bộ lấy mẫu, được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp và/hoặc cường độ dòng điện được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai để thu được giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện; bộ điều khiển, được lắp ghép với bộ lấy mẫu và bộ chuyển đổi tương ứng, và được tạo cấu hình để xuất ra tín hiệu điều khiển đến bộ chuyển đổi, và để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị mẫu cường độ dòng điện và/hoặc giá trị mẫu điện áp, sao cho điện áp thứ ba đáp ứng nhu cầu nạp điện.

Theo một phương án, bộ điều khiển được lắp ghép với khớp nối nạp điện thứ nhất, và còn được tạo cấu hình để thông với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để thu được thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện và thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, bộ đổi nguồn còn bao gồm: bộ dẫn động, được lắp ghép giữa bộ chuyển đổi và bộ điều khiển, và được tạo cấu hình để dẫn động bộ chuyển đổi để chuyển đổi bật hoặc chuyển đổi tắt theo tín hiệu điều khiển.

Theo một phương án, bộ đổi nguồn còn bao gồm: bộ cách điện, được lắp ghép giữa bộ dẫn động và bộ điều khiển.

Theo một phương án, bộ đổi nguồn còn bao gồm: cuộn phụ, được tạo cấu hình để tạo ra điện áp thứ tư với dạng gợn sóng thứ tư theo điện áp thứ nhất đã điều biến; và bộ cấp nguồn điện, được lắp ghép với cuộn phụ, và được tạo cấu hình để chuyển đổi điện áp thứ tư để xuất ra dòng điện một chiều, để cấp nguồn điện cho bộ dẫn động và/hoặc bộ điều khiển tương ứng.

Theo một phương án, bộ đổi nguồn còn bao gồm: bộ phát hiện điện áp thứ nhất, được lắp ghép với cuộn phụ và bộ điều khiển tương ứng, và được tạo cấu hình để phát hiện điện áp thứ tư để tạo ra giá trị phát hiện điện áp, trong đó bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị phát hiện điện áp.

Theo một phương án, tần số làm việc của bộ biến áp trong phạm vi từ 50KHz đến 2MHz.

Theo một phương án, bộ lấy mẫu bao gồm: mạch lấy mẫu cường độ dòng điện thứ nhất, được tạo cấu hình để lấy mẫu cường độ dòng điện được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai để thu được giá trị mẫu cường độ dòng điện; và mạch lấy mẫu điện áp thứ nhất, được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai để thu được giá trị mẫu điện áp.

Theo một phương án, mạch lấy mẫu điện áp thứ nhất bao gồm: bộ giữ và lấy mẫu điện áp đỉnh, được tạo cấu hình để lấy mẫu và giữ điện áp đỉnh của điện áp thứ ba; bộ lấy mẫu đường ngang 0, được tạo cấu hình để lấy mẫu điểm đường ngang 0 của điện áp thứ ba; bộ rò, được tạo cấu hình để thực hiện hiện tượng rò rỉ trên bộ giữ và lấy mẫu điện áp đỉnh tại điểm đường ngang 0; và bộ lấy mẫu AD, được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp đỉnh trong bộ giữ và lấy mẫu điện áp đỉnh để thu được giá trị mẫu điện áp.

Theo một phương án, dạng sóng của điện áp thứ nhất đã điều biến được đồng bộ hóa với dạng gợn sóng thứ ba.

Theo một phương án, bộ đổi nguồn còn bao gồm: mạch lấy mẫu điện áp thứ hai, được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp thứ nhất, và được lắp ghép với bộ điều khiển, trong đó bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi

bật trong giai đoạn thời gian định trước thứ nhất để tháo pin khi giá trị điện áp đã lấy mẫu bằng mạch lấy mẫu điện áp thứ hai lớn hơn so với giá trị điện áp định trước thứ nhất.

Theo một phương án, khớp nối nạp điện thứ nhất bao gồm: dây điện, được tạo cấu hình để nạp điện pin; và dây dữ liệu, được tạo cấu hình để thông với thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thông với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định chế độ nạp điện, trong đó chế độ nạp điện bao gồm chế độ nạp điện nhanh và chế độ nạp điện bình thường.

Theo một phương án, bộ đổi nguồn còn bao gồm: công tắc điều khiển được và bộ lọc được lắp ghép nối tiếp, được lắp ghép với đầu cổng ra thứ nhất của bộ chỉnh lưu thứ hai, trong đó bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều khiển công tắc điều khiển được để chuyển đổi bật khi xác định rằng chế độ nạp điện là chế độ nạp điện bình thường, và để điều khiển công tắc điều khiển được để chuyển đổi tắt khi xác định rằng chế độ nạp điện là chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thu được cường độ dòng điện nạp và/hoặc điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối và để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo cường độ dòng điện nạp và/hoặc điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, khi xác định rằng chế độ nạp điện là chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối bao gồm nhiệt độ của pin, trong đó khi nhiệt độ của pin lớn hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ nhất hoặc nhiệt độ của pin thấp hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ hai, chế độ nạp điện nhanh được chuyển đổi thành chế độ nạp điện bình thường khi chế độ nạp điện hiện thời là chế độ nạp điện nhanh, trong đó ngưỡng nhiệt độ định trước thứ nhất lớn hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ hai.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi tắt khi nhiệt độ của pin lớn hơn so với ngưỡng bảo vệ nhiệt độ cao định trước.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi tắt khi giá trị mẫu điện áp lớn hơn so với giá trị điện áp định

trước thứ hai.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi tất cả khi giá trị mẫu cường độ dòng điện lớn hơn so với giá trị dòng điện định trước.

Theo một phương án, thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối bao gồm lượng điện của pin, nhiệt độ của pin, điện áp/cường độ dòng điện của thiết bị đầu cuối, thông tin giao diện của thiết bị đầu cuối, và thông tin về trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, khi tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định để nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ nhất được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi thiết bị đầu cuối có vận hành theo chế độ nạp điện nhanh hay không; và bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh trả lời thứ nhất từ thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối đồng ý vận hành theo chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, trước khi bộ điều khiển gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, bộ đổi nguồn được tạo cấu hình để nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện bình thường, và bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối khi xác định rằng khoảng thời gian nạp điện theo chế độ nạp điện bình thường lớn hơn so với ngưỡng định trước.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều khiển bộ đổi nguồn để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp thành cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi, và trước khi bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối với cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, và để điều khiển bộ đổi nguồn để điều chỉnh điện áp nạp thành điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, khi tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định điện áp nạp tương

ứng với chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ hai đến thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ hai được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi liệu điện áp của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp hay không làm điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh; bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh trả lời thứ hai được gửi từ thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ hai được tạo cấu hình để chỉ ra rằng điện áp của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp, cao hoặc thấp; và bộ điều khiển được tạo cấu hình để xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo lệnh trả lời thứ hai.

Theo một phương án, trước khi điều khiển bộ đổi nguồn để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp thành cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, khi tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ ba đến thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối thứ ba được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối; bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh trả lời thứ ba được gửi từ thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ ba được tạo cấu hình để chỉ ra cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối; và bộ điều khiển được tạo cấu hình để xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo lệnh trả lời thứ ba.

Theo một phương án, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất, để điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi.

Theo một phương án, khi tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn bằng cách điều khiển bộ chuyển

đổi, bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ tư đến thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh trả lời thứ tư được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; và bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi theo điện áp của dòng điện của pin.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn đến giá trị cường độ dòng điện nạp tương ứng với điện áp của dòng điện của pin bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi theo điện áp của dòng điện của pin và sự tương ứng định trước giữa giá trị điện áp của pin và giá trị cường độ dòng điện nạp.

Theo một phương án, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất, để xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không; trong đó, khi xác định rằng khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai là tiếp xúc kém, bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển bộ đổi nguồn để thoát khỏi chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, trước khi xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ ra trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối từ thiết bị đầu cuối, trong đó bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ tư đến thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh trả lời thứ tư được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; bộ điều khiển được tạo cấu hình để xác định trở kháng đường truyền dòng điện từ bộ đổi nguồn đến pin theo điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn và điện áp của dòng điện của pin; và bộ điều khiển được tạo cấu hình để xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không theo trở kháng đường truyền dòng điện từ bộ đổi nguồn đến pin, trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối, và trở kháng đường truyền

dòng điện của mạch nạp điện giữa bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, trước khi bộ đổi nguồn thoát khỏi chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ năm đến thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ năm được tạo cấu hình để chỉ ra rằng khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai là tiếp xúc kém.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thu được nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất, và để điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi tắt khi nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất lớn hơn so với nhiệt độ bảo vệ định trước. Với bộ đổi nguồn theo các phương án của sáng chế, điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba được xuất ra thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất, và điện áp thứ ba được sử dụng trực tiếp cho pin của thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ hai của thiết bị đầu cuối, do đó thực hiện sự nạp điện nhanh cho pin trực tiếp bằng điện áp đầu ra/cường độ dòng điện gợn sóng. Ngược lại với điện áp không đổi và cường độ dòng điện không đổi thông thường, cường độ của điện áp đầu ra/cường độ dòng điện gợn sóng thay đổi định kỳ, sao cho sự kết tủa của lithi của pin lithi có thể giảm được, tuổi thọ của pin có thể được cải thiện, và xác suất và cường độ phát hồ quang tiếp xúc của khớp nối nạp điện có thể giảm được, tuổi thọ của khớp nối nạp điện có thể được kéo dài, và hữu ích để giảm tác động phân cực của pin, cải thiện tốc độ nạp điện, và giảm nhiệt phát ra từ pin, do đó đảm bảo độ chắc chắn và an toàn của thiết bị đầu cuối trong khi nạp điện. Ngoài ra, vì điện áp với dạng gợn sóng được xuất ra, không cần thiết cung cấp tụ điện hóa, điều này không chỉ làm đơn giản hóa và thu nhỏ tối đa của bộ đổi nguồn, mà còn làm giảm lượng lớn chi phí.

Để đạt được mục đích trên, các phương án của khía cạnh thứ ba đề xuất phương pháp nạp điện cho thiết bị đầu cuối. Phương pháp bao gồm: khi khớp nối nạp điện thứ nhất của bộ đổi nguồn được lắp ghép với khớp nối nạp điện thứ hai của thiết bị đầu cuối, tiến hành sự chỉnh lưu thứ nhất trên dòng điện xoay chiều đầu vào để xuất ra điện áp thứ nhất với dạng gợn sóng thứ nhất; điều biến điện áp thứ nhất bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi, và xuất trị số điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai bằng sự biến đổi của bộ biến áp; tiến hành sự chỉnh lưu thứ hai trên điện áp thứ hai để xuất ra điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba, và sử dụng điện áp thứ ba cho pin của thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ hai; lấy mẫu điện áp và/hoặc cường độ dòng

điện sau sự chỉnh lưu thứ hai để thu được giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện, và điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển để điều khiển bộ chuyển đổi theo giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện, sao cho điện áp thứ ba đáp ứng nhu cầu nạp điện.

Theo một phương án, phương pháp nạp điện còn bao gồm điều chỉnh tần số của tín hiệu điều khiển theo giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện.

Theo một phương án, phương pháp nạp điện còn bao gồm sự truyền thông với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để thu được thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối, để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối, giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện.

Theo một phương án, phương pháp nạp điện còn bao gồm tạo ra điện áp thứ tư với dạng gợn sóng thứ tư bằng sự biến đổi của bộ biến áp, và phát hiện điện áp thứ tư để tạo ra giá trị phát hiện điện áp, để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị phát hiện điện áp.

Theo một phương án, lấy mẫu điện áp sau sự chỉnh lưu thứ hai để thu được giá trị mẫu điện áp bao gồm: lấy mẫu và giữ điện áp đỉnh của điện áp sau sự chỉnh lưu thứ hai, và lấy mẫu điểm đường ngang 0 của điện áp sau sự chỉnh lưu thứ hai; tiến hành, tại điểm đường ngang 0, hiện tượng rò rỉ trên bộ giữ và lấy mẫu điện áp đỉnh để lấy mẫu và giữ điện áp đỉnh; và lấy mẫu điện áp đỉnh trong bộ giữ và lấy mẫu điện áp đỉnh để thu được giá trị mẫu điện áp.

Theo một phương án, phương pháp nạp điện còn bao gồm lấy mẫu điện áp thứ nhất, và điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi bật trong giai đoạn thời gian định trước thứ nhất để tháo pin khi giá trị điện áp đã lấy mẫu lớn hơn so với giá trị điện áp định trước thứ nhất.

Theo một phương án, phương pháp nạp điện còn bao gồm sự truyền thông với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định chế độ nạp điện, trong đó chế độ nạp điện bao gồm chế độ nạp điện nhanh và chế độ nạp điện bình thường; và thu nhận cường độ dòng điện nạp và/hoặc điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối khi xác định rằng chế độ nạp điện là chế độ nạp điện nhanh, để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo cường độ dòng điện nạp và/hoặc điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện

nhANH.

Theo một phương án, thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối bao gồm nhiệt độ của pin, trong đó khi nhiệt độ của pin lớn hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ nhất hoặc thấp hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ hai, chế độ nạp điện nhanh được chuyển đổi thành chế độ nạp điện bình thường khi chế độ nạp điện hiện thời là chế độ nạp điện nhanh, trong đó ngưỡng nhiệt độ định trước thứ nhất lớn hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ hai.

Theo một phương án, bộ chuyển đổi được điều khiển để chuyển đổi tắt khi nhiệt độ của pin lớn hơn so với ngưỡng bảo vệ nhiệt độ cao định trước.

Theo một phương án, bộ chuyển đổi được điều khiển để chuyển đổi tắt khi giá trị mẫu điện áp lớn hơn so với giá trị điện áp định trước thứ hai.

Theo một phương án, bộ chuyển đổi được điều khiển để chuyển đổi tắt khi giá trị mẫu cường độ dòng điện lớn hơn so với giá trị dòng điện định trước.

Theo một phương án, thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối bao gồm lượng điện của pin, nhiệt độ của pin, điện áp/cường độ dòng điện của thiết bị đầu cuối, thông tin giao diện của thiết bị đầu cuối, và thông tin về trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, khi bộ đổi nguồn thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định để nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, phương pháp bao gồm: gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối bằng bộ đổi nguồn, trong đó lệnh thứ nhất được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi thiết bị đầu cuối có vận hành theo chế độ nạp điện nhanh hay không; và nhận bằng bộ đổi nguồn, lệnh trả lời thứ nhất được gửi từ thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối đồng ý vận hành theo chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, trước khi bộ đổi nguồn gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, bộ đổi nguồn được tạo cấu hình để nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện bình thường, và khi bộ đổi nguồn xác định rằng khoảng thời gian nạp điện theo chế độ nạp điện bình thường lớn hơn so với ngưỡng định trước, bộ đổi nguồn gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, phương pháp nạp điện còn bao gồm điều khiển bộ đổi nguồn để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp thành cường độ dòng điện nạp tương ứng

với chế độ nạp điện nhanh bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi, trong đó trước khi bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối với cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, phương pháp còn bao gồm: tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, và điều khiển bộ đổi nguồn để điều chỉnh điện áp nạp thành điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh bao gồm: gửi bằng bộ đổi nguồn, lệnh thứ hai đến thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ hai được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi liệu điện áp của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp hay không khi điện áp nạp theo chế độ nạp điện nhanh; nhận bằng bộ đổi nguồn, lệnh trả lời thứ hai được gửi từ thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ hai được tạo cấu hình để chỉ ra rằng điện áp của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp, cao hoặc thấp; và xác định bằng bộ đổi nguồn, điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo lệnh trả lời thứ hai.

Theo một phương án, phương pháp nạp điện còn bao gồm tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, trước khi điều khiển bộ đổi nguồn để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp thành cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định dòng điện dạng biểu đồ tương ứng với chế độ nạp điện nhanh bao gồm: gửi bằng bộ đổi nguồn, lệnh thứ ba đến thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ ba được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối; nhận bằng bộ đổi nguồn, lệnh trả lời thứ ba được gửi từ thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ ba được tạo cấu hình để chỉ ra cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối; và xác định bằng bộ đổi nguồn, cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo lệnh trả lời thứ ba.

Theo một phương án, phương pháp nạp điện còn bao gồm trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để

điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi.

Theo một phương án, tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi bao gồm: gửi lệnh thứ tư đến thiết bị đầu cuối bằng bộ đổi nguồn, trong đó lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; nhận lệnh trả lời thứ tư được gửi từ thiết bị đầu cuối bằng bộ đổi nguồn, trong đó lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; và điều chỉnh cường độ dòng điện nạp bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi theo điện áp của dòng điện của pin.

Theo một phương án, điều chỉnh cường độ dòng điện nạp bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi theo điện áp của dòng điện của pin bao gồm: điều chỉnh cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn đến giá trị cường độ dòng điện nạp tương ứng với điện áp của dòng điện của pin bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi theo điện áp của dòng điện của pin và sự tương ứng định trước giữa giá trị điện áp của pin và giá trị cường độ dòng điện nạp.

Theo một phương án, phương pháp nạp điện còn bao gồm tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, trong đó khi xác định rằng khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai là tiếp xúc kém, phương pháp còn bao gồm: điều khiển bộ đổi nguồn để thoát khỏi chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, trước khi xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không, bộ đổi nguồn nhận thông tin chỉ ra trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối từ thiết bị đầu cuối; trong đó, bộ đổi nguồn gửi lệnh thứ tư đến thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; bộ đổi nguồn nhận lệnh trả lời thứ tư được gửi từ thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; bộ đổi nguồn xác định trở kháng đường truyền dòng điện từ bộ đổi nguồn đến pin theo điện áp đầu ra của bộ

đổi nguồn và điện áp của pin; và bộ đổi nguồn xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không theo trở kháng đường truyền dòng điện từ bộ đổi nguồn đến pin, trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối, và trở kháng đường truyền dòng điện của mạch nạp điện giữa bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, phương pháp nạp điện còn bao gồm bước gửi lệnh thứ năm đến thiết bị đầu cuối trước khi điều khiển bộ đổi nguồn để thoát khỏi chế độ nạp điện nhanh, trong đó lệnh thứ năm được tạo cấu hình để chỉ ra rằng khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai là tiếp xúc kém.

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối hỗ trợ chế độ nạp điện bình thường và chế độ nạp điện nhanh, trong đó cường độ dòng điện nạp theo chế độ nạp điện nhanh lớn hơn so với cường độ dòng điện nạp theo chế độ nạp điện bình thường, thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai, sao cho bộ đổi nguồn quyết định nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, trong đó bộ đổi nguồn xuất ra theo cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh để nạp điện pin trong thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, tiến hành sự truyền thông hai chiều bằng thiết bị đầu cuối với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai sao cho bộ đổi nguồn quyết định nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh bao gồm: nhận lệnh thứ nhất được gửi từ bộ đổi nguồn bằng thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ nhất được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi thiết bị đầu cuối có vận hành theo chế độ nạp điện nhanh hay không; và gửi lệnh trả lời thứ nhất bằng thiết bị đầu cuối đến bộ đổi nguồn, trong đó lệnh trả lời thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối đồng ý vận hành theo chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, trước khi thiết bị đầu cuối nhận lệnh thứ nhất được gửi bởi bộ đổi nguồn, thiết bị đầu cuối được nạp bằng bộ đổi nguồn theo chế độ nạp điện bình thường, và sau khi bộ đổi nguồn xác định rằng khoảng thời gian nạp điện theo chế độ nạp điện bình thường lớn hơn so với ngưỡng định trước, thiết bị đầu cuối nhận lệnh thứ nhất được gửi bởi bộ đổi nguồn.

Theo một phương án, trước khi bộ đổi nguồn xuất ra theo cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh để nạp điện pin trong thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp

điện thứ hai, sao cho bộ đổi nguồn xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, tiến hành sự truyền thông hai chiều bằng thiết bị đầu cuối với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai sao cho bộ đổi nguồn xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh bao gồm: nhận lệnh thứ hai được gửi từ bộ đổi nguồn bằng thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ hai được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi liệu điện áp của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp hay không khi điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh; và gửi lệnh trả lời thứ hai bằng thiết bị đầu cuối đến bộ đổi nguồn, trong đó lệnh trả lời thứ hai được tạo cấu hình để chỉ ra rằng điện áp của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp, cao hoặc thấp.

Theo một phương án, trước khi thiết bị đầu cuối nhận cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh từ bộ đổi nguồn để nạp điện pin trong thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai, sao cho bộ đổi nguồn xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, tiến hành sự truyền thông hai chiều bằng thiết bị đầu cuối với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai sao cho bộ đổi nguồn xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh bao gồm: nhận lệnh thứ ba được gửi từ bộ đổi nguồn bằng thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ ba được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối; và gửi lệnh trả lời thứ ba bằng thiết bị đầu cuối đến bộ đổi nguồn, trong đó lệnh trả lời thứ ba được tạo cấu hình để chỉ ra cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, sao cho bộ đổi nguồn xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo cường độ dòng điện nạp tối đa.

Theo một phương án, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai, sao cho bộ đổi nguồn điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn.

Theo một phương án, tiến hành sự truyền thông hai chiều bằng thiết bị đầu cuối với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai sao cho bộ đổi nguồn điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn bao gồm: nhận lệnh thứ tư được gửi từ bộ đổi nguồn bằng thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ tư được

tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; và gửi lệnh trả lời thứ tư bằng thiết bị đầu cuối đến bộ đổi nguồn, trong đó lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối, sao cho cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn được điều chỉnh liên tục theo điện áp của dòng điện của pin.

Theo một phương án, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai, sao cho bộ đổi nguồn xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không.

Theo một phương án, tiến hành sự truyền thông hai chiều bằng thiết bị đầu cuối với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai sao cho bộ đổi nguồn xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không bao gồm: nhận lệnh thứ tư được gửi từ bộ đổi nguồn bằng thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; và gửi lệnh trả lời thứ tư đến bộ đổi nguồn bằng thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối, sao cho bộ đổi nguồn xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không theo điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn và điện áp của dòng điện của pin.

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối còn nhận lệnh thứ năm được gửi bởi bộ đổi nguồn, trong đó lệnh thứ năm được tạo cấu hình để chỉ ra rằng khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai là tiếp xúc kém.

Theo một phương án, phương pháp nạp điện còn bao gồm thu nhận nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất, và điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi tắt khi nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất lớn hơn so với nhiệt độ bảo vệ định trước.

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai để thu được giá trị mẫu điện áp, và điều khiển để dừng nạp điện cho pin khi giá trị mẫu điện áp lớn hơn so với giá trị điện áp định trước thứ hai.

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai để thu được giá trị mẫu cường độ dòng điện, và điều khiển để dừng nạp điện cho pin khi giá trị mẫu cường độ dòng điện lớn

hơn so với giá trị dòng điện định trước.

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai để thu được nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất, và điều khiển để dừng nạp điện cho pin khi nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất lớn hơn so với nhiệt độ bảo vệ định trước.

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối còn thu nhận nhiệt độ của pin, và điều khiển để dừng nạp điện cho pin khi nhiệt độ của pin lớn hơn so với ngưỡng bảo vệ nhiệt độ cao định trước.

Với phương pháp nạp điện cho thiết bị đầu cuối theo các phương án của sáng chế, bộ đổi nguồn được điều khiển để xuất ra điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba và đáp ứng nhu cầu nạp điện, và điện áp thứ ba được xuất ra bằng bộ đổi nguồn được sử dụng trực tiếp cho pin của thiết bị đầu cuối, do đó thực hiện sự nạp điện nhanh cho pin trực tiếp bằng điện áp đầu ra/cường độ dòng điện gợn sóng. Ngược lại với điện áp không đổi và cường độ dòng điện không đổi thông thường, cường độ của điện áp đầu ra/cường độ dòng điện gợn sóng thay đổi định kỳ, sao cho sự kết tủa của lithi của pin lithi có thể giảm được, tuổi thọ của pin có thể được cải thiện, và xác suất và cường độ phát hồ quang tiếp xúc của khớp nối nạp điện có thể giảm được, tuổi thọ của khớp nối nạp điện có thể được kéo dài, và hữu ích để giảm tác động phân cực của pin, cải thiện tốc độ nạp điện, và giảm nhiệt phát ra từ pin, do đó đảm bảo độ chắc chắn và an toàn của thiết bị đầu cuối trong khi nạp điện. Ngoài ra, vì điện áp với dạng gợn sóng được xuất ra từ bộ đổi nguồn, không cần thiết cung cấp tụ điện hóa trong bộ đổi nguồn, điều này không chỉ làm đơn giản hóa và thu nhỏ tối đa của bộ đổi nguồn, mà còn làm giảm lượng lớn chi phí.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1A là sơ đồ đại cương minh họa hệ thống nạp điện cho thiết bị đầu cuối sử dụng nguồn cung cấp điện áp chuyển đổi ngược theo một phương án của sáng chế.

Fig. 1B là sơ đồ đại cương minh họa hệ thống nạp điện cho thiết bị đầu cuối sử dụng nguồn cung cấp điện xuôi chiều theo một phương án của sáng chế.

Fig. 1C là sơ đồ đại cương minh họa hệ thống nạp điện cho thiết bị đầu cuối sử dụng nguồn cung cấp điện kéo-đẩy theo một phương án của sáng chế.

Fig. 1D là sơ đồ đại cương minh họa hệ thống nạp điện cho thiết bị đầu cuối sử dụng

dụng nguồn cung cấp điện nửa cầu theo một phương án của sáng chế.

Fig. 1E là sơ đồ đại cương minh họa hệ thống nạp điện cho thiết bị đầu cuối sử dụng nguồn cung cấp điện toàn bộ theo một phương án của sáng chế.

Fig. 2 là sơ đồ khối của hệ thống nạp điện cho thiết bị đầu cuối theo các phương án của sáng chế.

Fig. 3 là sơ đồ đại cương minh họa dạng sóng của điện áp nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn theo một phương án của sáng chế.

Fig. 4 là sơ đồ đại cương minh họa dạng sóng của cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn theo một phương án của sáng chế.

Fig. 5 là sơ đồ đại cương minh họa tín hiệu điều khiển được xuất ra cho bộ chuyển đổi theo một phương án của sáng chế.

Fig. 6 là sơ đồ đại cương minh họa quy trình nạp điện nhanh theo một phương án của sáng chế.

Fig. 7A là sơ đồ đại cương của hệ thống nạp điện cho thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế.

Fig. 7B là sơ đồ đại cương của bộ đổi nguồn với mạch điện lọc LC theo một phương án của sáng chế.

Fig. 8 là sơ đồ đại cương của hệ thống nạp điện cho thiết bị đầu cuối theo phương án khác của sáng chế.

