



(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)



1-0047951

(51)^{2020.01} H02H 7/125

(13) B

(21) 1-2021-06907

(22) 01/05/2020

(86) PCT/IN2020/050398 01/05/2020

(87) WO2020/222261 05/11/2020

(30) 201921017604 02/05/2019 IN

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/02/2022 407A

(73) FLASH ELECTRONICS (INDIA) PRIVATE LIMITED (IN)

A-4, MIDC Chakan Industrial Area, Mahalunge, Chakan Pune 410501, India

(72) VERMA, Ramit (IN).

(74) Công ty TNHH Sáng chế ACTIP (ACTIP PATENT LIMITED)

(54) HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP BẢO VỆ THIẾT BỊ CHỈNH LƯU ĐIỀU CHỈNH
VÀ THIẾT BỊ BẢO VỆ

(21) 1-2021-06907

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp để bảo vệ bộ chỉnh lưu điều chỉnh khối tình trạng điện áp ngược và tình trạng ngắn mạch, hệ thống (110) và phương pháp sử dụng thiết bị bảo vệ (140) bao gồm bộ điều khiển (148) nhận tín hiệu đầu vào từ mạch dựa trên tình trạng điện áp ngược và tình trạng ngắn mạch, và dựa trên sự tồn tại của ít nhất một trong các tình trạng hoặc sự kết hợp của chúng, bộ điều khiển (148) chuyển bộ chuyển mạch (146) từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT, do đó ngắt mạch giữa thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130) và phần tải (160), nhờ đó bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130).

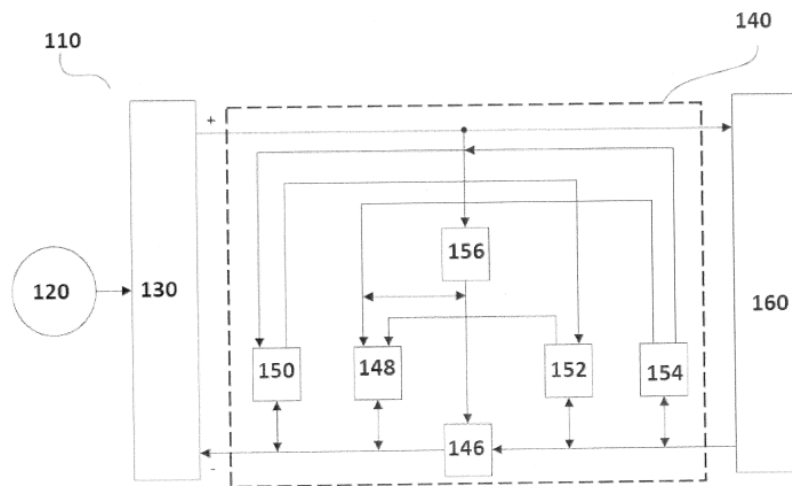


Fig.6

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh và thiết bị bảo vệ. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh, bất kỳ nguồn điện hoặc thiết bị tương tự nào bằng thiết bị bảo vệ trong tình trạng đảo ngược ắc quy hoặc trong tình trạng ngắn mạch trong ô tô.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị điện hoặc các nguồn điện thường không chịu được phân cực không chính xác. Kết quả là khi thiết bị điện được kết nối với nguồn điện có phân cực ngược, thiết bị sẽ bị hư hỏng. Tương tự là trường hợp với các thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh. Các thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh được sử dụng để điều chỉnh và chỉnh lưu điện áp đầu vào như ba pha, hai pha hoặc một pha, thành điện áp đầu ra một chiều (DC: Direct Current) qua tụ điện dung lớn, được sử dụng với tải hoặc để sạc các ắc quy hoặc tương tự. Tuy nhiên quan sát thấy rằng nhiều khi trong tình trạng điện áp ngược, do điện áp ngược được tạo ra trên ắc quy do phân cực không chính xác, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh sẽ bị hư hại, dẫn đến hỏng thiết bị mà không thể sửa chữa được và cần phải thay thế.

Một trong những hệ mạch điện đơn giản và phổ biến nhất để bảo vệ bộ chỉnh lưu điều chỉnh khỏi sự mất kết nối đảo ngược ắc quy là kết nối diốt nối tiếp với ắc quy. Trong trường hợp tình trạng đảo ngược ắc quy, diốt ngắt kết nối ắc quy khỏi mạch, nhờ đó bảo vệ bộ chỉnh lưu điều chỉnh. Tuy nhiên, trong quá trình mạch hoạt động bình thường, diốt giảm xuống ngưỡng $\sim 0,6$ V. Đó có thể là phần quan trọng của điện áp nguồn, và khi điện áp ắc quy giảm, thiết bị có thể bị vô hiệu hóa sớm. Ngoài ra, bất kỳ bộ phận nào có sự suy giảm điện áp qua nó và dòng điện chạy qua nó, đều tiêu thụ điện năng. Nếu năng lượng tiêu hao đến từ ắc quy, dẫn đến việc diốt giảm tuổi thọ ắc quy. Đây có thể không phải là sự đánh đổi có thể chấp nhận được đối với các thiết bị có rất ít nguy cơ gặp phải phân cực ngược.

