



(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)



1-0045915

(51)^{2020.01} G01R 31/00

(13) B

(21) 1-2020-02045

(22) 09/04/2020

(30) 109103401 04/02/2020 TW

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/01/2021 394A

(73) PHIHONG TECHNOLOGY CO., LTD. (TW)

No.568, Fuxing 3rd Rd., Guishan Dist., Taoyuan City 33383, Taiwan

(72) Chen, Chun-Chen (TW); Lee, Jian-Hsieng (TW).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) MẠCH VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐÒ TÌM SỰ BẤT THƯỜNG Ở SÓNG CHỦ ĐIỀU
KHIỂN CỦA PIN SẠC DÒNG MỘT CHIỀU

(21) 1-2020-02045

(57) Sáng chế đề cập đến mạch và phương pháp dò tìm sự bất thường ở sóng chủ điều khiển của pin sạc dòng một chiều (Direct Current – DC), trong đó phần cứng cùng với phần mềm được sử dụng để thực hiện dò tìm trạng thái sóng chủ điều khiển (Control Pilot - CP) để bảo vệ pin sạc DC (10) khi xảy ra các lỗi, chẳng hạn như ngắn mạch hoặc hở mạch, tại điểm CP. Mạch dò tìm sự bất thường của điểm CP gồm có mạch dò tìm, được ghép nối với mạch tạo tín hiệu CP của pin sạc dùng để dò tìm trạng thái bất thường khi xe điện (20) được kết nối điện với pin sạc DC (10), và phát tín hiệu CP được dò tìm cho mạch điều khiển (149). Mạch dò tìm này gồm có bộ biến đổi điện áp DC (141) biến đổi điện áp đầu vào DC thành hai mức điện áp chuẩn đầu ra DC, mạch chỉnh lưu để lọc điện thế âm của tín hiệu CP được tạo bởi mạch tạo tín hiệu CP, và mạch cách điện tín hiệu CP, được kết nối với mạch chỉnh lưu để cung cấp tín hiệu CP được tách cho mạch điều khiển (149).

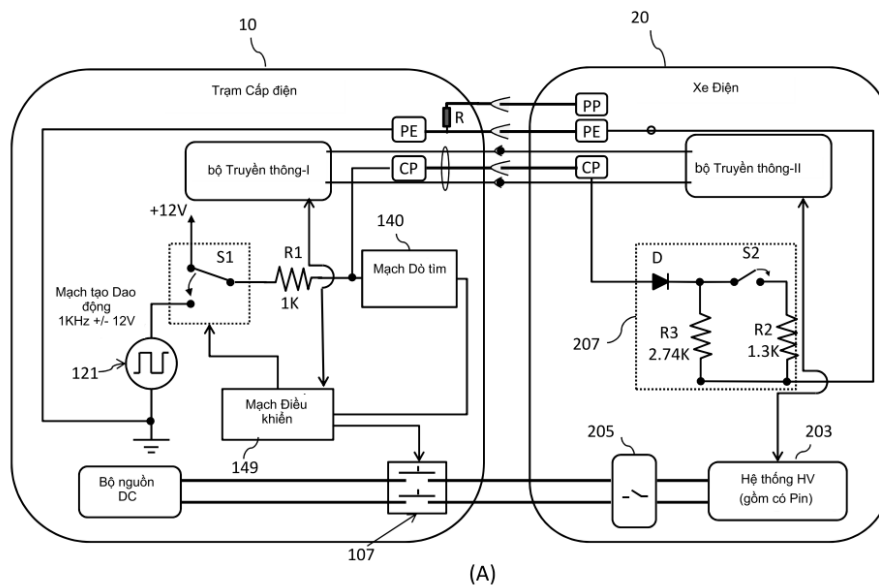


FIG. 2(A)

Lĩnh vực sử dụng sáng chế

Sáng chế này đề cập đến pin sạc dòng một chiều (Direct Current – DC), và cụ thể hơn là, mạch và phương pháp dò tìm sự bất thường ở sóng chủ điều khiển của pin sạc DC.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để đáp ứng xu hướng bảo vệ môi trường và giảm cacbon, các nước phát triển đã đẩy nhanh sự phát triển của công nghệ xe điện và cam kết với tầm nhìn không còn sản xuất xe chạy bằng nhiên liệu trong vài thập kỷ tới. So với các xe chạy bằng nhiên liệu truyền thống, các xe điện thuần túy có nhiều ưu điểm, không được liệt kê ở đây lần lượt, nhưng có một nhược điểm của các xe điện thuần túy, đó là thời gian sạc và tuổi thọ pin của xe điện. Đối với các xe điện, rất khó để tối ưu hóa thời gian sạc hoặc tuổi thọ pin, bởi tuổi thọ pin có liên quan đến tốc độ sạc. Thông thường, tốc độ sạc và xả càng lớn được áp dụng, số chu kỳ sạc có thể kéo dài càng nhỏ. Để bảo đảm rằng pin có thể được sạc lại từ 800 đến 1000 lần, tốc độ sạc của pin thường phải nằm trong khoảng 0,5C và 0,25C. Nó được cung cấp bởi lưới điện quốc gia và sử dụng bộ sạc trên xe (On Board Charger - OBC) để sạc các pin điện, các phương tiện công cộng đối với giải pháp sạc này là các pin sạc AC. Trong trường hợp khẩn cấp, pin của xe điện sẽ có thể được sạc tới 80% công suất tối đa trong vòng 15-30 phút, và tốc độ sạc tương ứng phải nằm trong khoảng 2C và 4C. Đây là hệ thống sạc nhanh và hỗ trợ các phương tiện công cộng là pin sạc DC.

Khi các xe điện và các hệ thống pin sạc trở nên đa dạng hơn, khả năng tương tác giữa các bộ phận khác nhau và tính nhất quán của các tiêu chuẩn sạc sẽ trở nên quan trọng hơn. Để xác định nguồn gây gián đoạn trong quá trình sạc và thực hiện cả thử nghiệm độ an toàn và độ bền đối với các can nhiễu khác, cần thực hiện thử nghiệm độ phù hợp vững theo hệ thống thử nghiệm mở. Phù hợp với các vấn đề tồn tại giữa các bộ phận sạc khác nhau của nhiều nhà sản xuất ô tô, Sáng kiến Giao diện Sạc (CharINe. V.), là thỏa thuận mở của các nhà sản xuất xe điện toàn cầu quan trọng, phát triển và thiết lập các tiêu chuẩn sạc xe điện khác nhau để cải thiện sự tiện lợi và hiệu quả của cơ sở hạ tầng sạc. Hiện tại có ba loại tiêu chuẩn phù hợp cho sạc, mỗi loại có giao diện sạc, chẳng hạn như sử dụng Hệ thống Sạc Kết hợp (Combined Charging System - CCS) ở Châu Âu và Bắc Mỹ, GB / T27930 và GB / T18487 ở Trung Quốc, và CHAdeMO tại Nhật Bản.

Lấy Hệ thống Sạc Kết hợp (Combined Charging System - CCS) làm ví dụ, chỉ

yêu cầu một giao diện sạc trên xe, cho phép khách hàng sạc xe bằng tất cả các phương pháp sạc hiện có: sạc dòng xoay chiều (Alternating Current - AC) một pha, sạc AC nhanh ba pha, và sạc dòng một chiều (Direct Current - DC) tại nhà/Sạc DC cực nhanh tại trạm sạc công cộng. Trong số đó, quy trình sạc theo tiêu chuẩn IEC 61851 của tiêu chuẩn Hệ thống Sạc Kết hợp (Combined Charging System - CCS) xác định bốn chế độ sạc cho xe điện:

chế độ 1: sạc điện một pha, với dòng điện tối đa 16A, không cung cấp các tín hiệu sóng chủ nào.

chế độ 2: sạc điện một pha/ba pha, với dòng điện tối đa 32A và cung cấp các tín hiệu sóng chủ.

chế độ 3: điện một pha/ba pha dùng để sạc, với dòng điện tối đa 63A, và cung cấp các tín hiệu sóng chủ bởi pin sạc.

chế độ 4: sạc DC lên tới 400V / 125A.