Fig. 9 là sơ đồ đại cương của hệ thống nạp điện cho thiết bị đầu cuối theo phương án khác của sáng chế.

Fig. 10 là sơ đồ đại cương của hệ thống nạp điện cho thiết bị đầu cuối theo phương án khác của sáng chế.

Fig. 11 là sơ đồ khối của bộ lấy mẫu theo một phương án của sáng chế.

Fig. 12 là sơ đồ đại cương của hệ thống nạp điện cho thiết bị đầu cuối theo phương án khác của sáng chế.

Fig. 13 là sơ đồ đại cương của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế.

Fig. 14 là sơ đồ đại cương của thiết bị đầu cuối theo phương án khác của sáng chế.

Fig. 15 là sơ đồ khối của phương pháp nạp điện cho thiết bị đầu cuối theo các

phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được tạo ra chi tiết các phương án của sáng chế, ví dụ về các phương án này được minh họa trong các hình vẽ, trong đó các bộ phận giống nhau hoặc tương đương có chức năng giống nhau hoặc tương đương được chỉ ra bằng các số chỉ dẫn giống nhau trong suốt phần mô tả. Các phương án được mô tả ở đây với sự tham khảo các hình vẽ chỉ để minh họa, có mục đích để hiểu sáng chế, và không nên hiểu là hạn chế sáng chế.

Sau đây, hệ thống nạp điện, bộ đổi nguồn, và phương pháp nạp điện cho thiết bị đầu cuối được đề xuất trong các phương án của sáng chế sẽ được mô tả với sự tham khảo đến các hình vẽ.

Tham khảo Fig. 1A-14, hệ thống nạp điện cho thiết bị đầu cuối được đề xuất trong các phương án của sáng chế bao gồm bộ đổi nguồn 1 và thiết bị đầu cuối 2.

Như được minh họa trong Fig. 2, bộ đổi nguồn 1 bao gồm bộ chỉnh lưu thứ nhất 101, bộ chuyển đổi 102, bộ biến áp 103, bộ chỉnh lưu thứ hai 104, khớp nối nạp điện thứ nhất 105, bộ lấy mẫu 106, và bộ điều khiển 107. Bộ chỉnh lưu thứ nhất 101 được tạo cấu hình để chỉnh lưu dòng điện xoay chiều đầu vào (cấp nguồn chính, ví dụ, AC 220V) để xuất ra điện áp thứ nhất với dạng gợn sóng thứ nhất, ví dụ, điện áp với dạng sóng chòm bốc hơi. Như được minh họa trong Fig. 1A, bộ chỉnh lưu thứ nhất 101 có thể là mạch bộ chỉnh lưu toàn bộ được làm từ bốn điốt. Bộ chuyển đổi 102 được tạo cấu hình để điều biến điện áp thứ nhất với dạng gợn sóng thứ nhất theo tín hiệu điều khiển để xuất ra điện áp thứ nhất đã điều biến. Bộ chuyển đổi 102 có thể được làm từ tranzito MOS. Điều khiển môđun xung rộng (pulse width modulation-PWM) được thực hiện trên tranzito MOS để thực hiện điều biến ngắt mạch lên điện áp với dạng sóng chòm bốc hơi. Bộ biến áp 103 được tạo cấu hình để xuất ra điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai theo điện áp thứ nhất đã điều biến. Bộ chỉnh lưu thứ hai 104 được tạo cấu hình để chỉnh lưu điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai và xuất ra điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba. Bộ chỉnh lưu thứ hai 104 có thể được làm từ điốt hoặc tranzito MOS, và có thể thực hiện sự chỉnh lưu đồng bộ thứ cấp, sao cho dạng gợn sóng thứ ba giữ sự đồng bộ với dạng sóng của điện áp thứ nhất đã điều biến. nên lưu ý rằng, dạng gợn sóng thứ ba giữ sự đồng bộ với dạng sóng của điện áp

thứ nhất đã điều biến có nghĩa là, pha của dạng gợn sóng thứ ba phù hợp với pha của dạng sóng của điện áp thứ nhất đã điều biến, và xu hướng thay đổi cường độ của dạng gợn sóng thứ ba phù hợp với xu hướng thay đổi của dạng sóng của điện áp thứ nhất đã điều biến. Khớp nối nạp điện thứ nhất 105 được lắp ghép với bộ chỉnh lưu thứ hai 104. Bộ lấy mẫu 106 được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp và/hoặc cường độ dòng điện được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai 104 để thu được giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện. Bộ điều khiển 107 được lắp ghép với bộ lấy mẫu 106 và bộ chuyển đổi 102 tương ứng. Bộ điều khiển 107 được tạo cấu hình để xuất ra tín hiệu điều khiển đến bộ chuyển đổi 102, và để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị mẫu cường độ dòng điện và/hoặc giá trị mẫu điện áp, sao cho điện áp thứ ba được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai 104 đáp ứng nhu cầu nạp điện của thiết bị đầu cuối 2.

Như được minh họa trong Fig. 2, thiết bị đầu cuối 2 bao gồm khớp nối nạp điện thứ hai 201 và pin 202. Khớp nối nạp điện thứ hai 201 được lắp ghép với pin 202. Khi khớp nối nạp điện thứ hai 201 được lắp ghép với khớp nối nạp điện thứ nhất 105, khớp nối nạp điện thứ hai 201 được tạo cấu hình để áp dụng điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba cho pin 202, để nạp điện pin 202.

Theo một phương án của sáng chế, như được minh họa trong Fig. 1A, bộ đổi nguồn 1 có thể chấp nhận nguồn cung cấp điện áp chuyển đổi ngược. Cụ thể, bộ biến áp 103 có thể bao gồm cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp. Một đầu của cuộn sơ cấp được lắp ghép với đầu cổng ra thứ nhất của bộ chỉnh lưu thứ nhất 101. Đầu ra thứ hai của bộ chỉnh lưu thứ nhất 101 được nối đất. Đầu khác của cuộn sơ cấp được lắp ghép với bộ chuyển đổi 102 (ví dụ, khi bộ chuyển đổi 102 là tranzito MOS, đầu kia của cuộn sơ cấp được lắp ghép với cực máng của tranzito MOS). Bộ biến áp 103 được tạo cấu hình để xuất ra điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai theo điện áp thứ nhất đã điều biến.

Bộ biến áp 103 là bộ biến áp có tần số cao mà tần số làm việc của nó trong phạm vi từ 50KHz đến 2MHz. Bộ biến áp tần số cao được tạo cấu hình để gắn điện áp thứ nhất đã điều biến với các bộ phận thứ cấp để xuất ra thông qua cuộn thứ cấp. Theo các phương án của sáng chế, với bộ biến áp tần số cao, đặc điểm về kích thước nhỏ so với bộ biến áp tần số thấp (cũng được biết đến là bộ biến áp tần số công nghiệp, chủ yếu

được sử dụng ở tần số cấp nguồn chúng như dòng điện xoay chiều 50Hz hoặc 60Hz) có thể được khai thác để làm thu nhỏ tối đa của bộ đổi nguồn 1.

Theo một phương án của sáng chế, như được minh họa trong Fig. 1B, bộ đổi nguồn 1 cũng có thể chấp nhận nguồn cung cấp điện xuôi chiều. Cụ thể là, bộ biến áp 103 bao gồm cuộn thứ nhất, cuộn thứ hai và cuộn thứ ba. Thiết bị đầu cuối nhiều điểm cuộn thứ nhất được lắp ghép với đầu ra thứ hai của bộ chỉnh lưu thứ nhất 101 thông qua điốt đảo ngược. Thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ nhất được lắp ghép với thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ hai và sau đó được lắp ghép với đầu công ra thứ nhất của bộ chỉnh lưu thứ nhất 101. Thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ hai được lắp ghép với bộ chuyển đổi 102. Cuộn thứ ba được lắp ghép với bộ chỉnh lưu thứ hai 104. Điốt đảo ngược được tạo cấu hình để thực hiện đảo ngược sự cắt đỉnh. Điện áp cảm ứng được tạo ra bởi cuộn thứ nhất có thể thực hiện giới hạn biên độ ở điện áp đảo ngược thông qua điốt đảo ngược và trả lại năng lượng giới hạn cho đầu ra của bộ chỉnh lưu thứ nhất 101, để nạp điện đầu ra của bộ chỉnh lưu thứ nhất 101. Ngoài ra, từ trường được tạo ra bởi dòng điện chạy qua cuộn thứ nhất có thể khử từ lõi của bộ biến áp, sao cho cường độ từ trường trong lõi của bộ biến áp trở lại trạng thái ban đầu. Bộ biến áp 103 được tạo cấu hình để xuất ra điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai theo điện áp thứ nhất đã điều biến.

Theo một phương án của sáng chế, như được minh họa trong Fig. 1C, bộ đổi nguồn 1 đề cập ở trên có thể chấp nhận nguồn cung cấp điện kéo-dẩy. Chi tiết là, bộ biến áp bao gồm cuộn thứ nhất, cuộn thứ hai, cuộn thứ ba và cuộn thứ tư. Thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ nhất được lắp ghép với bộ chuyển đổi 102. Thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ nhất được lắp ghép với thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ hai và sau đó được lắp ghép với đầu công ra thứ nhất của bộ chỉnh lưu thứ nhất 101. Thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ hai được lắp ghép với bộ chuyển đổi 102. Thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ ba được lắp ghép với thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ tư. Bộ biến áp được tạo cấu hình để xuất ra điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai theo điện áp thứ nhất đã điều biến.

Như được minh họa trong Fig. 1C, bộ chuyển đổi 102 bao gồm tranzito MOS thứ nhất Q1 và tranzito MOS thứ hai Q2. Bộ biến áp 103 bao gồm cuộn thứ nhất, cuộn thứ hai, cuộn thứ ba và cuộn thứ tư. Thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ nhất được lắp

ghép với cực máng của tranzito MOS thứ nhất Q1 trong bộ chuyển đổi 102. Thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ nhất được lắp ghép với thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ hai. Nút ở giữa thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ nhất và thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ hai được lắp ghép với đầu cổng ra thứ nhất của bộ chỉnh lưu thứ nhất 101. Thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ hai được lắp ghép với cực máng của tranzito MOS thứ hai Q2 trong bộ chuyển đổi 102. Nguồn của tranzito MOS thứ nhất Q1 được lắp ghép với nguồn của tranzito MOS thứ hai Q2 và sau đó được lắp ghép với đầu ra thứ hai của bộ chỉnh lưu thứ nhất 101. Thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ ba được lắp ghép với đầu vào thứ nhất của bộ chỉnh lưu thứ hai 104. Thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ ba được lắp ghép với thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ tư. Nút ở giữa thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ ba và thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ tư được nối đất. Thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ tư được lắp ghép với đầu vào thứ hai của bộ chỉnh lưu thứ hai 104.

Như được minh họa trong Fig. 1C, đầu vào thứ nhất của bộ chỉnh lưu thứ hai 104 được lắp ghép với thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ ba, và đầu vào thứ hai của bộ chỉnh lưu thứ hai 104 được lắp ghép với thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ tư. Bộ chỉnh lưu thứ hai 104 được tạo cấu hình để chỉnh lưu điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai để xuất ra điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba. Bộ chỉnh lưu thứ hai 104 có thể bao gồm hai điốt. Cực dương của một điốt được lắp ghép với thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ ba. Cực dương của điốt khác được lắp ghép với thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ tư. Cực âm của điốt này được lắp ghép với cực âm của điốt kia.

Theo một phương án của sáng chế, như được minh họa trong Fig. 1D, bộ đổi nguồn 1 như nêu trên cũng có thể chấp nhận nguồn cung cấp điện nửa cầu. Chi tiết, bộ chuyển đổi 102 bao gồm tranzito MOS thứ nhất Q1, tranzito MOS thứ hai Q2, tụ điện thứ nhất C1 và tụ điện thứ hai C2. Tụ điện thứ nhất C1 và tụ điện thứ hai C2 được lắp ghép nối tiếp, và sau đó được lắp ghép song song với các đầu ra của bộ chỉnh lưu thứ nhất 101. Tranzito MOS thứ nhất Q1 và Tranzito MOS thứ hai Q2 được lắp ghép nối tiếp, và sau đó được lắp ghép song song với đầu ra của bộ chỉnh lưu thứ nhất 101. Bộ biến áp 103 bao gồm cuộn thứ nhất, cuộn thứ hai và cuộn thứ ba. Thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ nhất được lắp ghép với nút giữa tụ điện thứ nhất C1 và tụ điện thứ

hai C2 được lắp ghép nối tiếp. Thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ nhất được lắp ghép với nút ở giữa tranzito MOS thứ nhất Q1 và tranzito MOS thứ hai Q2 được lắp ghép nối tiếp. Thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ hai được lắp ghép với đầu vào thứ nhất của bộ chỉnh lưu thứ hai 104. Thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ hai được lắp ghép với thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ ba, và sau đó nối đất. Thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ ba được lắp ghép với đầu vào thứ hai của bộ chỉnh lưu thứ hai 104. Bộ biến áp 103 được tạo cấu hình để xuất ra điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai theo điện áp thứ nhất đã điều biến.

Theo một phương án của sáng chế, như được minh họa trong Fig. 1E, bộ đổi nguồn 1 nêu trên cũng có thể chấp nhận nguồn cung cấp điện toàn bộ. Chi tiết, bộ chuyển đổi 102 bao gồm tranzito MOS thứ nhất Q1, tranzito MOS thứ hai Q2, tranzito MOS thứ ba Q3 và tranzito MOS thứ tư Q4. Tranzito MOS thứ ba Q3 và tranzito MOS thứ tư Q4 được lắp ghép nối tiếp và sau đó được lắp ghép song song với đầu ra của bộ chỉnh lưu thứ nhất 101. Tranzito MOS thứ nhất Q1 và tranzito MOS thứ hai Q2 được lắp ghép nối tiếp và sau đó được lắp ghép song song với đầu ra của bộ chỉnh lưu thứ nhất 101. Bộ biến áp 103 bao gồm cuộn thứ nhất, cuộn thứ hai và cuộn thứ ba. Thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ nhất được lắp ghép với nút ở giữa tranzito MOS thứ ba Q3 và tranzito MOS thứ tư Q4 được lắp ghép nối tiếp. Thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ nhất được lắp ghép với nút ở giữa tranzito MOS thứ nhất Q1 và tranzito MOS thứ hai Q2 được lắp ghép nối tiếp. Thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ hai được lắp ghép với đầu vào thứ nhất của bộ chỉnh lưu thứ hai 104. Thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ hai được lắp ghép với thiết bị đầu cuối có chấm của cuộn thứ ba, và sau đó nối đất. Thiết bị đầu cuối không chấm của cuộn thứ ba được lắp ghép với đầu vào thứ hai của bộ chỉnh lưu thứ hai 104. Bộ biến áp 103 được tạo cấu hình để xuất ra điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai theo điện áp thứ nhất đã điều biến.

Do đó, trong các phương án của sáng chế, bộ đổi nguồn 1 đề cập ở trên có thể chấp nhận một nguồn cung cấp điện áp chuyển đổi ngược bất kỳ, nguồn cung cấp điện xuôi chiều, nguồn cung cấp điện kéo-đẩy, nguồn cung cấp điện nửa cầu và nguồn cung cấp điện toàn bộ để xuất ra điện áp với dạng gợn sóng.

Ngoài ra, như được minh họa trong Fig. 1A, bộ chỉnh lưu thứ hai 104 được lắp ghép với cuộn thứ cấp của bộ biến áp 103. Bộ chỉnh lưu thứ hai 104 được tạo cấu hình

để chỉnh lưu điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai để xuất ra điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba. Bộ chỉnh lưu thứ hai 104 có thể bao gồm diốt, và có thể thực hiện sự chỉnh lưu đồng bộ thứ hai, sao cho dạng gợn sóng thứ ba duy trì đồng bộ với dạng sóng của điện áp thứ nhất đã điều biến. Nên lưu ý rằng, dạng gợn sóng thứ ba giữ sự đồng bộ với dạng sóng của điện áp thứ nhất đã điều biến có nghĩa là, pha của dạng gợn sóng thứ ba phù hợp với pha của dạng sóng của điện áp thứ nhất đã điều biến, và xu hướng biến thiên cường độ của dạng gợn sóng thứ ba phù hợp với xu hướng của dạng sóng của điện áp thứ nhất đã điều biến. Khớp nối nạp điện thứ nhất 105 được lắp ghép với bộ chỉnh lưu thứ hai 104. Bộ lấy mẫu 106 được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp và/hoặc cường độ dòng điện được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai 104 để thu được giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện. Bộ điều khiển 107 được lắp ghép với bộ lấy mẫu 106 và bộ chuyển đổi 102 tương ứng. Bộ điều khiển 107 được tạo cấu hình để xuất ra tín hiệu điều khiển đến bộ chuyển đổi 102, và để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị mẫu cường độ dòng điện và/hoặc giá trị mẫu điện áp, sao cho điện áp thứ ba được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai 104 đáp ứng nhu cầu nạp điện của thiết bị đầu cuối 2.

Như được minh họa trong Fig. 1A, thiết bị đầu cuối 2 bao gồm khớp nối nạp điện thứ hai 201 và pin 202. Khớp nối nạp điện thứ hai 201 được lắp ghép với pin 202. Khi khớp nối nạp điện thứ hai 201 được lắp ghép với khớp nối nạp điện thứ nhất 105, khớp nối nạp điện thứ hai 201 sử dụng điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba cho pin 202 để nạp điện pin 202.

Nên lưu ý rằng, điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba đáp ứng nhu cầu nạp điện có nghĩa là, điện áp thứ ba và dòng điện với dạng gợn sóng thứ ba cần đáp ứng điện áp nạp và cường độ dòng điện nạp khi pin được nạp điện. Theo cách khác, bộ điều khiển 107 được tạo cấu hình để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển (như tín hiệu PWM) theo mẫu điện áp đã lấy và/hoặc cường độ dòng điện được xuất ra bằng bộ đổi nguồn, để điều chỉnh đầu ra của bộ chỉnh lưu thứ hai 104 tại thời điểm thực tại và thực hiện điều khiển theo chu trình đóng, sao cho điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba đáp ứng nhu cầu nạp điện của thiết bị đầu cuối 2, do đó đảm bảo nạp điện ổn định và an toàn của pin 202. Chi tiết, dạng sóng của điện áp nạp được xuất ra cho pin 202 được minh họa trong Fig. 3, trong đó dạng sóng của điện áp nạp được điều

chỉnh theo hệ số sử dụng của tín hiệu PWM. Dạng sóng của cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin 202 được minh họa trong Fig. 4, trong đó dạng sóng của cường độ dòng điện nạp được điều chỉnh theo hệ số sử dụng của tín hiệu PWM.

Có thể hiểu rằng, khi điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu PWM, lệnh điều chỉnh có thể được tạo ra theo giá trị mẫu điện áp, hoặc theo giá trị mẫu cường độ dòng điện, hoặc theo giá trị mẫu điện áp và giá trị mẫu cường độ dòng điện.

Do đó, trong các phương án của sáng chế, bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi 102, PWM điều biến ngắt mạch được thực hiện trực tiếp ở điện áp thứ nhất với dạng gợn sóng thứ nhất tức là, dạng sóng chòm bốc hơi sau khi sự chỉnh lưu, và sau đó điện áp đã điều biến được chuyển đến bộ biến áp tần số cao và được nối từ các bộ phận sơ cấp đến các bộ phận thứ cấp thông qua bộ biến áp tần số cao, và sau đó khôi phục lại điện áp/cường độ dòng điện với dạng sóng chòm bốc hơi sau khi chỉnh lưu đồng bộ. Điện áp/cường độ dòng điện với dạng sóng chòm bốc hơi được truyền trực tiếp đến pin sao cho thực hiện sự nạp điện nhanh cho pin. Cường độ của điện áp với dạng sóng chòm bốc hơi có thể được điều chỉnh theo hệ số sử dụng của tín hiệu PWM, sao cho đầu ra bộ đổi nguồn có thể đáp ứng nhu cầu nạp điện của pin. Có thể thấy rằng, bộ đổi nguồn theo các phương án của sáng chế, không có tụ điện hóa ở các bộ phận sơ cấp và các bộ phận thứ cấp, có thể trực tiếp nạp điện cho pin thông qua dạng sóng chòm bốc hơi, sao cho kích thước của bộ đổi nguồn có thể giảm được, do đó làm thu nhỏ tối đa của bộ đổi nguồn, và giảm lượng lớn chi phí.

Theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển 107 có thể là bộ vi điều khiển (micro controller unit-MCU), có nghĩa là bộ điều khiển 107 có thể là bộ vi xử lý được tích hợp với chức năng điều khiển chuyển đổi, chức năng chỉnh lưu đồng bộ, chức năng kiểm soát điều chỉnh điện áp/cường độ dòng điện.

Theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển 107 còn được tạo cấu hình để điều chỉnh tần số của tín hiệu điều khiển theo giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện. Điều này là, tín hiệu PWM được xuất ra cho bộ chuyển đổi 102 có thể được điều chỉnh bằng bộ điều khiển 107 để liên tục xuất ra trong một giai đoạn thời gian, và sau đó đầu ra của tín hiệu PWM được dừng lại trong một giai đoạn thời gian định trước và sau đó khởi động lại. Theo cách này, điện áp được sử dụng cho pin gián đoạn, do đó thực hiện nạp điện gián đoạn cho pin, điều này tránh nguy cơ an toàn

gây ra do hiện tượng gia nhiệt xuất hiện khi pin được nạp liên tục và cải thiện độ đảm bảo và an toàn của quy trình nạp pin.

Đối với pin lithi, dưới điều kiện nhiệt độ thấp, vì tính dẫn của ion và điện tử của pin lithi giảm đi, có xu hướng tăng độ phân cực trong suốt quy trình nạp điện đối với pin lithi. Việc nạp điện liên tục không chỉ làm cho trầm trọng độ phân cực hóa này mà còn tăng khả năng kết tủa của lithi, do đó ảnh hưởng đến hoạt động an toàn của pin. Ngoài ra, việc nạp điện liên tục có thể tích tụ nhiệt tạo ra do quá trình nạp, do đó làm tăng nhiệt độ bên trong của pin. Khi nhiệt độ vượt quá giá trị nhất định, hoạt động của pin có thể bị hạn chế, và tăng khả năng nguy hiểm về độ an toàn.

Theo các phương án của sáng chế, bằng cách điều chỉnh tần số của tín hiệu điều khiển, bộ đổi nguồn xuất ra gián đoạn, điều này có nghĩa là quy trình nghỉ của pin được đưa vào quy trình nạp điện, sao cho sự kết tủa của lithi do phân cực hóa khi nạp điện liên tục giảm và có thể tránh được sự tích tụ nhiệt liên tục được tạo ra để thực hiện việc giảm nhiệt độ, do đó đảm bảo độ an toàn và độ tin cậy nạp điện pin.

Tín hiệu điều khiển được xuất ra cho bộ chuyển đổi 102 được minh họa trong Fig. 5, ví dụ, tín hiệu PWM liên tục được xuất ra trong một giai đoạn thời gian, sau đó việc xuất ra của tín hiệu PWM được dừng lại trong một khoảng thời gian nhất định, và sau đó tín hiệu PWM liên tục lại được xuất ra trong một giai đoạn thời gian. Theo cách này, tín hiệu điều khiển xuất ra cho bộ chuyển đổi 102 gián đoạn, và tần số có thể điều chỉnh được.

Như được minh họa trong Fig. 1A, bộ điều khiển 107 được lắp ghép với khớp nối nạp điện thứ nhất 105. Bộ điều khiển 107 còn được tạo cấu hình để thu được thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối 2 bằng cách tiến hành sự truyền thông với thiết bị đầu cuối 2 thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất 105. Theo cách này, bộ điều khiển 107 còn được tạo cấu hình để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển (như tín hiệu PWM) theo thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối, giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện.

Thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối có thể bao gồm lượng điện của pin, nhiệt độ của pin, điện áp của pin, thông tin giao diện của thiết bị đầu cuối và thông tin về trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối.

Chi tiết, khớp nối nạp điện thứ nhất 105 bao gồm dây điện và dây dữ liệu. Dây

điện được tạo cấu hình để nạp điện pin. Dây dữ liệu được tạo cấu hình để thông với thiết bị đầu cuối. Khi khớp nối nạp điện thứ hai 201 được lắp ghép với khớp nối nạp điện thứ nhất 105, lệnh đặt vấn đề truyền thông có thể được truyền bằng bộ đổi nguồn 1 và thiết bị đầu cuối 2 cho nhau. Sự kết nối truyền thông có thể được thiết lập giữa bộ đổi nguồn 1 và thiết bị đầu cuối 2 sau khi nhận lệnh trả lời tương ứng. Bộ điều khiển 107 có thể thu thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối 2, sao cho sắp xếp được với thiết bị đầu cuối 2 về chế độ nạp điện và các thông số nạp điện (như cường độ dòng điện nạp, điện áp nạp) và để điều khiển quy trình nạp điện.

Chế độ nạp điện được hỗ trợ bởi bộ đổi nguồn và/hoặc thiết bị đầu cuối có thể bao gồm chế độ nạp điện bình thường và chế độ nạp điện nhanh. Tốc độ nạp điện của chế độ nạp điện nhanh nhanh hơn so với tốc độ của chế độ nạp điện bình thường. Ví dụ, cường độ dòng điện nạp theo chế độ nạp điện nhanh lớn hơn so với dòng điện theo chế độ nạp điện bình thường. Nhìn chung, chế độ nạp điện bình thường có thể được hiểu là chế độ nạp điện trong đó điện áp đầu ra định mức là 5V và dòng điện đầu ra định mức thấp hơn so với hoặc bằng 2,5A. Ngoài ra, theo chế độ nạp điện bình thường, D+ và D- trong dây dữ liệu của cổng đầu ra của bộ đổi nguồn có thể bị làm ngắn mạch. Ngược lại, theo chế độ nạp điện nhanh theo các phương án của sáng chế, bộ đổi nguồn có thể thông với thiết bị đầu cuối thông qua dây D+ và D- trong dây dữ liệu để thực hiện chuyển đổi dữ liệu, tức là lệnh nạp điện nhanh có thể được gửi bởi bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối cho nhau. Bộ đổi nguồn gửi lệnh yêu cầu nạp điện nhanh đến thiết bị đầu cuối. Sau khi nhận lệnh trả lời nạp điện nhanh từ thiết bị đầu cuối, bộ đổi nguồn thu được thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối và khởi động chế độ nạp điện nhanh theo lệnh trả lời nạp điện nhanh. Cường độ dòng điện nạp theo chế độ nạp điện nhanh có thể lớn hơn so với 2,5A, ví dụ, có thể là 4,5A hoặc hơn. Chế độ nạp điện bình thường không hạn chế ở các phương án của sáng chế. Miễn là bộ đổi nguồn hỗ trợ hai chế độ nạp điện, một trong số chúng có tốc độ nạp điện (hoặc dòng điện) lớn hơn so với chế độ nạp điện kia, chế độ nạp điện với tốc độ nạp điện chậm hơn có thể xem là chế độ nạp điện bình thường. Đối với điện áp nạp pin, điện áp nạp pin theo chế độ nạp điện nhanh có thể lớn hơn so với hoặc bằng 15W.