Phương pháp khác có thể là sử dụng cầu chì (166P) mắc nối tiếp với ắc quy (162P) trong đoạn tải (160P) để bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130P), như thể hiện trên Fig.1. Fig.1 thể hiện tình trạng không tải có ắc quy (162P) được kết nối cùng với rô le

khởi động (SR: Starter relay) và động cơ khởi động (SM: Starter motor) cùng với cầu chì (166P). Thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130P) được kết nối với bộ phát điện (120P). Trong trường hợp điện áp ngược, cầu chì (166P) sẽ nổ và do đó ngắt kết nối mạch để bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130P) chống lại tình trạng điện áp ngược. Tuy nhiên, việc sử dụng cầu chì cũng có thể không phải là giải pháp tốt, cụ thể là trong ngành công nghiệp ô tô, do sự kết nối của tụ điện dung lớn với hầu hết các bộ chỉnh lưu điều chỉnh được sản xuất hiện nay. Ngoài ra, đối với ứng dụng không ắc quy, bộ chỉnh lưu điều chỉnh trở nên dễ hư hỏng hơn khi kết nối đảo ngược ắc quy và có thể dẫn đến sự nổ tụ điện dung lớn ngay lập tức ngay cả khi được bảo vệ với cầu chì. Do đó, điốt được kết nối song song để bảo vệ tụ điện dung lớn. Tuy nhiên, cách bố trí này chỉ bảo vệ tụ điện dung lớn trong thời gian ngắn, cho đến khi cầu chì nổ dẫn đến dòng điện ngược chạy và nổ điốt và cuối cùng là tụ điện dung lớn (114P) của thiết bị.

Phương pháp khác là sử dụng các MOSFET (Metal-Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor: tranzito hiệu ứng trường) kênh P như thể hiện trên Fig.2 hoặc sử dụng hai MOSFET kênh N công suất lớn được kết nối đầu lưng với nhau như thể hiện trên Fig.3. Tuy nhiên, các MOSFET kênh P thường không khả dụng ở mức dòng điện cao, điều đó là cần thiết trong trường hợp các thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130P) và những thiết bị sẵn có đắt tiền so với các MOSFET kênh N. Mặc dù, các MOSFET kênh N công suất lớn có giá thành rẻ hơn so với các MOSFET kênh P nhưng hai MOSFET kênh N công suất lớn được kết nối đầu lưng với nhau và bộ kích MOSFET cùng với bơm phun điện tích được yêu cầu để bảo vệ bộ chỉnh lưu điều chỉnh khỏi dòng điện ngược chạy qua do kết nối đảo ngược ắc quy, do đó, dẫn đến phương pháp này có chi phí cao. Ngoài ra, không có tùy chọn nào bên trên giải quyết được yêu cầu bảo vệ chống lại các tình trạng ngắn mạch.

Do đó, vấn đề cần giải quyết là cung cấp sự bảo vệ cho thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh khỏi tình trạng điện áp ngược và tình trạng ngắn mạch, và sáng chế đã giải quyết vấn đề nêu trên bằng cách đề xuất hệ thống và phương pháp sử dụng thiết bị bảo vệ bao gồm bộ điều khiển nhận tín hiệu đầu vào từ mạch dựa trên tình trạng điện áp ngược và tình trạng ngắn mạch, và dựa trên sự tồn tại của bất kỳ một trong các tình trạng, bộ điều khiển chuyển đổi bộ chuyển mạch từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT, do đó ngắt mạch giữa thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh và đoạn tải, và nhờ đó bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phương án của sáng chế đề xuất hệ thống để bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh bao gồm thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh bao gồm đầu nối vào và đầu nối ra, đầu nối vào nhận điện áp đầu vào từ bộ phát điện, và đầu nối ra được tạo cấu trúc để cấp điện áp giữa cực dương và cực âm; và thiết bị bảo vệ kết nối với thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh và được kết nối giữa cực dương và cực âm của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh, thiết bị bảo vệ bao gồm: bộ chuyển mạch để chuyển đổi giữa trạng thái BẬT và trạng thái TẮT, trong đó bộ chuyển mạch đóng mạch giữa cực dương và cực âm của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh ở trạng thái BẬT và ngắt mạch ở trạng thái TẮT; và bộ điều khiển kết nối với bộ chuyển mạch và được tạo cấu trúc để xác định một trong số các tình trạng ngắn mạch hoặc tình trạng đảo ngược ắc quy hoặc sự kết hợp của chúng, dựa trên tín hiệu đầu vào nhận được bởi bộ điều khiển trong mạch, trong đó bộ điều khiển chuyển đổi bộ chuyển mạch từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT khi ít nhất một trong các tình trạng ngắn mạch hoặc tình trạng đảo ngược ắc quy hoặc sự kết hợp của chúng được xác định bằng bộ điều khiển, nhờ đó ngắt mạch để bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị bảo vệ bao gồm bộ phát hiện điện áp thứ nhất được kết nối giữa cực dương và cực âm của đầu nối ra của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh, trong đó bộ phát hiện điện áp thứ nhất được tạo cấu trúc để xác định điện áp giữa cực dương và cực âm và so sánh với điện áp định trước.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị bảo vệ bao gồm bộ phát hiện ngắn mạch được tạo cấu trúc để nhận tín hiệu từ bộ phát hiện điện áp thứ nhất khi điện áp được xác định bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất thấp hơn điện áp định trước.

