



(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)



1-0030629

(51)⁸ G01R 31/02

(13) B

(21) 1-2018-01954

(22) 28/04/2016

(86) PCT/CN2016/080566 28/04/2016

(87) WO2017/185311 02/11/2017

(45) 25/01/2022 406

(43) 25/07/2018 364A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

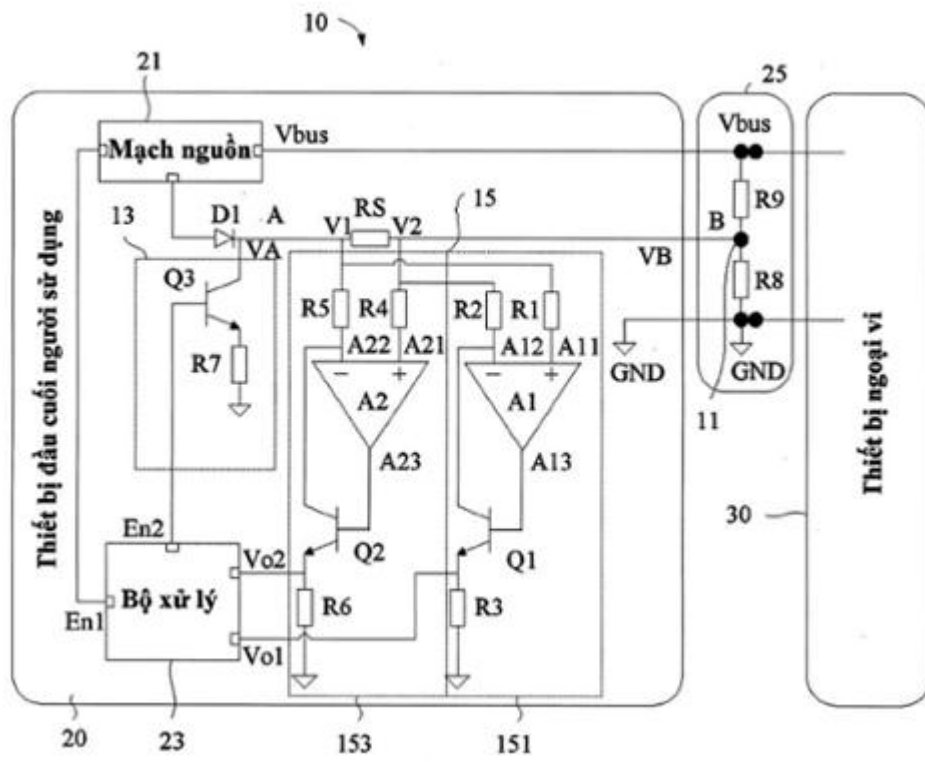
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) LI, Deliang (CN); QIAN, Zexu (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN CHỐNG ĐOÀN MẠCH VÀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI NGƯỜI SỬ DỤNG

(57) Các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị phát hiện chống đoản mạch, chứa đầu dò, điện trở phát hiện, mạch chuyển mạch, và mạch phát hiện. Đầu dò được bố trí giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất là của thiết bị đầu cuối người sử dụng, và ít nhất một phần của đầu dò được định vị giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất. Điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện được nối điện tới mạch nguồn điện của thiết bị đầu cuối người sử dụng, và điện cực thứ hai của điện trở phát hiện được nối điện tới đầu dò. Mạch chuyển mạch được nối điện tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện và bộ xử lý của thiết bị đầu cuối người sử dụng và được đặt cấu hình để: dưới sự điều khiển của bộ xử lý, thực hiện việc chuyển mạch thành được nối đất hoặc không được nối đất. Mạch phát hiện được nối điện tới hai điện cực của điện trở phát hiện và bộ xử lý, và được đặt cấu hình để: khi dòng đoản mạch không bằng không, thì kích hoạt bộ xử lý để điều khiển thiết bị đầu cuối người sử dụng để đưa ra cảnh báo đoản mạch hoặc tắt mạch nguồn điện. Các phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối người sử dụng. Thiết bị phát hiện chống đoản mạch có thể ngăn không cho thiết bị đầu cuối người sử dụng bị phá hủy do đoản mạch.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập tới lĩnh vực công nghệ điện tử, và cụ thể là đề cập tới thiết bị phát hiện chống đoản mạch và thiết bị đầu cuối người sử dụng mà thiết bị phát hiện chống đoản mạch được sử dụng ở đó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong thiết bị đầu cuối người sử dụng như máy tính, điện thoại di động, máy tính bảng, giao diện ngoại vi như giao diện USB thường được sử dụng để kết nối tới thiết bị ngoại vi. Giao diện ngoại vi có thể được kết nối tới bộ sạc hoặc bộ phận cấp nguồn từ bên ngoài, để cấp công suất cho thiết bị đầu cuối người sử dụng bằng cách sử dụng bộ sạc hoặc nguồn cấp bên ngoài, hoặc để cung cấp, bởi thiết bị đầu cuối người sử dụng bằng cách sử dụng giao diện ngoại vi, công suất tới thiết bị ngoại vi được kết nối tới giao diện ngoại vi. Do giao diện ngoại vi của thiết bị đầu cuối người sử dụng bị phơi ra trong hầu hết các trường hợp sử dụng thường ngày nên không tránh được việc lỗi đoản mạch xuất hiện khi giao diện ngoại vi đi tới, tiếp xúc với chất lỏng dẫn điện. Ví dụ, khi nước nhỏ giọt được lắng đọng trên giao diện ngoại vi do sự thay đổi giữa không khí nóng và lạnh, hoặc khi người sử dụng bất ngờ làm bắn chất lỏng, như trà, lên trên giao diện ngoại vi trong khi sử dụng thiết bị đầu cuối người sử dụng, thì việc đoản mạch có thể tồn tại giữa cáp nguồn và cáp nối đất là của giao diện ngoại vi, và thiết bị đầu cuối người sử dụng hoặc thiết bị ngoại vi sẽ bị cháy, gây ra tổn thất không bù lại được.

Hiện tại, các nhà sản xuất thiết bị đầu cuối người sử dụng các sản phẩm với các giao diện ngoại vi thường khuyến cáo, trong các tài liệu hướng dẫn sử dụng, rằng người sử dụng nên giữ các sản phẩm khô khi sử dụng hoặc trang bị sản phẩm với các phần cơ học chống nước, để thực hiện việc xử lý bít kín trên các giao diện ngoại vi khi các giao diện ngoại vi không cần phải được sử dụng. Tuy nhiên, trong sử dụng

hàng ngày, người sử dụng không cẩn thận có thể không chú ý rằng chất lỏng dẫn điện trên giao diện ngoại vi, gây ra lỗi đoản mạch trong quá trình sử dụng. Hơn nữa, mặc dù việc trang bị phần cơ học chống nước có thể có hiệu quả chống nước mong muốn tương đối, nhưng ở mức độ nào đó thiết kế và các giá thành sản phẩm của sản phẩm sẽ tăng, và việc sử dụng của phần cơ học chống nước là không có lợi để tăng cường vẻ bề ngoài cho sản phẩm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị phát hiện chống đoản mạch, để áp dụng việc phát hiện tự động lỗi đoản mạch cho thiết bị đầu cuối người sử dụng, và điều khiển thiết bị đầu cuối người sử dụng để đưa ra cảnh báo đoản mạch hoặc điều khiển thiết bị đầu cuối người sử dụng để tắt mạch nguồn điện khi phát hiện rằng lỗi đoản mạch xuất hiện, ngăn thiết bị đầu cuối người sử dụng khỏi bị phá hủy do lỗi đoản mạch.

Khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị phát hiện chống đoản mạch, được đặt cấu hình để phát hiện xem liệu đoản mạch có tồn tại giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất là của thiết bị đầu cuối người sử dụng hay không, trong đó thiết bị phát hiện chống đoản mạch chứa đầu dò, điện trở phát hiện, mạch chuyển mạch, và mạch phát hiện, trong đó

đầu dò được bố trí giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất, và ít nhất một phần của đầu dò được định vị giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất;

điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện được nối điện tới mạch nguồn điện của thiết bị đầu cuối người sử dụng, và được đặt cấu hình để thu điện thế phụ trợ từ mạch nguồn điện; và điện cực thứ hai của điện trở phát hiện được nối điện tới đầu dò;

mạch chuyển mạch được nối điện tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện và bộ xử lý của thiết bị đầu cuối người sử dụng, và được đặt cấu hình để: dưới sự điều khiển của bộ xử lý, chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện thành được nối đất hoặc không được nối đất; và

mạch phát hiện được nối điện tới hai điện cực của điện trở phát hiện và bộ xử lý,

và được đặt cấu hình để phát hiện dòng đoản mạch trên điện trở phát hiện, và khi dòng đoản mạch không bằng không, thì kích hoạt bộ xử lý để điều khiển thiết bị đầu cuối người sử dụng để đưa ra cảnh báo đoản mạch hoặc tắt mạch nguồn điện.

Trong thiết bị phát hiện chống đoản mạch, đầu dò được bố trí giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất; đầu dò được nối điện tới mạch nguồn điện của thiết bị đầu cuối người sử dụng bằng cách sử dụng điện trở phát hiện; và mạch chuyển mạch có thể thực hiện việc chuyển mạch được nối đất, sao cho việc xem liệu lỗi đoản mạch có xuất hiện giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất hay không có thể được xác định bằng cách phát hiện, bởi mạch phát hiện, xem liệu dòng đoản mạch có tồn tại trên điện trở phát hiện hay không, và khi nó được xác định rằng lỗi đoản mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất, thì thiết bị đầu cuối người sử dụng được kích hoạt để đưa ra cảnh báo đoản mạch hoặc tắt mạch nguồn điện. Nó có thể ngăn cản một cách hiệu quả các phần và các thành phần của thiết bị đầu cuối người sử dụng khỏi việc bị phá hủy do lỗi đoản mạch.