Bộ điều khiển 107 thông với thiết bị đầu cuối 2 thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất 105 để xác định chế độ nạp điện. Chế độ nạp điện bao gồm chế độ nạp điện nhanh

và chế độ nạp điện bình thường.

Chi tiết, bộ đổi nguồn được lắp ghép với thiết bị đầu cuối thông qua giao diện USB (universal serial bus-USB). Giao diện USB có thể là giao diện USB chung, hoặc giao diện USB siêu vi. Dây dữ liệu trong giao diện USB được tạo cấu hình dưới dạng dây dữ liệu trong khớp nối nạp điện thứ nhất, và được tạo cấu hình để truyền thông hai chiều giữa bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối. Dây dữ liệu có thể là dây D+ và/hoặc D- ở giao diện USB. Sự truyền thông hai chiều có thể để chỉ sự tương tác thông tin thực hiện giữa bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối.

Bộ đổi nguồn thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu trong giao diện USB, để xác định nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh.

Nên lưu ý rằng, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn sắp xếp với thiết bị đầu cuối để nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh hay không, bộ đổi nguồn có thể chỉ giữ sự kết nối với thiết bị đầu cuối mà không nạp điện cho thiết bị đầu cuối, hoặc nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện bình thường hoặc nạp điện thiết bị đầu cuối với dòng điện nhỏ, mà không giới hạn ở đó.

Bộ đổi nguồn điều chỉnh cường độ dòng điện nạp thành cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, và nạp điện thiết bị đầu cuối. Sau khi xác định để nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, bộ đổi nguồn có thể trực tiếp điều khiển cường độ dòng điện nạp thành cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh hoặc có thể sắp xếp với thiết bị đầu cuối về cường độ dòng điện nạp theo chế độ nạp điện nhanh. Ví dụ, cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh có thể được xác định theo dòng điện lượng điện của pin của thiết bị đầu cuối.

Theo các phương án của sáng chế, bộ đổi nguồn không tăng dòng điện đầu ra không rõ ràng đối với sự nạp điện nhanh, nhưng cần thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối sao cho sắp xếp được liệu có chấp nhận chế độ nạp điện nhanh hay không. So sánh với tình trạng kỹ thuật liên quan, độ an toàn của nạp điện nhanh được cải thiện.

Theo một phương án, bộ điều khiển 107 được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối khi tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông

qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định để nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh. Lệnh thứ nhất được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi thiết bị đầu cuối có khởi động chế độ nạp điện nhanh hay không. Bộ điều khiển 107 được tạo cấu hình để nhận lệnh trả lời thứ nhất từ thiết bị đầu cuối. Lệnh trả lời thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối đồng ý để khởi động chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, trước khi bộ điều khiển gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, bộ đổi nguồn được tạo cấu hình để nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện bình thường. Bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối khi xác định rằng khoảng thời gian nạp điện theo chế độ nạp điện bình thường lớn hơn so với ngưỡng định trước.

Nên hiểu rằng, khi bộ đổi nguồn xác định rằng khoảng thời gian nạp điện theo chế độ nạp điện bình thường lớn hơn so với ngưỡng định trước, bộ đổi nguồn có thể xác định rằng thiết bị đầu cuối được nhận dạng nó là bộ đổi nguồn, và quy trình truyền thông yêu cầu nạp điện nhanh có thể bắt đầu.

Theo một phương án, sau khi xác định nạp điện thiết bị đầu cuối trong thời gian định trước với cường độ dòng điện nạp lớn hơn so với hoặc bằng ngưỡng dòng điện định trước, bộ đổi nguồn được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều khiển bộ đổi nguồn để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp thành cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi. Trước khi bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối với cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, và để điều khiển bộ đổi nguồn để điều chỉnh điện áp nạp thành điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, khi bộ điều khiển thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ hai đến thiết bị đầu cuối, để nhận lệnh trả lời thứ hai được gửi từ thiết bị đầu cuối, và để xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo lệnh trả lời thứ hai. Lệnh thứ hai được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện đầu ra của

bộ đổi nguồn thích hợp hay không làm điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh. Lệnh trả lời thứ hai được tạo cấu hình để chỉ ra rằng điện áp của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp, cao hoặc thấp.

Theo một phương án, trước khi điều khiển bộ đổi nguồn để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp thành cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, khi tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ ba đến thiết bị đầu cuối, để nhận lệnh trả lời thứ ba được gửi từ thiết bị đầu cuối và để xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo lệnh trả lời thứ ba. Lệnh thứ ba được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối. Lệnh trả lời thứ ba được tạo cấu hình để chỉ ra cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối.

Bộ đổi nguồn có thể xác định cường độ dòng điện nạp tối đa trên là cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, hoặc có thể thiết lập cường độ dòng điện nạp là cường độ dòng điện nạp thấp hơn so với cường độ dòng điện nạp tối đa.

Theo một phương án, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất, để điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi.

Bộ đổi nguồn có thể yêu cầu thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối liên tục, ví dụ, yêu cầu về điện áp của pin của thiết bị đầu cuối, lượng điện của pin, v.v., để điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra từ bộ đổi nguồn cho pin.

Theo một phương án, khi bộ điều khiển thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn bằng cách điều

khiển bộ chuyển đổi, bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ tư đến thiết bị đầu cuối, để nhận lệnh trả lời thứ tư được gửi bởi thiết bị đầu cuối trong đó lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối, và để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp được xuất ra từ bộ đổi nguồn cho pin bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi theo điện áp của dòng điện của pin. Lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn đến giá trị cường độ dòng điện nạp tương ứng với điện áp của dòng điện của pin bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi theo điện áp của dòng điện của pin và sự tương ứng định trước giữa giá trị điện áp của pin và giá trị cường độ dòng điện nạp.

Chi tiết, bộ đổi nguồn có thể lưu trữ thông tin qua lại giữa giá trị điện áp của pin và giá trị cường độ dòng điện nạp trước. Bộ đổi nguồn cũng có thể thực hiện sự truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để thu được từ thiết bị đầu cuối thông tin qua lại giữa giá trị điện áp của pin và giá trị cường độ dòng điện nạp được lưu ở thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không. Khi xác định rằng khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai là tiếp xúc kém, bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển bộ đổi nguồn để thoát khỏi chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, trước khi xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để nhận từ thiết bị đầu cuối thông tin chỉ ra trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối. Bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ tư đến thiết bị đầu cuối. Lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối. Bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh trả lời thứ tư được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của pin trong thiết bị đầu cuối. Bộ điều khiển được tạo cấu hình để xác định trở kháng đường truyền dòng

điện từ bộ đổi nguồn đến pin theo điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn và điện áp của pin. Bộ điều khiển được tạo cấu hình để xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không theo trở kháng đường truyền dòng điện từ bộ đổi nguồn đến pin, trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối, và trở kháng đường truyền dòng điện của mạch nạp điện giữa bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối.

Thiết bị đầu cuối có thể ghi nhận trở kháng đường truyền dòng điện của nó trước. Ví dụ, vì thiết bị đầu cuối ở dạng giống nhau có cấu trúc giống nhau, trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối ở dạng giống nhau được thiết lập có giá trị giống nhau khi tạo cấu hình thiết lập nhà máy. Tương tự, bộ đổi nguồn có thể ghi nhận trở kháng đường truyền dòng điện của mạch nạp điện trước. Khi bộ đổi nguồn thu được điện áp đi ngang qua cả hai đầu của pin của thiết bị đầu cuối, trở kháng đường truyền dòng điện của toàn bộ đường truyền có thể được xác định theo sự giảm điện áp ngang qua hai đầu của pin và dòng điện của đường truyền. Khi trở kháng đường truyền dòng điện của toàn bộ đường truyền $>$ trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối + trở kháng đường truyền dòng điện của mạch nạp điện, hoặc trở kháng đường truyền dòng điện của toàn bộ đường truyền $-$ (trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối + trở kháng đường truyền dòng điện của mạch nạp điện) $>$ ngưỡng trở khác, có thể coi là khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai là tiếp xúc kém.

Theo một phương án, trước khi bộ đổi nguồn thoát khỏi chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ năm đến thiết bị đầu cuối. Lệnh thứ năm được tạo cấu hình để chỉ ra rằng khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai là tiếp xúc kém.

Sai khi gửi lệnh thứ năm, bộ đổi nguồn có thể thoát chế độ nạp điện nhanh hoặc thiết lập lại.

Quy trình nạp điện nhanh theo các phương án của sáng chế được mô tả từ phối cảnh của bộ đổi nguồn; sau đây, quy trình nạp điện nhanh theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả từ phối cảnh của thiết bị đầu cuối như sau.

Nên hiểu rằng, sự tương tác giữa bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối, đặc tính tương đối, và các chức năng mong muốn ở phía thiết bị đầu cuối tương ứng với đặc

điểm mô tả ở phía bộ đổi nguồn, do đó sự mô tả lặp lại sẽ được bỏ qua cho đơn giản hóa.

Theo một phương án của sáng chế, như được minh họa trong Fig. 13, thiết bị đầu cuối 2 còn bao gồm công tắc điều khiển nạp điện 203 và bộ điều khiển 204. Công tắc điều khiển nạp điện 203, như mạch chuyển đổi được tạo ra trong thiết bị chuyển đổi điện, được lắp ghép giữa khớp nối nạp điện thứ hai 201 và pin 202. Công tắc điều khiển nạp điện 203 được tạo cấu hình để chuyển đổi bật hoặc chuyển đổi tắt quy trình nạp điện của pin 202 dưới sự điều khiển của bộ điều khiển 204. Theo cách này, quy trình nạp điện của pin 202 có thể được điều khiển ở phía thiết bị đầu cuối, do đó đảm bảo độ an toàn và đảm bảo của việc nạp điện của pin 202.

Như được minh họa trong Fig. 14, thiết bị đầu cuối 2 còn bao gồm bộ truyền thông tin 205. Bộ truyền thông tin 205 được tạo cấu hình để thiết lập sự truyền thông hai chiều giữa bộ điều khiển 204 và bộ điều khiển 107 thông qua khớp nối nạp điện thứ hai 201 và khớp nối nạp điện thứ nhất 105. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối 2 và bộ đổi nguồn 1 có thể thực hiện sự truyền thông hai chiều thông qua dây dữ liệu trong giao diện USB. Thiết bị đầu cuối 2 hỗ trợ chế độ nạp điện bình thường và chế độ nạp điện nhanh. Cường độ dòng điện nạp theo chế độ nạp điện nhanh lớn hơn so với dòng điện của chế độ nạp điện bình thường. Bộ truyền thông tin 205 thực hiện truyền thông hai chiều với bộ điều khiển 107 sao cho bộ đổi nguồn 1 quyết định nạp điện thiết bị đầu cuối 2 theo chế độ nạp điện nhanh, và bộ điều khiển 107 điều khiển bộ đổi nguồn 1 để xuất ra theo cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, để nạp điện pin 202 ở thiết bị đầu cuối 2.

Trong các phương án của sáng chế, bộ đổi nguồn 1 không tăng dòng điện đầu ra không rõ ràng đối với sự nạp điện nhanh, như cần thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối xem xét liệu có chấp nhận chế độ nạp điện nhanh hay không. So sánh với giải pháp kỹ thuật hiện có, độ an toàn của quy trình nạp điện nhanh được cải thiện.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh thứ nhất được gửi bởi bộ điều khiển thông qua bộ truyền thông tin. Lệnh thứ nhất được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi thiết bị đầu cuối có khởi động chế độ nạp điện nhanh hay không. Bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh trả lời thứ nhất đến bộ điều khiển thông qua bộ truyền thông tin. Lệnh trả lời thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ ra rằng thiết bị đầu

cuối đồng ý để khởi động chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, trước khi bộ điều khiển nhận lệnh thứ nhất được gửi bởi bộ điều khiển thông qua bộ truyền thông tin, pin trong thiết bị đầu cuối được nạp bằng bộ đổi nguồn theo chế độ nạp điện bình thường. Khi bộ điều khiển xác định rằng khoảng thời gian nạp điện theo chế độ nạp điện bình thường lớn hơn so với ngưỡng định trước, bộ điều khiển gửi lệnh thứ nhất đến bộ truyền thông tin trong thiết bị đầu cuối, và bộ điều khiển nhận lệnh thứ nhất được gửi bởi bộ điều khiển thông qua bộ truyền thông tin.

Theo một phương án, trước khi bộ đổi nguồn xuất ra theo cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh để nạp điện pin trong thiết bị đầu cuối, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với bộ điều khiển thông qua bộ truyền thông tin, sao cho bộ đổi nguồn xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh thứ hai được gửi bởi bộ điều khiển, và để gửi lệnh trả lời thứ hai đến bộ điều khiển. Lệnh thứ hai được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi liệu điện áp của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp hay không khi điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh. Lệnh trả lời thứ hai được tạo cấu hình để chỉ ra rằng điện áp của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp, cao hoặc thấp.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với bộ điều khiển, sao cho bộ đổi nguồn xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh thứ ba được gửi bởi bộ điều khiển, trong đó lệnh thứ ba được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối. Bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh trả lời thứ ba đến bộ điều khiển, trong đó lệnh trả lời thứ ba được tạo cấu hình để chỉ ra cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, sao cho bộ đổi nguồn xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo cường độ dòng điện nạp tối đa.

Theo một phương án, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện truyền

thông hai chiều với bộ điều khiển, sao cho bộ đổi nguồn điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn.

Bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh thứ tư được gửi bởi bộ điều khiển, trong đó lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối. Bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh trả lời thứ tư đến bộ điều khiển, trong đó lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối, sao cho bộ đổi nguồn điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn theo điện áp của dòng điện của pin.

Theo một phương án, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với bộ điều khiển thông qua bộ truyền thông tin, sao cho bộ đổi nguồn xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không.

Bộ điều khiển nhận lệnh thứ tư được gửi bởi bộ điều khiển. Lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối. Bộ điều khiển gửi lệnh trả lời thứ tư đến bộ điều khiển, trong đó lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối, sao cho bộ điều khiển xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không theo điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn và điện áp của dòng điện của pin.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh thứ năm được gửi bởi bộ điều khiển. Lệnh thứ năm được tạo cấu hình để chỉ ra rằng khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai là tiếp xúc kém.

Để khởi động và chấp nhận chế độ nạp điện nhanh, bộ đổi nguồn có thể thực hiện quy trình truyền thông tin nạp điện nhanh với thiết bị đầu cuối, và sự nạp điện nhanh của pin có thể được thực hiện sau một hoặc nhiều chế độ bắt tay. Tham khảo Fig. 6, quy trình truyền thông nạp điện nhanh theo các phương án của sáng chế và các giai đoạn tương ứng trong quy trình nạp điện nhanh sẽ được mô tả chi tiết. Nên hiểu rằng, hoạt động hoặc thao tác truyền thông minh họa trong Fig. 6 chỉ là ví dụ. Thao tác khác hoặc cải biến biến đổi của thao tác tương ứng trong Fig. 6 có thể được thực hiện trong các phương án của sáng chế. Ngoài ra, các giai đoạn tương ứng trong Fig. 6 có thể

được thực hiện theo thứ tự khác với thứ tự được minh họa trong Fig. 6, và không cần thiết để thực hiện tất cả các thao tác minh họa trong Fig. 6. Nên lưu ý rằng, đường cong trong Fig. 6 thể hiện xu hướng biến thiên của giá trị đỉnh hoặc giá trị trung bình của cường độ dòng điện nạp, hơn là đường cong của cường độ dòng điện nạp thực tế.

Như được minh họa trong Fig. 6, quy trình nạp điện nhanh có thể bao gồm năm giai đoạn sau.

Giai đoạn 1:

Sau khi được lắp ghép với thiết bị cấp nguồn điện, thiết bị đầu có thể phát hiện loại thiết bị cấp nguồn điện thông qua dây dữ liệu D+ và D-. Khi phát hiện rằng thiết bị cấp nguồn điện là bộ đổi nguồn, thiết bị đầu cuối có thể nhận dòng điện lớn hơn so với ngưỡng dòng điện định trước I2, như 1A. Khi bộ đổi nguồn phát hiện rằng dòng điện được xuất ra bằng bộ đổi nguồn lớn hơn so với hoặc bằng I2 trong giai đoạn thời gian định trước (như giai đoạn thời gian liên tục T1), bộ đổi nguồn xác định rằng thiết bị đầu cuối đã hoàn thành việc chấp nhận loại của thiết bị cấp nguồn điện. Bộ đổi nguồn khởi động truyền thông bắt tay giữa bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối, và gửi lệnh 1 (tương ứng với lệnh thứ nhất đã nêu trên) đặt lệnh hỏi thiết bị đầu cuối có khởi động chế độ nạp điện nhanh hay không (hoặc nạp giây lát).

Khi nhận lệnh trả lời chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối không đồng ý để khởi động chế độ nạp điện nhanh từ thiết bị đầu cuối, bộ đổi nguồn phát hiện lại dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn. Khi dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn vẫn lớn hơn so với hoặc bằng I2 trong giai đoạn thời gian liên tục định trước (như giai đoạn thời gian liên tục T1), bộ đổi nguồn khởi động lại yêu cầu đặt lệnh hỏi thiết bị đầu cuối có khởi động chế độ nạp điện nhanh hay không. Các hoạt động trên trong giai đoạn 1 được lặp lại, đến khi thiết bị đầu cuối trả lời rằng nó đồng ý để khởi động chế độ nạp điện nhanh hoặc dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn không dài hơn so với hoặc bằng I2.

Sau khi thiết bị đầu cuối đồng ý để khởi động chế độ nạp điện nhanh, quy trình nạp điện nhanh được khởi động, và quy trình truyền thông nạp điện nhanh đi vào giai đoạn 2.

Giai đoạn 2:

Đối với điện áp dạng sóng chòm bức hơi được xuất ra bằng bộ đổi nguồn, có lẽ có vài mức độ. Bộ đổi nguồn gửi lệnh 2 (tương ứng với lệnh thứ hai đã đề cập ở trên)

cho thiết bị đầu cuối đặt lệnh hỏi thiết bị đầu cuối liệu điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn có phù hợp với điện áp của dòng điện của pin hay không(hoặc liệu điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp hay không, tức là, thích hợp làm điện áp nạp theo chế độ nạp điện nhanh), tức là, liệu điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn đáp ứng nhu cầu nạp điện hay không.

Thiết bị đầu cuối trả lời rằng điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn cao hơn, thấp hơn hoặc phù hợp. Khi bộ đổi nguồn nhận phản hồi chỉ ra rằng điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn thấp hơn hoặc cao hơn thiết bị đầu cuối, bộ điều khiển điều chỉnh điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn theo một mức độ bằng cách điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu PWM, và gửi lại lệnh 2 đến thiết bị đầu cuối đặt lệnh hỏi thiết bị đầu cuối liệu điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn có phù hợp hay không.

Các thao tác trên trong giai đoạn 2 được lặp lại, đến khi thiết bị đầu cuối trả lời cho bộ đổi nguồn rằng điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn ở mức độ phù hợp. Và sau đó quy trình truyền thông nạp điện nhanh đi vào giai đoạn 3.

Giai đoạn 3:

Sau khi bộ đổi nguồn nhận từ thiết bị đầu cuối phản hồi chỉ ra rằng điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn phù hợp, bộ đổi nguồn gửi lệnh 3 (tương ứng với lệnh thứ ba đã đề cập ở trên) cho thiết bị đầu cuối đặt lệnh hỏi cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối hoàn lại bộ đổi nguồn cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi chính nó, và sau đó quy trình truyền thông nạp điện nhanh đi vào giai đoạn 4.

Giai đoạn 4:

Sau khi nhận từ thiết bị đầu cuối phản hồi chỉ ra cường độ dòng điện nạp tối đa được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, bộ đổi nguồn có thể thiết lập giá trị tham chiếu của dòng điện đầu ra. Bộ điều khiển 107 điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu PWM theo giá trị tham chiếu dòng điện đầu ra, sao cho dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn đáp ứng yêu cầu cường độ dòng điện nạp của thiết bị đầu cuối, và quy trình truyền thông nạp điện nhanh đi vào giai đoạn cường độ dòng điện không đổi. Giai đoạn cường độ dòng điện không đổi có nghĩa là giá trị đỉnh hoặc giá trị trung bình của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn về cơ bản duy trì không đổi (điều này có nghĩa là biên độ dao động của giá trị đỉnh hoặc giá trị trung bình của dòng điện đầu ra rất nhỏ, ví dụ, trong

phạm vi 5% của giá trị đỉnh hoặc giá trị trung bình của dòng điện đầu ra), cụ thể là, giá trị đỉnh của dòng điện với dạng gợn sóng thứ ba giữ không đổi trong từng giai đoạn.

Giai đoạn 5:

Khi quy trình truyền thông nạp điện nhanh đi vào giai đoạn cường độ dòng điện không đổi, bộ đổi nguồn gửi lệnh 4 (tương ứng với lệnh thứ tư đã nêu ở trên) trong khoảng thời gian đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể phản hồi cho bộ đổi nguồn điện áp của dòng điện của pin, và bộ đổi nguồn có thể xác định theo phản hồi của điện áp của dòng điện của pin liệu tiếp xúc USB (tức là, sự tiếp xúc giữa khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai) tốt hay không và liệu có cần thiết giảm giá trị cường độ dòng điện nạp hiện tại của thiết bị đầu cuối hay không. Khi bộ đổi nguồn xác định rằng tiếp xúc USB kém, bộ đổi nguồn gửi lệnh 5 (tương ứng với lệnh thứ năm nêu trên), và sau đó thiết lập lại bộ đổi nguồn, sao cho quy trình truyền thông nạp điện nhanh lại đi vào giai đoạn 1.

Trong vài phương án của sáng chế, trong giai đoạn 1, khi thiết bị đầu cuối trả lời lệnh 1, dữ liệu tương ứng với lệnh 1 có thể mang dữ liệu (hoặc thông tin) về trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối. Dữ liệu về trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối có thể được sử dụng trong giai đoạn 5 để xác định liệu tiếp xúc USB tốt hay không.

Theo vài phương án của sáng chế, trong giai đoạn 2, khoảng thời gian từ khi thiết bị đầu cuối đồng ý để khởi động chế độ nạp điện nhanh đến khi bộ đổi nguồn điều chỉnh điện áp đến giá trị thích hợp có thể được điều khiển để trong một phạm vi nào đó. Nếu thời gian vượt quá phạm vi định trước, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng yêu cầu là bất thường, do đó thực hiện thiết lập lại nhanh.

Theo vài phương án của sáng chế, trong 2, thiết bị đầu cuối có thể đưa ra phản hồi chỉ ra rằng điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp/phù hợp với bộ đổi nguồn khi điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn được điều chỉnh để giá trị cao hơn so với điện áp của dòng điện của pin bằng ΔV (ΔV là khoảng 200-500mV). Khi thiết bị đầu cuối đưa ra phản hồi chỉ ra rằng điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn không thích hợp (cao hơn hoặc thấp hơn) với bộ đổi nguồn, bộ điều khiển 107 điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu PWM theo giá trị mẫu điện áp, để điều chỉnh điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn.

Theo vài phương án của sáng chế, trong giai đoạn 4, tốc độ điều chỉnh giá trị

dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn có thể được điều khiển đến trong phạm vi nhất định, do đó tránh sự gián đoạn bất thường của nạp điện nhanh do tốc độ điều chỉnh quá nhanh.

Theo vài phương án của sáng chế, trong giai đoạn 5, biên độ dao động của giá trị dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn có thể được điều chỉnh thành trong phạm vi 5%, tức là, giai đoạn 5 có thể được coi là giai đoạn cường độ dòng điện không đổi.

Theo vài phương án của sáng chế, trong giai đoạn 5, bộ đổi nguồn giám sát trở kháng của vòng nạp điện theo thời gian thực, tức là, bộ đổi nguồn giám sát trở kháng của toàn bộ vòng nạp điện bằng cách xác định điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn, cường độ dòng điện nạp hiện tại và điện áp đọc ra của pin ở thiết bị đầu cuối. Khi trở kháng của vòng nạp điện > trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối + trở kháng của dây dữ liệu nạp điện nhanh, có thể coi là tiếp xúc USB kém, và do đó thực hiện thiết lập lại sự nạp điện nhanh.

Theo vài phương án của sáng chế, sau khi chế độ nạp điện nhanh được khởi động, khoảng thời gian truyền thông giữa bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối có thể được điều khiển trong phạm vi nhất định, sao cho có thể tránh được việc thiết lập lại chế độ nạp điện nhanh.

Theo vài phương án của sáng chế, dừng chế độ nạp điện nhanh (hoặc quy trình nạp điện nhanh) có thể là dừng phục hồi được hoặc dừng không phục hồi được.

Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối phát hiện rằng pin được nạp đầy hoặc tiếp xúc USB kém, sự nạp điện nhanh được dừng lại hoặc được thiết lập lại, và quy trình truyền thông nạp điện nhanh đi vào giai đoạn 1. Khi thiết bị đầu cuối không đồng ý để khởi động chế độ nạp điện nhanh, quy trình truyền thông nạp điện nhanh sẽ không đi vào giai đoạn 2. Việc dừng lại này của quy trình nạp điện nhanh có thể được xem là dừng lại không phục hồi được.

Ví dụ khác, khi xuất hiện bất thường trong truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và bộ đổi nguồn, sự nạp điện nhanh dừng lại và được thiết lập lại, và quy trình truyền thông nạp điện nhanh đi vào giai đoạn 1. Sau khi yêu cầu đối với 1 được đáp ứng, thiết bị đầu cuối đồng ý để khởi động chế độ nạp điện nhanh để phục hồi lại quy trình nạp điện nhanh. Việc dừng lại này của quy trình nạp điện nhanh có thể được xem là dừng lại phục hồi được.

Ví dụ khác, khi thiết bị đầu cuối phát hiện bất thường xuất hiện ở pin, sự nạp điện nhanh được dừng lại và thiết lập lại, và quy trình truyền thông nạp điện nhanh đi vào giai đoạn 1. Sau quy trình truyền thông nạp điện nhanh đi vào giai đoạn 1, thiết bị đầu cuối không đồng ý để khởi động chế độ nạp điện nhanh. Đến khi pin trở lại bình thường và yêu cầu cho giai đoạn 1 được đáp ứng, thiết bị đầu cuối đồng ý để khởi động sự nạp điện nhanh để phục hồi lại quy trình nạp điện nhanh. Việc dừng lại này của quy trình nạp điện nhanh có thể được xem là dừng lại phục hồi được.