Theo phương án của sáng chế, bộ điều khiển được tạo cấu trúc để nhận tín hiệu đầu vào từ bộ phát hiện ngắn mạch và xác nhận tình trạng ngắn mạch khi sụt giảm điện áp được xác định bởi bộ phát hiện điện áp thứ nhất xuống dưới điện áp định trước, nhờ đó chuyển đổi bộ chuyển mạch sang trạng thái TẮT.

Theo phương án của sáng chế, bộ điều khiển được tạo cấu trúc để nhận tín hiệu đầu vào từ bộ phát hiện điện áp thứ hai, trong đó bộ phát hiện điện áp thứ hai được bố trí trong mạch và được kết nối với phần tải qua tải ắc quy để xác định tình trạng đảo ngược ắc quy.

Theo phương án của sáng chế, bộ điều khiển chuyển đổi bộ chuyển mạch từ trạng

thái BẬT sang trạng thái TẮT khi bộ phát hiện điện áp thứ hai xác định điện áp ngược qua tải ắc quy nhờ đó xác nhận tình trạng đảo ngược ắc quy qua tải ắc quy.

Theo phương án của sáng chế, bộ điều khiển được tạo cấu trúc để nhận tín hiệu đầu vào từ bộ kích, trong đó bộ kích được bố trí trong mạch để kích bộ chuyển mạch ở trạng thái BẬT.

Theo phương án của sáng chế, bộ điều khiển chuyển đổi bộ chuyển mạch từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT khi tín hiệu đầu vào nhận được từ bộ kích cùng với ít nhất một trong số bộ phát hiện điện áp thứ hai hoặc bộ phát hiện ngắn mạch hoặc sự kết hợp của chúng.

Theo phương án của sáng chế, bộ điều khiển khóa bộ chuyển mạch tiếp tục ở trạng thái TẮT khi tình trạng ngắn mạch được xác định khi có tải trong phần tải.

Theo phương án của sáng chế, bộ chuyển mạch tiếp tục duy trì ở trạng thái TẮT khi tình trạng ngắn mạch không còn tồn tại khi có tải trong phần tải.

Theo phương án của sáng chế, bộ chuyển mạch tiếp tục ở trạng thái TẮT cho đến khi ít nhất một trong các bộ phát điện hoặc tải hoặc sự kết hợp của chúng, bị ngắt kết nối và được kết nối lại.

Phương án khác của sáng chế đề xuất phương pháp để bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh, phương pháp bao gồm các bước nhận điện áp đầu vào bằng đầu nối vào của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh từ bộ phát điện và tạo ra điện áp tại đầu nối ra giữa cực dương và cực âm của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh; chuyển đổi bộ chuyển mạch của thiết bị bảo vệ giữa trạng thái BẬT và trạng thái TẮT, trong đó bộ chuyển mạch đóng mạch giữa cực dương và cực âm của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh ở trạng thái BẬT và ngắt mạch ở trạng thái TẮT; điều khiển bộ chuyển mạch bằng bộ điều khiển kết nối với bộ chuyển mạch để xác định một trong số các tình trạng ngắn mạch hoặc tình trạng đảo ngược ắc quy hoặc sự kết hợp của chúng, dựa trên tín hiệu đầu vào nhận được bởi bộ điều khiển từ mạch; và bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh bằng cách ngắt mạch bằng cách chuyển đổi bộ chuyển mạch từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT bằng bộ điều khiển khi ít nhất một trong các tình trạng ngắn mạch hoặc tình trạng đảo ngược ắc quy hoặc sự kết hợp của chúng, được xác định bằng bộ điều khiển.

Theo phương án của sáng chế, điều khiển bộ chuyển mạch bằng bộ điều khiển bao

gồm phát hiện điện áp bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất được kết nối giữa cực dương và cực âm của đầu nối ra của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh, và so sánh điện áp với điện áp định trước.

Theo phương án của sáng chế, điều khiển bộ chuyển mạch bằng bộ điều khiển bao gồm nhận tín hiệu từ bộ phát hiện điện áp thứ nhất bằng bộ phát hiện ngắn mạch khi điện áp được xác định bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất thấp hơn điện áp định trước.