Với tham khảo tới khía cạnh thứ nhất, theo áp dụng khả thi của khía cạnh thứ nhất, mạch phát hiện chứa mạch phát hiện thứ nhất và mạch phát hiện thứ hai; khi mạch chuyển mạch chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện trở thành không được nối đất, thì mạch phát hiện thứ nhất được đặt cấu hình để phát hiện dòng theo hướng thứ nhất trên điện trở phát hiện, và biến đổi dòng theo hướng thứ nhất thành điện thế thứ nhất; và khi mạch chuyển mạch chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện được nối đất, thì mạch phát hiện thứ hai được đặt cấu hình để phát hiện dòng theo hướng thứ hai trên điện trở phát hiện, và biến đổi dòng theo hướng thứ hai thành điện thế thứ hai.

Trong thiết bị phát hiện chống đoản mạch, mạch chuyển mạch được bố trí; khi lỗi đoản mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất, thì mạch chuyển mạch có thể chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện thành được nối đất hoặc không được nối đất, sao cho điện trở phát hiện tạo thành vòng với đất, và dòng khác theo hướng thứ nhất và dòng theo hướng thứ hai được tạo thành một cách tách biệt. Nó còn giúp xác định xem liệu lỗi đoản mạch có xuất hiện giữa cổng nguồn điện

và công nối đất hay không, bằng cách phát hiện dòng trên điện trở phát hiện bởi mạch phát hiện thứ nhất hoặc mạch phát hiện thứ hai.

Với tham khảo tới áp dụng khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo áp dụng khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, thiết bị phát hiện còn chứa diot, dương cực của diot được nối điện tới mạch nguồn điện, và âm cực của diot được nối điện tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện; dòng theo hướng thứ nhất chảy từ mạch nguồn điện tới đầu dò qua diot và điện trở phát hiện, và đầu dò được nối đất bằng cách sử dụng điện trở đoạn mạch thứ nhất; và dòng theo hướng thứ hai chảy từ công nguồn điện tới điện trở phát hiện qua điện trở đoạn mạch thứ hai và đầu dò, và điện trở phát hiện được nối đất bằng cách sử dụng mạch chuyển mạch.

Với tham khảo tới áp dụng khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất hoặc áp dụng khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo áp dụng khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, mạch phát hiện thứ nhất chứa bộ khuếch đại thứ nhất, tranzito thứ nhất, điện trở thứ nhất, điện trở thứ hai, và điện trở thứ ba; bộ khuếch đại thứ nhất bao gồm đầu cuối nhập vào thứ nhất, đầu cuối nhập vào thứ hai, và đầu cuối đưa ra; đầu cuối nhập vào thứ nhất được kết nối tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện bằng cách sử dụng điện trở thứ nhất; đầu cuối nhập vào thứ hai được kết nối tới điện cực thứ hai của điện trở phát hiện bằng cách sử dụng điện trở thứ hai; đầu cuối đưa ra được kết nối tới cực nền của tranzito thứ nhất; cực góp của tranzito thứ nhất được kết nối tới đầu cuối nhập vào thứ hai; và cực phát của tranzito thứ nhất được nối điện tới bộ xử lý và được nối đất bằng cách sử dụng điện trở thứ ba.

Trong mạch phát hiện thứ nhất, đầu cuối nhập vào thứ nhất của bộ khuếch đại thứ nhất được kết nối tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện, đầu cuối nhập vào thứ hai của bộ khuếch đại thứ nhất được kết nối tới điện cực thứ hai của điện trở phát hiện, và đầu cuối đưa ra của bộ khuếch đại thứ nhất được kết nối tới bộ xử lý bằng cách sử dụng tranzito thứ nhất, sao cho dòng theo hướng thứ nhất trên điện trở phát hiện có thể được biến đổi thành điện thế thứ nhất. Bộ xử lý có thể xác định xem liệu dòng theo hướng thứ nhất có tồn tại trên điện trở phát hiện hay không chỉ bằng cách phát hiện xem liệu điện thế thứ nhất có bằng không hay không, để xác định xem liệu

lỗi đoạn mạch có xuất hiện giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất hay không.

Với tham khảo tới áp dụng khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất hoặc áp dụng khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, trong áp dụng khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, mạch phát hiện thứ hai chứa bộ khuếch đại thứ hai, tranzito thứ hai, điện trở thứ tư, điện trở thứ năm, và điện trở thứ sáu; bộ khuếch đại thứ hai chứa đầu cuối nhập vào thứ nhất, đầu cuối nhập vào thứ hai, và đầu cuối đưa ra; đầu cuối nhập vào thứ nhất được kết nối tới điện cực thứ hai của điện trở phát hiện bằng cách sử dụng điện trở thứ tư; đầu cuối nhập vào thứ hai được kết nối tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện bằng cách sử dụng điện trở thứ năm; đầu cuối đưa ra được kết nối tới cực đế của tranzito thứ hai; cực góp của tranzito thứ hai được kết nối tới đầu cuối nhập vào thứ hai; và cực phát của tranzito thứ hai được nối điện tới bộ xử lý và được nối đất bằng cách sử dụng điện trở thứ sáu.

Trong mạch phát hiện thứ hai, đầu cuối nhập vào thứ nhất của bộ khuếch đại thứ hai được kết nối tới điện cực thứ hai của điện trở phát hiện, đầu cuối nhập vào thứ hai của bộ khuếch đại thứ hai được kết nối tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện, và đầu cuối đưa ra của bộ khuếch đại thứ hai được kết nối tới bộ xử lý bằng cách sử dụng tranzito thứ hai, sao cho dòng theo hướng thứ hai trên điện trở phát hiện có thể được biến đổi thành điện thế thứ hai. Bộ xử lý có thể xác định xem liệu dòng theo hướng thứ hai có tồn tại trên điện trở phát hiện hay không chỉ bằng cách phát hiện xem liệu điện thế thứ hai là bằng không, để xác định xem liệu lỗi đoạn mạch có xuất hiện giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất hay không.

Với tham khảo tới áp dụng khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, trong áp dụng khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất, mạch chuyển mạch bao gồm tranzito thứ ba và điện trở thứ bảy; cực đế của tranzito thứ ba được nối điện tới bộ xử lý; cực góp của tranzito thứ ba được kết nối tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện; và cực phát của tranzito thứ ba được nối đất bằng cách sử dụng điện trở thứ bảy.

Trong mạch chuyển mạch, cực đế của tranzito thứ ba được kết nối tới bộ xử lý; cực góp được kết nối tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện, và cực phát được nối đất bằng cách sử dụng điện trở thứ bảy. Do đó, bộ xử lý có thể điều khiển, bằng

cách đưa ra tín hiệu điều khiển mức cao, tranzito thứ ba để được dẫn, để chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện được nối đất; hoặc bộ xử lý có thể điều khiển, bằng cách đưa ra tín hiệu điều khiển mức thấp, tranzito thứ ba cắt, để chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện trở thành không được nối đất.

Với tham khảo tới áp dụng khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, trong áp dụng khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, khi điện thế tại điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện là lớn hơn điện thế tại vị trí của đầu dò, thì hướng của dòng trên điện trở phát hiện là hướng thứ nhất, và quan hệ giữa dòng theo hướng thứ nhất trên điện trở phát hiện và điện thế thứ nhất là: $I_{s1} = (V_{o1} - V_{o1} \times (R_2 + R_3)/R_3)/R_S$, trong đó, I_{s1} là dòng theo hướng thứ nhất trên điện trở phát hiện, V_{o1} là điện thế thứ nhất, R_2 là trị số điện trở của điện trở thứ hai, R_3 là trị số điện trở của điện trở thứ ba, và R_S là trị số điện trở của điện trở phát hiện.

Theo quan hệ giữa dòng theo hướng thứ nhất trên điện trở phát hiện và điện thế thứ nhất, nó chỉ thị rằng dòng theo hướng thứ nhất tồn tại trên điện trở phát hiện miễn là điện thế thứ nhất không bằng không. Do đó, bộ xử lý có thể xác định xem liệu dòng theo hướng thứ nhất có tồn tại trên điện trở phát hiện hay không bằng cách phát hiện xem liệu điện thế thứ nhất là bằng không, để xác định xem liệu lỗi đoản mạch có xuất hiện giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất hay không.

Với tham khảo tới áp dụng khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất, trong áp dụng khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, khi điện thế tại điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện là nhỏ hơn điện thế tại vị trí của đầu dò, thì hướng của dòng trên điện trở phát hiện là hướng thứ hai, và quan hệ giữa dòng theo hướng thứ hai trên điện trở phát hiện và điện thế thứ hai là: $I_{s2} = (V_{o2} - V_{o2}/R_6 \times (R_7/(R_5 + R_6)))/R_S$, trong đó, I_{s2} là dòng theo hướng thứ hai trên điện trở phát hiện, V_{o2} là điện thế thứ hai, R_5 là trị số điện trở của điện trở thứ năm, R_6 là trị số điện trở của điện trở thứ sáu, R_7 là trị số điện trở của điện trở thứ bảy, và R_S là trị số điện trở của điện trở phát hiện.

Theo quan hệ giữa dòng theo hướng thứ hai trên điện trở phát hiện và điện thế thứ hai, nó chỉ thị rằng dòng theo hướng thứ hai tồn tại trên điện trở phát hiện miễn là

điện thể thứ hai không bằng không. Do đó, bộ xử lý có thể xác định xem liệu dòng theo hướng thứ hai có tồn tại trên điện trở phát hiện hay không bằng cách phát hiện xem liệu điện thể thứ hai có bằng không hay không, để xác định xem liệu lỗi đoạn mạch có xuất hiện giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất hay không.