Nên lưu ý rằng, hoạt động hoặc thao tác truyền thông minh họa trong Fig. 6 chỉ là ví dụ. Ví dụ, trong giai đoạn 1, sau khi thiết bị đầu cuối được lắp ghép với bộ đổi nguồn, truyền thông bắt tay giữa thiết bị đầu cuối và bộ đổi nguồn có thể được khởi động bằng thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối gửi lệnh 1 đặt lệnh hỏi bộ đổi nguồn có khởi động chế độ nạp điện nhanh hay không (hoặc nạp điện giây lát). Khi nhận lệnh trả lời chỉ ra rằng bộ đổi nguồn đồng ý để khởi động chế độ nạp điện nhanh từ bộ đổi nguồn, thiết bị đầu cuối khởi động quy trình nạp điện nhanh.

Nên lưu ý rằng, hoạt động hoặc thao tác truyền thông minh họa trong Fig. 6 chỉ là ví dụ. Ví dụ, sau giai đoạn 5, có thể có giai đoạn nạp điện với điện áp không đổi. Theo cách khác, trong giai đoạn 5, thiết bị đầu cuối có thể phản hồi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối cho bộ đổi nguồn. Khi điện áp của pin tăng liên tục, quy trình nạp điện đi vào giai đoạn nạp điện với điện áp không đổi khi điện áp của dòng điện của pin đạt đến ngưỡng điện áp nạp không đổi. Bộ điều khiển 107 điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu PWM theo giá trị tham chiếu điện áp (tức là, ngưỡng điện áp nạp không đổi), sao cho điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn đáp ứng nhu cầu điện áp nạp của thiết bị đầu cuối, tức là, điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn thay đổi cơ bản ở tỷ lệ không đổi. Trong suốt giai đoạn nạp điện với điện áp không đổi, cường độ dòng điện nạp giảm dần. Khi dòng điện giảm đến ngưỡng nhất định, việc nạp điện được dừng lại, và ở điểm này, nó chỉ ra rằng pin đã được nạp đầy. Nạp điện với điện áp không đổi để chỉ rằng điện áp đỉnh với dạng gợn sóng thứ ba về cơ bản không đổi.

Nên lưu ý rằng, trong các phương án của sáng chế, đạt được điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn có nghĩa là giá trị đỉnh hoặc giá trị trung bình của điện áp với dạng gợn sóng thứ ba đạt được. Đạt được dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn có nghĩa là giá trị đỉnh hoặc giá trị trung bình của dòng điện với dạng gợn sóng thứ ba đạt được.

Theo một phương án của sáng chế, như được minh họa trong Fig. 7A, bộ đổi nguồn 1 còn bao gồm công tắc điều khiển được 108 và bộ lọc 109 được lắp ghép nối tiếp. Công tắc điều khiển được 108 và bộ lọc 109 được nối nối tiếp được lắp ghép với đầu công ra thứ nhất của bộ chỉnh lưu thứ hai 104. Bộ điều khiển 107 còn được tạo cấu hình để điều khiển công tắc điều khiển được 108 để chuyển đổi bật khi xác định rằng chế độ nạp điện là chế độ nạp điện bình thường, và để điều khiển công tắc điều khiển được 108 để chuyển đổi tắt khi xác định rằng chế độ nạp điện là chế độ nạp điện nhanh. Một hoặc nhiều nhóm tụ điện nhỏ còn được lắp ghép song song với đầu ra của bộ chỉnh lưu thứ hai 104, điều này không chỉ đạt được việc giảm tiếng ồn, mà còn giảm sự xuất hiện của hiện tượng sốc điện. Mạch lọc LC hoặc mạch lọc loại π có thể còn được lắp ghép với đầu ra của bộ chỉnh lưu thứ hai 104, sao cho lọc bỏ nhiễu sóng. Như được minh họa trong Fig. 7B, mạch lọc LC được lắp ghép với đầu ra của bộ chỉnh lưu thứ hai 104. Nên lưu ý rằng, tụ điện trong mạch lọc LC hoặc mạch lọc loại π là tụ điện nhỏ, mà chiếm không gian nhỏ.

Bộ lọc 109 bao gồm tụ điện lọc, bộ lọc hỗ trợ nạp điện tiêu chuẩn 5V tương ứng với chế độ nạp điện bình thường. Công tắc điều khiển được 108 có thể được làm từ bộ phận chuyển đổi bán dẫn như tranzito MOS. Khi bộ đổi nguồn nạp điện pin trong thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện bình thường (hoặc chế độ nạp điện tiêu chuẩn), bộ điều khiển 107 điều khiển công tắc điều khiển được 108 để chuyển đổi bật sao cho kết hợp bộ lọc 109 vào mạch, sao cho đầu ra của bộ chỉnh lưu thứ hai 104 có thể được lọc. Theo cách này, điều này cho phép tương thích tốt hơn với công nghệ nạp điện, tức là, dòng điện một chiều có thể được sử dụng cho pin trong thiết bị đầu cuối sao cho đạt được sự nạp dòng điện một chiều của pin. Ví dụ, nói chung, bộ lọc bao gồm tụ điện hóa và tụ chung như tụ điện nhỏ hỗ trợ nạp điện tiêu chuẩn 5V (ví dụ, tụ điện trạng thái rắn) được lắp ghép song song. Vì tụ điện hóa chiếm thể tích tương đối lớn, để giảm kích thước của bộ đổi nguồn, tụ điện hóa có thể được loại bỏ khỏi bộ đổi nguồn và chỉ một tụ điện có điện dung thấp ở bên trái. Khi chế độ nạp điện bình thường được chấp nhận, nhánh mà tụ điện nhỏ được đặt có thể được điều khiển để chuyển đổi bật để lọc dòng điện, để tạo ra đầu ra ổn định với điện áp thấp để thực hiện việc nạp dòng điện một chiều cho pin. Khi chế độ nạp điện nhanh được chấp nhận, nhánh mà tụ điện nhỏ đặt có thể được điều khiển để chuyển đổi thành tắt, và đầu ra của bộ chỉnh lưu thứ

hai 104, đó là, điện áp/cường độ dòng điện dạng gợn sóng, có thể trực tiếp được sử dụng cho pin mà không cần lọc, nên thực hiện sự nạp điện nhanh của pin.

Theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển 107 còn được tạo cấu hình để thu được cường độ dòng điện nạp và/hoặc điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối và để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển như tín hiệu PWM theo cường độ dòng điện nạp và/hoặc điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, khi xác định chế độ nạp điện là chế độ nạp điện nhanh. Theo cách khác, khi xác định chế độ nạp điện hiện thời là chế độ nạp điện nhanh, bộ điều khiển 107 thu được cường độ dòng điện nạp và/hoặc điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối thu được như điện áp, lượng điện và nhiệt độ của pin, các thông số chạy của thiết bị đầu cuối, và thông tin tiêu dùng điện của các ứng dụng chạy trên thiết bị đầu cuối, và điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo cường độ dòng điện nạp và/hoặc điện áp nạp thu được, sao cho đầu ra của bộ đổi nguồn đáp ứng nhu cầu nạp điện, do đó thực hiện sự nạp điện nhanh của pin.

Thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối bao gồm nhiệt độ của thiết bị đầu cuối. Khi nhiệt độ của pin lớn hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ nhất, hoặc nhiệt độ của pin thấp hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ hai, nếu chế độ nạp điện hiện thời là chế độ nạp điện nhanh, chế độ nạp điện nhanh sẽ được chuyển đổi thành chế độ nạp điện bình thường. Ngưỡng nhiệt độ định trước thứ nhất lớn hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ hai. Theo cách khác, khi nhiệt độ của pin quá thấp (ví dụ, tương ứng với thấp hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ hai) hoặc quá cao (ví dụ, tương ứng với lớn hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ nhất), nó không thích hợp để thực hiện sự nạp điện nhanh, sao cho cần chuyển đổi từ chế độ nạp điện nhanh đến chế độ nạp điện bình thường. Theo các phương án của sáng chế, ngưỡng nhiệt độ định trước thứ nhất và ngưỡng nhiệt độ định trước thứ hai có thể được thiết lập hoặc có thể được viết vào bộ lưu trữ của bộ điều khiển (như MCU của bộ đổi nguồn) theo tình huống thực tế.

Theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển 107 còn được tạo cấu hình để điều khiển bộ chuyển đổi 102 để chuyển đổi tắt khi nhiệt độ của pin lớn hơn so với ngưỡng bảo vệ nhiệt độ cao định trước. Cụ thể là, khi nhiệt độ của pin vượt quá

ngưỡng bảo vệ nhiệt độ cao, bộ điều khiển 107 cần áp dụng chiến lược bảo vệ khi nhiệt độ cao để điều khiển bộ chuyển đổi 102 chuyển đổi thành tắt, sao cho bộ đổi nguồn dừng nạp điện cho pin lại, do đó thực hiện việc bảo vệ khi nhiệt độ cao và cải thiện độ an toàn nạp điện. Ngưỡng bảo vệ nhiệt độ cao có thể khác hoặc giống với ngưỡng nhiệt độ thứ nhất. Theo một phương án, ngưỡng bảo vệ nhiệt độ cao lớn hơn so với ngưỡng nhiệt độ thứ nhất.

Theo phương án khác của sáng chế, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thu được nhiệt độ của pin, và để điều khiển công tắc điều khiển nạp điện để chuyển đổi tắt khi nhiệt độ của pin lớn hơn so với ngưỡng bảo vệ nhiệt độ cao định trước, điều này là, công tắc điều khiển nạp điện có thể được chuyển đổi thành tắt ở thiết bị đầu cuối, sao cho dừng quy trình nạp điện của pin và đảm bảo độ an toàn nạp điện.

Ngoài ra, theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thu được nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất, và để điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi tắt khi nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất lớn hơn so với nhiệt độ bảo vệ định trước. Theo cách khác, khi nhiệt độ của khớp nối nạp điện vượt quá nhiệt độ nhất định, bộ điều khiển 107 cần áp dụng chiến lược bảo vệ khi nhiệt độ cao để điều khiển bộ chuyển đổi 102 để chuyển đổi thành tắt, sao cho bộ đổi nguồn dừng nạp điện cho pin, do đó thực hiện sự bảo vệ pin khi nhiệt độ cao và cải thiện độ an toàn của nạp điện.

Tất nhiên, theo phương án khác của sáng chế, bộ điều khiển thực hiện truyền thông hai chiều với bộ điều khiển để thu được nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất. Khi nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất lớn hơn so với nhiệt độ bảo vệ định trước, bộ điều khiển điều khiển công tắc điều khiển nạp điện để chuyển đổi tắt (tham khảo Fig. 13 và Fig. 14), tức là, chuyển đổi tắt công tắc điều khiển nạp điện ở thiết bị đầu cuối, nên dừng lại quy trình nạp điện của pin, do đó đảm bảo độ an toàn của nạp điện.

Chi tiết, theo một phương án của sáng chế, như được minh họa trong Fig. 8, bộ đổi nguồn 1 còn bao gồm bộ dẫn động 110 như bộ điều vận MOSFET. Bộ dẫn động 110 được lắp ghép giữa bộ chuyển đổi 102 và bộ điều khiển 107. Bộ dẫn động 110 được tạo cấu hình để dẫn động bộ chuyển đổi 102 để chuyển đổi bật hoặc chuyển đổi tắt theo tín hiệu điều khiển. Tất nhiên, nên lưu ý rằng, trong các phương án khác của sáng chế, bộ dẫn động 110 có thể cũng được tích hợp vào bộ điều khiển 107.

Ngoài ra, như được minh họa trong Fig. 8, bộ đổi nguồn 1 còn bao gồm bộ cách điện 111. Bộ cách điện 111 được lắp ghép giữa bộ dẫn động 110 và bộ điều khiển 107, để thực hiện sự tách tín hiệu giữa các bộ phận sơ cấp và các bộ phận thứ cấp của bộ đổi nguồn 1 (hoặc tách tín hiệu giữa cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp của bộ biến áp 103). Bộ cách điện 111 có thể được bổ sung theo cách phân tách của bộ ghép quang hoặc theo cách phân tách khác. Bằng cách cung cấp bộ cách điện 111, bộ điều khiển 107 có thể được bố trí ở các bộ phận thứ cấp của bộ đổi nguồn 1 (hoặc phía cuộn thứ cấp của bộ biến áp 103), do đó thuận tiện cho sự truyền thông với thiết bị đầu cuối 2, và thiết kế không gian của bộ đổi nguồn 1 có thể dễ dàng và đơn giản hơn.

Tất nhiên, nên hiểu rằng, theo các phương án khác của sáng chế, cả bộ điều khiển 107 và bộ dẫn động 110 có thể được bố trí ở các bộ phận sơ cấp, theo cách này, bộ cách điện 111 có thể được bố trí ở giữa bộ điều khiển 107 và bộ lấy mẫu 106, để thực hiện sự phân tách tín hiệu giữa các bộ phận sơ cấp và các bộ phận thứ cấp của bộ đổi nguồn 1.

Ngoài ra, nên lưu ý rằng, theo các phương án của sáng chế, khi bộ điều khiển 107 được bố trí ở các bộ phận thứ cấp, bộ cách điện 111 được yêu cầu, và bộ cách điện 111 có thể được tích hợp trong bộ điều khiển 107. Theo cách khác, khi tín hiệu được truyền từ các bộ phận sơ cấp đến các bộ phận thứ cấp hoặc từ các bộ phận thứ cấp đến các bộ phận sơ cấp, bộ cách điện được yêu cầu thực hiện sự phân tách tín hiệu.

Theo một phương án của sáng chế, như được minh họa trong Fig. 9, bộ đổi nguồn 1 còn bao gồm cuộn phụ và bộ cấp nguồn điện 112. Cuộn phụ tạo ra điện áp thứ tư với dạng gợn sóng thứ tư theo điện áp thứ nhất đã điều biến. Bộ cấp nguồn điện 112 được lắp ghép với cuộn phụ. Bộ cấp nguồn điện 112 (ví dụ, bao gồm môđun điều biến điện áp lọc, môđun chuyển đổi điện và tương tự) được tạo cấu hình để chuyển đổi điện áp thứ tư với dạng gợn sóng thứ tư để xuất ra dòng điện một chiều, và cấp nguồn điện cho bộ dẫn động 110 và/hoặc bộ điều khiển 107 tương ứng. Bộ cấp nguồn điện 112 có thể được làm từ tụ điện lọc nhỏ, chip điều biến điện áp hoặc bộ phận khác, quy trình và sự tương tác về điện áp thứ tư với dạng gợn sóng thứ tư có thể đạt được để xuất ra điện áp của dòng điện một chiều thấp 3,3V, 5V hoặc tương tự.

Theo cách khác, sự cung cấp điện của bộ dẫn động 110 có thể đạt được thông qua tương tác điện áp được thực hiện với điện áp thứ tư với dạng gợn sóng thứ tư bằng bộ

cấp nguồn điện 112. Khi bộ điều khiển 107 được bố trí ở các bộ phận sơ cấp, sự cấp nguồn điện của bộ điều khiển 107 cũng có thể thu được thông qua tương tác điện áp được thực hiện trên điện áp thứ tư với dạng gợn sóng thứ tư bằng bộ cấp nguồn điện 112. Như được minh họa trong Fig. 9, khi bộ điều khiển 107 được bố trí ở các bộ phận sơ cấp, bộ cấp nguồn điện 112 cung cấp hai dòng điện một chiều xuất ra, để cấp nguồn điện cho bộ dẫn động 110 và bộ điều khiển 107 tương ứng. Bộ cách điện ghép quang 111 được sắp xếp ở giữa bộ điều khiển 107 và bộ lấy mẫu 106 để thực hiện sự phân tách tín hiệu giữa các bộ phận sơ cấp và các bộ phận thứ cấp của bộ đổi nguồn 1.

Khi bộ điều khiển 107 được bố trí ở các bộ phận sơ cấp và được tích hợp với bộ dẫn động 110, bộ cấp nguồn điện 112 cung cấp điện cho bộ điều khiển 107 riêng rẽ. Khi bộ điều khiển 107 được bố trí ở các bộ phận thứ cấp và bộ dẫn động 110 được bố trí ở các bộ phận sơ cấp, bộ cấp nguồn điện 112 cung cấp điện cho bộ dẫn động 110 riêng rẽ. Sự cung cấp điện cho bộ điều khiển 107 được thực hiện bởi các bộ phận thứ cấp, ví dụ, điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai 104 được chuyển hóa thành dòng điện một chiều thông qua bộ cấp nguồn điện để cấp nguồn điện cho bộ điều khiển 107.

Ngoài ra, theo các phương án của sáng chế, nhiều tụ điện nhỏ được lắp ghép song song với đầu ra của bộ chỉnh lưu thứ nhất 101 để lọc. Hoặc mạch lọc LC được lắp ghép với đầu ra của bộ chỉnh lưu thứ nhất 110.

Theo phương án khác của sáng chế, như được minh họa trong Fig. 10, bộ đổi nguồn 1 còn bao gồm bộ phát hiện điện áp thứ nhất 113. Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 113 được lắp ghép với cuộn phụ và bộ điều khiển 107 tương ứng. Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 113 được tạo cấu hình để phát hiện điện áp thứ tư để tạo ra giá trị phát hiện điện áp. Bộ điều khiển 107 còn được tạo cấu hình để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị phát hiện điện áp.

Theo cách khác, bộ điều khiển 107 có thể phản ánh điện áp được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai 104, theo điện áp được xuất ra bằng cuộn thứ cấp và được phát hiện bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất 113, và sau đó điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị phát hiện điện áp, sao cho đầu ra của bộ chỉnh lưu thứ hai 104 đáp ứng nhu cầu nạp điện của pin.

Chi tiết, theo một phương án của sáng chế, như được minh họa trong Fig. 11, bộ

lấy mẫu 106 bao gồm mạch lấy mẫu cường độ dòng điện thứ nhất 1061 và mạch lấy mẫu điện áp thứ nhất 1062. Mạch lấy mẫu cường độ dòng điện thứ nhất 1061 được tạo cấu hình để lấy mẫu cường độ dòng điện được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai 104 để thu được giá trị mẫu cường độ dòng điện. Mạch lấy mẫu điện áp thứ nhất 1062 được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai 104 để thu được giá trị mẫu điện áp.

Theo một phương án của sáng chế, mạch lấy mẫu cường độ dòng điện thứ nhất 1061 có thể lấy mẫu điện áp trên điện trở (điện trở phát hiện dòng điện) được lắp ghép với đầu công ra thứ nhất của bộ chỉnh lưu thứ hai 104 để lấy mẫu cường độ dòng điện được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai 104. Mạch lấy mẫu điện áp thứ nhất 1062 có thể lấy mẫu điện áp đi qua đầu công ra thứ nhất và đầu công ra thứ hai của bộ chỉnh lưu thứ hai 104 để lấy mẫu điện áp được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai 104.

Ngoài ra, theo một phương án của sáng chế, như được minh họa trong Fig. 11, mạch lấy mẫu điện áp thứ nhất 1062 bao gồm bộ giữ và lấy mẫu điện áp đỉnh, bộ lấy mẫu đường ngang 0, bộ rò và bộ lấy mẫu AD. Bộ giữ và lấy mẫu điện áp đỉnh được tạo cấu hình để lấy mẫu và giữ điện áp đỉnh của điện áp thứ ba. Bộ lấy mẫu đường ngang 0 được tạo cấu hình để lấy mẫu điểm đường ngang 0 của điện áp thứ ba. Bộ rò được tạo cấu hình để thực hiện hiện tượng rò rỉ trên bộ giữ và lấy mẫu điện áp đỉnh tại điểm đường ngang 0. Bộ lấy mẫu AD được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp đỉnh trong bộ giữ và lấy mẫu điện áp đỉnh để thu được giá trị mẫu điện áp.

Bằng cách cung cấp bộ giữ và lấy mẫu điện áp đỉnh, bộ lấy mẫu đường ngang 0, bộ rò và bộ lấy mẫu AD trong mạch lấy mẫu điện áp thứ nhất 1062, điện áp được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai 104 có thể được lấy mẫu chính xác, và có thể được đảm bảo rằng giá trị mẫu điện áp được đồng bộ hóa với điện áp thứ nhất, tức là, pha được đồng bộ hóa và xu hướng biến thiên của cường độ giá trị mẫu điện áp phù hợp với xu hướng của điện áp thứ nhất.

Theo một phương án của sáng chế, như được minh họa trong Fig. 12, bộ đổi nguồn 1 còn bao gồm mạch lấy mẫu điện áp thứ hai 114. Mạch lấy mẫu điện áp thứ hai 114 được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp thứ nhất với dạng gợn sóng thứ nhất. Mạch lấy mẫu điện áp thứ hai 114 được lắp ghép với bộ điều khiển 107. Khi giá trị điện áp đã lấy mẫu bằng mạch lấy mẫu điện áp thứ hai 114 lớn hơn so với giá trị điện áp định

trước thứ nhất, bộ điều khiển 107 điều khiển bộ chuyển đổi 102 để chuyển đổi bật trong giai đoạn thời gian định trước thứ nhất, để phóng điện áp xung, điện áp tăng vọt và tương tự theo dạng gợn sóng thứ nhất.

Như được minh họa trong Fig. 12, mạch lấy mẫu điện áp thứ hai 114 có thể được lắp ghép với đầu cổng ra thứ nhất và đầu cổng ra thứ hai của bộ chỉnh lưu thứ nhất 101, để lấy mẫu điện áp thứ nhất với dạng gợn sóng thứ nhất. Bộ điều khiển 107 đánh giá giá trị điện áp đã lấy mẫu bằng mạch lấy mẫu điện áp thứ hai 114. Khi giá trị điện áp đã lấy mẫu bằng mạch lấy mẫu điện áp thứ hai 114 lớn hơn so với giá trị điện áp định trước thứ nhất, nó chỉ ra rằng bộ đổi nguồn 1 đang trải qua hiện tượng đánh lửa và xuất hiện điện áp xung, và tại thời điểm này, cần thoát điện áp xung để đảm bảo độ an toàn và độ đảm bảo của việc nạp điện. Bộ điều khiển 107 điều khiển bộ chuyển đổi 102 để chuyển đổi bật trong một giai đoạn thời gian nhất định để tạo ra đường rò, sao cho tạo ra sự rò điện áp xung gây ra bởi tia sáng được rút hết, do đó tránh đánh lửa trên bộ đổi nguồn khi đang nạp điện cho thiết bị đầu cuối, và cải thiện hiệu quả độ an toàn và đảm bảo của việc nạp điện của thiết bị đầu cuối. Giá trị điện áp định trước thứ nhất có thể được xác định theo tình huống thực tế.

Theo một phương án của sáng chế, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn 1 nạp pin 202 trong thiết bị đầu cuối 2, bộ điều khiển 107 còn được tạo cấu hình để điều khiển bộ chuyển đổi 102 để chuyển đổi tắt khi giá trị điện áp đã lấy mẫu bằng bộ lấy mẫu 106 lớn hơn so với giá trị điện áp định trước thứ hai. Cụ thể là, bộ điều khiển 107 còn đánh giá cường độ của giá trị điện áp đã lấy mẫu bằng bộ lấy mẫu 106. Khi giá trị điện áp đã lấy mẫu bởi bộ lấy mẫu 106 lớn hơn so với giá trị điện áp định trước thứ hai, nó chỉ ra rằng điện áp được xuất ra bằng bộ đổi nguồn 1 quá cao. Tại thời điểm này, bộ điều khiển 107 điều khiển bộ chuyển đổi 102 để chuyển đổi thành tắt, sao cho bộ đổi nguồn 1 dừng nạp điện cho pin 202 trong thiết bị đầu cuối 2. Theo cách khác, bộ điều khiển 107 thực hiện sự bảo vệ khi quá điện áp của bộ đổi nguồn 1 bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi 102 để chuyển đổi thành tắt, do đó đảm bảo độ an toàn nạp điện.

Tất nhiên, theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển 204 thực hiện truyền thông hai chiều với bộ điều khiển 107 để thu được giá trị của điện áp đã lấy mẫu bằng bộ lấy mẫu 106 (tham khảo Fig. 13 và Fig. 14), và điều khiển công tắc điều khiển nạp điện 203 để chuyển đổi tắt khi giá trị của điện áp đã lấy mẫu bằng bộ lấy mẫu 106 lớn

hơn so với giá trị điện áp định trước thứ hai. Cụ thể là, công tắc điều khiển nạp điện 203 được điều khiển để chuyển đổi tắt ở thiết bị đầu cuối 2, nên dừng lại quy trình nạp điện của pin 202, sao cho độ an toàn nạp điện có thể được đảm bảo.

Ngoài ra, bộ điều khiển 107 còn được tạo cấu hình để điều khiển bộ chuyển đổi 102 để chuyển đổi tắt khi giá trị dòng điện đã lấy mẫu bởi bộ lấy mẫu 106 lớn hơn so với giá trị dòng điện định trước. Theo cách khác, bộ điều khiển 107 còn được tạo cấu hình đánh giá cường độ của giá trị dòng điện đã lấy mẫu bởi bộ lấy mẫu 106. Khi giá trị dòng điện đã lấy mẫu bởi bộ lấy mẫu 106 lớn hơn so với giá trị dòng điện định trước, nó chỉ ra rằng dòng điện được xuất ra bằng bộ đổi nguồn 1 quá cao. Tại thời điểm này, bộ điều khiển 107 điều khiển bộ chuyển đổi 102 để chuyển đổi thành tắt, sao cho bộ đổi nguồn 1 dừng nạp điện thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, bộ điều khiển 107 thực hiện sự bảo vệ khi quá điện áp của bộ đổi nguồn 1 bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi 102 để chuyển đổi thành tắt, do đó đảm bảo an toàn của việc nạp điện.

Tương tự, bộ điều khiển 204 thực hiện truyền thông hai chiều với bộ điều khiển 107 để thu được giá trị dòng điện đã lấy mẫu bằng bộ lấy mẫu 106 (tham khảo Fig. 13 và Fig. 14), và điều khiển công tắc điều khiển nạp điện 203 để chuyển đổi tắt khi giá trị dòng điện đã lấy mẫu bởi bộ lấy mẫu 106 lớn hơn so với giá trị dòng điện định trước. Theo cách khác, công tắc điều khiển nạp điện 203 được điều khiển để chuyển đổi tắt ở thiết bị đầu cuối 2, nên dừng lại quy trình nạp điện của pin 202, do đó đảm bảo độ an toàn của nạp điện.