Theo phương án của sáng chế, điều khiển bộ chuyển mạch bằng bộ điều khiển bao gồm nhận tín hiệu đầu vào từ bộ phát hiện ngắn mạch và xác nhận tình trạng ngắn mạch khi sự sụt giảm điện áp được xác định bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất xuống điện áp định trước, nhờ đó chuyển đổi bộ chuyển mạch sang trạng thái TẮT.

Theo phương án của sáng chế, điều khiển bộ chuyển mạch bằng bộ điều khiển bao gồm nhận tín hiệu đầu vào từ bộ phát hiện điện áp thứ hai, bộ phát hiện điện áp thứ hai được bố trí trong mạch và được kết nối với phần tải qua tải ắc quy để xác định tình trạng đảo ngược ắc quy.

Theo phương án của sáng chế, điều khiển bộ chuyển mạch bằng bộ điều khiển bao gồm phát hiện điện áp ngược qua tải ắc quy bằng bộ phát hiện điện áp thứ hai nhờ đó xác nhận tình trạng đảo ngược ắc quy qua tải ắc quy và chuyển đổi bộ chuyển mạch từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT.

Theo phương án của sáng chế, điều khiển bộ chuyển mạch bằng bộ điều khiển bao gồm nhận tín hiệu đầu vào từ bộ kích, được bố trí trong mạch để kích bộ chuyển mạch ở trạng thái BẬT.

Theo phương án của sáng chế, điều khiển bộ chuyển mạch bằng bộ điều khiển bao gồm nhận tín hiệu đầu vào từ bộ kích cùng với ít nhất một trong bộ phát hiện điện áp thứ hai hoặc bộ phát hiện ngắn mạch hoặc sự kết hợp của chúng, để chuyển đổi bộ chuyển mạch từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT.

Theo phương án của sáng chế, điều khiển bộ chuyển mạch bằng bộ điều khiển bao gồm khóa bộ điều khiển để bộ chuyển mạch tiếp tục ở trạng thái TẮT khi tình trạng ngắn mạch được xác định khi có tải trong phần tải.

Theo phương án của sáng chế, điều khiển bộ chuyển mạch bằng bộ điều khiển bao gồm tiếp tục để bộ chuyển mạch ở trạng thái TẮT khi tình trạng ngắn mạch không còn

tồn tại khi có tải.

Theo phương án của sáng chế, điều khiển bộ chuyển mạch bằng bộ điều khiển bao gồm tiếp tục cho bộ chuyển mạch ở trạng thái TẮT cho đến khi ít nhất một trong các bộ phát điện hoặc tải hoặc sự kết hợp của chúng bị ngắt kết nối và được kết nối lại.

Phương án khác nữa của sáng chế đề xuất thiết bị bảo vệ bao gồm cực thứ nhất được kết nối điện với nguồn điện; cực thứ hai được kết nối điện với phần tải để tạo thành mạch; bộ chuyển mạch được bố trí giữa cực thứ nhất và cực thứ hai để hoạt động trong trạng thái BẬT và trạng thái TẮT, trong đó bộ chuyển mạch đóng mạch giữa cực thứ nhất và cực thứ hai ở trạng thái BẬT và ngắt mạch ở trạng thái TẮT; và bộ điều khiển kết nối với bộ chuyển mạch và được tạo cấu trúc để xác định một trong số các tình trạng ngắn mạch hoặc tình trạng đảo ngược ác quy hoặc sự kết hợp của chúng, dựa trên tín hiệu đầu vào nhận được bởi bộ điều khiển trong mạch, trong đó bộ điều khiển chuyển đổi bộ chuyển mạch từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT khi ít nhất một trong các tình trạng ngắn mạch hoặc tình trạng đảo ngược ác quy hoặc sự kết hợp của chúng được xác định bằng bộ điều khiển, nhờ đó ngắt mạch để bảo vệ nguồn điện.

Theo phương án của sáng chế, cực thứ nhất được kết nối điện với bộ phát hiện điện áp thứ nhất để xác định điện áp trên cực thứ nhất so với điện áp định trước.

Theo phương án của sáng chế, bộ phát hiện điện áp thứ nhất phát tín hiệu đến bộ phát hiện ngắn mạch khi điện áp được xác định bằng bộ phát hiện điện áp thấp hơn điện áp định trước.

Theo phương án của sáng chế, bộ điều khiển được tạo cấu trúc để nhận tín hiệu đầu vào từ bộ phát hiện ngắn mạch và xác nhận tình trạng ngắn mạch khi sự sụt giảm điện áp được xác định bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất xuống dưới điện áp định trước, nhờ đó chuyển bộ chuyển mạch sang trạng thái TẮT.