Với tham khảo tới áp dụng khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, trong áp dụng khả thi thứ tám của khía cạnh thứ nhất, biểu diễn $R7/(R5+R6)$ thể hiện tổng trở R thu được sau khi kết nối R7 song song với R5 và R6 đã được kết nối nối tiếp, và với tổng trở R, quan hệ sau sẽ là đúng: $R = R7 \times (R5 + R6)/(R5 + R6 + R7)$.

Khía cạnh thứ hai của các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối người sử dụng, chứa giao diện ngoại vi và thiết bị phát hiện chống đoản mạch, trong đó thiết bị phát hiện chống đoản mạch chứa đầu dò, điện trở phát hiện, mạch chuyển mạch, và mạch phát hiện;

Giao diện ngoại vi chứa cổng nguồn điện và cổng nối đất; đầu dò được bố trí giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất, và ít nhất một phần của đầu dò được định vị giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất;

điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện được nối điện tới mạch nguồn điện của thiết bị đầu cuối người sử dụng, và được đặt cấu hình để thu điện thể phụ trợ từ mạch nguồn điện; và điện cực thứ hai của điện trở phát hiện được nối điện tới đầu dò;

mạch chuyển mạch được nối điện tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện và bộ xử lý của thiết bị đầu cuối người sử dụng, và được đặt cấu hình để: dưới sự điều khiển của bộ xử lý, chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện thành được nối đất hoặc không được nối đất; và

mạch phát hiện được nối điện tới hai điện cực của điện trở phát hiện và bộ xử lý, và được đặt cấu hình để phát hiện dòng đoản mạch trên điện trở phát hiện, và khi dòng đoản mạch không bằng không, thì kích hoạt bộ xử lý để điều khiển thiết bị đầu cuối người sử dụng để đưa ra cảnh báo đoản mạch hoặc tắt mạch nguồn điện.

Với tham khảo tới khía cạnh thứ hai, theo áp dụng khả thi của khía cạnh thứ hai, thiết bị phát hiện chống đoản mạch là thiết bị phát hiện chống đoản mạch theo áp

dụng bất kỳ trong số các áp dụng khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất tới ứng dụng khả thi thứ tám của khía cạnh thứ nhất của sáng chế này.

Với tham khảo tới khía cạnh thứ hai hoặc áp dụng khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo áp dụng khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, đầu dò được bố trí giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất. Đầu dò được bố trí giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất, để khi lỗi đoạn mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất, thì đoạn mạch cũng tồn tại giữa đầu dò và cổng nguồn điện và đoạn mạch cũng tồn tại giữa đầu dò và cổng nối đất. Trong trường hợp này, điện thế được tạo thành qua đầu dò, và theo hiệu điện thế giữa điện thế và điện thế tại điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện, thì dòng theo hướng thứ nhất hoặc dòng theo hướng thứ hai được tạo thành qua điện trở phát hiện.

Với tham khảo tới khía cạnh thứ hai hoặc áp dụng khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo áp dụng khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, đầu dò được bố trí quanh cổng nguồn điện. Đầu dò được bố trí quanh cổng nguồn điện, sao cho ít nhất một phần của đầu dò được định vị giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất. Do đó, khi lỗi đoạn mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất, thì đoạn mạch cũng tồn tại giữa đầu dò và cổng nguồn điện và đoạn mạch cũng tồn tại giữa đầu dò và cổng nối đất. Trong trường hợp này, điện thế được tạo thành qua đầu dò, và theo hiệu điện thế giữa điện thế và điện thế tại điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện, thì dòng theo hướng thứ nhất hoặc dòng theo hướng thứ hai được tạo thành qua điện trở phát hiện.

Thiết bị phát hiện chống đoạn mạch được bố trí trong thiết bị đầu cuối người sử dụng, sao cho thiết bị phát hiện chống đoạn mạch có thể phát hiện xem liệu lỗi đoạn mạch có xuất hiện giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất hay không, và khi phát hiện rằng lỗi đoạn mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất, thì kích hoạt thiết bị đầu cuối người sử dụng để đưa ra cảnh báo đoạn mạch hoặc tắt mạch nguồn điện. Nó có thể ngăn cản một cách hiệu quả các phần và các thành phần của thiết bị đầu cuối người sử dụng khỏi việc bị phá hủy do lỗi đoạn mạch.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án thực hiện của sáng chế rõ ràng hơn, phần dưới đây sẽ mô tả ngắn gọn các hình vẽ kèm theo cần cho việc mô tả các phương án thực hiện.

Fig.1 là giản đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị phát hiện chống đoản mạch theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2 là giản đồ lưu đồ sơ lược của thiết bị phát hiện chống đoản mạch được thể hiện trên Fig.1;

Fig.3 là giản đồ cấu trúc sơ lược của giao diện ngoại vi của thiết bị đầu cuối người sử dụng theo một phương án thực hiện của sáng chế; và

Fig.4 là giản đồ cấu trúc sơ lược khác của giao diện ngoại vi của thiết bị đầu cuối người sử dụng theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau sẽ mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo và các phương án thực hiện sáng chế.

Đề cập tới Fig.1, theo một phương án thực hiện của sáng chế này, thiết bị phát hiện chống đoản mạch 10 được tạo ra, được đặt cấu hình để phát hiện xem liệu việc đoản mạch có tồn tại giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND là của thiết bị đầu cuối người sử dụng 20 hay không. Thiết bị phát hiện chống đoản mạch 10 chứa đầu dò 11, điện trở phát hiện RS, mạch chuyển mạch 13, và mạch phát hiện 15.

Đầu dò 11 được bố trí giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND, và ít nhất một phần của đầu dò 11 được định vị giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND.

Điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS được nối điện tới mạch nguồn điện 21 của thiết bị đầu cuối người sử dụng 20, và được đặt cấu hình để thu điện thể phụ trợ từ mạch nguồn điện 21. Điện cực thứ hai của điện trở phát hiện RS được nối điện tới đầu dò 11.

Mạch chuyển mạch 13 được nối điện tới điện cực thứ nhất của điện trở phát

hiện RS và bộ xử lý 23 của thiết bị đầu cuối người sử dụng 20, và được đặt cấu hình để: dưới sự điều khiển của bộ xử lý 23, chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS thành được nối đất hoặc không được nối đất.

Mạch phát hiện 15 được nối điện tới hai điện cực của điện trở phát hiện RS và bộ xử lý 23, và được đặt cấu hình để phát hiện dòng đoản mạch trên điện trở phát hiện RS, và khi dòng đoản mạch không bằng không, thì kích hoạt bộ xử lý 23 để điều khiển thiết bị đầu cuối người sử dụng 20 để đưa ra cảnh báo đoản mạch hoặc tắt mạch nguồn điện 21.

Thiết bị đầu cuối người sử dụng 20 có thể, nhưng không giới hạn ở, điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay và máy tính để bàn. Cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND có thể là cấp nguồn và cấp nối đất trong giao diện ngoại vi 25 (ví dụ, giao diện công suất) của thiết bị đầu cuối người sử dụng 20. Bộ xử lý 23 chứa đầu cuối cho phép thứ nhất En1. Đầu cuối cho phép thứ nhất En1 được nối điện tới mạch nguồn điện 21, và được đặt cấu hình để điều khiển mạch nguồn điện 21 để được bật hoặc tắt. Khi nước đi vào trong giao diện ngoại vi 25 của thiết bị đầu cuối người sử dụng 20 theo cách vô ý, đoản mạch có thể xuất hiện giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND, và hậu quả là các phần và các thành phần của thiết bị đầu cuối người sử dụng 20 bị phá hủy. Do đó, đầu dò 11 được bố trí giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND; đầu dò 11 được nối điện tới mạch nguồn điện 21 của thiết bị đầu cuối người sử dụng 20 bằng cách sử dụng điện trở phát hiện RS; và mạch chuyển mạch 13 có thể thực hiện việc chuyển mạch được nối đất, sao cho việc xem liệu lỗi đoản mạch có xuất hiện giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND hay không có thể được xác định bởi việc phát hiện, bởi mạch phát hiện 15, xem liệu dòng đoản mạch có tồn tại trên điện trở phát hiện RS hay không, và khi đã xác định được rằng lỗi đoản mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND, thì thiết bị đầu cuối người sử dụng 20 được kích hoạt để đưa ra cảnh báo đoản mạch hoặc tắt mạch nguồn điện 21. Nó có thể ngăn cản một cách hiệu quả các phần và các thành phần của thiết bị đầu cuối người sử dụng 20 khỏi việc bị phá hủy do lỗi đoản mạch.

Mạch phát hiện 15 chứa mạch phát hiện thứ nhất 151 và mạch phát hiện thứ hai 153. Khi mạch chuyển mạch 13 chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS trở thành không được nối đất, mạch phát hiện thứ nhất 151 được đặt cấu hình để phát hiện dòng theo hướng thứ nhất trên điện trở phát hiện RS, và biến đổi dòng theo hướng thứ nhất thành điện thế thứ nhất Vo1. Khi mạch chuyển mạch 13 chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS được nối đất, thì mạch phát hiện thứ hai 153 được đặt cấu hình để phát hiện dòng theo hướng thứ hai trên điện trở phát hiện RS, và biến đổi dòng theo hướng thứ hai thành điện thế thứ hai Vo2.