Chế độ 1 không liên quan đến việc truyền thông giữa xe và cơ sở hạ tầng sạc, chẳng hạn như trạm/pin sạc, nhưng ở các chế độ sạc 2, 3 và 4 dựa trên tín hiệu biến điệu dải rộng xung (Pulse Width Modulation - PWM) và thực hiện việc truyền thông lớp dưới thông qua việc nối CP (Sóng chủ Điều khiển). Nếu xe và trạm sạc hỗ trợ việc truyền thông lớp trên cùng một lúc, tín hiệu phải được biến điệu thành tín hiệu PWM theo tiêu chuẩn của Home Plug GreenPHY, nghĩa là, Truyền thông Đường dây Điện (Power Line Communication - PLC). Về nguyên tắc, tất cả truyền thông sạc dựa trên PLC đều yêu cầu việc truyền thông qua PWM. Do đó, hệ thống thử nghiệm hoàn chỉnh phải có khả năng xử lý cả các chế độ truyền thông.

Ứng dụng này nhằm phát triển công nghệ dò tìm các sóng chủ điều khiển (Control Pilot, CP) bất thường khi sử dụng giao diện sạc của hệ thống sạc kết hợp (CCS, Combined Charging System). Cách thức xác định trạng thái hiện tại của các tín hiệu sóng chủ điều khiển tại các điểm CP ở các thời điểm khác nhau, trong khi pin sạc DC được sử dụng để sạc xe điện theo giao thức CCS là rất quan trọng. Ví dụ, dò tìm và bảo vệ tức thời khi xảy ra ngắn mạch hoặc hở mạch tại điểm CP trong khi sạc. Thông thường, pin sạc DC được sử dụng để sạc xe điện theo giao thức CCS, khi trạng thái của điểm CP thay đổi, Môđem được cài đặt trên pin sạc DC dò tìm và truyền trạng thái của điểm CP bằng phần mềm của nó. Tuy nhiên, trong một số trường hợp trong đó thời gian đáp lại của Modern không thể bắt kịp phản ứng của phần cứng của pin sạc DC, điều này có thể dẫn đến các lỗi, khiến cho pin sạc DC không thể được bảo vệ ngay lập tức. Để ngăn không cho điều này xảy ra, theo ứng dụng này, phần cứng cùng với phần mềm được đề xuất thực hiện việc dò tìm trạng thái sóng chủ điều khiển (Control Pilot - CP) để

bảo vệ pin sạc DC khi xảy ra các lỗi, chẳng hạn như ngắn mạch hoặc hở mạch, tại CP điểm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế này là đề xuất mạch và phương pháp dò tìm sự bất thường ở sóng chủ điều khiển của pin sạc DC.

Mạch dò tìm sự bất thường ở sóng chủ điều khiển của pin sạc DC, trong đó pin sạc DC bao gồm thiết bị cấp nguồn điện để cấp nguồn điện cho bộ tích trữ điện của xe điện và thiết bị sạc được tạo cấu hình để điều khiển truyền năng lượng từ thiết bị cấp nguồn điện đến xe điện. Thiết bị sạc gồm có mạch điều khiển, bộ phận truyền thông được điều khiển bởi mạch điều khiển để thiết lập việc truyền thông với xe điện, và mạch tạo tín hiệu sóng chủ điều khiển tạo các tín hiệu sóng chủ điều khiển đến mạch điều khiển xe của xe điện, trong đó mạch dò tìm sự bất thường ở sóng chủ điều khiển của pin sạc DC gồm có mạch dò tìm được ghép nối điện với mạch tạo tín hiệu sóng chủ điều khiển và mạch điều khiển dùng để dò tìm sự bất thường ở sóng chủ điều khiển trong khi xe điện được nối với pin sạc DC và phát tín hiệu sóng chủ điều khiển được dò tìm đến mạch điều khiển. Mạch dò tìm gồm có bộ biến đổi DC biến đổi điện áp đầu vào DC thành hai mức điện áp chuẩn đầu ra DC, biểu thị mức điện áp chuẩn thứ nhất và mức điện áp chuẩn thứ hai tương ứng, mạch chỉnh lưu được ghép nối điện với mạch tạo tín hiệu sóng chủ điều khiển lọc ra tín hiệu điện áp âm của các tín hiệu sóng chủ điều khiển được tạo ra bởi hệ mạch tách tín hiệu sóng chủ điều khiển, hệ mạch tách tín hiệu sóng chủ điều khiển được ghép nối điện với bộ biến đổi DC và mạch chỉnh lưu để cung cấp các tín hiệu sóng chủ điều khiển được cách cho đến mạch điều khiển.

Theo một phương án ưu tiên, thiết bị sạc được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu sóng chủ điều khiển cho mạch điều khiển xe của xe điện khi kết nối xe điện với pin sạc DC, đo mức điện áp của tín hiệu sóng chủ điều khiển khi kết nối xe điện đến pin sạc DC, thực hiện thử nghiệm sạc trước dựa trên mức điện áp được đo được của tín hiệu sóng chủ điều khiển, và kích hoạt sạc của xe điện từ thiết bị cấp nguồn điện khi thực hiện thử nghiệm sạc trước.

Theo một phương án ưu tiên, hệ mạch tách tín hiệu sóng chủ điều khiển gồm có bộ so sánh thứ nhất với các đầu nối vào của nó được ghép nối với bộ biến đổi DC và mạch chỉnh lưu, đầu nối ra của nó được ghép nối với bộ ghép quang thứ nhất, để so sánh tín hiệu sóng chủ điều khiển được lọc đã nhận và mức điện áp chuẩn thứ nhất đã nhận, và sau đó phát tín hiệu sóng chủ điều khiển được tách thứ nhất, và bộ so sánh thứ hai với các đầu nối vào của nó được ghép nối với bộ biến đổi DC và mạch chỉnh lưu, đầu nối ra

của nó được ghép nối với bộ ghép quang thứ hai để so sánh tín hiệu sóng chủ điều khiển được lọc đã nhận và mức điện áp chuẩn thứ hai đã nhận, và sau đó đưa ra tín hiệu sóng chủ điều khiển được tách thứ hai.

Theo một phương án ưu tiên, bộ ghép quang thứ nhất là tranzito quang điện hoặc FET quang điện.

Theo một phương án ưu tiên, bộ ghép quang thứ hai là tranzito quang điện hoặc FET quang điện.

Theo một phương án ưu tiên, mạch điều khiển là mạch tích hợp bộ xử lý tín hiệu số, có thể là bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, hoặc các mạch tích hợp tương tự khác.

Theo một phương án ưu tiên, mạch tạo tín hiệu sóng chủ điều khiển gồm có mạch tạo dao động tạo các tín hiệu sóng chủ điều khiển dao động.

Theo một phương án ưu tiên, thiết bị cấp nguồn điện là bộ nguồn DC.

Theo một phương án ưu tiên, bộ tích trữ điện bao gồm ít nhất một pin.

Phương pháp dò tìm sự bất thường ở sóng chủ điều khiển của pin sạc DC bao gồm đề xuất thiết bị sạc được tạo cấu hình để điều khiển truyền năng lượng từ thiết bị cấp nguồn điện đến xe điện, trong đó thiết bị sạc gồm có mạch điều khiển, bộ phận truyền thông được điều khiển bởi mạch điều khiển để thiết lập việc truyền thông với xe điện, và mạch tạo tín hiệu sóng chủ điều khiển tạo các tín hiệu sóng chủ điều khiển cho mạch điều khiển xe của xe điện, đề xuất mạch dò tìm được ghép nối điện với mạch tạo tín hiệu sóng chủ điều khiển và mạch điều khiển dùng để dò tìm sự bất thường ở sóng chủ điều khiển trong khi xe điện được nối với pin sạc DC và phát tín hiệu sóng chủ điều khiển được dò tìm đến mạch điều khiển, trong đó mạch dò tìm bao gồm bộ biến đổi DC biến đổi điện áp đầu vào DC thành hai mức điện áp chuẩn đầu ra DC, biểu thị mức điện áp chuẩn thứ nhất và mức điện áp thứ hai tương ứng, mạch chỉnh lưu được ghép nối điện với mạch tạo tín hiệu sóng chủ điều khiển để lọc tín hiệu điện áp âm của các tín hiệu sóng chủ điều khiển được tạo ra bởi hệ mạch tách tín hiệu sóng chủ điều khiển, và hệ mạch tách tín hiệu sóng chủ điều khiển được ghép nối điện với bộ biến đổi DC và mạch chỉnh lưu để cung cấp các tín hiệu sóng chủ điều khiển được tách cho mạch điều khiển, trong đó mức điện áp của các tín hiệu sóng chủ điều khiển cách điện được cung cấp đến mạch điều khiển được xác định bởi phần mềm nằm trong mạch điều khiển, bao gồm các bước: kiểm tra liệu mức điện áp của các tín hiệu sóng chủ điều khiển cách điện được đưa vào mạch điều khiển có bình thường hay không, nghĩa là, mức điện áp là 6V; kiểm tra xem liệu mức điện áp của tín hiệu sóng chủ điều khiển cách điện đầu vào được đưa vào mạch điều khiển có thỏa mãn điều kiện thứ nhất là mức điện áp của tín hiệu sóng chủ điều khiển cách điện đầu vào lớn hơn 10V hoặc nhỏ hơn 2V hay không; nếu điều kiện