Theo phương án của sáng chế, bộ điều khiển được tạo cấu trúc để nhận tín hiệu đầu vào từ bộ phát hiện điện áp thứ hai, bộ phát hiện điện áp thứ hai được bố trí trong mạch và kết nối với phần tải qua tải ác quy để xác định tình trạng đảo ngược ác quy.

Theo phương án của sáng chế, bộ điều khiển chuyển đổi bộ chuyển mạch từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT khi bộ phát hiện điện áp thứ hai xác định điện áp ngược qua tải ác quy, nhờ đó xác nhận tình trạng đảo ngược ác quy qua tải ác quy.

Theo phương án của sáng chế, bộ điều khiển được tạo cấu trúc để nhận tín hiệu đầu vào từ bộ kích, bộ kích để kích bộ chuyển mạch ở trạng thái BẬT.

Theo phương án của sáng chế, bộ điều khiển chuyển đổi bộ chuyển mạch từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT khi tín hiệu đầu vào nhận được từ bộ kích cùng với ít nhất một trong bộ phát hiện điện áp thứ hai hoặc bộ phát hiện ngắn mạch hoặc sự kết hợp của chúng.

Theo phương án của sáng chế, bộ điều khiển khóa bộ chuyển mạch tiếp tục ở trạng thái TẮT khi tình trạng ngắn mạch được xác định khi có tải trong phần tải.

Theo phương án của sáng chế, bộ chuyển mạch tiếp tục duy trì ở trạng thái TẮT khi tình trạng ngắn mạch không còn tồn tại khi có tải trong phần tải.

Theo phương án của sáng chế, bộ chuyển mạch tiếp tục duy trì ở trạng thái TẮT cho đến khi ít nhất một trong các bộ phát điện hoặc tải hoặc sự kết hợp của chúng bị ngắt kết nối và được kết nối lại.

Phần mô tả bên trên chỉ mang tính minh họa và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế theo bất kỳ cách nào. Ngoài các khía cạnh minh họa, phương án và đặc điểm được mô tả bên trên, các khía cạnh, phương án và đặc điểm khác sẽ trở nên rõ ràng bằng cách tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo và phần mô tả chi tiết sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện mạch bảo vệ cho bộ chỉnh lưu điều chỉnh có cầu chì theo kỹ thuật đã biết;

Fig.2 thể hiện mạch bảo vệ cho bộ chỉnh lưu điều chỉnh với MOSFET loại P theo kỹ thuật đã biết;

Fig.3 thể hiện mạch bảo vệ cho bộ chỉnh lưu điều chỉnh với hai MOSFET loại N được lắp nối tiếp theo kỹ thuật đã biết;

Fig.4 là sơ đồ khối của hệ thống bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh theo các phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mạch của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh với tụ điện dung lớn theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống với thiết bị bảo vệ theo phương án của sáng

chế;

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống với phần tải bao gồm tải ắc quy và các phần tải khác được kết nối thông qua các công tắc theo phương án khác của sáng chế;

Fig.8a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống với phần tải ở tình trạng 1 - tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối) và không tải theo phương án của sáng chế;

Fig.8b là sơ đồ khối thể hiện hệ thống cho thấy dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ ở tình trạng 1 – tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối) và không tải theo phương án khác của sáng chế;

Fig.8c là sơ đồ khối thể hiện hệ thống cho thấy dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phần tải ở tình trạng 1 – tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối) và không tải theo phương án khác của sáng chế;

Fig.8d là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 1 – tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối) và không tải theo phương án của sáng chế;

Fig.9a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống với phần tải ở tình trạng 2 - có ắc quy (ắc quy được kết nối) và với tình trạng có tải theo phương án của sáng chế;

Fig.9b là sơ đồ khối thể hiện hệ thống cho thấy dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ ở tình trạng 2 – tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối) và có tải theo phương án khác của sáng chế;

Fig.9c là sơ đồ khối thể hiện hệ thống cho thấy dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phần tải ở tình trạng 2 – tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối) và có tải theo phương án khác của sáng chế;

Fig.9d là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 2 – tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối) và có tải theo phương án của sáng chế;

Fig.10a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống với phần tải ở tình trạng 3 - tình trạng không có ắc quy và có tải theo phương án của sáng chế;

Fig.10b là sơ đồ khối thể hiện hệ thống cho thấy dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ ở tình trạng 3 – tình trạng không có ắc quy và có tải theo phương án khác của sáng chế;

Fig.10c là sơ đồ khối thể hiện hệ thống cho thấy dòng điện chạy trong thiết bị bảo

vệ và phân tải ở tình trạng 3 – tình trạng không có ắc quy và có tải theo phương án khác của sáng chế;

Fig.10d là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 3 – tình trạng không có ắc quy và có tải theo phương án của sáng chế;

Fig.11a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống với phân tải ở tình trạng 4 - tình trạng không có ắc quy và không tải theo phương án của sáng chế;