Thiết bị phát hiện 10 còn chứa diot D1, dương cực của diot D1 được nối điện tới mạch nguồn điện 21, và âm cực của diot D1 được nối điện tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS. Dòng theo hướng thứ nhất chảy từ mạch nguồn điện 21 tới đầu dò 11 qua diot D1 và điện trở phát hiện RS, và đầu dò 11 được nối đất bằng cách sử dụng điện trở đoạn mạch thứ nhất R8. Dòng theo hướng thứ hai chảy từ cổng nguồn điện Vbus tới điện trở phát hiện RS qua điện trở đoạn mạch thứ hai R9 và đầu dò 11, và điện trở phát hiện RS được nối đất bằng cách sử dụng mạch chuyển mạch 13. Cần hiểu rằng điện trở đoạn mạch thứ nhất R8 là điện trở tương đương của chất lỏng dẫn điện giữa đầu dò 11 và cổng nối đất GND, và điện trở đoạn mạch thứ hai R9 là điện trở tương đương của chất lỏng dẫn điện giữa cổng nguồn điện Vbus và đầu dò 11.

Mạch phát hiện thứ nhất 151 chứa bộ khuếch đại thứ nhất A1, tranzito thứ nhất Q1, điện trở thứ nhất R1, điện trở thứ hai R2, và điện trở thứ ba R3. Bộ khuếch đại thứ nhất A1 chứa đầu cuối nhập vào thứ nhất A11, đầu cuối nhập vào thứ hai A12, và đầu cuối đưa ra A13. Đầu cuối nhập vào thứ nhất A11 được kết nối tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS bằng cách sử dụng điện trở thứ nhất R1. Đầu cuối nhập vào thứ hai A12 được kết nối tới điện cực thứ hai của điện trở phát hiện RS bằng cách sử dụng điện trở thứ hai R2. Đầu cuối đưa ra A13 được kết nối tới cực đế của tranzito thứ nhất Q1. Cực góp của tranzito thứ nhất Q1 được kết nối tới đầu cuối nhập vào thứ hai A12. Cực phát của tranzito thứ nhất Q1 được nối điện tới bộ xử lý 23 và được nối đất bằng cách sử dụng điện trở thứ ba R3.

Mạch phát hiện thứ hai 153 chứa bộ khuếch đại thứ hai A2, tranzito thứ hai Q2, điện trở thứ tư R4, điện trở thứ năm R5, và điện trở thứ sáu R6. Bộ khuếch đại thứ hai A2 chứa đầu cuối nhập vào thứ nhất A21, đầu cuối nhập vào thứ hai A22, và đầu cuối đưa ra A23. Đầu cuối nhập vào thứ nhất A21 được kết nối tới điện cực thứ hai của điện trở phát hiện RS bằng cách sử dụng điện trở thứ tư R4. Đầu cuối nhập vào thứ hai A22 được kết nối tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS bằng cách sử dụng điện trở thứ năm R5. Đầu cuối đưa ra A23 được kết nối tới cực đế của tranzito thứ hai Q2. Cực góp của tranzito thứ hai Q2 được kết nối tới đầu cuối nhập vào thứ hai A22. Cực phát của tranzito thứ hai Q2 được nối điện tới bộ xử lý 23 và được nối đất bằng cách sử dụng điện trở thứ sáu R6.

Mạch chuyển mạch 13 chứa tranzito thứ ba Q3 và điện trở thứ bảy R7. Cực đế của tranzito thứ ba Q3 được nối điện tới bộ xử lý 23. Cực góp của tranzito thứ ba Q3 được kết nối tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS. Cực phát của tranzito thứ ba Q3 được nối đất bằng cách sử dụng điện trở thứ bảy R7. Bộ xử lý 23 còn chứa đầu cuối cho phép thứ hai En2, và cực đế của tranzito thứ ba Q3 được nối điện tới đầu cuối cho phép thứ hai En2. Khi bộ xử lý 23 đưa ra tín hiệu điều khiển mức cao bằng cách sử dụng đầu cuối cho phép thứ hai En2, tranzito thứ ba Q3 được dẫn, và mạch chuyển mạch 13 chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS để được nối đất. Khi bộ xử lý 23 đưa ra tín hiệu điều khiển mức thấp bằng cách sử dụng đầu cuối cho phép thứ hai En2, tranzito thứ ba Q3 được đóng, và mạch chuyển mạch 13 chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS để được ngắt nối đất.

Theo phương án thực hiện này, dòng theo hướng thứ nhất là dòng đoạn mạch tạo thành sau khi dòng chảy từ mạch nguồn điện 21 tới đầu dò 11 qua điện trở phát hiện RS và đầu dò 11 được nối đất bằng cách sử dụng cổng nối đất GND, khi đoạn mạch tồn tại giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND, và điện thế V1 tại điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS là lớn hơn điện thế V2 qua đầu dò 11. Dòng theo hướng thứ hai là dòng đoạn mạch tạo thành sau khi dòng chảy từ đầu dò 11 qua điện trở phát hiện RS và điện trở phát hiện RS được nối đất bằng cách sử dụng mạch chuyển mạch 13, khi đoạn mạch tồn tại giữa cổng nguồn điện Vbus và

cổng nối đất GND, và điện thế V1 tại điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS là nhỏ hơn điện thế V2 qua đầu dò 11.

Cụ thể là, khi phát hiện rằng thiết bị ngoại vi 30 (ví dụ, bộ sạc) được kết nối tới giao diện ngoại vi 25 của thiết bị đầu cuối người sử dụng 20, thì bộ xử lý 23 điều khiển mạch nguồn điện 21 để bật nguồn cho thiết bị phát hiện chống đoản mạch 10, và điều khiển mạch chuyển mạch 13 để chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS trở thành không được nối đất. Trong trường hợp này, giả sử rằng điện thế tại điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS là V1. Nếu không có lỗi đoản mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND, thì đầu dò 11 là ở trong trạng thái không được kết nối, và mạch nguồn điện 21 được kết nối tới đầu dò 11 trong trạng thái không được kết nối bằng cách sử dụng điện trở phát hiện RS. Do đó, điện trở phát hiện RS không tạo thành vòng với đất, và không có dòng chảy qua điện trở phát hiện RS. Khi không có dòng chảy qua điện trở phát hiện RS, thì trạng thái đưa ra gốc trong mạch phát hiện 15 giữ không đổi, và thiết bị đầu cuối người sử dụng 20 giữ trong trạng thái gốc.

Nếu lỗi đoản mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND, thì đoản mạch tồn tại giữa đầu dò 11 và cổng nối đất GND do điện trở đoản mạch thứ nhất R8, và đoản mạch tồn tại giữa cổng nguồn điện Vbus và đầu dò 11 do điện trở đoản mạch thứ hai R9. Giả sử rằng điện thế qua đầu dò 11 là V2. Khi điện thế V1 tại điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS là lớn hơn điện thế V2 qua đầu dò 11, thì mạch nguồn điện 21 tạo thành vòng với đất sau kết nối với điện trở phát hiện RS và điện trở đoản mạch thứ nhất R8, nghĩa là, dòng Is1 theo hướng thứ nhất tồn tại trên điện trở phát hiện RS. Mạch phát hiện thứ nhất 151 phát hiện dòng Is1 theo hướng thứ nhất trên điện trở phát hiện RS, và biến đổi dòng Is1 theo hướng thứ nhất thành điện thế thứ nhất Vo1. Dòng theo hướng thứ nhất là: $Is1 = (V1 - V2)/RS$. Theo đặc tính đoản mạch ảo của bộ khuếch đại vận hành, các điện thế của đầu cuối nhập vào thứ nhất A11 và đầu cuối nhập vào thứ hai A12 là của bộ khuếch đại thứ nhất A1 là bằng nhau. Ngoài ra, theo đặc tính đoản mạch ảo của bộ khuếch đại vận hành, không có dòng chảy vào trong đầu cuối nhập vào thứ nhất A11 và đầu cuối nhập vào thứ hai

A12 là của bộ khuếch đại thứ nhất A1 là tương đương với mạch hở. Do đó, điện thế tại đầu cuối nhập vào thứ nhất A11 là bằng với điện thế V1 tại điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS. Do đó, có thể thấy rằng $V_{o1} = V_1$. Ngoài ra, do $V_{o1} = V_2 \times R_3 / (R_2 + R_3)$, nên $V_2 = V_{o1} \times (R_2 + R_3) / R_3$ là đúng. Theo cách này, có thể thu được dòng theo hướng thứ nhất $I_{s1} = (V_{o1} - V_{o1} \times (R_2 + R_3) / R_3) / R_S$. Theo công thức của dòng I_{s1} theo hướng thứ nhất, khi điện thế thứ nhất V_{o1} là không, thì dòng I_{s1} theo hướng thứ nhất cũng là không. Do đó, bộ xử lý 23 có thể xác định xem liệu dòng theo hướng thứ nhất chảy qua điện trở phát hiện RS bằng cách phát hiện xem liệu điện thế thứ nhất V_{o1} của mạch phát hiện thứ nhất 151 có phải là không hay không. Nếu điện thế thứ nhất V_{o1} không bằng không, thì nó chỉ thị rằng lỗi đoạn mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND, và sau đó, bộ xử lý 23 điều khiển thiết bị đầu cuối người sử dụng 20 để đưa ra cảnh báo đoạn mạch hoặc tắt mạch nguồn điện 21.