thứ nhất thỏa mãn, trong khoảng thời gian thứ nhất sẽ thông báo cho mạch điều khiển để gửi thông điệp bảo vệ ra ngoài để bảo vệ pin sạc DC; sau đó, thông báo trạng thái sóng chủ điều khiển bất thường; mặt khác, kiểm tra xem liệu điện áp của tín hiệu sóng chủ điều khiển cách điện được đưa vào mạch điều khiển có thỏa mãn điều kiện thứ hai mà mức điện áp của tín hiệu sóng chủ điều khiển cách điện đầu vào có nằm trong khoảng 2V và 10V hay không, nếu có, quay lại bước kiểm tra xem liệu mức điện áp của các tín hiệu sóng chủ điều khiển cách điện được đưa vào mạch điều khiển là bình thường hay không; mặt khác trong khoảng thời gian thứ nhất, thông báo cho mạch điều khiển để gửi thông điệp bảo vệ ra ngoài để bảo vệ pin sạc DC; và sau đó thông báo trạng thái sóng chủ điều khiển bất thường.

Theo một phương án ưu tiên, khoảng thời gian thứ nhất là $50\mu s$.

Theo một phương án ưu tiên, thông điệp bảo vệ được gửi đi bởi chức năng ngắt bên trong của mạch điều khiển.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các bộ phận, đặc điểm và ưu điểm của sáng chế này có thể được hiểu thông qua phần mô tả chi tiết về các phương án ưu tiên nêu trong bản mô tả và các hình vẽ kèm theo:

FIG.1(A) minh họa kiến trúc hệ thống được đơn giản hóa của pin sạc DC dùng để sạc xe điện theo giải pháp kỹ thuật đã biết.

FIG.1(B) minh họa cách bố trí các cổng của pin sạc DC theo giải pháp kỹ thuật đã biết.

FIG.1(C) minh họa mạch sóng chủ điều khiển mà pin sạc DC sạc xe điện theo giải pháp kỹ thuật đã biết.

FIG.2(A) minh họa sơ đồ sơ lược của mạch dò tìm được đề xuất trong kiến trúc hệ thống của pin sạc DC để sạc xe điện theo phương án ưu tiên của sáng chế.

FIG.2(B) là minh họa sơ đồ cấu hình chi tiết của mạch dò tìm được đề xuất trong pin sạc DC theo phương án ưu tiên của sáng chế.

FIG.3 minh họa lưu đồ sử dụng mạch phần cứng (FIG.2(A)-FIG.2(B)) và phần mềm để xác định trạng thái của điểm sóng chủ điều khiển theo phương án ưu tiên của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện của sáng chế

Một số phương án ưu tiên của sáng chế này sẽ được mô tả chi tiết hơn. Tuy nhiên, nên hiểu rằng các phương án ưu tiên của sáng chế này được đề xuất để minh họa chứ

không phải để giới hạn sáng chế. Ngoài ra, sáng chế này có thể được thực hiện theo nhiều phương án khác ngoài các phương án được mô tả rõ ràng, và phạm vi của sáng chế không bị giới hạn rõ ràng trừ khi được xác định trong yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Như được mô tả trong phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế, sáng chế này đề xuất mạch và phương pháp dò tìm sự bất thường điểm điều khiển của pin sạc DC. Phương pháp dò tìm bằng phần cứng chủ yếu sử dụng các bộ so sánh để xác định điểm CP ở các mức điện áp khác nhau. Phương pháp dò tìm bằng phần mềm chủ yếu xác định trạng thái của điểm CP ở chu trình hoạt động 5% PWM. Bằng cách kết hợp phần cứng cũng như sự dò tìm bằng phần mềm, trạng thái hoạt động hiện tại của điểm CP có thể được xác nhận.

Thông thường, cả Châu Âu và Bắc Mỹ đều áp dụng giao diện sạc hệ thống sạc kết hợp (CCS, Combined Charging System), có các chân sạc dựa trên tiêu chuẩn SAE J1772 và thêm hai chân sạc nhanh DC bổ sung, và sử dụng tiêu chuẩn IEC 61581 làm thông số kỹ thuật toàn cầu cho giao diện sạc của xe điện. Nó điều chỉnh tiêu chuẩn tín hiệu điện điều khiển nối sóng chủ điều khiển chéo cơ bản giữa các pin sạc và các thiết bị điện tử của bộ sạc trên xe (On Board Charger - OBC) của xe điện. Tương tác truyền thông trên đây được sử dụng để bảo đảm sự kết nối vật lý giữa pin sạc và xe điện dựa trên các điều kiện cụ thể, và để bảo đảm việc truyền thông của cấp nguồn điện với công suất có thể sạc mà không phải lo ngại về vấn đề an toàn.

FIG.1(A) mô tả kiến trúc hệ thống được đơn giản hóa của pin sạc DC dùng để sạc các xe điện. Pin sạc DC 10 gồm có bộ truyền thông (Communication-I) 101 thứ nhất, bộ nguồn DC (bao gồm bộ điều khiển sạc) 103, bộ giám sát cách điện 105, các cổng kết nối (PP, PE, CP, N, L1, DC+ và DC-), và công tắc/role chính 107; xe điện 20 gồm có bộ truyền thông (Communication-II) 201 thứ hai, hệ thống điện áp cao (hệ thống HV, gồm có pin) 203, thiết bị ngắt kết nối 205, và các cổng tương ứng (PP, PE, CP, N, L1, DC+, DC-), trong đó các cổng cấp nguồn điện N và L1 không được hiển thị trên hình vẽ. Các cổng được đề cập trên đây được thể hiện trên FIG.1(B), trong số đó có PP biểu thị sóng chủ gần, PE biểu thị nối đất an toàn, CP biểu thị sóng chủ điều khiển, N biểu thị trung tính, L1 biểu thị nguồn điện AC mức 1, DC+ biểu thị cực điện áp DC dương và DC- biểu thị cực điện áp DC âm.

Pin sạc DC sử dụng tín hiệu Biến điệu Dải rộng Xung (Pulse Width Modulation - PWM) để bảo đảm việc nối và trạng thái cấp đường dây điện giữa pin sạc DC và xe điện trong khi sạc. Khi pin sạc DC đang sạc theo giao thức CCS, pin sạc DC (trạm cấp điện) 10 sẽ tạo tín hiệu truyền thông kỹ thuật số sóng chủ điều khiển (Control Pilot - CP) để kích hoạt trình tự sạc, các tín hiệu tại điểm CP sẽ xuất hiện các tần số khác nhau, các chu trình hoạt động, và sự khác biệt mức tín hiệu theo các trình tự thời gian khác nhau.

Thông thường, chức năng hoặc trình tự thử nghiệm sẽ được sử dụng trong pin sạc DC 10 trước khi các quy trình sạc bắt đầu kích hoạt các yêu cầu thử nghiệm và kiểm tra thứ tự các biến cố/điều kiện cần thiết, sao cho xe điện 20 được nối với pin sạc DC 10 sẽ lần lượt được thử nghiệm và sau đó được nạp điện. Trình tự thử nghiệm được liệt kê như sau: trạng thái A (xe điện 20 không được nối với pin sạc DC 10), +12V; trạng thái B (xe điện được nối với pin sạc, nhưng chưa sẵn sàng để sạc), +9V; trạng thái C (xe điện 20 được nối với pin sạc DC 10, sẵn sàng để sạc), +6V; trạng thái D (xe điện 20 được nối với pin sạc DC 10, sẵn sàng để sạc, với yêu cầu thông gió), +3V; và các trạng thái khác.