Fig.11b là sơ đồ khối thể hiện hệ thống cho thấy dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ ở tình trạng 4 – tình trạng không có ắc quy và không tải theo phương án khác của sáng chế;

Fig.11c là sơ đồ khối thể hiện hệ thống cho thấy dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phân tải ở tình trạng 4 – tình trạng không có ắc quy và không tải theo phương án khác của sáng chế;

Fig.11d là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 4 – tình trạng không có ắc quy và không tải theo phương án của sáng chế;

Fig.12a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống với phân tải ở tình trạng 5 - không có ắc quy và không tải trong tình trạng ngắn mạch theo phương án của sáng chế;

Fig.12b là sơ đồ khối thể hiện hệ thống cho thấy dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ ở tình trạng 5 – không có ắc quy và không tải trong tình trạng ngắn mạch tại thời điểm t_0 theo phương án khác của sáng chế;

Fig.12c là sơ đồ khối thể hiện hệ thống cho thấy dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phân tải ở tình trạng 5 – không có ắc quy và không tải trong tình trạng ngắn mạch tại thời điểm t_0 theo phương án khác của sáng chế;

Fig.12d là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 5 – không có ắc quy và không tải trong tình trạng ngắn mạch tại thời điểm t_0 theo phương án của sáng chế;

Fig.13a là sơ đồ khối cho thấy dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phân tải ở tình trạng 5 – không có ắc quy và không tải trong tình trạng ngắn mạch tại thời điểm khi điện áp xuống dưới mức điện áp định trước theo phương án của sáng chế;

Fig.13b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 5 – không có ắc quy và không tải trong tình trạng ngắn mạch tại thời điểm khi điện áp xuống dưới mức điện

áp định trước theo phương án của sáng chế;

Fig.14a là sơ đồ khối cho thấy dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phần tải ở tình trạng 5 – tình trạng không có ắc quy và không tải và tình trạng ngắn mạch bị loại bỏ theo phương án của sáng chế;

Fig.14b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 5– tình trạng không có ắc quy và không tải và tình trạng ngắn mạch bị loại bỏ theo phương án của sáng chế;

Fig.15a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống với phần tải ở tình trạng 5 – không có ắc quy và có tải trong tình trạng ngắn mạch theo phương án của sáng chế;

Fig.15b là sơ đồ khối thể hiện dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phần tải ở tình trạng 5 – không có ắc quy và có tải trong tình trạng ngắn mạch tại thời điểm t_0 theo phương án của sáng chế;

Fig.15c là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 5 – không có ắc quy và có tải trong tình trạng ngắn mạch tại thời điểm t_0 theo phương án của sáng chế;

Fig.16a là sơ đồ khối thể hiện dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phần tải ở tình trạng 5 – không có ắc quy và có tải trong tình trạng ngắn mạch tại thời điểm khi điện áp xuống dưới mức điện áp định trước theo phương án của sáng chế;

Fig.16b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 5– không có ắc quy và có tải trong tình trạng ngắn mạch tại thời điểm khi điện áp xuống dưới mức điện áp định trước theo phương án của sáng chế;

Fig.17a là sơ đồ khối thể hiện dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phần tải ở tình trạng 5 – không có ắc quy và có tải và tình trạng ngắn mạch bị loại bỏ nhưng bộ chuyển mạch vẫn khóa theo phương án của sáng chế;

Fig.17b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 5 – không có ắc quy và có tải và tình trạng ngắn mạch bị loại bỏ nhưng bộ chuyển mạch vẫn khóa theo phương án của sáng chế;

Fig.18a là đồ khối thể hiện dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phần tải ở tình trạng 5 – không có ắc quy và tình trạng ngắn mạch bị loại bỏ và tải bị ngắt kết nối để vô hiệu hóa khóa, tức là để kích hoạt bộ chuyển mạch theo phương án của sáng chế;

Fig.18b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 5 – không có ắc quy

và tình trạng ngắn mạch bị loại bỏ và tải bị ngắt kết nối để vô hiệu hóa chốt, tức là để kích hoạt bộ chuyển mạch theo phương án của sáng chế;

Fig.19a là sơ đồ khối thể hiện dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phân tải ở tình trạng 5 – có ắc quy (ắc quy được kết nối) và không tải trong tình trạng ngắn mạch theo phương án của sáng chế;

Fig.19b là sơ đồ khối thể hiện dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và trong phân tải ở tình trạng 5 – có ắc quy (ắc quy được kết nối) và không tải trong tình trạng ngắn mạch tại thời điểm t_0 trong đó cầu chì sắp nổ và điện áp vẫn lớn hơn điện áp định trước theo phương án của sáng chế;

Fig.19c là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 5 – có ắc quy (ắc quy được kết nối) và không tải trong tình trạng ngắn mạch tại thời điểm $t=0$ trong đó cầu chì sắp nổ và điện áp vẫn lớn hơn điện áp định trước theo phương án của sáng chế;