Khi điện thế V1 tại điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS là nhỏ hơn điện thế V2 qua đầu dò 11, do ban đầu, mạch chuyển mạch 13 chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS trở thành không được nối đất, thì đầu dò 11 không tạo thành vòng với đất sau khi kết nối tới mạch nhánh của điện trở phát hiện RS. Nghĩa là, không có dòng chảy qua điện trở phát hiện RS, và do đó, điện thế thứ nhất V_{o1} là không. Cần hiểu rằng khi bộ xử lý 23 phát hiện rằng điện thế thứ nhất V_{o1} là không, thì nó có thể chỉ thị rằng không có dòng theo hướng thứ nhất chảy qua điện trở phát hiện RS, mà trường hợp sau có thể bị loại trừ: Đoạn mạch tồn tại giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND, và V1 là nhỏ hơn V2. Do đó, khi phát hiện rằng điện thế thứ nhất V_{o1} là không, bộ xử lý 23 điều khiển mạch nguồn điện 21 để ngừng cấp nguồn tới thiết bị phát hiện chống đoạn mạch 10. Ngoài ra, bộ xử lý 23 điều khiển, bằng cách đưa ra tín hiệu điều khiển mức cao bằng cách sử dụng cổng cho phép thứ hai En2, tranzito thứ ba Q3 cần được dẫn, và mạch chuyển mạch 13 chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS được nối đất, sao cho cổng nguồn điện Vbus tạo thành mạch với đất sau kết nối sau đó tới điện trở đoạn mạch thứ hai R9, đầu dò 11, điện trở phát hiện RS, và mạch chuyển mạch 13. Trong trường hợp

này, dòng I_{s2} theo hướng thứ hai tồn tại trên điện trở phát hiện RS, và mạch phát hiện thứ hai 153 phát hiện dòng I_{s2} theo hướng thứ hai trên điện trở phát hiện RS, và biến đổi dòng I_{s2} theo hướng thứ hai thành điện thế thứ hai V_{o2} .

Dòng theo hướng thứ hai là: $I_{s2} = (V_2 - V_1)/RS$. Theo đặc tính đoản mạch ảo của bộ khuếch đại vận hành, các điện thế của đầu cuối nhập vào thứ nhất A21 và đầu cuối nhập vào thứ hai A22 là của bộ khuếch đại thứ hai A2 là bằng nhau. Ngoài ra, theo đặc tính đoản mạch ảo của bộ khuếch đại vận hành, không có dòng chảy vào trong đầu cuối nhập vào thứ nhất A21 và đầu cuối nhập vào thứ hai A22 là của bộ khuếch đại thứ hai A2 là tương đương với mạch hở. Do đó, điện thế tại đầu cuối nhập vào thứ nhất A21 là bằng với điện thế V_2 qua đầu dò 11. Do đó, có thể thấy rằng $V_{o2} = V_2$. Ngoài ra, do $V_{o2} = V_1 \times R_6 / (R_7 // (R_5 + R_6))$, nên $V_1 = V_{o2} / R_6 \times (R_7 // (R_5 + R_6))$ là đúng. Theo cách này, có thể thu được dòng theo hướng thứ hai $I_{s2} = (V_{o2} - V_{o2} / R_6 \times (R_7 // (R_5 + R_6))) / RS$. Theo công thức của dòng I_{s2} theo hướng thứ hai, khi điện thế thứ hai V_{o2} là không, thì dòng I_{s2} theo hướng thứ hai cũng là không. Do đó, bộ xử lý 23 có thể xác định xem liệu dòng theo hướng thứ hai chảy qua điện trở phát hiện RS bằng cách phát hiện xem liệu điện thế thứ hai V_{o2} của mạch phát hiện thứ hai 153 có phải là không hay không. Nếu điện thế thứ hai V_{o2} không bằng không, thì nó chỉ thị rằng lỗi đoản mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện V_{bus} và cổng nối đất GND, và sau đó, bộ xử lý 23 điều khiển thiết bị đầu cuối người sử dụng 20 để đưa ra cảnh báo đoản mạch hoặc tắt mạch nguồn điện 21. Biểu diễn $R_7 // (R_5 + R_6)$ thể hiện rằng tổng trở R thu được sau kết nối R7 song song với R5 và R6 vốn đã được kết nối nối tiếp. Cụ thể là, với tổng trở R, quan hệ sau là đúng: $1/R = 1/R_7 + 1/(R_5 + R_6)$, nghĩa là, $R = R_7 \times (R_5 + R_6) / (R_5 + R_6 + R_7)$.

Cần hiểu rằng trong các công thức nêu trên, R_2 là trị số điện trở của điện trở thứ hai, R_3 là trị số điện trở của điện trở thứ ba, R_5 là trị số điện trở của điện trở thứ năm, R_6 là trị số điện trở của điện trở thứ sáu, R_7 là trị số điện trở của điện trở thứ bảy, và RS là trị số điện trở của điện trở phát hiện.

Đề cập tới Fig.2, Fig.2 là giản đồ luồng công việc sơ lược của thiết bị phát hiện chống đoản mạch 10. Cụ thể, luồng công việc của thiết bị phát hiện chống đoản mạch

10 chứa các bước sau:

Bước S1: Khi phát hiện rằng thiết bị ngoại vi được kết nối tới giao diện ngoại vi của thiết bị đầu cuối người sử dụng, thì bộ xử lý điều khiển mạch nguồn điện của thiết bị đầu cuối người sử dụng để cấp nguồn trên thiết bị phát hiện chống đoản mạch, và điều khiển mạch chuyển mạch để chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện trở thành không được nối đất.

Bước S2: Bộ xử lý đọc điện thế thứ nhất đưa ra bởi mạch phát hiện thứ nhất, và xác định xem liệu điện thế thứ nhất có lớn hơn không hay không.

Bước S3: Nếu điện thế thứ nhất là lớn hơn không, thì bộ xử lý xác định rằng dòng theo hướng thứ nhất tồn tại trên điện trở phát hiện, và xác định rằng lỗi đoản mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất là của giao diện ngoại vi; và sau đó thực hiện bước S7.

Bước S4: Nếu điện thế thứ nhất là không lớn hơn không, thì điều khiển mạch nguồn điện của thiết bị đầu cuối người sử dụng để ngừng cấp nguồn cho thiết bị phát hiện chống đoản mạch, và điều khiển mạch chuyển mạch để chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện để được nối đất.

Bước S5: Bộ xử lý đọc điện thế thứ hai đưa ra bởi mạch phát hiện thứ hai, và xác định xem liệu điện thế thứ hai có lớn hơn không hay không.

Bước S6: Nếu điện thế thứ hai là lớn hơn không, thì bộ xử lý xác định rằng dòng theo hướng thứ hai tồn tại trên điện trở phát hiện, và xác định rằng lỗi đoản mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất là của giao diện ngoại vi.

Bước S7: Nếu xác định được rằng lỗi đoản mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất là của giao diện ngoại vi, thì điều khiển thiết bị đầu cuối người sử dụng để đưa ra cảnh báo đoản mạch hoặc tắt mạch nguồn điện.

Bước S8: Nếu điện thế thứ hai là không lớn hơn không, thì bộ xử lý xác định rằng không có dòng chảy qua điện trở phát hiện, và xác định rằng không có lỗi đoản mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất là của giao diện ngoại vi; và sau đó thực hiện bước S1 và lặp lại luồng công việc nêu trên.

Phương án thực hiện của sáng chế nào tạo ra thiết bị đầu cuối người sử dụng 20, chứa mạch nguồn điện 21, bộ xử lý 23, giao diện ngoại vi 25, và thiết bị phát hiện chống đoản mạch 10 trong phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.1. Giao diện ngoại vi 25 chứa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND. Đầu dò 11 được bố trí giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND, và ít nhất một phần của đầu dò 11 được định vị giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND. Cổng nguồn điện Vbus được nối điện tới mạch nguồn điện 21, và việc nối đất được thực hiện cách sử dụng cổng nối đất GND. Thiết bị phát hiện chống đoản mạch 10 được nối điện tới cả mạch nguồn điện 21 và bộ xử lý 23, và được đặt cấu hình để: dưới sự điều khiển của bộ xử lý 23, xác định xem liệu lỗi đoản mạch có xuất hiện giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND hay không, và khi lỗi đoản mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND, kích hoạt bộ xử lý 23 để điều khiển thiết bị đầu cuối người sử dụng 20 để đưa ra cảnh báo đoản mạch hoặc tắt mạch nguồn điện 21.

Đề cập tới Fig.3, theo áp dụng khả thi, giao diện ngoại vi 25 chứa cổng nguồn điện Vbus, cổng nối đất GND, và ít nhất một cổng tín hiệu 251 được bố trí một cách tách biệt. Đầu dò 11 được bố trí giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND. Cụ thể là, cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND được bố trí một cách tách biệt tại hai đầu cuối đối diện của giao diện ngoại vi 25. Ít nhất một cổng tín hiệu 251 được bố trí giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND. Theo phương án thực hiện này, đầu dò 11 được bố trí giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng tín hiệu 251 liền kề với cổng nguồn điện Vbus. Có thể hiểu rằng đầu dò 11 có thể được bố trí tại khoảng gián đoạn cổng bất kỳ giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND.

Đề cập tới Fig.4, theo một áp dụng khả thi, đầu dò 11 được bố trí quanh cổng nguồn điện Vbus. Cụ thể là, đầu dò 11 được bố trí quanh cổng nguồn điện Vbus, tạo thành khe hở vòng 111 giữa đầu dò 11 và cổng nguồn điện Vbus. Khi không có lỗi đoản mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND, thì đầu dò 11 và cổng nguồn điện Vbus được tách biệt bởi khe hở 111. Khi lỗi đoản mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND, ví dụ, đoản mạch tồn tại giữa cổng

nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND do chất lỏng dẫn điện thì do ít nhất một phần của đầu dò 11 được định vị giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND, nên đoạn mạch cũng xuất hiện giữa đầu dò 11 và cổng nguồn điện Vbus và đoạn mạch cũng xuất hiện giữa đầu dò 11 và cổng nối đất GND. Trong trường hợp này, điện thế V2 được tạo thành qua đầu dò 11, và theo hiệu điện thế giữa điện thế V2 và điện thế V1 tại điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện RS, thì dòng theo hướng thứ nhất hoặc dòng theo hướng thứ hai được tạo thành qua điện trở phát hiện RS. Nó giúp bộ xử lý 23 xác định xem liệu lỗi cổng có xuất hiện giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND hay không, bằng cách phát hiện dòng theo hướng thứ nhất hoặc dòng theo hướng thứ hai bởi mạch phát hiện 15.