Như đề cập trên FIG.1(C), mô tả mạch sóng chủ điều khiển mà pin sạc DC sạc xe điện. Ở trạng thái A, xe điện 20 chưa được nối với pin sạc DC 10, trong khi công tắc S1 trong mạch của pin sạc DC 10 được nối với nguồn điện DC +12V. Mức điện áp được dò tìm tại điểm CP là +12V (điểm CP đang mở). Ở trạng thái B, xe điện 20 được nối với pin sạc DC 10 nhưng chưa sẵn sàng để sạc. Tại thời điểm này, mạch tạo dao động 121 trong pin sạc DC 10 được nối với công tắc S1, nghĩa là, lên đến +12V (1 KHz, tín hiệu PWM), công tắc S2 của mạch sóng chủ điều khiển ở phía xe điện 20 được mở. Ở trạng thái này, mức điện áp của điểm CP là +9V, có thể được kiểm tra bằng cách phân tích mạch vòng được tạo ra bởi +12V (1 KHz, tín hiệu PWM), công tắc S1, điện trở R1, CP, điôt D, điện trở R3, và PE. Vòng lặp này tạo ra mạch sóng chủ điều khiển, trong đó điôt D, điện trở R3 và R2, và PE tạo thành mạch điều khiển xe để xác định khả năng tương thích giữa pin sạc DC 10 và xe điện 20. Ví dụ là pin sạc DC 10 yêu cầu cho phép (ví dụ, từ RFID hoặc điện thoại di động) để cho phép sạc bắt đầu, nhưng nếu không được cho phép, pin sạc DC sẽ không tạo ra tín hiệu điều khiển dao động. Ở trạng thái C, pin sạc DC 10 sẽ được cho phép và kích hoạt sạc. Ở giai đoạn này, công tắc S1 của mạch sóng chủ điều khiển trong pin sạc DC 10 được nối với mạch tạo dao động 121 để tạo các tín hiệu sóng chủ điều khiển dao động (1KHz +/- 12V) và làm cho công tắc S2 bị đóng. Bằng cách phân tích vòng lặp được tạo ra bởi tín hiệu sóng chủ điều khiển (dao động +/- 12V), công tắc S1, điện trở R1, CP, điôt D, điện trở R3//R2 (// có nghĩa là được ghép nối song song) và PE, tức là mạch điều khiển, mức điện áp tại điểm CP giảm xuống +6V. Ở trạng thái D, xe điện 20 được nối với pin sạc DC 10 sẵn sàng để sạc, và khi cần thông gió (thường ở chế độ sạc nhanh), tín hiệu sóng chủ (dao động +/- 12V), mạch sóng chủ điều khiển, được tạo ra bởi công tắc S1, điện trở R1, CP, điôt D, R3//R2 (// có nghĩa là được ghép nối song song), và PE, sẽ ghép nối song song điện trở 270 Ω bổ sung, làm cho mức điện áp tại điểm CP giảm xuống +3V.

Như đề cập trên FIG.1(A) - FIG.1(C), sau khi xác định rằng pin sạc DC 10 được nối với xe điện 20, cổng PP sẽ bị khóa, kích hoạt các cổng sạc của xe điện 20 và các

cổng tương ứng của chúng của pin sạc DC 10 bị khóa. Quy trình sạc theo trình tự thời gian như sau. Bộ truyền thông-I 101 trên pin sạc DC 10 và bộ truyền thông-II 201 trên xe điện thiết lập sự truyền thông (PLC, sự truyền thông CP) để truyền thông với nhau để điều chỉnh các thông số và các giới hạn sạc, ví dụ, khi $V_{\text{đầu ra}} > 60V$ hoặc các điều kiện không tương thích giữa xe điện 20 và pin sạc DC 10 được dò tìm, nếu có bất kỳ điều kiện nào xảy ra, dừng quy trình sạc. Khi xe điện 20 vào trạng thái C/D từ trạng thái B, tại thời điểm này, pin sạc DC 10 đã vào trạng thái kích hoạt sạc. Sự dò tìm cách điện được thực hiện trên hệ thống điện áp cao 203 của xe điện 20 và trạng thái cách điện của nó được báo cáo liên tục. Khi pin sạc DC 10 đã xác định cách điện thành công và "được chấp nhận", và sau đó nó sẽ đáp lại "Sẵn sàng" tới bộ truyền thông-II 201 trên xe điện 20, và việc kiểm tra mạch sạc được hoàn thành. Tiếp theo, xe điện 20 yêu cầu thử nghiệm sạc trước, nghĩa là, pin sạc 10 DC được yêu cầu để cấp nguồn điện DC với dòng điện nhỏ hơn 2A. Tại thời điểm này, công tắc/role chính 107 trên pin sạc DC 10 được đóng lại. Khi $V_{\text{đầu ra}}$ nhỏ hơn phạm vi an toàn cho phép, dòng điện nhỏ hơn 2A, và điện áp pin ở bên xe điện 20 nhỏ hơn 20V, sau đó xe điện 20 đóng thiết bị ngắt kết nối 205, và cho phép sạc (bao gồm cả sạc nhanh) ở giai đoạn tiếp theo. Khi mất điện, xe điện 20 gửi yêu cầu tới pin sạc DC 10 để dừng đầu ra nguồn điện từ pin sạc DC 10. Sau khi dòng điện nhỏ hơn 1A, xe điện sẽ mở thiết bị ngắt kết nối 205, và sau đó pin sạc DC mở công tắc/role chính 107.

Dựa trên các giải pháp kỹ thuật đã biết được mô tả trên đây, có thể hiểu rằng tín hiệu CP thực sự đóng vai trò quan trọng, tín hiệu CP kiểm soát các thử nghiệm và yêu cầu dựa trên thứ tự các biến cố/điều kiện bắt buộc và phải được thỏa mãn theo trình tự, kích hoạt xe điện nối với pin sạc có thể được thử nghiệm theo trình tự và bắt đầu được sạc. Bởi tín hiệu CP trực tiếp đóng vai trò quan trọng trong việc thể hiện các điều kiện khác nhau nêu trên, nó ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất và độ an toàn chung của pin sạc, do đó làm thế nào để dò tìm chính xác mức điện áp điểm CP là vấn đề quan trọng nhất.

Sáng chế này đề xuất phần cứng (hệ mạch) và phần mềm thực hiện dò tìm mức điện áp điểm CP của pin sạc DC, để tìm ra hệ mạch và quy trình liên quan để dò tìm các điều kiện bất thường điểm sóng chủ điều khiển (chẳng hạn như ngắn mạch hoặc mạch hở tại điểm CP) trong pin sạc DC, trong đó sự dò tìm của phần cứng (hệ mạch) chủ yếu sử dụng các bộ so sánh để xác định các điều kiện của điểm CP ở các mức điện áp khác nhau, và phương pháp dò tìm phần mềm chủ yếu tập trung vào việc tìm ra trạng thái của điểm CP tại chu trình hoạt động 5% PWM. Bằng cách kết hợp cả sự dò tìm bằng phần cứng và phần mềm, trạng thái hoạt động này của điểm CP có thể được xác nhận.