Fig.20a là sơ đồ khối thể hiện dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phân tải ở tình trạng 5 – với tình trạng nổ cầu chì, tức là tình trạng không có ắc quy và không tải trong tình trạng ngắn mạch tại thời điểm khi điện áp xuống dưới mức điện áp định trước theo phương án của sáng chế;

Fig.20b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 5 – với tình trạng nổ cầu chì, tức là không có ắc quy và không tải trong tình trạng ngắn mạch tại thời điểm khi điện áp xuống dưới mức điện áp định trước theo phương án của sáng chế;

Fig.21a là sơ đồ khối thể hiện dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phân tải ở tình trạng 5 – với tình trạng nổ cầu chì như không có ắc quy, không tải và tình trạng ngắn mạch bị loại bỏ theo phương án của sáng chế;

Fig.21b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 5 – với tình trạng nổ cầu chì như không có ắc quy, không tải và tình trạng ngắn mạch bị loại bỏ theo phương án của sáng chế;

Fig.22a là sơ đồ khối thể hiện dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phân tải ở tình trạng 5 – có ắc quy (ắc quy được kết nối) và có tải trong tình trạng ngắn mạch theo phương án của sáng chế;

Fig.22b là sơ đồ khối thể hiện dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và trong phân tải ở tình trạng 5 – có ắc quy (ắc quy được kết nối) và có tải trong tình trạng ngắn mạch

tại thời điểm t_0 trong đó cầu chì sắp nổ và điện áp vẫn lớn hơn điện áp định trước theo phương án của sáng chế;

Fig.22c là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 5 – có ắc quy (ắc quy được kết nối) và có tải trong tình trạng ngắn mạch tại thời điểm t_0 trong đó cầu chì sắp nổ và điện áp vẫn lớn hơn điện áp định trước theo phương án của sáng chế;

Fig.23a là sơ đồ khối thể hiện dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phân tải ở tình trạng 5 – với tình trạng nổ cầu chì giống như không có ắc quy và có tải trong tình trạng ngắn mạch tại thời điểm khi điện áp xuống dưới mức điện áp định trước theo phương án của sáng chế;

Fig.23b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 5– với tình trạng nổ cầu chì giống như không có ắc quy và có tải trong tình trạng ngắn mạch tại thời điểm khi điện áp xuống dưới mức điện áp định trước theo phương án của sáng chế;

Fig.24a là sơ đồ khối thể hiện dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phân tải ở tình trạng 5 – với tình trạng nổ cầu chì giống như không có ắc quy, có tải và tình trạng ngắn mạch bị loại bỏ nhưng bộ chuyển mạch vẫn khóa theo phương án của sáng chế;

Fig.24b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 5– với tình trạng nổ cầu chì giống như không có ắc quy, có tải và tình trạng ngắn mạch bị loại bỏ nhưng bộ chuyển mạch vẫn khóa theo phương án của sáng chế;

Fig.25a là sơ đồ khối thể hiện dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phân tải ở tình trạng 5 – với tình trạng nổ cầu chì giống như không có ắc quy và tình trạng ngắn mạch bị loại bỏ và tải bị ngắt kết nối để vô hiệu hóa khóa, tức là để kích hoạt bộ chuyển mạch theo phương án của sáng chế;

Fig.25b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 5–với tình trạng nổ cầu chì giống như không có ắc quy và tình trạng ngắn mạch bị loại bỏ và tải bị ngắt kết nối để vô hiệu hóa khóa, tức là để kích hoạt bộ chuyển mạch theo phương án của sáng chế;

Fig.26a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống với phân tải ở tình trạng 6 - trong tình trạng đảo ngược ắc quy, tức là bằng cách kết nối ắc quy trong tình trạng đảo ngược theo phương án của sáng chế;

Fig.26b là sơ đồ khối thể hiện dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ ở tình trạng 6

– trong tình trạng đảo ngược ắc quy theo phương án của sáng chế;

Fig.26c là sơ đồ khối thể hiện dòng điện chạy trong thiết bị bảo vệ và phân tải ở tình trạng 6 – trong tình trạng đảo ngược ắc quy theo phương án của sáng chế;

Fig.26d là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống ở tình trạng 6 – trong tình trạng đảo ngược ắc quy theo phương án của sáng chế;

Fig.27 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị bảo vệ hoạt động như cầu chì tự phục hồi điện tử mắc nối tiếp với tải ắc quy trong phân tải theo phương án của sáng chế; và

Fig.28 là sơ đồ khối thể hiện nguồn điện hoặc bộ chuyển đổi DC-DC được bảo vệ bởi thiết bị bảo vệ hoạt động như cầu chì tự phục hồi điện tử mắc nối tiếp với tải ắc quy trong phân tải.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả chi tiết sau đây về các phương án của sáng chế cùng với các hình vẽ kèm theo tạo thành một phần của sáng chế, và trong đó được thể hiện bằng cách minh họa các phương án cụ thể để thực hiện sáng chế. Các phương án này được mô tả đầy đủ chi tiết, điều này sẽ cho phép những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này thực hiện sáng chế, và cần hiểu rằng các phương án khác có thể được sử dụng và có thể thực hiện các thay đổi mà không tách rời khỏi phạm vi của sáng chế. Do đó, phần mô tả sau đây không được xem là giới hạn sáng chế.