Giá trị điện áp định trước thứ hai và giá trị dòng điện định trước có thể được thiết lập hoặc viết vào bộ lưu trữ của bộ điều khiển (ví dụ, bộ điều khiển 107 của bộ đổi nguồn 1, như MCU) theo tình huống thực tế.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối di động, như điện thoại di động, thiết bị cấp điện di động như dàn dây điện, máy hát đa phương tiện, máy tính xách tay, thiết bị đeo được hoặc tương tự.

Với hệ thống nạp điện cho thiết bị đầu cuối theo các phương án của sáng chế, bộ đổi nguồn được điều khiển để xuất ra điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba, và điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba được xuất ra bằng bộ đổi nguồn được sử dụng trực tiếp cho pin của thiết bị đầu cuối, do đó thực hiện sự nạp điện nhanh cho pin trực tiếp bằng điện áp đầu ra/cường độ dòng điện gợn sóng. cường độ của điện áp đầu ra/cường

độ dòng điện gọn sóng thay đổi định kỳ, so với điện áp không đổi và cường độ dòng điện không đổi thông thường, sự kết tủa của lithi của pin lithi có thể giảm được và tuổi thọ của pin có thể được cải thiện, ngoài ra, xác suất và cường độ phát hồ quang tiếp xúc của khớp nối nạp điện có thể giảm được và tuổi thọ của khớp nối nạp điện có thể được kéo dài. Bên cạnh đó, hữu ích để giảm tác động phân cực của pin, cải thiện tốc độ nạp điện, và giảm nhiệt phát ra từ pin, do đó đảm bảo độ an toàn và đảm bảo của thiết bị đầu cuối khi nạp điện. Ngoài ra, vì điện áp được xuất ra bằng bộ đổi nguồn là điện áp với dạng gọn sóng, không cần thiết cung cấp tụ điện hóa trong bộ đổi nguồn, điều này không chỉ làm đơn giản hóa và thu nhỏ tối đa của bộ đổi nguồn, mà còn làm giảm lượng lớn chi phí.

Các phương án của sáng chế còn đề xuất bộ đổi nguồn. Bộ đổi nguồn bao gồm bộ chỉnh lưu thứ nhất, bộ chuyển đổi, bộ biến áp, bộ chỉnh lưu thứ hai, khớp nối nạp điện thứ nhất, bộ lấy mẫu, bộ điều khiển và bộ cách điện thứ nhất. Bộ chỉnh lưu thứ nhất được tạo cấu hình để chỉnh lưu dòng điện xoay chiều đầu vào để xuất ra điện áp thứ nhất với dạng gọn sóng thứ nhất. Bộ chuyển đổi được tạo cấu hình để điều biến điện áp thứ nhất theo tín hiệu điều khiển và xuất ra điện áp thứ nhất đã điều biến. Bộ biến áp được tạo cấu hình để xuất ra điện áp thứ hai với dạng gọn sóng thứ hai theo điện áp thứ nhất đã điều biến. Bộ chỉnh lưu thứ hai được tạo cấu hình để chỉnh lưu điện áp thứ hai để xuất ra điện áp thứ ba với dạng gọn sóng thứ ba. Khớp nối nạp điện thứ nhất được lắp ghép với bộ chỉnh lưu thứ hai, được tạo cấu hình để áp dụng điện áp thứ ba cho pin ở thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ hai của thiết bị đầu cuối khi khớp nối nạp điện thứ nhất được lắp ghép với khớp nối nạp điện thứ hai, trong đó khớp nối nạp điện thứ hai được lắp ghép với pin. Bộ lấy mẫu được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp và/hoặc cường độ dòng điện được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai để thu được giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện. Bộ điều khiển được lắp ghép với bộ lấy mẫu và bộ chuyển đổi tương ứng, và được tạo cấu hình để xuất ra tín hiệu điều khiển đến bộ chuyển đổi và điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị mẫu cường độ dòng điện và/hoặc giá trị mẫu điện áp, sao cho điện áp thứ ba đáp ứng nhu cầu nạp điện của thiết bị đầu cuối.

Với bộ đổi nguồn theo các phương án của sáng chế, điện áp thứ ba với dạng gọn sóng thứ ba được xuất ra thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất, và điện áp thứ ba được

sử dụng trực tiếp cho pin của thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ hai của thiết bị đầu cuối, do đó thực hiện sự nạp điện nhanh của pin bằng điện áp đầu ra/cường độ dòng điện gợn sóng trực tiếp. So với điện áp không đổi và cường độ dòng điện không đổi thông thường, cường độ của điện áp đầu ra/cường độ dòng điện gợn sóng thay đổi định kỳ, và sự kết tủa của lithi của pin lithi có thể giảm được, tuổi thọ của pin có thể được cải thiện, ngoài ra, xác suất và cường độ phát hồ quang tiếp xúc của khớp nối nạp điện có thể giảm được và tuổi thọ của khớp nối nạp điện có thể được kéo dài. Ngoài ra, hữu ích để giảm tác động phân cực của pin, cải thiện tốc độ nạp điện, và giảm nhiệt phát ra từ pin, do đó đảm bảo độ chắc chắn và an toàn của thiết bị đầu cuối trong khi nạp điện. Ngoài ra, vì điện áp với dạng gợn sóng được xuất ra, không cần thiết cung cấp tụ điện hóa, điều này không chỉ làm đơn giản hóa và thu nhỏ tối đa của bộ đổi nguồn, mà còn làm giảm lượng lớn chi phí.

Fig. 15 là sơ đồ khối của phương pháp nạp điện cho thiết bị đầu cuối theo các phương án của sáng chế. Như được minh họa trong Fig. 15, phương pháp nạp điện cho thiết bị đầu cuối bao gồm bao gồm các bước sau.

Tại khối S1, khi khớp nối nạp điện thứ nhất của bộ đổi nguồn được lắp ghép với khớp nối nạp điện thứ hai của thiết bị đầu cuối, sự chỉnh lưu thứ nhất được thực hiện trên dòng điện xoay chiều được nhập vào bộ đổi nguồn để xuất ra điện áp thứ nhất với dạng gợn sóng thứ nhất.

Theo cách khác, bộ chỉnh lưu thứ nhất trong bộ đổi nguồn chỉnh dòng điện xoay chiều đã nhập vào (tức là, nguồn cấp điện, như dòng điện xoay chiều 220V, 50Hz hoặc 60Hz) và xuất ra điện áp thứ nhất (ví dụ, 100Hz hoặc 120Hz) với dạng gợn sóng thứ nhất, như điện áp với dạng sóng chùm bốc hơi.

Tại khối S2, điện áp thứ nhất với dạng gợn sóng thứ nhất được điều biến bằng bộ chuyển đổi, và sau đó được chuyển đổi bằng bộ biến áp để thu được điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai.

Bộ chuyển đổi có thể được làm từ tranzito MOS. Điều khiển PWM được thực hiện trên tranzito MOS để thực hiện điều biến ngắt mạch trên điện áp với dạng sóng chùm bốc hơi. Và sau đó, điện áp thứ nhất đã điều biến được lắp ghép với các bộ phận thứ cấp của bộ biến áp, sao cho cuộn thứ cấp xuất ra điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai.

Theo một phương án của sáng chế, bộ biến áp tần số cao có thể được sử dụng để thực hiện biến đổi, theo cách này, kích thước của bộ biến áp có thể nhỏ, do đó tạo ra điện áp cao và thu nhỏ tối đa của bộ đổi nguồn.

Tại khối S3, sự chỉnh lưu thứ hai được thực hiện trên điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai để xuất ra điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba. Điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba có thể được sử dụng cho pin của thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ hai, để nạp điện pin của thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án của sáng chế, sự chỉnh lưu thứ hai được thực hiện trên điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai bằng bộ chỉnh lưu thứ hai. Bộ chỉnh lưu thứ hai có thể được làm từ diốt hoặc tranzito MOS, và có thể thực hiện sự chỉnh lưu đồng bộ thứ hai, sao cho dạng gợn sóng thứ ba đồng bộ với dạng sóng của điện áp thứ nhất đã điều biến.

Tại khối S4, điện áp và/hoặc dòng điện sau sự chỉnh lưu thứ hai được lấy mẫu để thu được giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện.

Tại khối S5, hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển để điều khiển bộ chuyển đổi được điều chỉnh theo giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện, sao cho điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba đáp ứng nhu cầu nạp điện.

Nên lưu ý rằng, điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba đáp ứng nhu cầu nạp điện có nghĩa là, điện áp thứ ba và dòng điện với dạng gợn sóng thứ ba cần đáp ứng điện áp nạp và cường độ dòng điện nạp để nạp điện pin. Theo cách khác, hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển (như tín hiệu PWM) có thể được điều chỉnh theo điện áp và/hoặc dòng điện đã lấy mẫu được xuất ra bằng bộ đổi nguồn, để điều chỉnh đầu ra của bộ đổi nguồn tại thời điểm thực và thực hiện điều khiển đóng vòng, sao cho điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba đáp ứng nhu cầu nạp điện của thiết bị đầu cuối, do đó đảm bảo độ ổn định và an toàn của việc nạp điện cho pin. Chi tiết, dạng sóng của điện áp nạp được xuất ra cho pin được minh họa trong Fig. 3, trong đó dạng sóng của điện áp nạp được điều chỉnh theo hệ số sử dụng của tín hiệu PWM. Dạng sóng của cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin được minh họa trong Fig. 4, trong đó dạng sóng của cường độ dòng điện nạp được điều chỉnh theo hệ số sử dụng của tín hiệu PWM.

Theo một phương án của sáng chế, bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi, điều

biến ngắt mạch có thể được thực hiện trực tiếp trên điện áp thứ nhất với dạng sóng thứ nhất sau chỉnh lưu toàn bộ, tức là, dạng sóng chùm bốc hơi, và sau đó điện áp đã điều biến được chuyển đến bộ biến áp tần số cao và được nối từ các bộ phận sơ cấp đến các bộ phận thứ cấp thông qua bộ biến áp tần số cao, và sau đó được khôi phục lại thành điện áp/cường độ dòng điện với dạng sóng chùm bốc hơi sau khi chỉnh lưu đồng bộ hóa. Điện áp/cường độ dòng điện với dạng sóng chùm bốc hơi được truyền trực tiếp cho pin để thực hiện sự nạp điện nhanh của pin. Cường độ của điện áp với dạng sóng chùm bốc hơi có thể được điều chỉnh theo hệ số sử dụng của tín hiệu PWM, sao cho đầu ra của bộ đổi nguồn đáp ứng nhu cầu nạp điện của pin. Có thể thấy là, tụ điện hóa ở các bộ phận sơ cấp và các bộ phận thứ cấp trong bộ đổi nguồn có thể loại bỏ được, và pin có thể được nạp trực tiếp thông qua điện áp với dạng sóng chùm bốc hơi, sao cho kích thước của bộ đổi nguồn có thể giảm được, do đó đảm bảo thu nhỏ tối đa bộ đổi nguồn, và giảm nhiều chi phí.

Theo một phương án của sáng chế, tần số của tín hiệu điều khiển được điều chỉnh theo giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện. Điều này là, tín hiệu PWM được xuất ra cho bộ chuyển đổi được điều khiển để liên tục xuất ra trong một khoảng thời gian, và sau đó việc xuất ra tín hiệu PWM được dừng lại trong một khoảng thời gian định trước và sau đó khởi động lại. Theo cách này, điện áp được sử dụng cho pin gián đoạn, do đó thực hiện chế độ nạp điện gián đoạn của pin, điều này tránh nguy hiểm đến độ an toàn gây ra do hiện tượng nóng lên xuất hiện khi pin được nạp liên tục và cải thiện độ đảm bảo và an toàn của việc nạp điện cho pin. Tín hiệu điều khiển được xuất ra cho bộ chuyển đổi được minh họa trong Fig.5.

Ngoài ra, phương pháp nạp điện cho thiết bị đầu cuối nêu trên bao gồm bước: tiến hành truyền thông với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để thu được thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối, và điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối, giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện.

Theo cách khác, khi khớp nối nạp điện thứ hai được lắp ghép với khớp nối nạp điện thứ nhất, bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối có thể gửi lệnh yêu cầu truyền thông cho nhau, và có thể thiết lập kết nối truyền thông giữa bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối sau khi nhận được lệnh trả lời tương ứng, sao cho bộ đổi nguồn có thể thu được

thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối, sắp xếp với thiết bị đầu cuối về chế độ nạp điện và các thông số nạp điện (như cường độ dòng điện nạp, điện áp nạp) và điều khiển quy trình nạp điện.

Theo một phương án của sáng chế, điện áp thứ tư với dạng gợn sóng thứ tư có thể được tạo ra thông qua sự biến đổi của bộ biến áp, và điện áp thứ tư với dạng gợn sóng thứ tư có thể được phát hiện để tạo ra giá trị phát hiện điện áp, để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị phát hiện điện áp.

Chi tiết, bộ biến áp có thể được lắp cuộn phụ. Cuộn phụ có thể tạo ra điện áp thứ tư với dạng gợn sóng thứ tư theo điện áp thứ nhất đã điều biến. Điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn có thể được phản ánh bằng cách dò điện áp thứ tư với dạng gợn sóng thứ tư, và hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển có thể được điều chỉnh theo giá trị phát hiện điện áp, sao cho đầu ra của bộ đổi nguồn đáp ứng nhu cầu nạp điện của pin.

Theo một phương án của sáng chế, lấy mẫu điện áp sau sự chỉnh lưu thứ hai để thu được giá trị mẫu điện áp bao gồm: lấy mẫu và giữ giá trị đỉnh của điện áp sau sự chỉnh lưu thứ hai, và lấy mẫu điểm đường ngang 0 của điện áp sau sự chỉnh lưu thứ hai; tiến hành hiện tượng rò rỉ trên bộ giữ và lấy mẫu điện áp đỉnh được tạo cấu hình để lấy mẫu và giữ điện áp đỉnh tại điểm đường ngang 0; lấy mẫu điện áp đỉnh trong bộ giữ và lấy mẫu điện áp đỉnh để thu được giá trị mẫu điện áp. Theo cách này, có thể đạt được việc lấy mẫu chính xác trên điện áp được xuất ra bằng bộ đổi nguồn, và có thể đảm bảo được rằng giá trị mẫu điện áp đồng bộ với điện áp thứ nhất với dạng gợn sóng thứ nhất, tức là, pha và xu hướng biến thiên của cường độ giá trị mẫu điện áp phù hợp với xu hướng của điện áp thứ nhất tương ứng.

Ngoài ra, theo một phương án của sáng chế, phương pháp nạp điện trên cho thiết bị đầu cuối bao gồm: lấy mẫu điện áp thứ nhất với dạng gợn sóng thứ nhất, và điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi bật trong giai đoạn thời gian định trước để xả điện áp xung ở dạng gợn sóng thứ nhất khi đã lấy mẫu giá trị điện áp lớn hơn so với giá trị điện áp định trước thứ nhất.

Điện áp thứ nhất với dạng gợn sóng thứ nhất được lấy mẫu, và sau đó đã giá trị điện áp đã lấy mẫu được đánh giá. Khi giá trị điện áp đã lấy mẫu lớn hơn so với giá trị điện áp định trước thứ nhất, nó chỉ ra rằng bộ đổi nguồn trải qua hiện tượng đánh lửa và xuất hiện điện áp xung, và tại thời điểm này, cần xả điện áp xung để đảm bảo độ an

toàn và đảm bảo của việc nạp điện. Yêu cầu phải điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi bật trong một giai đoạn thời gian nhất định, để tạo ra đường rò điện, sao cho điện áp xung gây ra bởi tia chớp được xả, do đó tránh nhiễu đánh lửa lên bộ đổi nguồn khi đang nạp điện thiết bị đầu cuối, và cải thiện hiệu quả độ an toàn và đảm bảo của việc nạp điện cho thiết bị đầu cuối. Giá trị điện áp định trước thứ nhất có thể được xác định theo tình huống thực tế.

Theo một phương án của sáng chế, sự truyền thông với thiết bị đầu cuối được thực hiện thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định chế độ nạp điện. Khi xác định rằng chế độ nạp điện là chế độ nạp điện nhanh, cường độ dòng điện nạp và/hoặc điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh có thể thu được theo thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối, để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo cường độ dòng điện nạp và/hoặc điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh. Chế độ nạp điện bao gồm chế độ nạp điện nhanh và chế độ nạp điện bình thường.

Theo cách khác, khi xác định rằng chế độ nạp điện hiện thời là chế độ nạp điện nhanh, cường độ dòng điện nạp và/hoặc điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh có thể thu được theo thông tin tình trạng thu được của thiết bị đầu cuối, như điện áp, lượng điện, nhiệt độ của pin, thông số chạy của thiết bị đầu cuối và thông tin tiêu dùng điện ứng dụng chạy trên thiết bị đầu cuối hoặc tương tự. Hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển được điều chỉnh theo cường độ dòng điện nạp và/hoặc điện áp nạp thu được, sao cho đầu ra của bộ đổi nguồn đáp ứng nhu cầu nạp điện, do đó thực hiện sự nạp điện nhanh của thiết bị đầu cuối.

Thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối bao gồm nhiệt độ của pin. Khi nhiệt độ của pin lớn hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ nhất, hoặc nhiệt độ của pin thấp hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ hai, nếu chế độ nạp điện hiện thời là chế độ nạp điện nhanh, chế độ nạp điện nhanh được chuyển đổi thành chế độ nạp điện bình thường. Ngưỡng nhiệt độ định trước thứ nhất lớn hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ hai. Theo cách khác, khi nhiệt độ của pin quá thấp (ví dụ, tương ứng với thấp hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ hai) hoặc quá cao (ví dụ, tương ứng với lớn hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ nhất), thì không thích hợp cho sự nạp điện nhanh; do đó, nó cần chuyển đổi từ chế độ nạp điện nhanh thành chế độ nạp điện bình thường. Theo các phương án của sáng chế, ngưỡng nhiệt độ định trước thứ nhất và

ngưỡng nhiệt độ định trước thứ hai có thể được thiết lập theo tình huống thực tế.

Theo một phương án của sáng chế, bộ chuyển đổi được điều khiển để chuyển đổi tắt khi nhiệt độ của pin lớn hơn so với ngưỡng bảo vệ nhiệt độ cao định trước. Cụ thể là, khi nhiệt độ của pin vượt quá ngưỡng bảo vệ nhiệt độ cao, chiến lược bảo vệ khi nhiệt độ cao sẽ được yêu cầu điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi thành tắt, sao cho bộ đổi nguồn dừng nạp điện cho pin, do đó đảm bảo sự bảo vệ pin khi nhiệt độ cao và cải thiện độ an toàn nạp điện. Ngưỡng bảo vệ nhiệt độ cao có thể khác hoặc giống với ngưỡng nhiệt độ thứ nhất. Theo một phương án, ngưỡng bảo vệ nhiệt độ cao lớn hơn so với ngưỡng nhiệt độ thứ nhất.

Theo phương án khác của sáng chế, thiết bị đầu cuối còn thu nhận nhiệt độ của pin, và điều khiển để dừng nạp điện cho pin (ví dụ, bằng cách điều khiển công tắc điều khiển nạp điện để chuyển đổi tắt ở thiết bị đầu cuối) khi nhiệt độ của pin lớn hơn so với ngưỡng bảo vệ nhiệt độ cao định trước, để dừng quy trình nạp điện của pin và đảm bảo độ an toàn nạp điện.

Ngoài ra, theo một phương án của sáng chế, phương pháp nạp điện cho thiết bị đầu cuối còn bao gồm: thu nhận nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất, và điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi tắt khi nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất lớn hơn so với nhiệt độ bảo vệ định trước. Theo cách khác, khi nhiệt độ của khớp nối nạp điện vượt quá nhiệt độ nhất định, bộ điều khiển cần áp dụng chiến lược bảo vệ khi nhiệt độ cao để điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi thành tắt, sao cho bộ đổi nguồn dừng nạp điện cho pin, do đó đảm bảo sự bảo vệ pin khi nhiệt độ cao và cải thiện độ an toàn nạp điện.

Tất nhiên, theo phương án khác của sáng chế, thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai để thu được nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất. Khi nhiệt độ của khớp nối nạp điện thứ nhất lớn hơn so với nhiệt độ bảo vệ định trước, thiết bị đầu cuối điều khiển để dừng nạp điện cho pin. Điều này là, công tắc điều khiển nạp điện có thể được chuyển thành tắt ở thiết bị đầu cuối, nên dừng quy trình nạp điện của pin, do đó đảm bảo nạp điện an toàn.

Trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối, bộ chuyển đổi được điều khiển để chuyển đổi tắt khi giá trị mẫu điện áp lớn hơn so với giá trị điện áp

định trước thứ hai. Cụ thể là, trong quy trình nạp điện cho thiết bị đầu cuối, bộ đổi nguồn đánh giá cường độ của giá trị mẫu điện áp. Khi giá trị mẫu điện áp lớn hơn so với giá trị điện áp định trước thứ hai, nó chỉ ra rằng điện áp được xuất ra bằng bộ đổi nguồn quá cao. Tại thời điểm này, bộ đổi nguồn được điều khiển dừng nạp điện cho thiết bị đầu cuối bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi thành tắt. Theo cách khác, bảo vệ quá điện áp của bộ đổi nguồn được thực hiện bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi thành tắt, do đó đảm bảo độ an toàn nạp điện.

Tất nhiên, theo một phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai để thu được giá trị mẫu điện áp, và điều khiển để dừng nạp điện cho pin khi giá trị mẫu điện áp lớn hơn so với giá trị điện áp định trước thứ hai. Cụ thể là, công tắc điều khiển nạp điện được điều khiển để chuyển đổi tắt ở thiết bị đầu cuối, để dừng quy trình nạp điện, sao cho đảm bảo nạp điện an toàn.

Theo một phương án của sáng chế, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện cho thiết bị đầu cuối, bộ chuyển đổi được điều khiển để chuyển đổi tắt khi giá trị mẫu cường độ dòng điện lớn hơn so với giá trị dòng điện định trước. Theo cách khác, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện cho thiết bị đầu cuối, bộ đổi nguồn đánh giá cường độ giá trị mẫu cường độ dòng điện. Khi giá trị mẫu cường độ dòng điện lớn hơn so với giá trị dòng điện định trước, nó chỉ ra rằng dòng điện được xuất ra bằng bộ đổi nguồn quá cao. Tại thời điểm này, bộ đổi nguồn được điều khiển để dừng nạp điện cho thiết bị đầu cuối bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi thành tắt. Theo cách khác, bảo vệ quá điện áp của bộ đổi nguồn được thực hiện bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi thành tắt, do đó đảm bảo nạp điện an toàn.

Tương tự, thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai để thu được giá trị mẫu cường độ dòng điện, và điều khiển để dừng nạp điện cho pin khi giá trị mẫu cường độ dòng điện lớn hơn so với giá trị dòng điện định trước. Theo cách khác, công tắc điều khiển nạp điện được điều khiển để chuyển đổi thành tắt ở thiết bị đầu cuối, sao cho quy trình nạp điện của pin được dừng lại, do đó đảm bảo nạp điện an toàn.

Giá trị điện áp định trước thứ hai và giá trị dòng điện định trước có thể được thiết lập theo tình huống thực tế.

Theo các phương án của sáng chế, thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối có thể bao gồm lượng điện của pin, nhiệt độ của pin, điện áp/cường độ dòng điện của pin của thiết bị đầu cuối, thông tin giao diện của thiết bị đầu cuối và thông tin về trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối.

Chi tiết, bộ đổi nguồn có thể được lắp ghép với thiết bị đầu cuối thông qua giao diện USB. Giao diện USB có thể là giao diện USB chung, hoặc giao diện USB siêu nhỏ. Dây dữ liệu trong giao diện USB, điều này là, dây dữ liệu trong khớp nối nạp điện thứ nhất, được tạo cấu hình để truyền thông hai chiều giữa bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối. Dây dữ liệu có thể là dây D+ và/hoặc D- trong giao diện USB. Sự truyền thông hai chiều có thể để chỉ tương tác thông tin được thực hiện giữa bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối.

Bộ đổi nguồn thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu trong giao diện USB, để xác định để nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, khi bộ đổi nguồn thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định để nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, bộ đổi nguồn gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối. Lệnh thứ nhất được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi thiết bị đầu cuối có khởi động chế độ nạp điện nhanh hay không. Bộ đổi nguồn nhận lệnh trả lời thứ nhất từ thiết bị đầu cuối. Lệnh trả lời thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối đồng ý để khởi động chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, trước khi bộ đổi nguồn gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện bình thường. Khi bộ đổi nguồn xác định rằng khoảng thời gian nạp điện theo chế độ nạp điện bình thường lớn hơn so với ngưỡng định trước, bộ đổi nguồn gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối.

Nên hiểu rằng, khi bộ đổi nguồn xác định rằng khoảng thời gian nạp điện theo chế độ nạp điện bình thường lớn hơn so với ngưỡng định trước, bộ đổi nguồn có thể xác định rằng thiết bị đầu cuối được xác định là nó (đó là, bộ đổi nguồn) là bộ đổi nguồn, sao cho truyền thông yêu cầu nạp điện nhanh có thể khởi động.

Theo một phương án, bộ đổi nguồn được điều khiển để điều chỉnh cường độ

dòng điện nạp thành cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi. Trước khi bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối với cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, sự truyền thông hai chiều được thực hiện với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, và bộ đổi nguồn được điều khiển để điều chỉnh điện áp nạp thành điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh bao gồm các bước: gửi bằng bộ đổi nguồn lệnh thứ hai đến thiết bị đầu cuối, nhận bằng bộ đổi nguồn lệnh trả lời thứ hai được gửi từ thiết bị đầu cuối, và xác định bằng bộ đổi nguồn điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo lệnh trả lời thứ hai. Lệnh thứ hai được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi liệu điện áp của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp hay không khi điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh. Lệnh trả lời thứ hai được tạo cấu hình để chỉ ra rằng điện áp của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp, cao hoặc thấp.

Theo một phương án, trước khi điều khiển bộ đổi nguồn để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp thành cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối được thực hiện thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh bao gồm: gửi bằng bộ đổi nguồn lệnh thứ ba đến thiết bị đầu cuối, nhận bằng bộ đổi nguồn lệnh trả lời thứ ba được gửi từ thiết bị đầu cuối và xác định bằng bộ đổi nguồn cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo lệnh trả lời thứ ba. Lệnh thứ ba được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối. Lệnh trả lời thứ ba được tạo cấu hình để chỉ ra cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối.

Bộ đổi nguồn có thể xác định cường độ dòng điện nạp tối đa trên là cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh, hoặc có thể thiết lập cường độ

dòng điện nạp là cường độ dòng điện nạp thấp hơn so với cường độ dòng điện nạp tối đa.