Như thể hiện trên FIG.2(A) - FIG.2(B), sáng chế này đề xuất mạch dò tìm 140 dò tìm mức điện áp của điểm CP trên mạch sóng chủ điều khiển. Như mô tả trên FIG.2(A), mạch dò tìm 140 được ghép nối điện với mạch tạo dao động 121 (hoạt động như mạch tạo tín hiệu CP) thông qua điện trở R1 và công tắc S1 dùng để sự dò tìm của các tín hiệu CP bất thường trong khi xe điện 20 được nối với pin sạc DC 10, và đầu ra đã dò tìm các tín hiệu CP cho mạch điều khiển 149. Mạch điều khiển 149 có thể điều khiển hoạt động của công tắc S1 và công tắc/role chính 107 dựa trên các tín hiệu CP đã nhận được, và có thể truyền thông với bộ truyền thông-I (communication-I) 101 là tốt. Để tìm ra việc thực hiện chi tiết của mạch dò tìm 140, kết hợp với FIG.2(B), bộ biến đổi điện áp DC 141, biến đổi điện áp đầu vào DC +12V và tạo ra hai mức điện áp chuẩn đầu ra DC (V_{ref1} , V_{ref2}), được ghép nối điện với hai bộ so sánh (145a, 145b), trong đó một trong số hai điện áp chuẩn này (V_{ref1} , V_{ref2}) được nối điện với một trong hai bộ so sánh đóng vai trò là đầu vào chuẩn của chúng, tín hiệu tại điểm CP bên ngoài được chia và được lọc bởi hai bộ chỉnh lưu (143a, 143b) trước khi được đưa vào các bộ so sánh (145a), 145b), mỗi trong số các bộ so sánh (145a, 145b) so sánh riêng biệt tín hiệu CP được lọc với mức điện áp chuẩn đầu vào tương ứng của chúng (V_{ref1} , V_{ref2}) và phát các tín hiệu CP được tách thông qua ghép nối riêng lẻ các bộ ghép quang ghép (147a, 147b). Do cao trình mặt đất chuẩn của điểm CP là cao trình Mặt đất Nổi (Floating Ground - FG), nên thiết được tách, chẳng hạn như bộ ghép quang, nên được sử dụng trong mỗi đường tín hiệu CP để cách điện và truyền các mức điện áp CP khác nhau tới mạch điều khiển 149. Cấu hình của hai bộ so sánh (145a, 145b) và các bộ ghép quang (147a, 147b) được đề cập trước đây có thể hoạt động như hệ mạch tách tín hiệu CP, được tạo cấu hình để nhận các tín hiệu CP được lọc và so sánh với các mức điện áp chuẩn riêng biệt (V_{ref1} , V_{ref2}), sau đó đầu ra tách tín hiệu CP được tách. Theo một phương án ưu tiên, đầu ra của bộ so sánh thứ nhất 145a được nối điện với bộ ghép quang thứ nhất 147a, và đầu ra của bộ so sánh thứ hai 145b được nối điện với bộ ghép quang thứ hai 147b. Theo một phương án ưu tiên, các bộ ghép quang thứ nhất và thứ hai (147a, 147b) được đề cập trên đây, mỗi trong số chúng có thể là tranzito quang điện hoặc FET quang điện. Theo một phương án ưu tiên, mạch điều khiển 149 đã đề cập trên đây là mạch tích hợp bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor Integrated Circuit – DSP IC), chẳng hạn như bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển (Microcontroller unit - MCU), hoặc các IC tương tự khác, để thực hiện dò tìm thời gian thực của đầu ra các mức điện áp khác nhau bởi bộ ghép quang thứ nhất và thứ hai (147a, 147b). Bộ biến đổi điện áp DC 141 đã đề cập trên đây, bộ chỉnh lưu (143a, 143b), bộ so sánh thứ nhất 145a và bộ so sánh thứ hai 145b, và bộ ghép quang thứ nhất 147a và bộ ghép quang thứ hai 147b được ghép nối tương ứng tạo thành mạch dò tìm 141

(FIG.2(B)). Các mức điện áp CP thay đổi theo trình tự thời gian được dò tìm bởi mạch dò tìm 141 và sau đó được nạp vào mạch điều khiển 149, cùng với việc sử dụng phần mềm để xác định trạng thái hiện tại của chúng (việc thực hiện sẽ được mô tả trong đoạn tiếp theo) để điều khiển công tắc S1, trạng thái bật/tắt của công tắc/role chính 107, thông báo cho mạch điều khiển 149 (DSP IC, v.v.) để mở công tắc/role chính 107 trong tình huống khẩn cấp bằng cách sử dụng chức năng ngắt bên trong của nó để tắt nguồn khẩn cấp.

Ngoài ra, do việc tạo ra hệ số chu trình hoạt động (PMW) tại các thời điểm khác nhau, điều này sẽ gây ra một số vấn đề trong việc dò tìm tín hiệu CP. Để bổ sung cho sự thiếu hụt này, sáng chế này đề xuất sử dụng phần cứng trên (FIG.2(A) - FIG.2(B)) và phần mềm đồng thời để xác định trạng thái hiện tại của hệ thống. Phần mềm được thực hiện bên trong mạch điều khiển (DSP IC) 149 có thể sử dụng cơ cấu ngắt bên trong trong mạch điều khiển 149 để đọc sự thay đổi mức điện áp của điểm CP. Nếu có sự dò tìm liên tục về sự thay đổi mức điện áp một số lần, những thay đổi có thể thực sự phản ánh trạng thái hiện tại của điểm CP. Phương thức thực hiện phần mềm có thể được thực hiện bằng lưu đồ được thể hiện trên FIG.3. Điện áp CP là tín hiệu PWM, mức điện áp CP bình thường là 6V, khi mức điện áp CP không bình thường, tức là nằm ngoài phạm vi mức điện áp 9V, 6V hoặc 3V, đã đề cập trước đó, ngắt mạch, hờ mạch và/hoặc các vấn đề khác có thể xảy ra. Khi xảy ra một trong những lỗi này, mạch điều khiển (DSP IC) 149 được thông báo qua chức năng bảo vệ CP của phần cứng và chức năng ngắt bên trong mạch điều khiển (DSP IC) 149 để gửi các tín hiệu cảnh báo trong vòng 50 μ s để bảo vệ pin sạc DC 10. Các bước thực hiện cụ thể của phương pháp phân biệt phần mềm 300 (lưu đồ) để xác định bất thường CP như sau: bước 301, dò tìm xem liệu các mức điện áp của điểm CP của pin sạc DC có tốt hay không (mức điện áp của CP bình thường là 6V); sau đó ở bước 303, kiểm tra xem điều kiện "CP > 10V hoặc CP < 2V" có được thỏa mãn hay không, nếu điều kiện được thỏa mãn (Y) chuyển sang bước 304, sử dụng bộ đếm CC2 theo dõi thăm dò của mạch điều khiển (DSP IC) 149 để gửi thông điệp bảo vệ bằng chức năng ngắt bên trong của nó trong vòng 50 μ s; sau đó ở bước 305, hiển thị trạng thái 'Lỗi CP' để bảo vệ pin sạc DC (ngắt kết nối khẩn cấp công tắc/role chính), nếu không (N) tiến hành bước 307 để xác định xem liệu điện áp tại điểm CP có đáp ứng điều kiện mà điện áp tại điểm CP nằm trong khoảng 2V và 10V hay không, nếu điều kiện là đúng thì quay lại bước 301, nếu không thì chuyển sang bước 304, sử dụng bộ đếm CC2 theo dõi thăm dò của mạch điều khiển (DSP IC) 149 để gửi thông điệp bảo vệ chức năng ngắt bên trong của nó trong vòng 50 μ s; sau đó trong bước 305 hiển thị trạng thái 'Lỗi CP' để bảo vệ pin sạc DC (ngắt kết nối khẩn cấp của công tắc/role chính).

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu rằng, phương án ưu tiên trên đây của sáng chế minh họa cho sáng chế này chứ không phải để giới hạn sáng chế này. Mặc dù sáng chế này đã được mô tả kết hợp với phương án ưu tiên, chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật có thể đề xuất các cải biến. Do đó, sáng chế không bị giới hạn trong phương án này, đúng hơn là sáng chế được ý định là bao gồm các cải biến khác nhau và các cách thức bố trí tương tự nằm trong nguyên lý và phạm vi của yêu cầu bảo hộ kèm theo, phạm vi của yêu cầu bảo hộ này cần được giải thích rộng nhất, nhờ đó bao gồm tất cả các cải biến và các kết cấu tương tự. Mặc dù phương án ưu tiên của sáng chế đã được minh họa và mô tả, cần hiểu rằng những thay đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài nguyên lý và phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Mạch dò tìm sự bất thường ở sóng chủ điều khiển của pin sạc dòng một chiều (Direct Current –DC), pin sạc DC (10) này bao gồm:

thiết bị cấp nguồn điện để cấp nguồn điện cho bộ tích trữ điện của xe điện; và

thiết bị sạc được tạo cấu hình để điều khiển việc truyền năng lượng từ thiết bị cấp nguồn điện đến xe điện, thiết bị sạc này gồm có:

mạch điều khiển (149);

bộ truyền thông được điều khiển bởi mạch điều khiển (149) để thiết lập việc truyền thông với xe điện (20); và

mạch tạo tín hiệu sóng chủ điều khiển để tạo các tín hiệu điều khiển cho mạch điều khiển xe của xe điện;

trong đó mạch dò tìm sự bất thường ở sóng chủ điều khiển của pin sạc DC (10) gồm có mạch dò tìm (141) được ghép nối điện với mạch tạo tín hiệu sóng chủ điều khiển và mạch điều khiển (149) dùng để dò tìm sự bất thường ở sóng chủ điều khiển trong khi xe điện (20) được nối với pin sạc DC (10) và phát tín hiệu sóng chủ điều khiển được dò tìm đến mạch điều khiển (149), mạch dò tìm (141) gồm có:

bộ biến đổi DC biến đổi điện áp đầu vào DC thành hai mức điện áp chuẩn đầu ra DC, tương ứng là mức điện áp chuẩn thứ nhất và mức điện áp chuẩn thứ hai tương ứng;

mạch chỉnh lưu được ghép nối điện với mạch tạo tín hiệu sóng chủ điều khiển để lọc ra tín hiệu điện áp âm của các tín hiệu sóng chủ điều khiển được tạo ra bởi hệ mạch tách tín hiệu điều khiển;

hệ mạch điện tách tín hiệu sóng chủ điều khiển được ghép nối điện với bộ biến đổi DC và mạch chỉnh lưu để cung cấp các tín hiệu sóng chủ điều khiển được tách đến mạch điều khiển (149).