Có thể hiểu rằng với cấu trúc và áp dụng chức năng của thiết bị phát hiện chống đoạn mạch 10, có thể tham khảo tới các phần mô tả liên quan của các phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2 của sáng chế này. Các chi tiết của nó không được lặp lại ở đây.

Trong thiết bị phát hiện chống đoạn mạch 10, đầu dò 11 được bố trí giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND; đầu dò 11 được nối điện tới mạch nguồn điện 21 của thiết bị đầu cuối người sử dụng 20 bằng cách sử dụng điện trở phát hiện RS; và mạch chuyển mạch 13 có thể thực hiện việc chuyển mạch được nối đất, sao cho việc xem liệu lỗi đoạn mạch có xuất hiện giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND hay không có thể được xác định bởi việc phát hiện, bởi mạch phát hiện 15, xem liệu dòng đoạn mạch có tồn tại trên điện trở phát hiện RS hay không, và khi đã xác định được rằng lỗi đoạn mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện Vbus và cổng nối đất GND, thì thiết bị đầu cuối người sử dụng 20 được kích hoạt để đưa ra cảnh báo đoạn mạch hoặc tắt mạch nguồn điện 21. Nó có thể ngăn cản một cách hiệu quả các phần và các thành phần của thiết bị đầu cuối người sử dụng 20 khỏi việc bị phá hủy do lỗi đoạn mạch.

Phần đã được bộc lộ ở trên chỉ đơn thuần là các ví dụ của các phương án thực hiện của sáng chế, và tất nhiên là không nhằm hạn chế phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ của sáng chế này. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật

này sẽ hiểu rằng tất cả hoặc một số thủ tục để áp dụng các phương án thực hiện nêu trên và các biến đổi tương đương của nó được tạo ra phù hợp với các yêu cầu bảo hộ của sáng chế này sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị phát hiện chống đoản mạch, được áp dụng để phát hiện xem liệu đoản mạch có tồn tại giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất của thiết bị đầu cuối người sử dụng hay không, thiết bị này bao gồm:

đầu dò được bố trí giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất;

điện trở phát hiện được ghép nối tới đầu dò, điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện được ghép nối điện tới mạch nguồn điện của thiết bị đầu cuối người sử dụng, và được đặt cấu hình để thu điện thế phụ trợ từ mạch nguồn điện, và điện cực thứ hai của điện trở phát hiện được ghép nối điện tới đầu dò;

mạch chuyển mạch được ghép nối điện tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện và bộ xử lý của thiết bị đầu cuối người sử dụng, mạch chuyển mạch được đặt cấu hình để: chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện thành được nối đất hoặc không được nối đất dưới sự điều khiển của bộ xử lý; và

mạch phát hiện được ghép nối điện tới hai điện cực của điện trở phát hiện và bộ xử lý, trong đó mạch phát hiện bao gồm:

mạch phát hiện thứ nhất và mạch phát hiện thứ hai, và khi mạch chuyển mạch chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện trở thành không được nối đất, thì mạch phát hiện thứ nhất được đặt cấu hình để:

phát hiện dòng thứ nhất theo hướng thứ nhất trên điện trở phát hiện, và

biến đổi dòng thứ nhất theo hướng thứ nhất thành điện thế thứ nhất, và

khi mạch chuyển mạch chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện thành được nối đất, thì mạch phát hiện thứ hai được đặt cấu hình để:

phát hiện dòng thứ hai theo hướng thứ hai trên điện trở phát hiện, và

biến đổi dòng thứ hai thành điện thế thứ hai, trong đó thiết bị chống đoản mạch được đặt cấu hình để:

phát hiện dòng đoản mạch trên điện trở phát hiện; và

kích hoạt bộ xử lý để điều khiển thiết bị đầu cuối người sử dụng để đưa ra cảnh báo đoản mạch hoặc tắt mạch nguồn điện khi dòng đoản mạch không bằng không.

2. Thiết bị phát hiện chống đoản mạch theo điểm 1, còn bao gồm diot, dương cực của diot được ghép nối điện tới mạch nguồn điện, âm cực của diot được ghép nối điện tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện; dòng thứ nhất chảy từ mạch nguồn điện tới đầu dò qua diot và điện trở phát hiện, đầu dò được nối đất bằng cách sử dụng điện trở đoản mạch thứ nhất; dòng thứ hai chảy từ cổng nguồn điện tới điện trở phát hiện qua điện trở đoản mạch thứ hai và đầu dò, và điện trở phát hiện được nối đất bằng cách sử dụng mạch chuyển mạch.
3. Thiết bị phát hiện chống đoản mạch theo điểm 1, trong đó, mạch phát hiện thứ nhất bao gồm bộ khuếch đại thứ nhất, tranzito thứ nhất, điện trở thứ nhất, điện trở thứ hai, và điện trở thứ ba, trong đó bộ khuếch đại thứ nhất bao gồm đầu cuối nhập vào thứ nhất, đầu cuối nhập vào thứ hai, và đầu cuối đưa ra, và trong đó đầu cuối nhập vào thứ nhất được ghép nối tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện bằng cách sử dụng điện trở thứ nhất; đầu cuối nhập vào thứ hai được ghép nối tới điện cực thứ hai của điện trở phát hiện bằng cách sử dụng điện trở thứ hai; đầu cuối đưa ra được ghép nối tới cực nền của tranzito thứ nhất; cực góp của tranzito thứ nhất được ghép nối tới đầu cuối nhập vào thứ hai; và cực phát của tranzito thứ nhất được ghép nối điện tới bộ xử lý và được nối đất bằng cách sử dụng điện trở thứ ba.
4. Thiết bị phát hiện chống đoản mạch theo điểm 3, trong đó, khi điện thế tại điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện là lớn hơn điện thế tại vị trí của đầu dò, thì hướng của dòng trên điện trở phát hiện bao gồm hướng thứ nhất, và quan hệ giữa dòng thứ nhất I_{s1} và điện thế V_{o1} gồm $I_{s1} = (V_{o1} - V_{o1} \times (R_2 + R_3)/R_3)/R_S$, trong đó R_2 là trị số điện trở của điện trở thứ hai, R_3 là trị số điện trở của điện trở thứ ba, và R_S là trị số điện trở của điện trở phát hiện.
5. Thiết bị phát hiện chống đoản mạch theo điểm 1, trong đó mạch phát hiện thứ hai

bao gồm bộ khuếch đại thứ hai, tranzito thứ hai, điện trở thứ tư, điện trở thứ năm, và điện trở thứ sáu, bộ khuếch đại thứ hai bao gồm đầu cuối nhập vào thứ nhất, đầu cuối nhập vào thứ hai, và đầu cuối đưa ra, đầu cuối nhập vào thứ nhất được ghép nối tới điện cực thứ hai của điện trở phát hiện sử dụng điện trở thứ tư, đầu cuối nhập vào thứ hai được ghép nối tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện sử dụng điện trở thứ năm, đầu cuối đưa ra được ghép nối tới cực nền của tranzito thứ hai, cực góp của tranzito thứ hai được ghép nối tới đầu cuối nhập vào thứ hai, và cực phát của tranzito thứ hai được kết nối điện tới bộ xử lý và được nối đất sử dụng điện trở thứ sáu.

6. Thiết bị phát hiện chống đoản mạch theo điểm 5, trong đó mạch chuyển mạch bao gồm tranzito thứ ba và điện trở thứ bảy, trong đó cực nền của tranzito thứ ba được ghép nối điện tới bộ xử lý, cực góp của tranzito thứ ba được ghép nối tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện, và trong đó cực phát của tranzito thứ ba được nối đất sử dụng điện trở thứ bảy.

7. Thiết bị phát hiện chống đoản mạch theo điểm 6, trong đó, điện thế tại điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện là nhỏ hơn điện thế tại vị trí của đầu dò, thì hướng của dòng trên điện trở phát hiện bao gồm hướng thứ hai, và quan hệ giữa dòng thứ hai I_{s2} và điện thế thứ hai V_{o2} bao gồm: $I_{s2} = (V_{o2} - V_{o2}/R_6 \times (R_7/(R_5 + R_6)))/R_S$, trong đó R_5 là trị số điện trở của điện trở thứ năm, R_6 là trị số điện trở của điện trở thứ sáu, R_7 là trị số điện trở của điện trở thứ bảy, và R_S là trị số điện trở của điện trở phát hiện.