Theo một phương án, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, sự truyền thông hai chiều được thực hiện với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất, để điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi.

Bộ đổi nguồn có thể hỏi thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối liên tục, để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp liên tục, ví dụ, hỏi thông tin về điện áp của pin của thiết bị đầu cuối, lượng điện của pin, v.v.

Theo một phương án, tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi bao gồm các bước: gửi bằng bộ đổi nguồn lệnh thứ tư đến thiết bị đầu cuối, nhận bằng bộ đổi nguồn lệnh trả lời thứ tư được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối, và điều chỉnh cường độ dòng điện nạp bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi theo điện áp của dòng điện của pin. Lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, điều chỉnh cường độ dòng điện nạp bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi theo điện áp của dòng điện của pin bao gồm: điều chỉnh cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn đến giá trị cường độ dòng điện nạp tương ứng với điện áp của dòng điện của pin bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi theo điện áp của dòng điện của pin và sự tương ứng định trước giữa giá trị điện áp của pin và giá trị cường độ dòng điện nạp.

Chi tiết, bộ đổi nguồn có thể lưu trữ sự tương ứng giữa giá trị điện áp của pin và giá trị cường độ dòng điện nạp trước.

Theo một phương án, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, bộ đổi nguồn còn thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không. Khi xác định rằng khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai là tiếp xúc kém, bộ đổi nguồn được

điều khiển để thoát khỏi chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, trước khi xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không, bộ đổi nguồn nhận thông tin chỉ ra trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối từ thiết bị đầu cuối. Bộ đổi nguồn gửi lệnh thứ tư đến thiết bị đầu cuối. Lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối. Bộ đổi nguồn nhận lệnh trả lời thứ tư được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối. Bộ đổi nguồn xác định trở kháng đường truyền dòng điện từ bộ đổi nguồn đến pin theo điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn và điện áp của dòng điện của pin và xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không theo trở kháng đường truyền dòng điện từ bộ đổi nguồn đến pin, trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối, và trở kháng đường truyền dòng điện của mạch nạp điện giữa bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, trước khi bộ đổi nguồn được điều khiển để thoát khỏi chế độ nạp điện nhanh, lệnh thứ năm được gửi đến thiết bị đầu cuối. Lệnh thứ năm được tạo cấu hình để chỉ ra rằng khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai là tiếp xúc kém.

Sau khi gửi lệnh thứ năm, bộ đổi nguồn có thể thoát chế độ nạp điện nhanh hoặc khởi động lại.

Quy trình nạp điện nhanh theo các phương án của sáng chế được mô tả từ phối cảnh của bộ đổi nguồn; sau đây, quy trình nạp điện nhanh theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả từ phối cảnh của thiết bị đầu cuối sau đây.

Trong các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối hỗ trợ chế độ nạp điện bình thường và chế độ nạp điện nhanh. Cường độ dòng điện nạp theo chế độ nạp điện nhanh lớn hơn so với dòng điện theo chế độ nạp điện bình thường. Thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai sao cho bộ đổi nguồn quyết định nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh. Bộ đổi nguồn xuất ra theo cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh để nạp điện pin trong thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, tiến hành bằng thiết bị đầu cuối truyền thông hai chiều với

bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai sao cho bộ đổi nguồn quyết định nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh bao gồm: nhận bằng thiết bị đầu cuối lệnh thứ nhất được gửi bởi bộ đổi nguồn, trong đó lệnh thứ nhất được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi thiết bị đầu cuối có khởi động chế độ nạp điện nhanh hay không; gửi bằng thiết bị đầu cuối lệnh trả lời thứ nhất đến bộ đổi nguồn. Lệnh trả lời thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối đồng ý để khởi động chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, trước khi thiết bị đầu cuối nhận lệnh thứ nhất được gửi bởi bộ đổi nguồn, pin trong thiết bị đầu cuối được nạp bằng bộ đổi nguồn theo chế độ nạp điện bình thường. Khi bộ đổi nguồn xác định rằng khoảng thời gian nạp điện theo chế độ nạp điện bình thường lớn hơn so với ngưỡng định trước, thiết bị đầu cuối nhận lệnh thứ nhất được gửi bởi bộ đổi nguồn.

Theo một phương án, trước khi bộ đổi nguồn xuất ra theo cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh để nạp điện pin trong thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai, sao cho bộ đổi nguồn xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Theo một phương án, tiến hành bằng thiết bị đầu cuối truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai sao cho bộ đổi nguồn xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh bao gồm: nhận bằng thiết bị đầu cuối lệnh thứ hai được gửi bởi bộ đổi nguồn, và gửi bằng thiết bị đầu cuối lệnh trả lời thứ hai đến bộ đổi nguồn. Lệnh thứ hai được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi liệu điện áp của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp hay không làm điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh. Lệnh trả lời thứ hai được tạo cấu hình để chỉ ra rằng điện áp của dòng điện đầu ra của bộ đổi nguồn thích hợp, cao hoặc thấp.

Theo một phương án, trước khi thiết bị đầu cuối nhận cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh từ bộ đổi nguồn để nạp điện pin trong thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai, sao cho bộ đổi nguồn xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh.

Tiến hành bằng thiết bị đầu cuối truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông

qua khớp nối nạp điện thứ hai sao cho bộ đổi nguồn xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh bao gồm: nhận bằng thiết bị đầu cuối lệnh thứ ba được gửi bởi bộ đổi nguồn, trong đó lệnh thứ ba được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối; gửi bằng thiết bị đầu cuối lệnh trả lời thứ ba đến bộ đổi nguồn, trong đó lệnh trả lời thứ ba được tạo cấu hình để chỉ ra cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, sao cho bộ đổi nguồn xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện nhanh theo cường độ dòng điện nạp tối đa.

Theo một phương án, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai, sao cho bộ đổi nguồn điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin.

Tiến hành bằng thiết bị đầu cuối truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai sao cho bộ đổi nguồn điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin bao gồm: nhận bằng thiết bị đầu cuối lệnh thứ tư được gửi bởi bộ đổi nguồn, trong đó lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; gửi bằng thiết bị đầu cuối lệnh trả lời thứ tư tới bộ đổi nguồn, trong đó lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối, sao cho bộ đổi nguồn điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin theo điện áp của dòng điện của pin.

Theo một phương án, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện nhanh, thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai, sao cho bộ đổi nguồn xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không.

Tiến hành bằng thiết bị đầu cuối truyền thông hai chiều với bộ đổi nguồn thông qua khớp nối nạp điện thứ hai, sao cho bộ đổi nguồn xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không bao gồm: nhận bằng thiết bị đầu cuối lệnh thứ tư được gửi bởi bộ đổi nguồn, trong đó lệnh thứ tư được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối; gửi bằng thiết bị đầu cuối lệnh trả lời thứ tư đến bộ đổi nguồn, trong đó lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin ở thiết bị đầu cuối, sao cho bộ đổi

nguồn xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không theo điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn và điện áp của dòng điện của pin.

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối nhận lệnh thứ năm được gửi bởi bộ đổi nguồn. Lệnh thứ năm được tạo cấu hình để chỉ ra rằng khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai là tiếp xúc kém.

Để khởi động và chấp nhận chế độ nạp điện nhanh, bộ đổi nguồn có thể thực hiện quy trình truyền thông nạp điện nhanh với thiết bị đầu cuối, ví dụ, bằng một hoặc nhiều tín hiệu bắt tay, để thực hiện sự nạp điện nhanh của pin có thể đạt được thông qua một hoặc nhiều tín hiệu bắt tay. Tham khảo Fig. 6, quy trình truyền thông nạp điện nhanh theo các phương án của sáng chế và các giai đoạn tương ứng trong quy trình nạp điện nhanh sẽ được mô tả chi tiết. Nên hiểu rằng, hoạt động hoặc thao tác truyền thông minh họa trong Fig. 6 chỉ là ví dụ. Sự vận hành khác hoặc cải biến khác của quy trình vận hành tương ứng trong Fig. 6 có thể được thực hiện trong các phương án của sáng chế. Ngoài ra, các giai đoạn tương ứng trong Fig. 6 có thể được thực hiện theo thứ tự khác so với minh họa trong Fig. 6, và không cần thiết thực hiện tất cả các bước vận hành được minh họa trong Fig. 6.

Tóm lại, với phương pháp nạp điện cho thiết bị đầu cuối theo các phương án của sáng chế, bộ đổi nguồn được điều khiển để xuất ra điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba mà đáp ứng nhu cầu nạp điện, và điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba được xuất ra bằng bộ đổi nguồn được sử dụng trực tiếp cho pin của thiết bị đầu cuối, do đó thực hiện sự nạp điện nhanh của pin bằng cách sử dụng điện áp đầu ra/cường độ dòng điện gợn sóng trực tiếp. Ngược lại với điện áp không đổi và cường độ dòng điện không đổi thông thường, cường độ của điện áp đầu ra/cường độ dòng điện gợn sóng thay đổi định kỳ, sao cho sự kết tủa của lithi của pin lithi có thể giảm được, tuổi thọ của pin có thể được cải thiện, ngoài ra, xác suất và cường độ phát hồ quang tiếp xúc của khớp nối nạp điện có thể giảm được và tuổi thọ của khớp nối nạp điện có thể được kéo dài. Bên cạnh đó, hữu ích để giảm tác động phân cực của pin, cải thiện tốc độ nạp điện, và giảm nhiệt phát ra từ pin, do đó đảm bảo độ chắc chắn và an toàn của thiết bị đầu cuối trong khi nạp điện. Ngoài ra, vì bộ đổi nguồn xuất ra điện áp với dạng gợn sóng, không cần thiết cung cấp tụ điện hóa trong bộ đổi nguồn, điều này không chỉ làm

đơn giản hóa và thu nhỏ tối đa của bộ đôi nguồn, mà còn làm giảm lượng lớn chi phí.

Trong bản mô tả sáng chế, hiểu rằng các thuật ngữ như “tâm”, “chiều dọc,” “chiều ngang,” “chiều dài,” “chiều rộng,” “độ dày,” “trên,” “dưới,” “trước,” “sau,” “trái,” “phải,” “thẳng đứng,” “nằm ngang,” “đỉnh,” “đáy,” “bên trong,” “bên ngoài,” “chiều kim đồng hồ,” “ngược chiều kim đồng hồ,” “trục,” “xuyên tâm,” và “đường tròn” để chỉ sự định hướng và mối quan hệ vị trí mà là sự định hướng và mối quan hệ vị trí minh họa trong các hình vẽ, và để mô tả sáng chế và để mô tả đơn giản, và không dự định để chỉ ra hoặc có ngụ ý là thiết bị hoặc chi tiết được bố trí ở vị trí theo hướng riêng biệt hoặc được tạo cấu trúc hoặc thực hiện theo hướng riêng biệt, không nên hiểu là để hạn chế sáng chế.

Ngoài ra, các thuật ngữ như “thứ nhất” và “thứ hai” được sử dụng ở đây cho mục đích mô tả và không dự định để chỉ ra hoặc ngụ ý về tầm quan trọng tương ứng hoặc ý nghĩa quan trọng tương ứng hoặc ngụ ý về số lượng các đặc điểm kỹ thuật được chỉ ra. Do đó, đặc điểm với từ “thứ nhất” và “thứ hai” có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc điểm này. Trong phần mô tả sáng chế, “nhiều” có nghĩa là hai hoặc hơn, trừ khi có trường hợp khác được chỉ ra cụ thể.

Trong bản mô tả, trừ khi có trường hợp khác được chỉ ra cụ thể hoặc hạn chế, các thuật ngữ “được lắp ráp”, “được nối”, “được lắp ghép,” “được lắp cố định” và tương tự được sử dụng rộng rãi, và có thể là, ví dụ, sự kết nối cố định, hoặc nối tháo ra được, hoặc nối liền khối; cũng có thể là nối cơ khí hoặc nối điện; cũng có thể là nối trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua cấu trúc xen giữa; cũng có thể là sự thông bên trong giữa hai chi tiết, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể hiểu điều này theo tình huống cụ thể.

Trong phần mô tả, trừ khi có trường hợp cụ thể khác hoặc hạn chế, cấu trúc, trong đó đặc điểm thứ nhất là “trên” hoặc “dưới”, đặc điểm thứ hai có thể bao gồm phương án, trong đó đặc điểm thứ nhất tiếp xúc trực tiếp với đặc điểm thứ hai, và cũng có thể bao gồm phương án, trong đó đặc điểm thứ nhất và thứ hai không tiếp xúc trực tiếp với nhau, mà tiếp xúc thông qua chi tiết bổ sung được tạo ra ở giữa đó. Ngoài ra, đặc điểm thứ nhất “trên”, “ở trên”, hoặc “trên đỉnh của” đặc điểm thứ hai có thể bao gồm phương án, trong đó đặc điểm thứ nhất ở bên phải hoặc xiên “trên”, “ở trên”, hoặc “trên đỉnh của” đặc điểm thứ hai, hoặc chỉ có nghĩa là đặc điểm thứ nhất ở cao

hơn so với đặc điểm thứ hai; trong khi đó đặc điểm thứ nhất “dưới”, “ở dưới” hoặc “trên đáy của” đặc điểm thứ hai bao gồm phương án trong đó đặc điểm thứ nhất ở bên phải hoặc xiên “dưới”, “ở dưới”, hoặc “trên đáy của” đặc điểm thứ hai, hoặc chỉ có nghĩa là đặc điểm thứ nhất ở chiều cao thấp hơn so với chiều cao của đặc điểm thứ hai.

Sự tham khảo thông qua bản mô tả này tới “phương án”, “vài phương án”, “một phương án”, “ví dụ khác,” “ví dụ,” “ví dụ cụ thể,” hoặc “vài ví dụ,” có nghĩa là đặc điểm, cấu trúc, vật liệu hoặc đặc trưng cụ thể được mô tả liên quan đến phương án hoặc ví dụ có trong ít nhất một phương án hoặc ví dụ của sáng chế. Do đó, sự xuất hiện của cụm như “theo vài phương án”, “theo một phương án”, “theo phương án”, “theo ví dụ khác,” “theo ví dụ,” “theo ví dụ cụ thể,” hoặc “theo vài ví dụ,” tại nhiều vị trí trong suốt bản mô tả không nhất thiết để chỉ phương án hoặc ví dụ giống nhau của bản mô tả. Ngoài ra, đặc điểm, cấu trúc, vật liệu hoặc đặc trưng cụ thể có thể được kết hợp theo cách thích hợp bất kỳ trong một hoặc nhiều phương án hoặc ví dụ.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể nhận biết rằng, kết hợp với các ví dụ được mô tả trong các phương án được mô tả trong bản mô tả này, đơn vị và các bước giải thuật có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử, hoặc kết hợp phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Để minh họa rõ ràng khả năng thay thế lẫn nhau của phần cứng và phần mềm, các bộ phận và các bước của từng ví dụ đã được mô tả sẵn trong bản mô tả theo sự tương đồng về chức năng. Trong khi đó các chức năng được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần mềm phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và điều kiện liên quan đến thiết kế của giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với từng ứng dụng cụ thể, nhưng không nên xem là việc thực hiện này vượt quá phạm vi của bản mô tả.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể nhận thấy rằng, theo quy trình làm việc của hệ thống, thiết bị và bộ phận, sự tham khảo có thể được tạo ra ở một phần bản mô tả về phương án của phương pháp để đơn giản và thuận tiện, mà được mô tả ở đây.

Theo các phương án của sáng chế, nên hiểu rằng, hệ thống, thiết bị và phương pháp được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện theo cách khác. Ví dụ, các phương án của thiết bị được mô tả chỉ là ví dụ. Sự phân chia bộ phận chỉ đơn thuần là sự phân

chia chức năng hợp lý. Có thể có các cách phân chia khác nhau trên thực tế. Ví dụ, vài bộ phận hoặc thành phần có thể được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc vài đặc điểm có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, sự lắp ghép với nhau hoặc lắp ghép trực tiếp hoặc sự kết nối truyền thông được thực hiện thông qua vài giao diện. Sự lắp ghép gián tiếp hoặc kết nối truyền thông có thể được thực hiện theo cách nối điện, cơ khí hoặc theo cách khác.

Theo các phương án của sáng chế, nên hiểu rằng, các bộ phận được minh họa là các thành phần riêng rẽ có thể hoặc không thể được tách ra theo cách vật lý, và các thành phần được mô tả là các bộ phận có thể hoặc không là bộ phận vật lý, tức là, có thể được đặt ở một nơi, hoặc có thể được phân chia vào nhiều bộ phận mạng lưới. Có khả năng chọn vài hoặc tất cả các bộ phận theo nhu cầu thực tế, để thực hiện mục đích của các phương án của sáng chế.

Ngoài ra, mỗi bộ phận chức năng trong bản mô tả có thể được tích hợp vào một môđun phát triển, hoặc mỗi bộ phận chức năng tồn dưới dạng một bộ phận độc lập, hoặc hai hoặc nhiều bộ phận chức năng có thể được tích hợp vào một môđun.

Nếu môđun tích hợp được thể hiện trong phần mềm hoặc được bán hoặc được sử dụng làm sản phẩm độc lập, nó thể thể được lưu trong phương tiện lưu trữ đọc được trên máy tính. Căn cứ vào điều này, giải pháp kỹ thuật sáng chế hoặc một phần tạo ra sự đóng góp vào lĩnh vực kỹ thuật liên quan hoặc một phần của giải pháp kỹ thuật có thể được thể hiện theo cách là sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trong phương tiện lưu trữ, bao gồm vài liệu làm cho thiết bị máy tính (như máy tính các nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng, v.v.) thực hiện tất cả hoặc vài bước của phương pháp theo các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên có thể là phương tiện có khả năng lưu mã chương trình, như, đĩa USB một lần, ổ đĩa cứng di động (mobile HDD), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập tạm thời (RAM), băng từ, đĩa mềm, phương tiện lưu trữ dữ liệu quang và tương tự.

Mặc dù các phương án điển hình đã được minh họa và được mô tả, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng các phương án trên không thể hạn chế sáng chế, và có thể tạo ra sự thay đổi, biến đổi và cải biến theo các phương án mà không lệch khỏi bản chất, nguyên tắc và phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống nạp điện, bao gồm:

pin;

bộ chỉnh lưu thứ nhất, được tạo cấu hình để chỉnh lưu dòng điện xoay chiều đầu vào và xuất ra điện áp thứ nhất với dạng gợn sóng thứ nhất;

bộ chuyển đổi, được tạo cấu hình để điều biến điện áp thứ nhất theo tín hiệu điều khiển và xuất ra điện áp thứ nhất đã điều biến;

bộ biến áp, được tạo cấu hình để xuất ra điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai theo điện áp thứ nhất đã điều biến;

bộ chỉnh lưu thứ hai, được tạo cấu hình để chỉnh lưu điện áp thứ hai để xuất ra điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba, và điện áp thứ ba được tạo cấu hình để được áp dụng cho pin nạp điện pin;

bộ lấy mẫu, được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp và/hoặc cường độ dòng điện được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai để thu được giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện; và

bộ điều khiển, được lắp ghép với bộ lấy mẫu và bộ chuyển đổi tương ứng, và được tạo cấu hình để xuất ra tín hiệu điều khiển đến bộ chuyển đổi, và để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị mẫu cường độ dòng điện và/hoặc giá trị mẫu điện áp, sao cho điện áp thứ ba đáp ứng nhu cầu nạp điện của pin.

2. Bộ đổi nguồn, bao gồm:

bộ chỉnh lưu thứ nhất, được tạo cấu hình để chỉnh lưu dòng điện xoay chiều đầu vào và xuất ra điện áp thứ nhất với dạng gợn sóng thứ nhất;

bộ chuyển đổi, được tạo cấu hình để điều biến điện áp thứ nhất theo tín hiệu điều khiển và xuất ra điện áp thứ nhất đã điều biến;

bộ biến áp, được tạo cấu hình để xuất ra điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai theo điện áp thứ nhất đã điều biến;

bộ chỉnh lưu thứ hai, được tạo cấu hình để chỉnh lưu điện áp thứ hai để xuất ra điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba;

bộ lấy mẫu, được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp và/hoặc cường độ dòng điện được xuất ra bằng bộ chỉnh lưu thứ hai để thu được giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện; and

bộ điều khiển, được lắp ghép với bộ lấy mẫu và bộ chuyển đổi tương ứng, và

được tạo cấu hình để xuất ra tín hiệu điều khiển đến bộ chuyển đổi, và để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị mẫu cường độ dòng điện và/hoặc giá trị mẫu điện áp, sao cho điện áp thứ ba đáp ứng nhu cầu nạp điện của thiết bị đầu cuối khi bộ đổi nguồn được lắp ghép với thiết bị đầu cuối.

3. Bộ đổi nguồn theo điểm 2, trong đó bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều chỉnh tần số của tín hiệu điều khiển theo giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện.

4. Bộ đổi nguồn theo điểm 2, trong đó bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thông với thiết bị đầu cuối để thu được thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối khi bộ đổi nguồn được lắp ghép với thiết bị đầu cuối;

trong đó bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo giá trị mẫu cường độ dòng điện và/hoặc giá trị mẫu điện áp và thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối.

5. Bộ đổi nguồn theo điểm 2, trong đó dạng sóng của điện áp thứ nhất đã điều biến được đồng bộ hóa với dạng gợn sóng thứ ba.

6. Bộ đổi nguồn theo điểm bất kỳ trong số các điểm 2-5, còn bao gồm:

mạch lấy mẫu điện áp thứ hai, được tạo cấu hình để lấy mẫu điện áp thứ nhất, và được lắp ghép với bộ điều khiển, trong đó bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi bật trong giai đoạn thời gian định trước thứ nhất để tháo pin khi giá trị điện áp đã lấy mẫu bằng mạch lấy mẫu điện áp thứ hai lớn hơn so với giá trị điện áp định trước thứ nhất.

7. Bộ đổi nguồn theo điểm 2, trong đó bộ đổi nguồn bao gồm khớp nối nạp điện thứ nhất, khớp nối nạp điện thứ nhất bao gồm:

dây điện, được tạo cấu hình để nạp điện pin; và

dây dữ liệu, được tạo cấu hình để thông với thiết bị đầu cuối khi bộ đổi nguồn được lắp ghép với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất.

trong đó bộ điều khiển được tạo cấu hình để thông với thiết bị đầu cuối thông qua khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định chế độ nạp điện, trong đó chế độ nạp điện bao gồm chế độ nạp điện thứ nhất và chế độ nạp điện thứ hai, và chế độ nạp điện thứ hai khác với chế độ nạp điện thứ nhất.

8. Bộ đổi nguồn theo điểm 7, còn bao gồm:

công tắc điều khiển được và bộ lọc được lắp ghép nối tiếp, được lắp ghép với đầu

cổng ra thứ nhất của bộ chỉnh lưu thứ hai, trong đó bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều khiển công tắc điều khiển được để chuyển đổi bất khi xác định rằng chế độ nạp điện là chế độ nạp điện thứ nhất, và để điều khiển công tắc điều khiển được để chuyển đổi tất khi xác định rằng chế độ nạp điện là chế độ nạp điện thứ hai.

9. Bộ đổi nguồn theo điểm 7, trong đó bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thu được cường độ dòng điện nạp và/hoặc điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện thứ hai theo thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối khi bộ chuyển đổi được lắp ghép với thiết bị đầu cuối, và để điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển theo cường độ dòng điện nạp và/hoặc điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện thứ hai, khi xác định rằng chế độ nạp điện là chế độ nạp điện thứ hai.

10. Bộ đổi nguồn theo điểm 9, trong đó thông tin tình trạng của thiết bị đầu cuối bao gồm nhiệt độ của pin, trong đó khi nhiệt độ của pin lớn hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ nhất hoặc nhiệt độ của pin thấp hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ hai, chế độ nạp điện thứ hai được chuyển đổi thành chế độ nạp điện thứ nhất khi chế độ nạp điện hiện thời là chế độ nạp điện thứ hai, trong đó ngưỡng nhiệt độ định trước thứ nhất lớn hơn so với ngưỡng nhiệt độ định trước thứ hai;

trong đó bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển bộ chuyển đổi để chuyển đổi tất khi nhiệt độ của pin lớn hơn ngưỡng nhiệt độ bảo vệ định trước trong suốt quá trình nạp điện.

11. Bộ đổi nguồn theo điểm 7, trong đó khi tiến hành truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định để nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện thứ hai,

bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ nhất được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi thiết bị đầu cuối có vận hành theo chế độ nạp điện thứ hai hay không; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh trả lời thứ nhất từ thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối đồng ý vận hành theo chế độ nạp điện thứ hai.

12. Bộ đổi nguồn theo điểm 11, trong đó, bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ nhất đến thiết bị đầu cuối khi xác định rằng khoảng thời gian nạp điện theo chế độ nạp điện thứ nhất lớn hơn so với ngưỡng định trước.

13. Bộ đổi nguồn theo điểm 11, trong đó bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để điều

khiến bộ đổi nguồn để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp thành cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện thứ hai bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi, và trước khi bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối với cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện thứ hai, bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện thứ hai, và để điều khiển bộ đổi nguồn để điều chỉnh điện áp nạp thành điện áp nạp tương ứng với chế độ nạp điện thứ hai.

14. Bộ đổi nguồn theo điểm 13, trong đó, trước khi điều khiển bộ đổi nguồn để điều chỉnh cường độ dòng điện nạp thành cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện thứ hai, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định cường độ dòng điện nạp tương ứng với chế độ nạp điện thứ hai;

trong đó, khi thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để xác định cường độ dòng điện nạp theo chế độ nạp điện thứ hai,

bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ ba đến thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối thứ ba được tạo cấu hình đặt lệnh hỏi cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối;

bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh trả lời thứ ba được gửi bởi bộ điều khiển, trong đó lệnh trả lời thứ ba được tạo cấu hình để chỉ ra cường độ dòng điện nạp tối đa hiện thời được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để xác định cường độ dòng điện nạp theo chế độ nạp điện thứ hai theo lệnh trả lời thứ ba.

15. Bộ đổi nguồn theo điểm 11, trong đó trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện thứ hai, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất, để điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra cho pin từ bộ đổi nguồn bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi;

trong đó, khi thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất để điều chỉnh liên tục cường độ dòng điện nạp được xuất ra pin từ bộ đổi nguồn chuyển đổi bằng bộ chuyển đổi,

bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ tư đến thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ tư được tạo cấu hình để đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin trong thiết bị đầu cuối;

bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh trả lời thứ tư được gửi bởi thiết bị đầu cuối di động, trong đó lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin của thiết bị đầu cuối di động; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều chỉnh dòng điện nạp điện được điều khiển bởi bộ chuyển đổi theo điện áp của dòng điện của pin.