trong đó hệ mạch tách tín hiệu điều khiển gồm có:

bộ so sánh thứ nhất (145a) có các đầu nối vào được ghép nối với bộ biến đổi DC và mạch chỉnh lưu, đầu nối ra được ghép nối với bộ ghép quang thứ nhất (147a), để so sánh tín hiệu sóng chủ điều khiển được lọc đã nhận và mức điện áp chuẩn thứ nhất đã nhận, và sau đó phát tín hiệu sóng chủ điều khiển được tách thứ nhất; và

bộ so sánh thứ hai (145b) có các đầu nối vào được ghép nối với bộ biến đổi DC và mạch chỉnh lưu, đầu nối ra được ghép với bộ ghép quang thứ hai (147b) để so sánh tín hiệu sóng chủ điều khiển được lọc đã nhận và mức điện áp chuẩn thứ hai đã nhận, và sau đó phát tín hiệu sóng chủ điều khiển được tách thứ hai.

2. Mạch theo điểm 1, trong đó thiết bị sạc được tạo cấu hình để:

cung cấp các tín hiệu sóng chủ điều khiển đến mạch điều khiển xe của xe điện khi

kết nối xe điện (20) với pin sạc DC (10);

đo các mức điện áp của các tín hiệu sóng chủ điều khiển khi kết nối xe điện (20) với pin sạc DC (10);

thực hiện thử nghiệm sạc trước dựa trên mức điện áp đo được của tín hiệu sóng chủ điều khiển; và

kích hoạt việc sạc xe điện từ thiết bị cấp nguồn điện khi thử nghiệm sạc trước đã được thực hiện.

3. Mạch theo điểm 1, trong đó bộ ghép quang thứ nhất (147a) là tranzito quang điện hoặc FET quang điện.

4. Mạch theo điểm 1, trong đó bộ ghép quang thứ hai (147b) là tranzito quang điện hoặc FET quang điện.

5. Mạch theo điểm 1, trong đó mạch điều khiển (149) là mạch tích hợp bộ xử lý tín hiệu số, có thể là bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, hoặc các mạch tích hợp tương tự khác.

6. Mạch theo điểm 1, trong đó mạch tạo tín hiệu sóng chủ điều khiển gồm có mạch tạo dao động (121) để tạo ra các tín hiệu sóng chủ điều khiển dao động.

7. Mạch theo điểm 1, trong đó thiết bị cấp nguồn điện là bộ nguồn DC.

8. Mạch theo điểm 1, trong đó bộ tích trữ điện bao gồm ít nhất một pin.

9. Phương pháp dò tìm sự bất thường ở sóng chủ điều khiển của pin sạc DC, phương pháp này gồm có các bước:

cung cấp thiết bị sạc được tạo cấu hình để điều khiển việc truyền năng lượng từ thiết bị cấp nguồn điện đến xe điện, thiết bị sạc gồm có:

mạch điều khiển (149);

bộ truyền thông được điều khiển bởi mạch điều khiển (149) để thiết lập truyền thông với xe điện; và

mạch tạo tín hiệu sóng chủ điều khiển để tạo ra các tín hiệu sóng chủ điều khiển cho mạch điều khiển xe của xe điện;

cung cấp mạch dò tìm (141) được ghép nối điện với mạch tạo tín hiệu sóng chủ điều khiển và mạch điều khiển (149) dùng để dò tìm sự bất thường ở sóng chủ điều khiển trong khi xe điện (20) được nối với pin sạc DC (10) và phát tín hiệu sóng chủ điều khiển được dò tìm đến mạch điều khiển (149), mạch dò tìm (141) gồm có:

bộ biến đổi DC để biến đổi điện áp đầu vào DC thành hai mức điện áp chuẩn đầu ra DC, tương ứng là mức điện áp chuẩn thứ nhất và mức điện áp thứ hai;

mạch chỉnh lưu được ghép nối điện với mạch tạo tín hiệu sóng chủ điều khiển để lọc ra tín hiệu điện áp âm của các tín hiệu sóng chủ điều khiển được tạo ra bởi hệ mạch tách tín hiệu sóng chủ điều khiển; và

hệ mạch tách tín hiệu sóng chủ điều khiển được ghép nối điện với bộ biến đổi DC và mạch chỉnh lưu để cung cấp các tín hiệu sóng chủ điều khiển được tách cho mạch điều khiển (149);

trong đó hệ mạch tách tín hiệu điều khiển gồm có:

bộ so sánh thứ nhất (145a) có các đầu nối vào được ghép nối với bộ biến đổi DC và mạch chỉnh lưu, đầu nối ra được ghép nối với bộ ghép quang thứ nhất (147a), để so sánh tín hiệu sóng chủ điều khiển được lọc đã nhận và mức điện áp chuẩn thứ nhất đã nhận, và sau đó phát tín hiệu sóng chủ điều khiển được tách thứ nhất; và

bộ so sánh thứ hai (145b) có các đầu nối vào được ghép nối với bộ biến đổi DC và mạch chỉnh lưu, đầu nối ra được ghép với bộ ghép quang thứ hai (147b) để so sánh tín hiệu sóng chủ điều khiển được lọc đã nhận và mức điện áp chuẩn thứ hai đã nhận, và sau đó phát tín hiệu sóng chủ điều khiển được tách thứ hai;

trong đó mức điện áp của các tín hiệu sóng chủ điều khiển được tách được cung cấp cho mạch điều khiển (149) được xác định bởi phần mềm được đặt bên trong mạch điều khiển, bao gồm các bước:

kiểm tra xem liệu mức điện áp của các tín hiệu sóng chủ điều khiển được tách được đưa vào mạch điều khiển (149) có bình thường hay không, nghĩa là, mức điện áp là 6V;

kiểm tra xem liệu mức điện áp của tín hiệu sóng chủ điều khiển cách điện đầu vào được đưa vào mạch điều khiển (149) có đáp ứng điều kiện thứ nhất là mức điện áp của tín hiệu sóng chủ điều khiển cách điện đầu vào lớn hơn 10V hoặc nhỏ hơn 2V hay không; và

thông báo cho mạch điều khiển (149) để gửi thông điệp bảo vệ ra ngoài để bảo vệ pin sạc DC (10), và thông báo trạng thái sóng chủ điều khiển bất thường, nếu điều kiện thứ nhất được đáp ứng, trong khoảng thời gian thứ nhất,

nếu không, quay lại bước kiểm tra xem liệu mức điện áp của các tín hiệu sóng chủ điều khiển được tách được đưa vào mạch điều khiển (149) có bình thường hay không nếu điện áp của tín hiệu sóng chủ điều khiển cách điện được đưa vào mạch điều khiển là nằm trong khoảng 2V và 10V,

và nếu không, trong lần đầu tiên thông báo cho mạch điều khiển (149) để gửi thông điệp bảo vệ ra ngoài để bảo vệ pin sạc DC (10) trong khoảng thời gian thứ nhất; và