8. Thiết bị đầu cuối người sử dụng, bao gồm:

giao diện ngoại vi bao gồm cổng nguồn điện và cổng nối đất;

thiết bị phát hiện chống đoản mạch được ghép nối tới giao diện ngoại vi và bao gồm:

đầu dò được bố trí giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất;

điện trở phát hiện được ghép nối tới đầu dò, điện cực thứ nhất của điện trở

phát hiện được ghép nối điện tới mạch nguồn điện của thiết bị đầu cuối người sử dụng, và được đặt cấu hình để thu điện thế phụ trợ từ mạch nguồn điện; và điện cực thứ hai của điện trở phát hiện được ghép nối điện tới đầu dò;

mạch chuyển mạch được ghép nối điện tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện và bộ xử lý của thiết bị đầu cuối người sử dụng, mạch chuyển mạch được đặt cấu hình để: chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện thành được nối đất hoặc không được nối đất dưới sự điều khiển của bộ xử lý; và

mạch phát hiện được ghép nối điện tới hai điện cực của điện trở phát hiện và bộ xử lý, trong đó mạch phát hiện bao gồm:

mạch phát hiện thứ nhất và mạch phát hiện thứ hai, trong đó khi mạch chuyển mạch chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện thành không được nối đất, thì mạch phát hiện thứ nhất được đặt cấu hình để:

phát hiện dòng theo hướng thứ nhất trên điện trở phát hiện, và

biến đổi dòng theo hướng thứ nhất thành điện thế thứ nhất, và khi mạch chuyển mạch chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện thành được nối đất, thì mạch phát hiện thứ hai được đặt cấu hình để:

phát hiện dòng theo hướng thứ hai trên điện trở phát hiện; và

biến đổi dòng theo hướng thứ hai thành điện thế thứ hai,

trong đó thiết bị chống đoản mạch được đặt cấu hình để:

phát hiện dòng đoản mạch trên điện trở phát hiện; và

kích hoạt bộ xử lý để điều khiển thiết bị đầu cuối người sử dụng để đưa ra cảnh báo đoản mạch hoặc tắt mạch nguồn điện khi dòng đoản mạch không bằng không.

9. Thiết bị đầu cuối người sử dụng theo điểm 8, trong đó, đầu dò được bố trí quanh cổng nguồn điện.

10. Phương pháp phát hiện đoản mạch để phát hiện xem liệu việc đoản mạch có tồn tại giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất của thiết bị đầu cuối người sử dụng hay

không, phương pháp phát hiện đoản mạch bao gồm các bước:

phát hiện rằng thiết bị ngoại vi được kết nối tới giao diện ngoại vi của thiết bị đầu cuối người sử dụng;

điều khiển mạch nguồn điện của thiết bị đầu cuối người sử dụng để bật nguồn thiết bị phát hiện việc đoản mạch bao gồm mạch phát hiện đang có mạch phát hiện thứ nhất và mạch phát hiện thứ hai;

điều khiển mạch chuyển mạch để chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện tới trạng thái không được nối đất;

đọc điện thế thứ nhất được đưa ra bởi mạch phát hiện thứ nhất, và xác định xem liệu điện thế thứ nhất có lớn hơn không hay không, và khi điện thế thứ nhất là lớn hơn không thì:

xác định rằng dòng theo hướng thứ nhất là tồn tại trên điện trở phát hiện, và

nhờ đó xác định rằng lỗi đoản mạch tồn tại giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất của giao diện ngoại vi, và sau đó điều khiển thiết bị đầu cuối người sử dụng để đưa ra cảnh báo đoản mạch hoặc để tắt mạch nguồn điện;

và khi điện thế thứ nhất là không lớn hơn không thì:

điều khiển mạch nguồn điện của thiết bị đầu cuối người sử dụng để dừng cấp công suất tới thiết bị phát hiện việc đoản mạch;

điều khiển mạch chuyển mạch để chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện tới trạng thái được nối đất;

đọc điện thế thứ hai được đưa ra bởi mạch phát hiện thứ hai, và xác định khi điện thế thứ hai là lớn hơn không;

khi điện thế thứ hai là lớn hơn không, thì xác định rằng dòng theo hướng thứ hai là tồn tại trên điện trở phát hiện, và xác định rằng lỗi đoản mạch xuất hiện giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất của giao diện ngoại vi và sau đó điều khiển thiết bị đầu cuối người sử dụng để đưa ra cảnh báo đoản mạch hoặc tắt mạch nguồn điện;

và khi điện thế thứ hai là không lớn hơn không thì:

xác định rằng không có dòng điện chạy qua điện trở phát hiện, và không có lỗi đoạn mạch tồn tại giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất, và sau đó lặp lại các bước để cung cấp việc phát hiện đoạn mạch liên tục.

11. Phương pháp phát hiện đoạn mạch theo điểm 10, còn bao gồm bước:

bố trí đầu dò giữa cổng nguồn điện và cổng nối đất;

ghép nối điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện tới mạch nguồn điện của thiết bị đầu cuối người sử dụng để thu được điện thế phụ trợ từ mạch nguồn điện, và ghép nối điện cực thứ hai của điện trở phát hiện tới đầu dò;

ghép nối điện mạch chuyển mạch tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện và tới bộ xử lý vận hành được để chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện tới trạng thái được nối đất hoặc trạng thái không được nối đất; và

ghép nối điện mạch phát hiện tới hai điện cực của điện trở phát hiện và bộ xử lý, tại đó:

chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện tới trạng thái không được nối đất, tại đó mạch phát hiện phát hiện khi dòng điện chảy theo hướng thứ nhất trên điện trở phát hiện và biến đổi dòng thứ nhất thành điện thế thứ nhất; và

chuyển mạch điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện tới trạng thái được nối đất, tại đó mạch phát hiện phát hiện dòng điện chảy theo hướng thứ hai trên điện trở phát hiện và biến đổi dòng điện thứ hai thành điện thế thứ hai, tại đó:

dòng đoạn mạch được phát hiện khi một hoặc nhiều điện thế trong số các điện thế thứ nhất và điện thế thứ hai là không bằng không; và

điều khiển thiết bị đầu cuối người sử dụng để đưa ra cảnh báo đoạn mạch hoặc tắt mạch nguồn điện khi dòng đoạn mạch được phát hiện.

12. Phương pháp phát hiện đoạn mạch theo điểm 10, còn bao gồm bước ghép nối theo cách có thể vận hành được, dương cực của điốt vào mạch nguồn điện và âm cực của điốt vào điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện, tại đó dòng thứ nhất chảy từ mạch nguồn điện tới đầu dò qua điốt và điện trở phát hiện, tại đó đầu dò được nối

đất sử dụng điện trở đoạn mạch thứ nhất, tại đó dòng thứ hai chảy từ cổng nguồn điện tới điện trở phát hiện qua điện trở đoạn mạch thứ hai và đầu dò, và trong đó điện trở phát hiện được nối đất bởi mạch chuyển mạch.

13. Phương pháp phát hiện đoạn mạch theo điểm 11, trong đó mạch phát hiện bao gồm bộ khuếch đại thứ nhất, tranzito thứ nhất, điện trở thứ nhất, điện trở thứ hai, và điện trở thứ ba, trong đó bộ khuếch đại thứ nhất bao gồm đầu cuối nhập vào thứ nhất, đầu cuối nhập vào thứ hai, và đầu cuối đưa ra, và trong đó đầu cuối nhập vào thứ nhất được ghép nối tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện sử dụng điện cực thứ nhất, đầu cuối nhập vào thứ hai được ghép nối tới điện cực thứ hai của điện trở phát hiện sử dụng điện trở thứ hai, đầu cuối đưa ra được ghép nối tới cực nền của tranzito thứ nhất, cực góp của tranzito thứ nhất được ghép nối tới đầu cuối nhập vào thứ hai, và cực phát của tranzito thứ nhất được ghép nối điện tới bộ xử lý và được nối đất sử dụng điện trở thứ ba.

14. Phương pháp phát hiện đoạn mạch theo điểm 13, trong đó mạch phát hiện còn bao gồm bộ khuếch đại thứ hai, tranzito thứ hai, điện trở thứ tư, điện trở thứ năm, và điện trở thứ sáu, trong đó bộ khuếch đại thứ hai bao gồm đầu cuối nhập vào thứ nhất, đầu cuối nhập vào thứ hai, và đầu cuối đưa ra, và trong đó đầu cuối nhập vào thứ nhất được ghép nối tới điện cực thứ hai của điện trở phát hiện sử dụng điện trở thứ tư, đầu cuối nhập vào thứ hai được ghép nối tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện đang sử dụng điện trở thứ năm, đầu cuối đưa ra được ghép nối tới cực nền của tranzito thứ hai, cực góp của tranzito thứ hai được ghép nối tới đầu cuối nhập vào thứ hai, và cực phát của tranzito thứ hai được ghép nối điện tới bộ xử lý và được nối đất sử dụng điện trở thứ sáu.

15. Phương pháp phát hiện đoạn mạch theo điểm 14, trong đó mạch chuyển mạch bao gồm tranzito thứ ba và điện trở thứ bảy, và trong đó cực nền của tranzito thứ ba được ghép nối điện tới bộ xử lý, cực góp của tranzito thứ ba được ghép nối tới điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện, và cực phát của tranzito thứ ba được nối đất sử dụng điện trở thứ bảy.

16. Phương pháp phát hiện đoạn mạch theo điểm 15, trong đó khi điện thế tại điện

cực thứ nhất của điện trở phát hiện nhỏ hơn điện thế tại vị trí của đầu dò, thì hướng của dòng điện trên điện trở phát hiện bao gồm hướng thứ hai, quan hệ giữa dòng điện thứ hai I_{s2} và điện thế thứ hai V_{o2} bao gồm:

$I_{s2} = (V_{o2} - V_{o2}/R_6 \times (R_7 // (R_5 + R_6))) / R_S$, trong đó R_5 là trị số điện trở của điện trở thứ năm, R_6 là trị số điện trở của điện trở thứ sáu, R_7 là trị số điện trở của điện trở thứ bảy, và R_S là trị số điện trở của điện trở phát hiện.

17. Phương pháp phát hiện đoản mạch theo điểm 13, trong đó khi điện thế tại điện cực thứ nhất của điện trở phát hiện là lớn hơn điện thế tại vị trí của đầu dò, thì hướng của dòng điện trên điện trở phát hiện bao gồm hướng thứ nhất, quan hệ giữa dòng thứ nhất I_{s1} và điện thế thứ nhất V_{o1} bao gồm:

$I_{s1} = (V_{o1} - V_{o1} \times (R_2 + R_3) / R_3) / R_S$, trong đó R_2 là trị số điện trở của điện trở thứ hai, R_3 là trị số điện trở của điện trở thứ ba, và R_S là trị số điện trở của điện trở phát hiện.