16. Bộ đổi nguồn theo điểm 15, trong đó, trong suốt quy trình mà bộ đổi nguồn nạp điện thiết bị đầu cuối theo chế độ nạp điện thứ hai, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối thông qua dây dữ liệu của khớp nối nạp điện thứ nhất, để xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không;

trong đó, khi xác định rằng khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai là tiếp xúc kém, bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển bộ đổi nguồn để thoát khỏi chế độ nạp điện thứ hai;

trong đó, trước khi xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không, bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ ra trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu cuối từ thiết bị đầu cuối, trong đó

bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi lệnh thứ tư đến thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh thứ tư được tạo cấu hình để đặt lệnh hỏi điện áp của dòng điện của pin trong thiết bị đầu cuối;

bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh trả lời thứ tư được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh trả lời thứ tư được tạo cấu hình để chỉ ra điện áp của dòng điện của pin trong thiết bị đầu cuối;

bộ điều khiển được tạo cấu hình để xác định trở kháng đường truyền dòng điện từ bộ đổi nguồn đến pin theo điện áp đầu ra của bộ đổi nguồn và điện áp của dòng điện của pin; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để xác định liệu khớp nối nạp điện thứ nhất và khớp nối nạp điện thứ hai có tiếp xúc kém hay không theo trở kháng đường truyền dòng điện từ bộ đổi nguồn đến pin, trở kháng đường truyền dòng điện của thiết bị đầu

cuối, và trở kháng đường truyền của mạch nạp điện giữa bộ đổi nguồn và thiết bị đầu cuối.

17. Phương pháp nạp điện, bao gồm:

tiến hành sự chỉnh lưu thứ nhất lên dòng điện xoay chiều đầu vào để xuất ra điện áp thứ nhất với dạng gợn sóng thứ nhất;

điều biến điện áp thứ nhất bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi, và xuất ra điện áp thứ hai với dạng gợn sóng thứ hai bởi sự biến đổi của bộ biến áp;

tiến hành sự chỉnh lưu thứ hai trên điện áp thứ hai để xuất ra điện áp thứ ba với dạng gợn sóng thứ ba, và áp dụng điện áp thứ ba cho pin;

lấy mẫu điện áp và/hoặc cường độ dòng điện sau sự chỉnh lưu thứ hai để thu được giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện; và

điều chỉnh hệ số sử dụng của tín hiệu điều khiển để điều khiển bộ chuyển đổi theo giá trị mẫu điện áp và/hoặc giá trị mẫu cường độ dòng điện, sao cho điện áp thứ ba đáp ứng nhu cầu nạp điện.