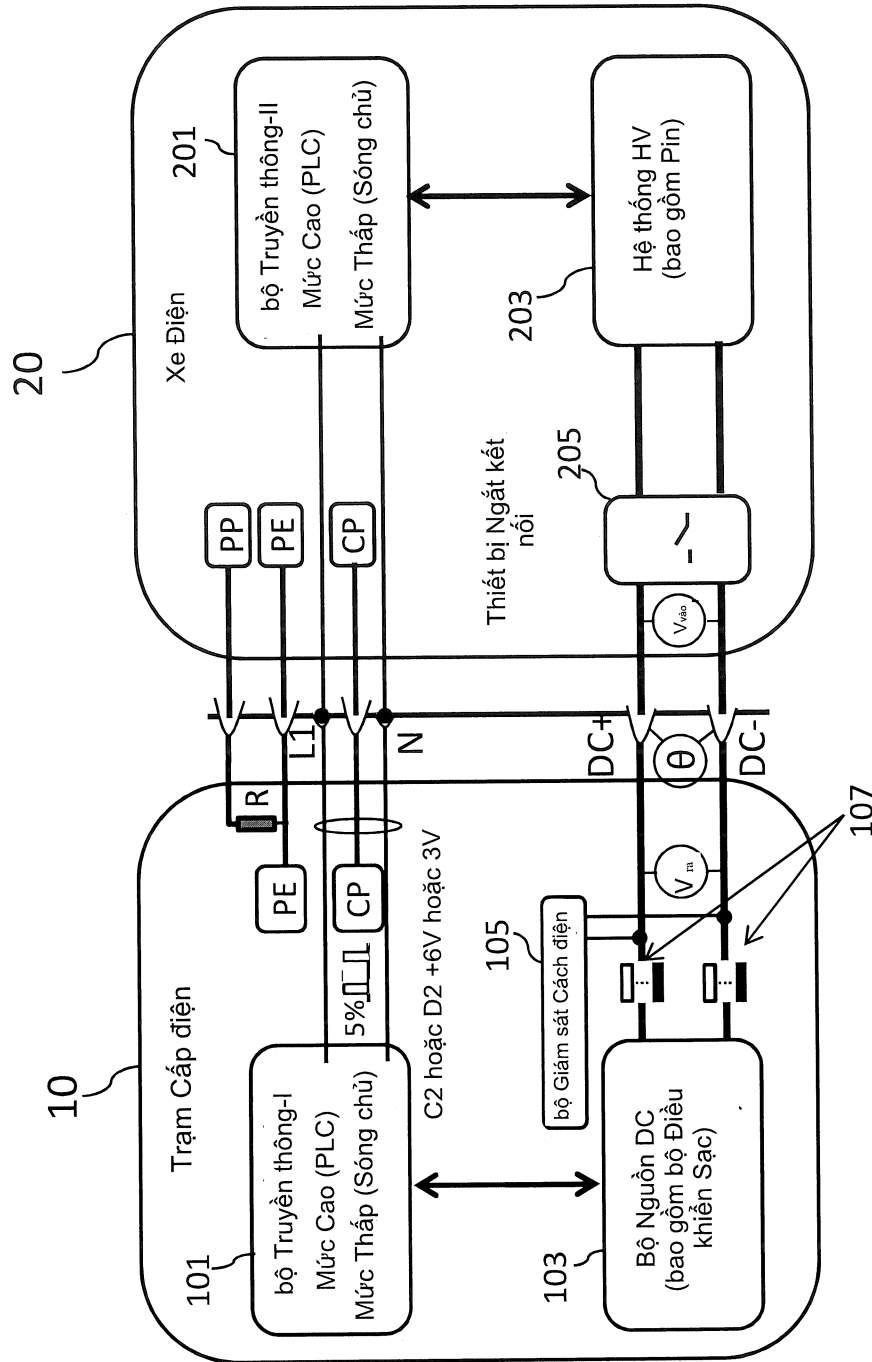
sau đó thông báo trạng thái sóng chủ điều khiển bất thường.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó khoảng thời gian đầu tiên là 50 μ s.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó thông điệp bảo vệ được gửi đi bởi chức năng ngắt bên trong của mạch điều khiển (149).

1/6

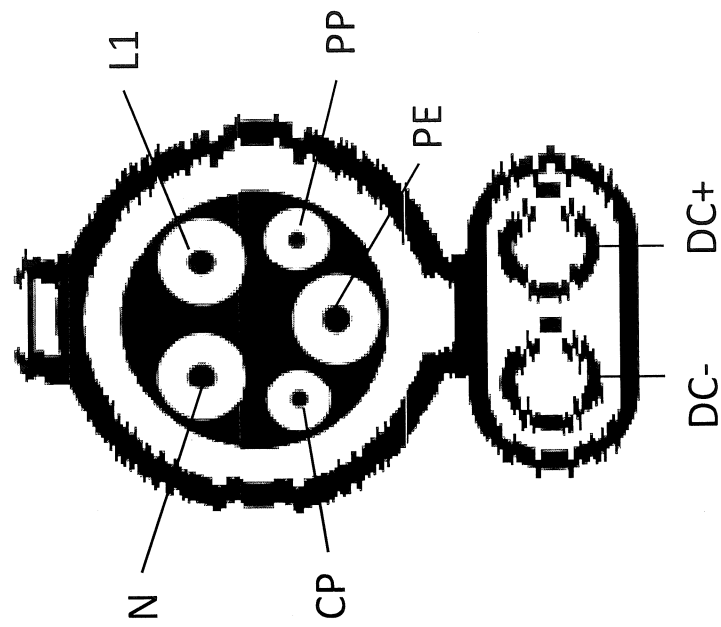
FIG. 1



(A)

2/6

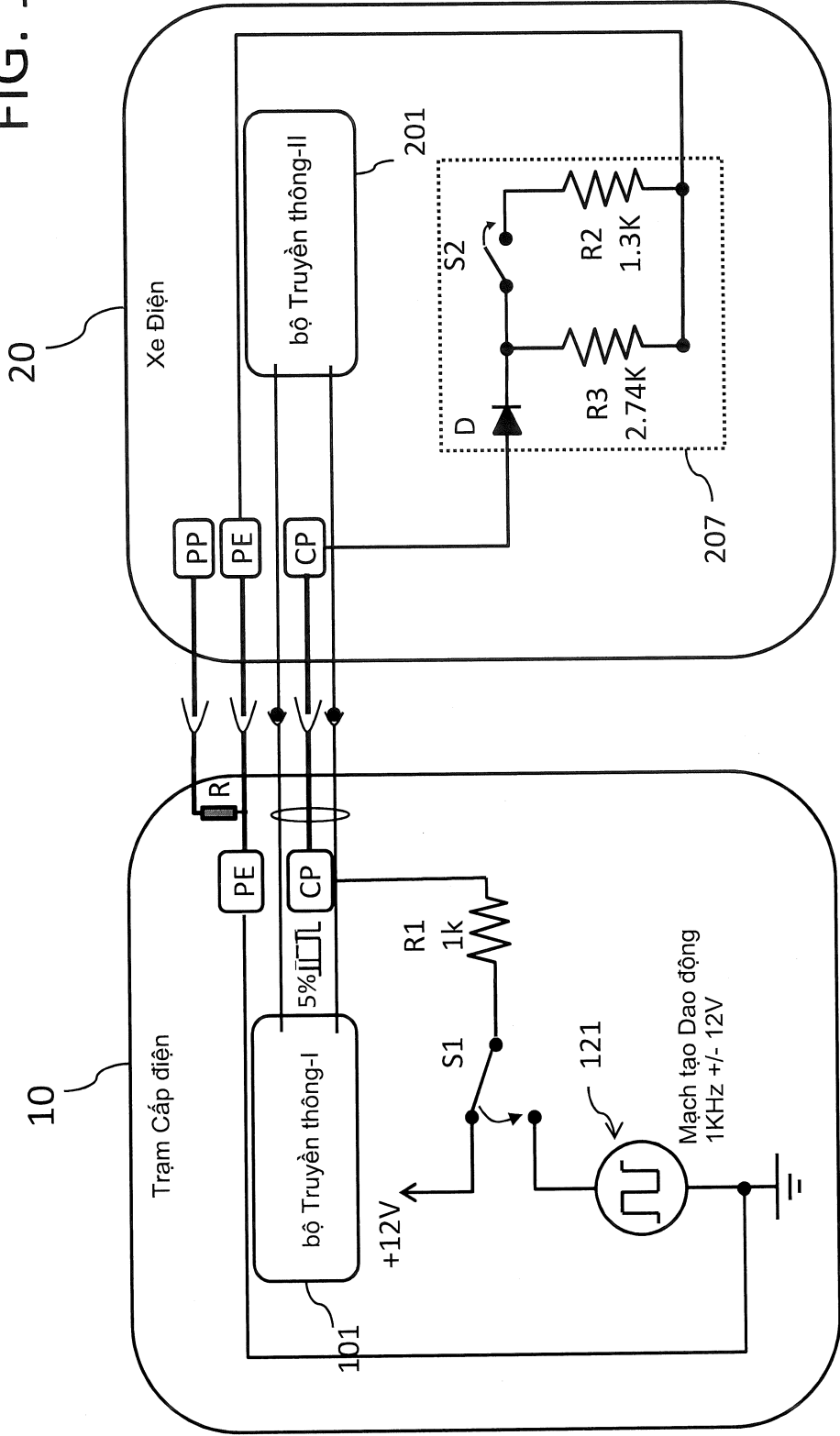
FIG. 1



(B)