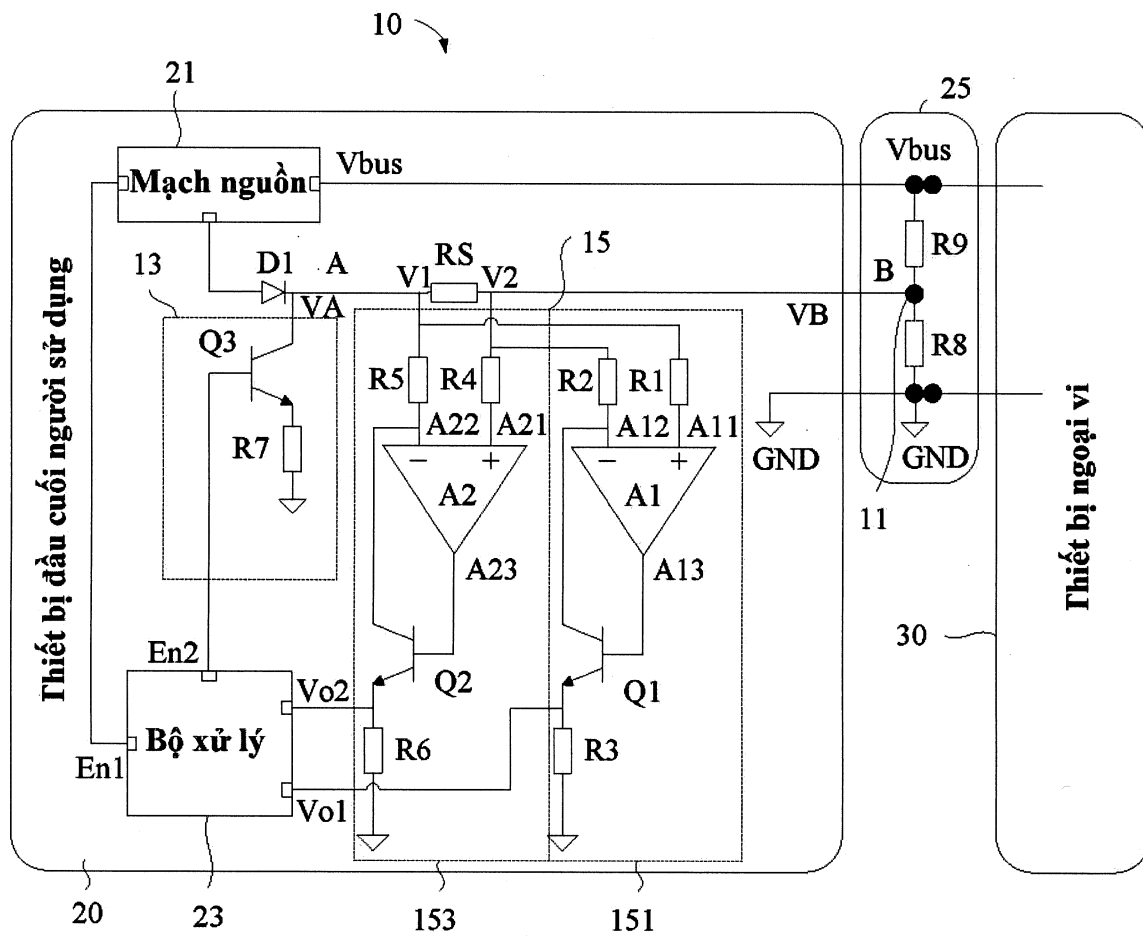


FIG 1

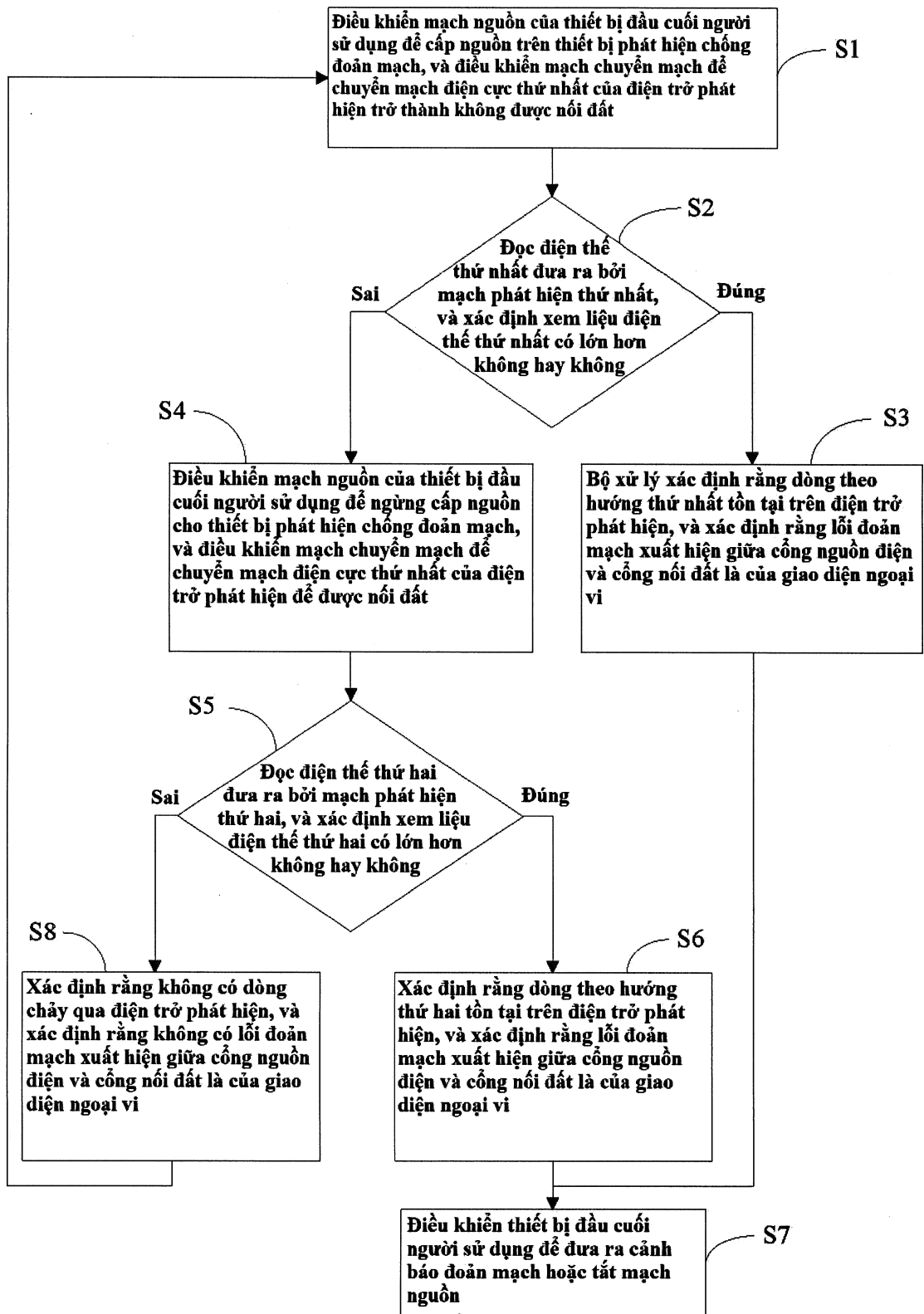


FIG 2

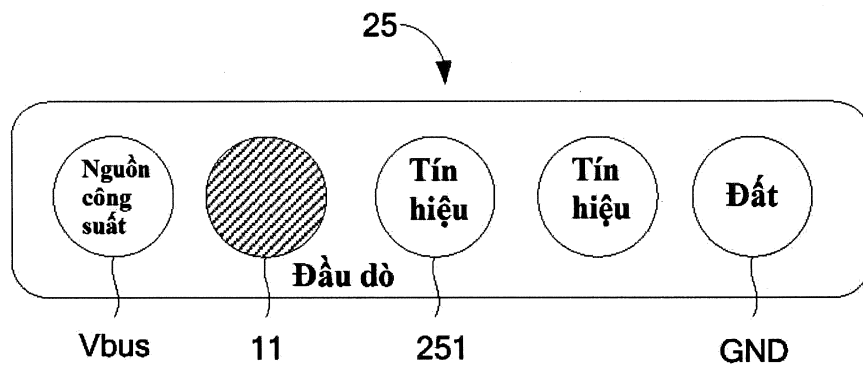


FIG. 3

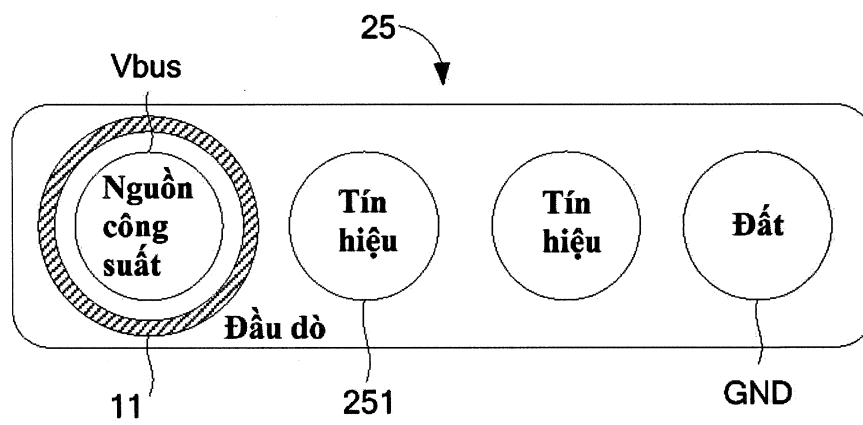


FIG. 4