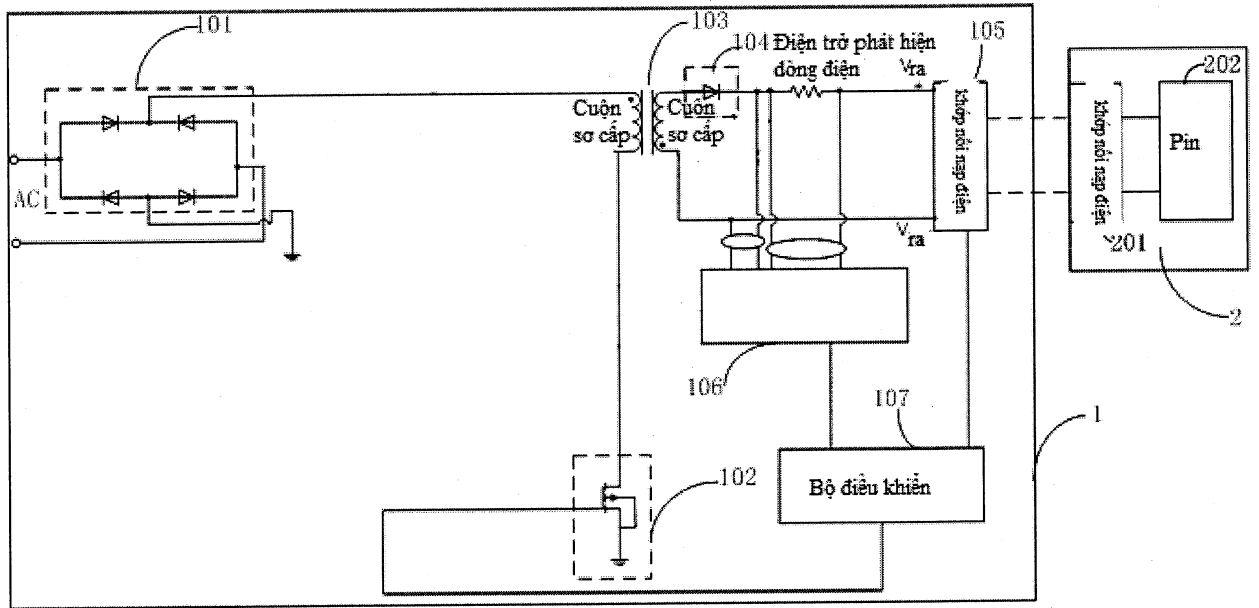


Fig. 1A

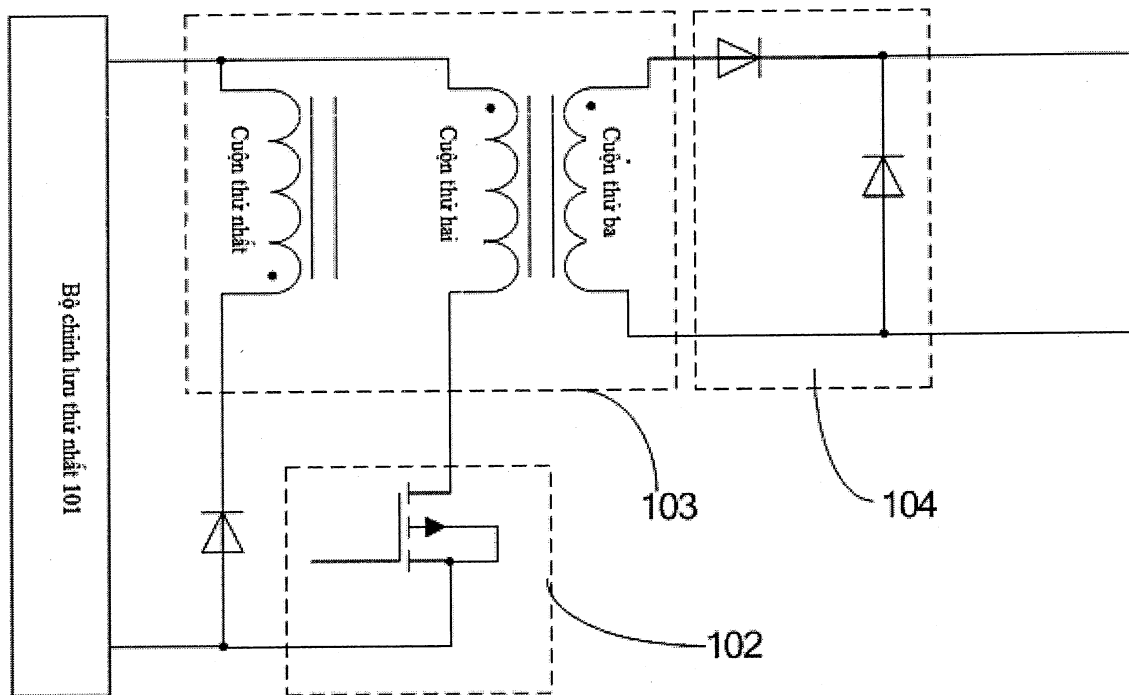


Fig. 1B

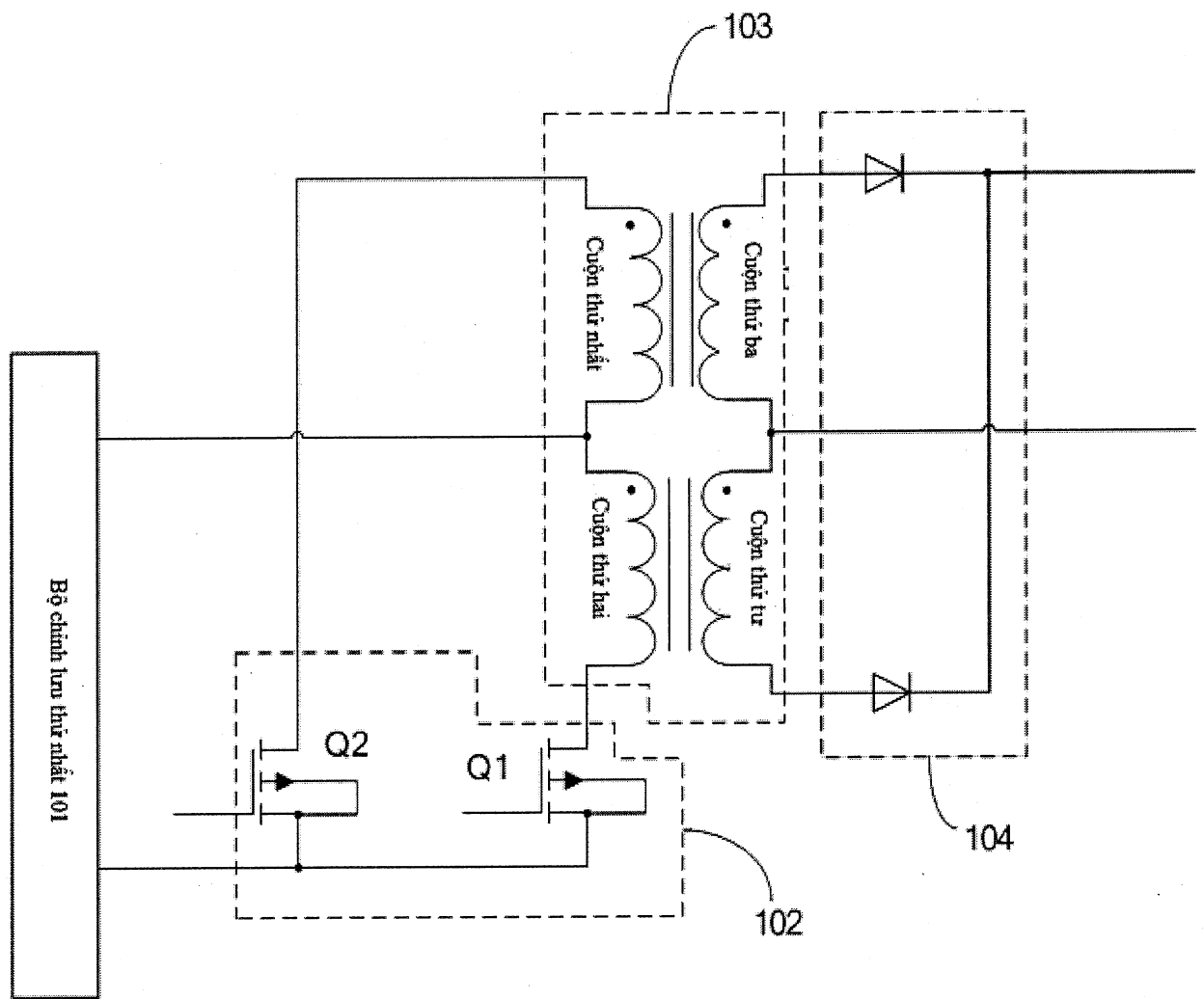


Fig. 1C

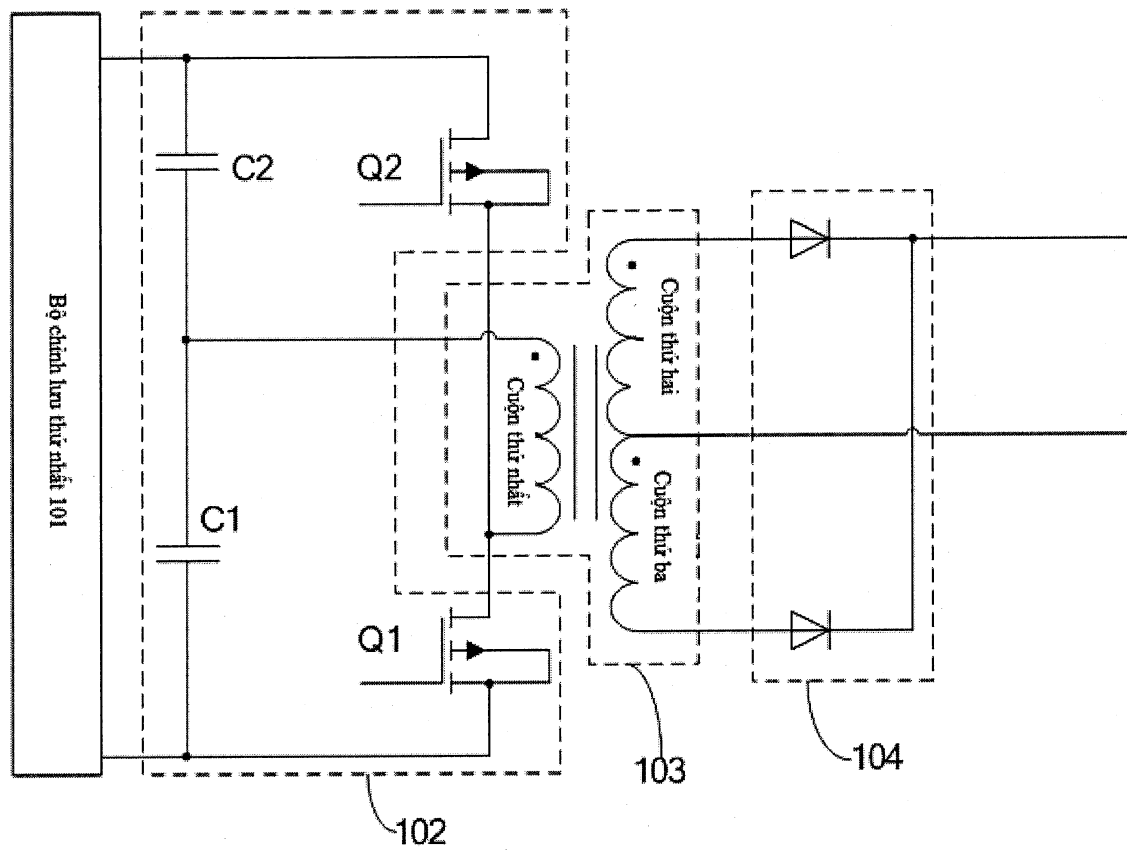


Fig. 1D

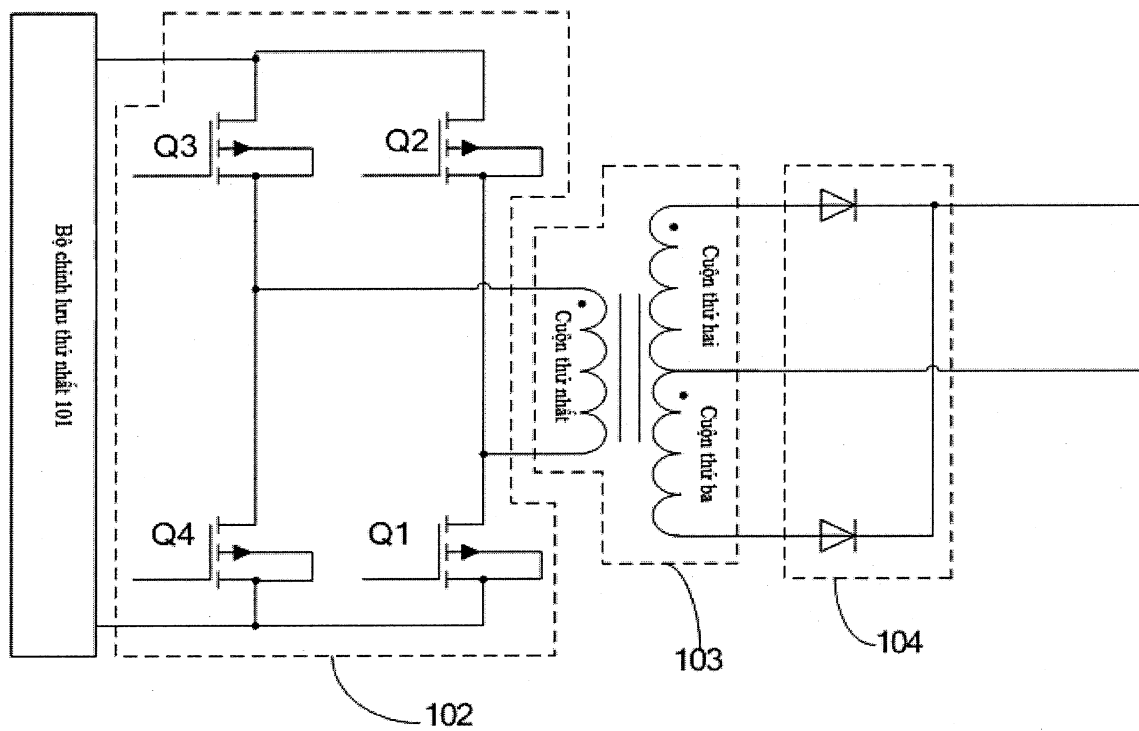


Fig. 1E

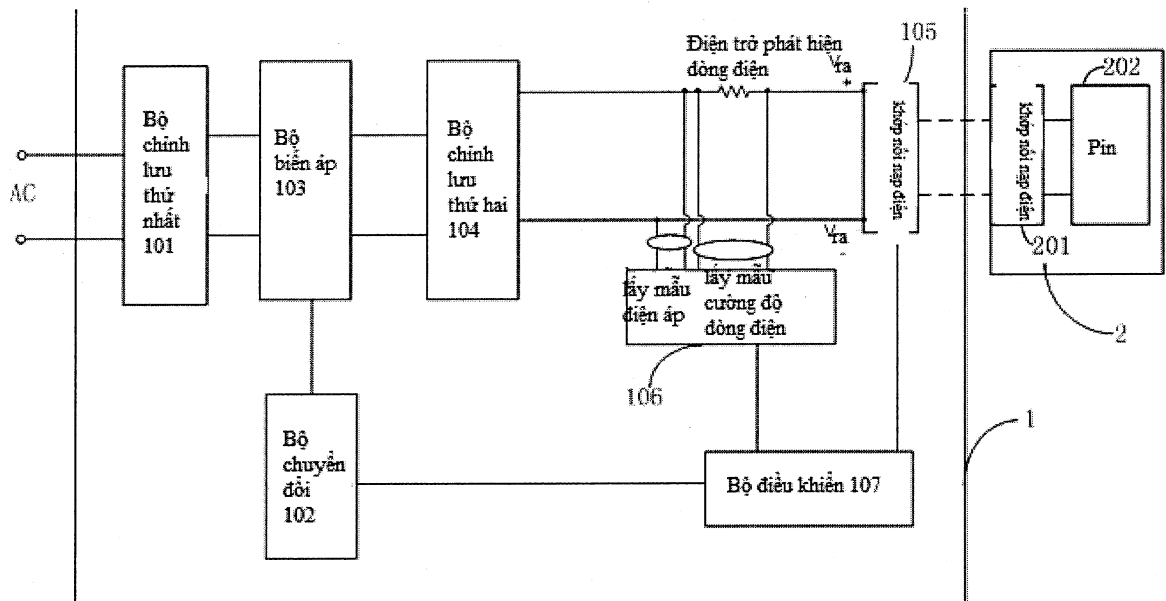


Fig. 2

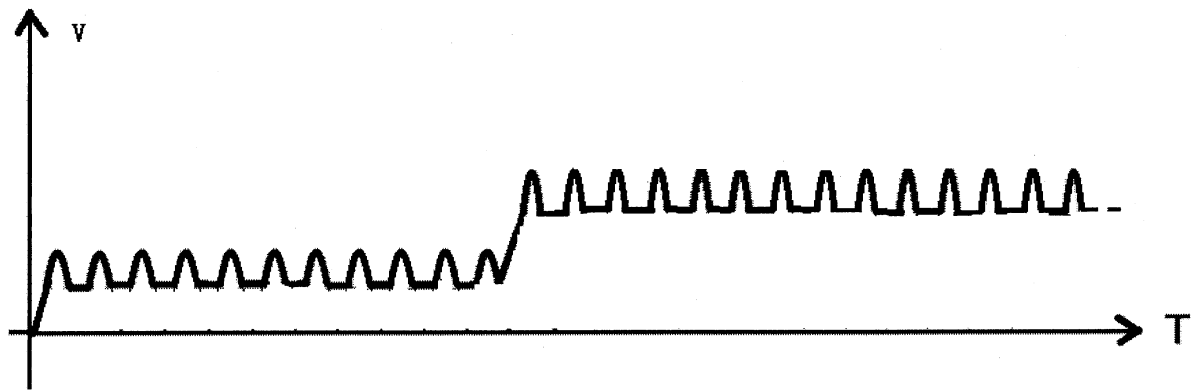


Fig. 3

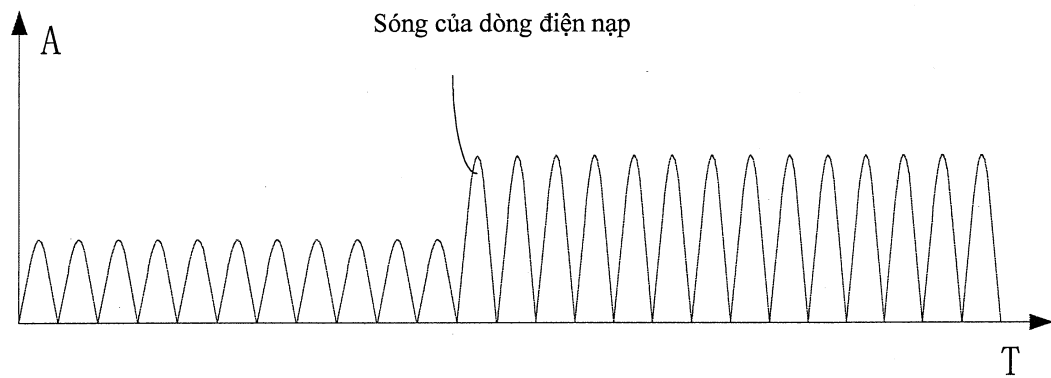


Fig. 4

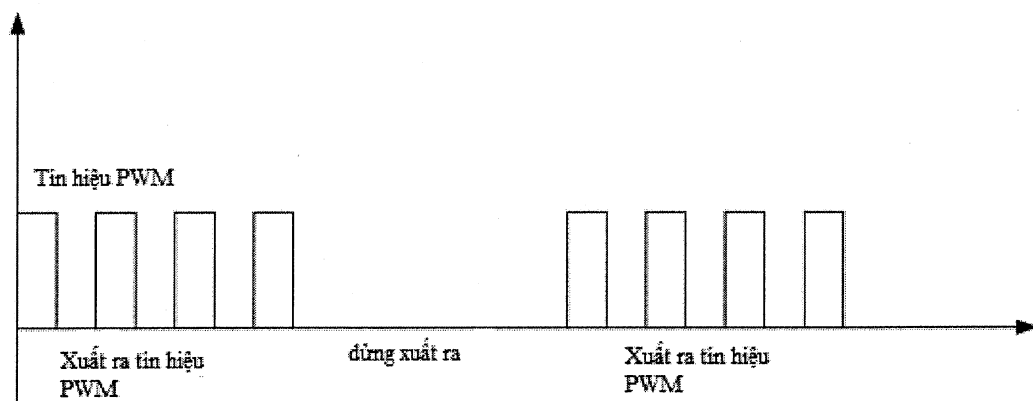


Fig. 5

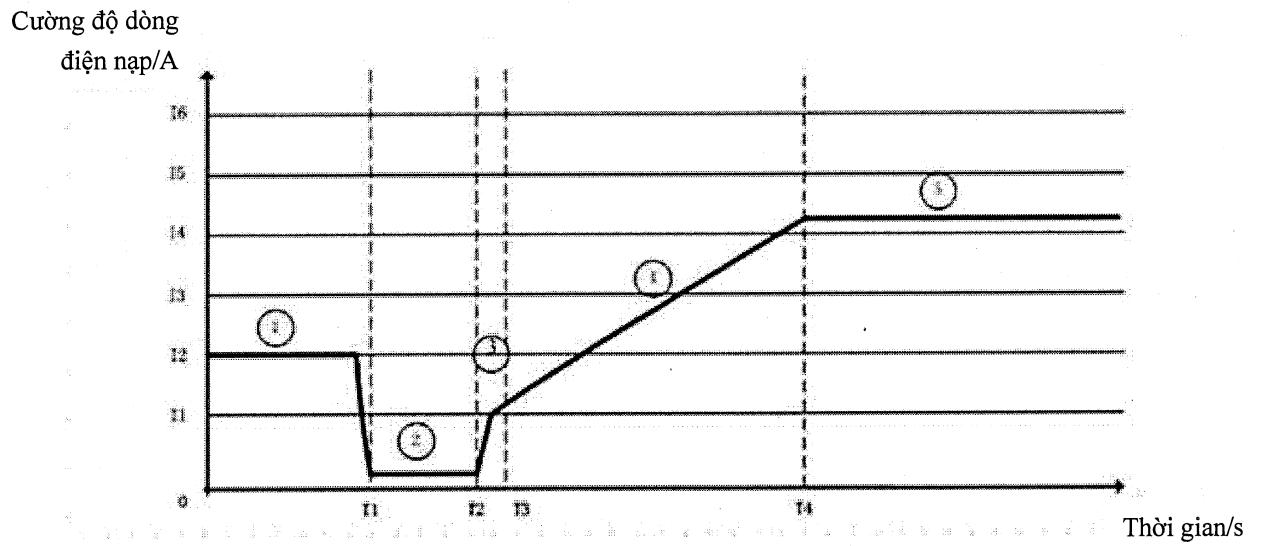


Fig. 6

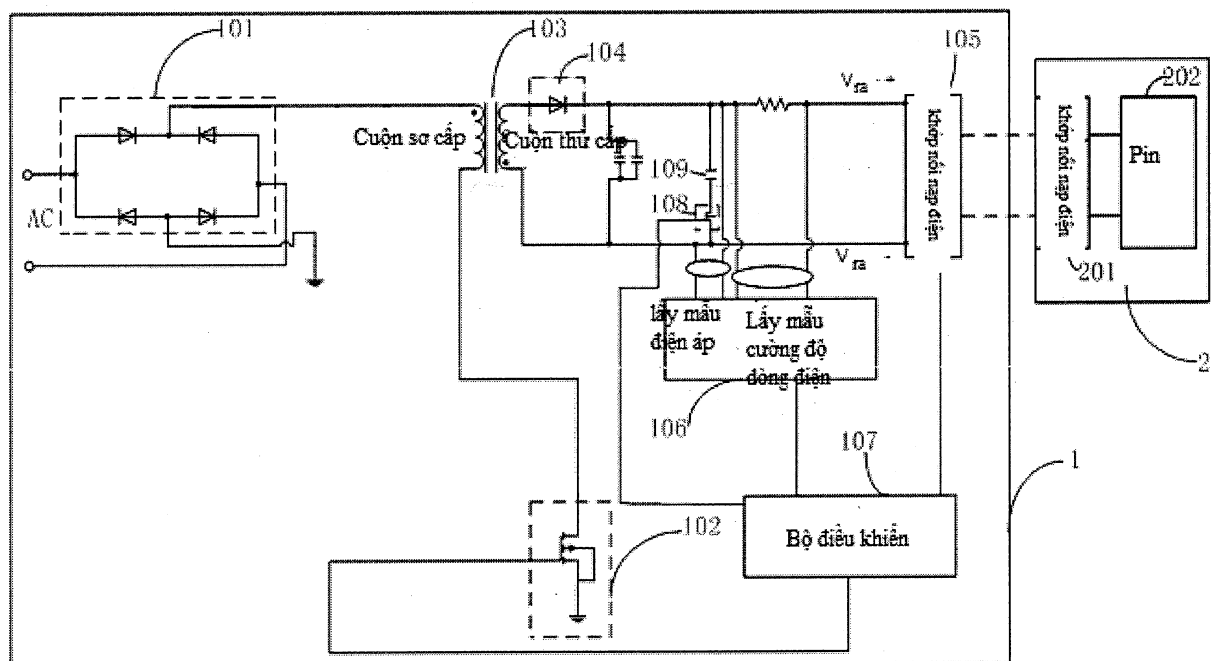


Fig. 7A

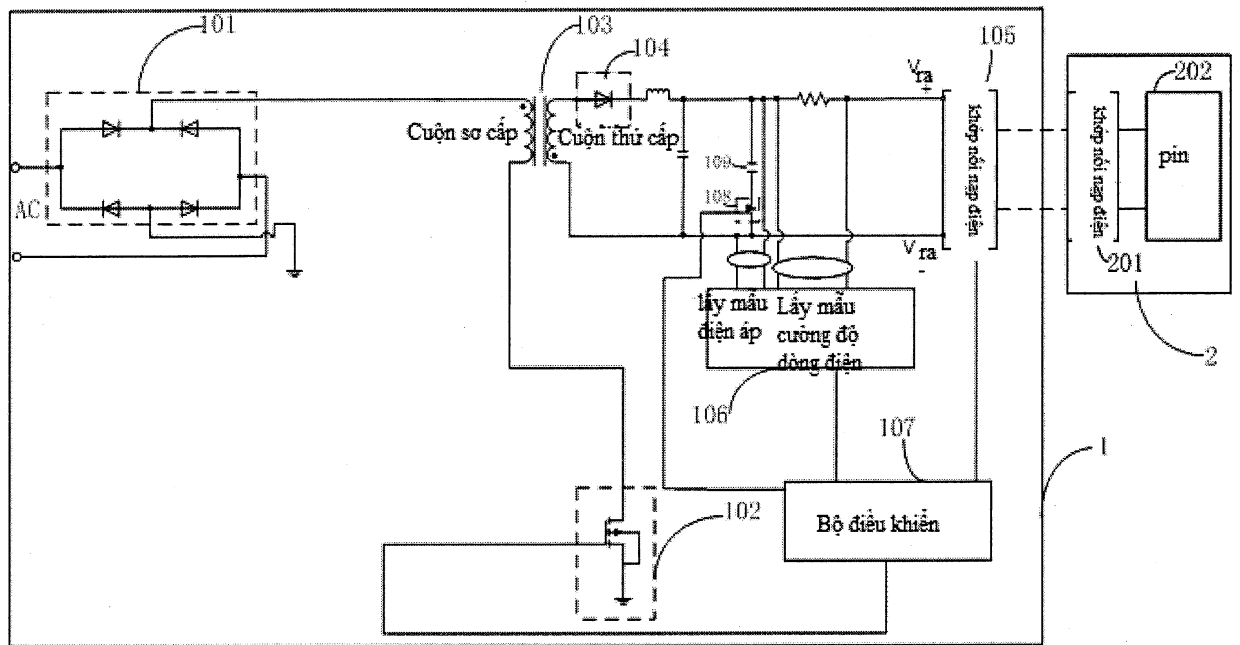


Fig. 7B

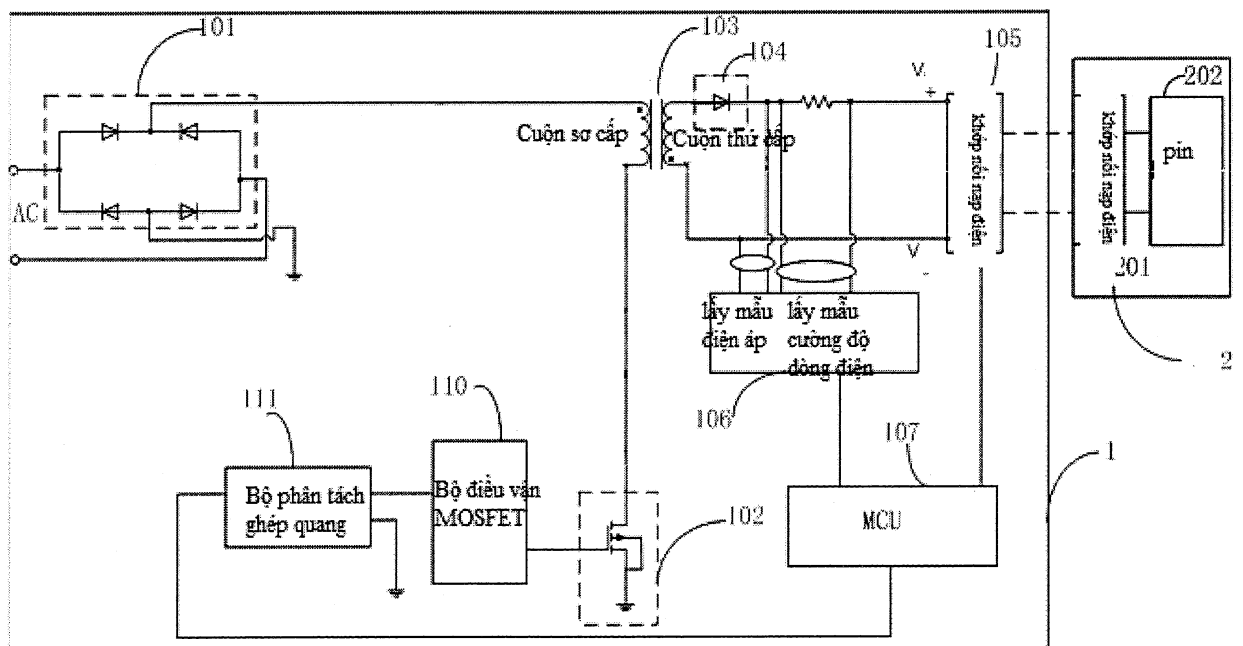


Fig. 8

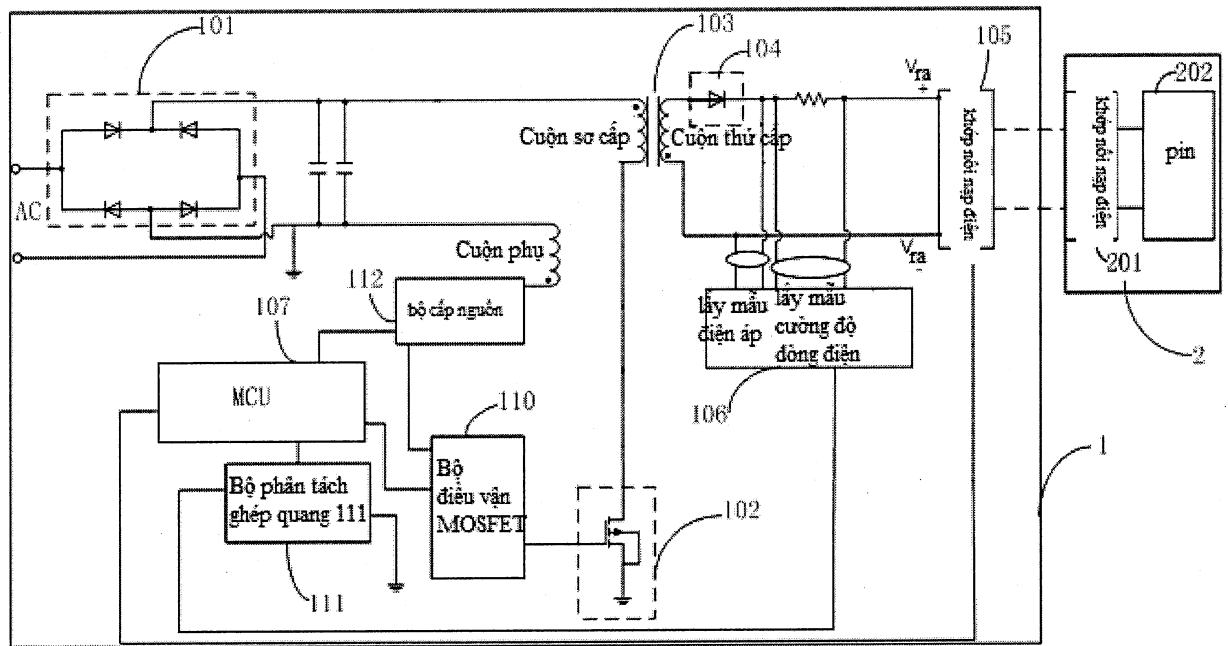


Fig. 9

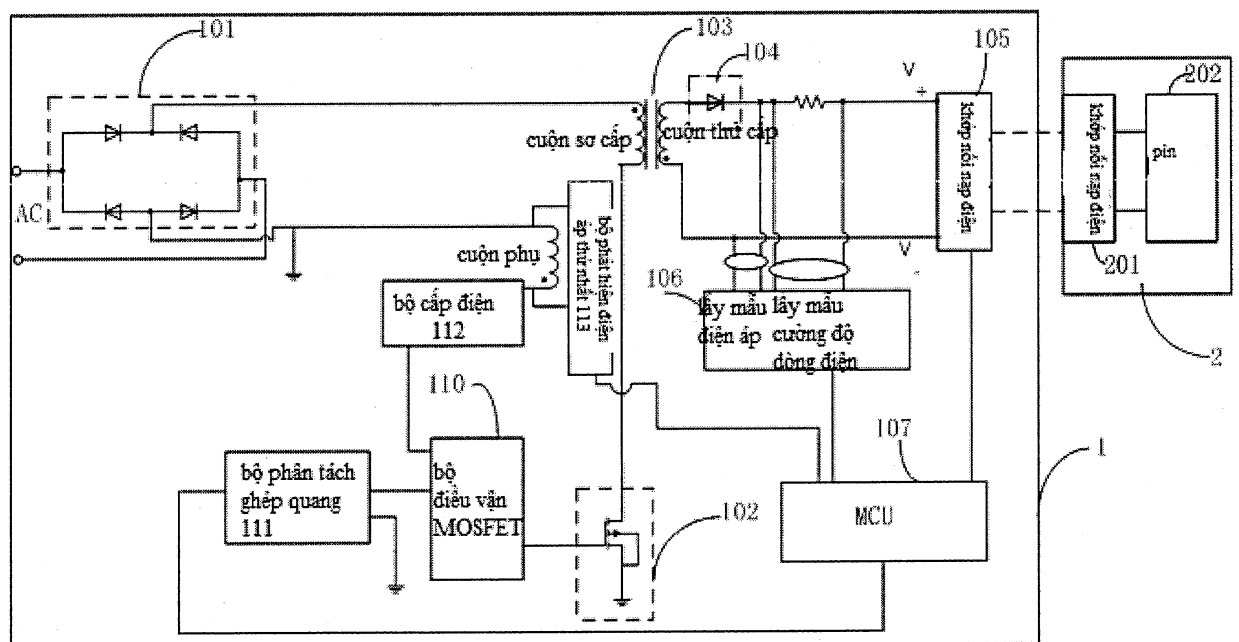


Fig. 10

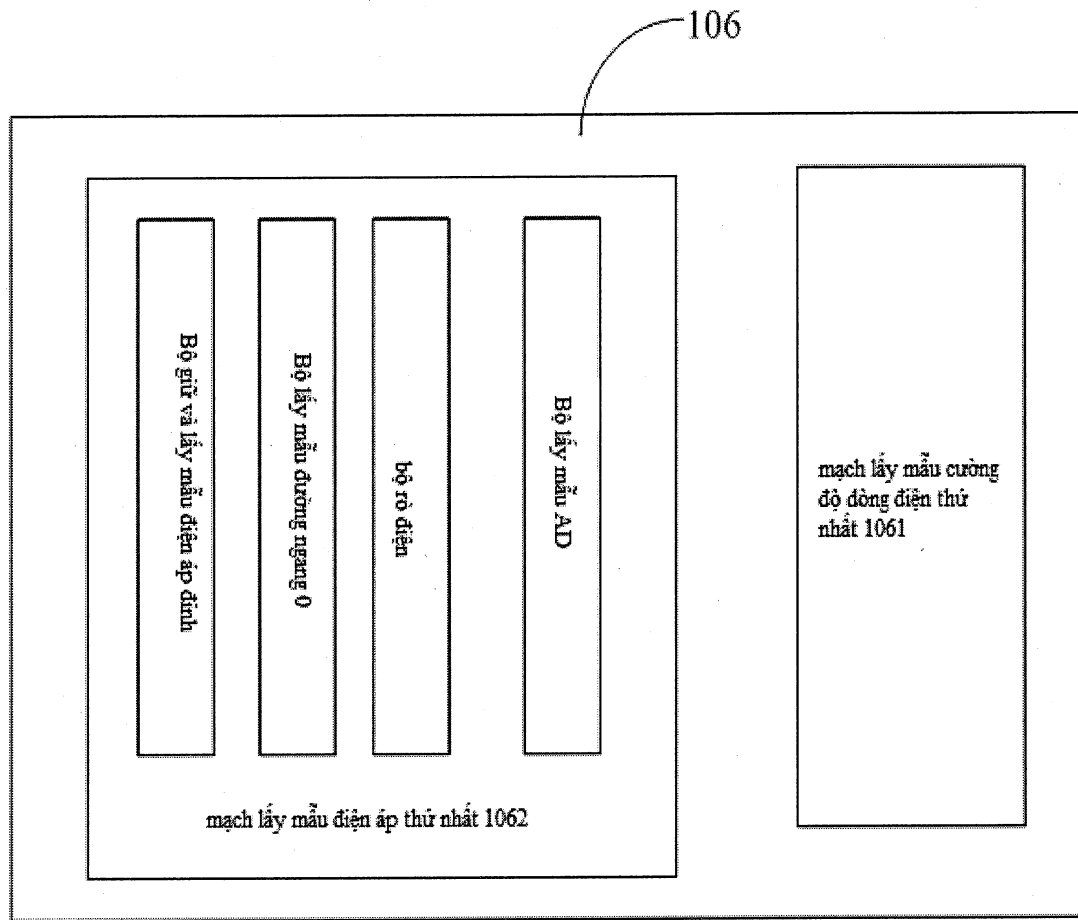


Fig. 11

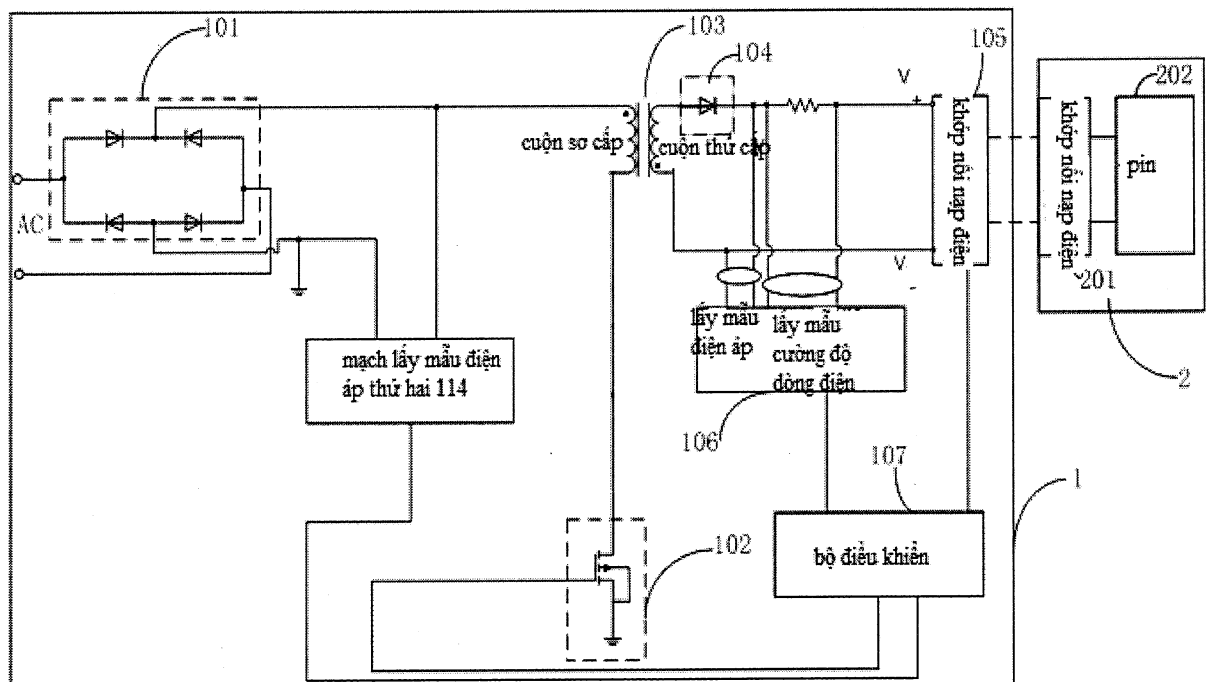


Fig. 12

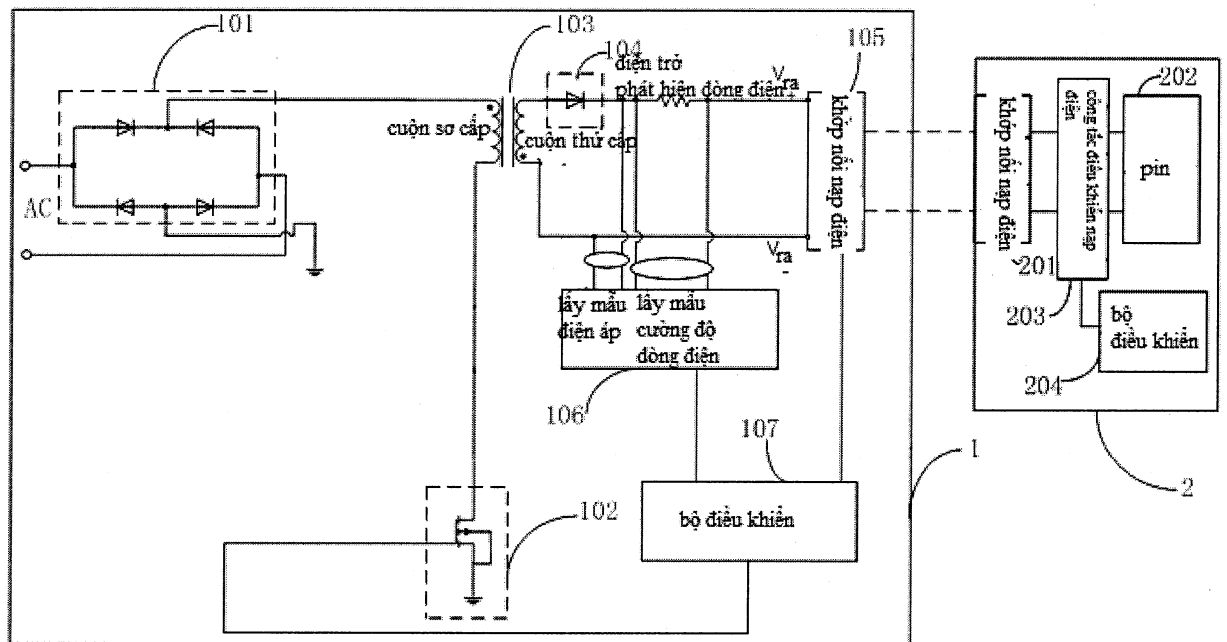


Fig. 13

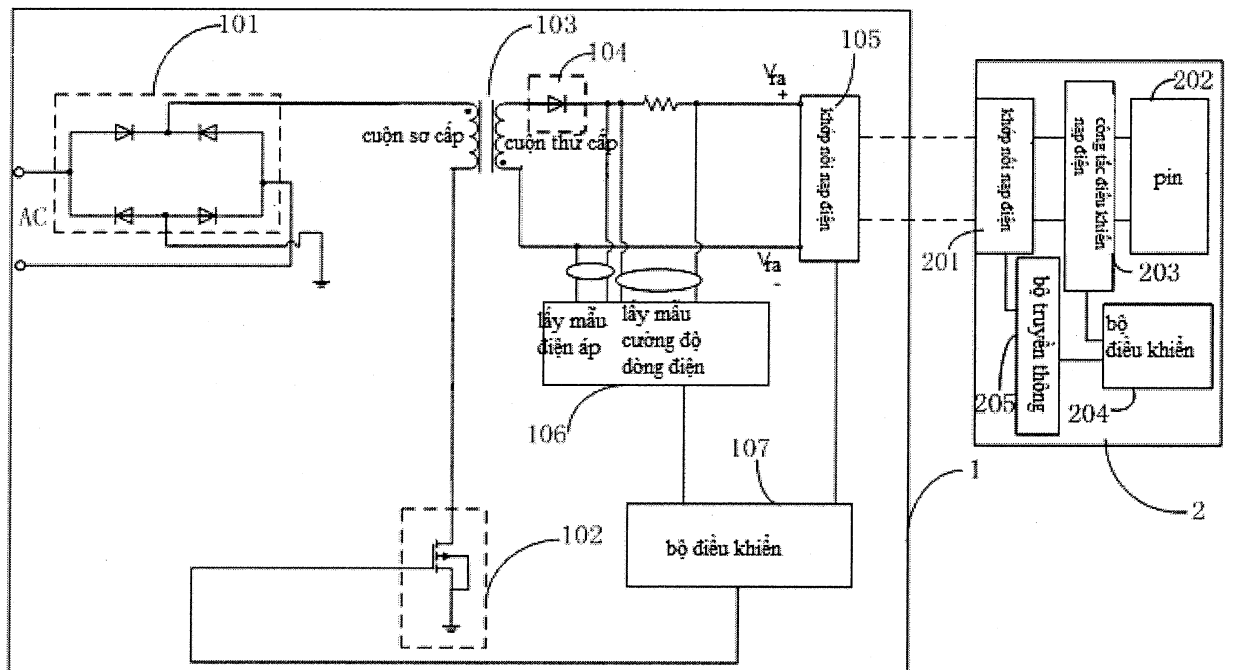


Fig. 14

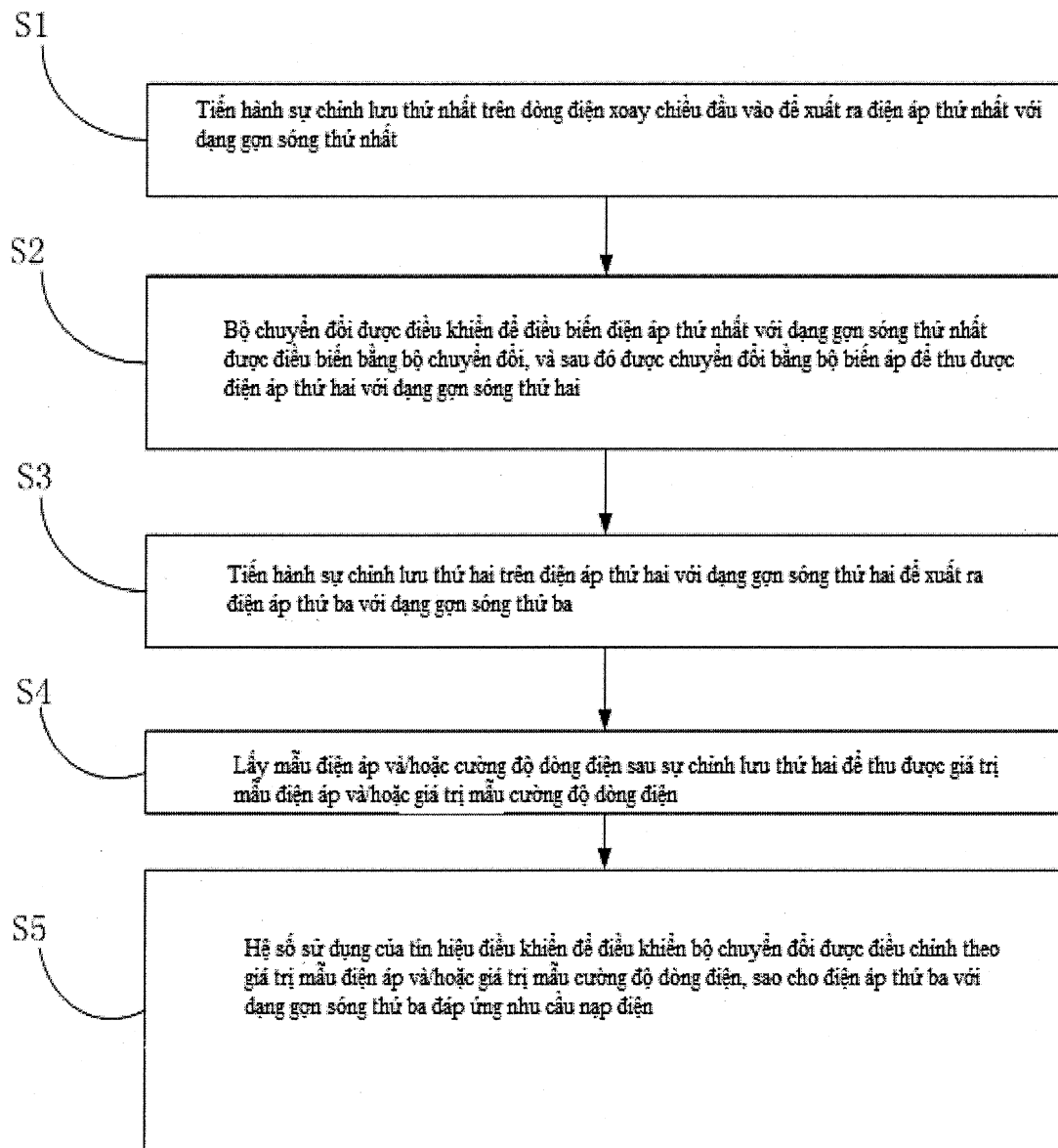


Fig. 15