3/6

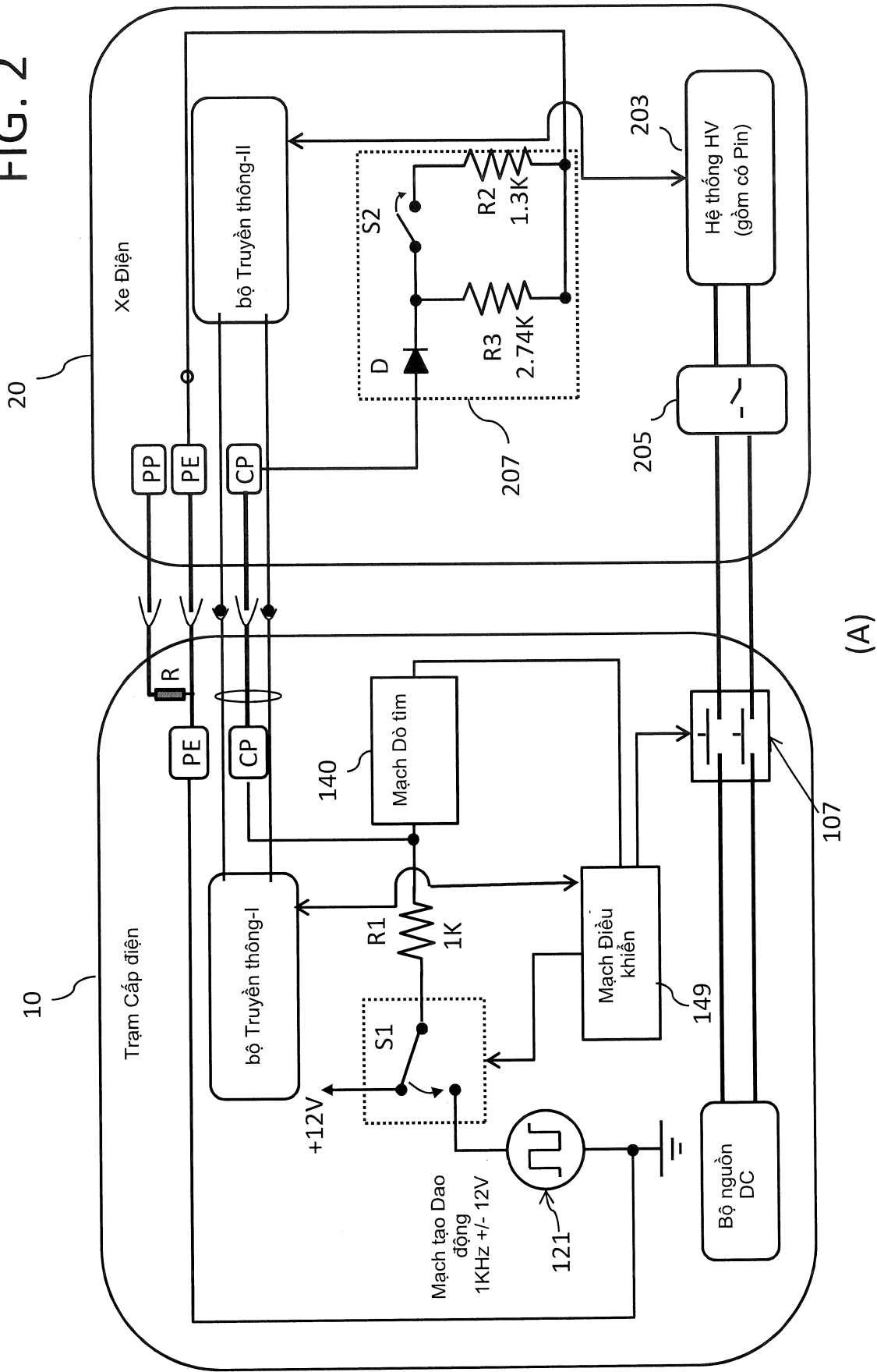
FIG. 1



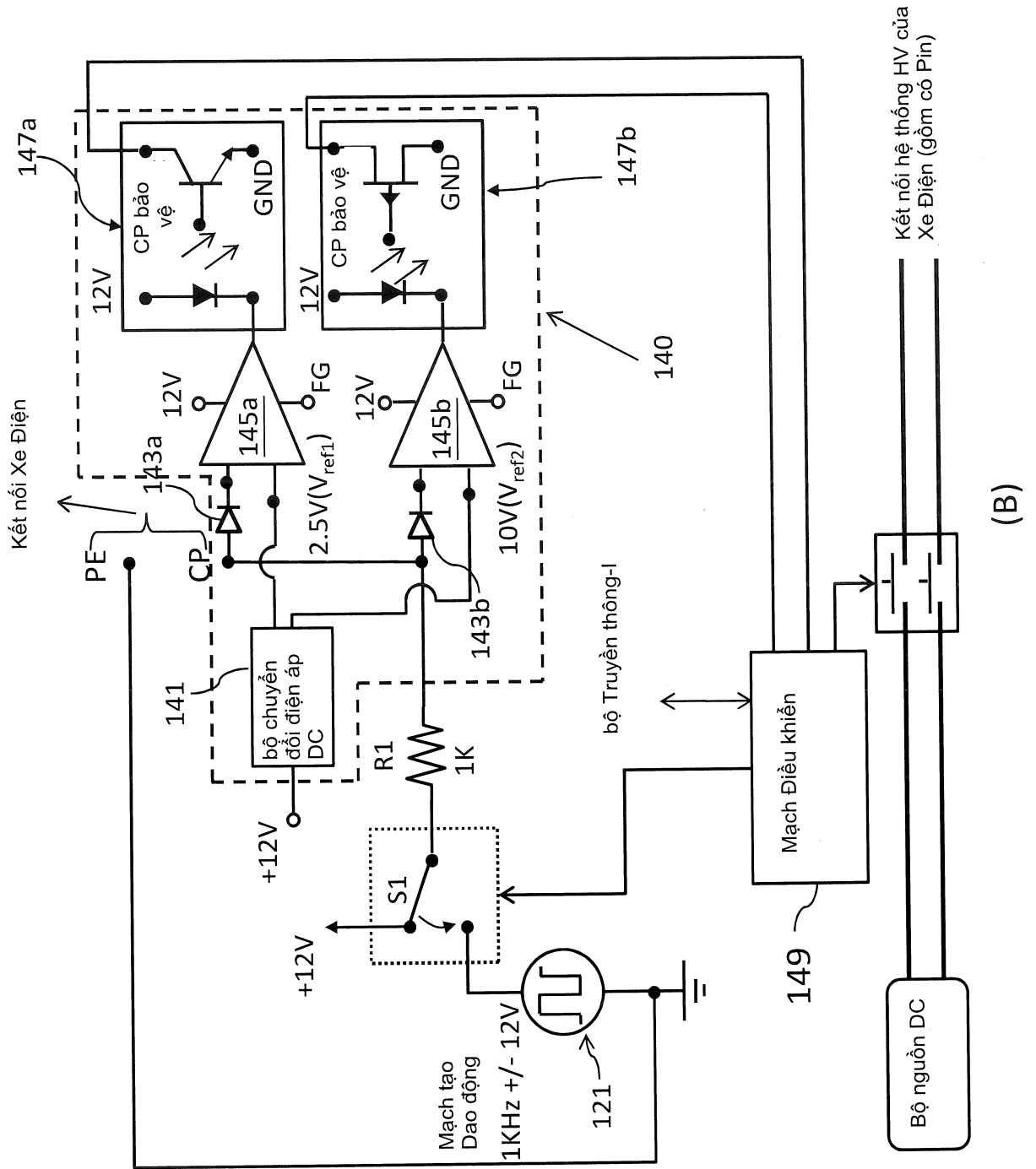
(C)

4/6

FIG. 2



5/6



(B)

6/6

FIG. 3

300