Phương án của sáng chế đề xuất hệ thống 110 và phương pháp để bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 khỏi các tình trạng khác nhau có thể làm hỏng thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 như tình trạng điện áp ngược, tình trạng ngắn mạch hoặc tình trạng tương tự. Hệ thống 110 bao gồm bộ phát điện 120, có thể là bất kỳ nguồn điện nào ví dụ manheto cung cấp điện áp xoay chiều (AC: Alternating Current), chẳng hạn như ba pha, hai pha hoặc một pha. Điện áp xoay chiều được chỉnh lưu thành điện áp một chiều (DC: Direct Current) và được điều chỉnh thành điện áp đặt bởi thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 và sau đó được sử dụng với tải hoặc với tải ắc quy, tùy từng trường hợp.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 để bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 theo các phương án của sáng chế. Hệ thống 110 bao gồm bộ phát điện 120 tạo ra nguồn điện. Nguồn điện có thể là nguồn điện ba pha, hai pha hoặc một pha. Nguồn điện được cấp cho thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 để chuyển đổi điện áp đầu vào tại đầu nối

vào 132 của nó thành điện áp một chiều tại đầu nối ra 134 của nó. Điện áp tại đầu nối ra 134 được cấp cho phần tải 160 như tại cực 142. Giữa đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 và phần tải 160, thiết bị bảo vệ 140 được bố trí. Thiết bị bảo vệ 140 hoạt động bình thường trong trường hợp hệ thống 110 hoạt động bình thường, tức là các tình trạng thông thường như được mô tả bên dưới, tuy nhiên trong trường hợp các tình huống như điện áp ngược qua tải ắc quy 162 hoặc tình trạng ngắn mạch, thiết bị bảo vệ 140 hoạt động như công tắc mở và ngắt kết nối giữa thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 và phần tải 160, nhờ đó bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130.

Fig.5 minh họa hoạt động bên trong của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 đã được biết đến trong lĩnh vực này. Bộ phát điện 120 tạo ra điện áp xoay chiều ba pha với mỗi pha bao gồm chu kỳ dương và chu kỳ âm. Ba pha bao gồm pha R 22, pha Y 24 và pha B 26. Mỗi pha trong ba pha bao gồm chu kỳ dương và chu kỳ âm. Bộ phát điện 120 được kết nối với thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 cho cả chỉnh lưu dương và chỉnh lưu âm trong phần chỉnh lưu. Thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 bao gồm hai bộ chỉnh lưu, tức là bộ chỉnh lưu thứ nhất 16 và bộ chỉnh lưu thứ hai 18. Mỗi bộ chỉnh lưu thứ nhất 16 có cực cổng (cực điều khiển) thứ nhất và bao gồm ba MOSFET, tức là MOSFET 1 30, MOSFET 2 32 và MOSFET 3 34. Bộ chỉnh lưu thứ nhất 16 được kết nối với bộ phát điện 120 theo cách mà nguồn và các cực cổng của MOSFET 1 30 được kết nối với pha R 22 của bộ phát điện 120, nguồn và các cực cổng của MOSFET 2 32 được kết nối với pha Y 24 của bộ phát điện 120, và nguồn và các cực cổng của MOSFET 3 34 được kết nối với pha B 26 của bộ phát điện 120. Ba MOSFET chỉnh lưu chu kỳ dương của từng pha của điện áp ba pha thông qua các điốt bên trong nó.

Bộ chỉnh lưu thứ hai 18 có cực cổng thứ hai. Bộ chỉnh lưu thứ hai cũng bao gồm ba MOSFET, tức là MOSFET 4 50, MOSFET 5 52 và MOSFET 6 54. Bộ chỉnh lưu thứ hai 18 được kết nối với bộ phát điện 120 theo cách mà cực máng (cực thoát) của MOSFET 4 50 được kết nối với pha R 22 của bộ phát điện 120, cực máng của MOSFET 5 52 được kết nối với pha Y 24 của bộ phát điện 120, và cực máng của MOSFET 6 54 được kết nối với pha B 26 của bộ phát điện 120. Ba MOSFET chỉnh lưu chu kỳ âm của từng pha của điện áp ba pha.

Bộ chỉnh lưu thứ hai 18, tức là MOSFET 4 50, MOSFET 5 52 và MOSFET 6 56 chuyển đổi giữa chế độ chỉnh lưu và chế độ shunt (chế độ tạo ra một đường dẫn có điện trở thấp cho dòng điện) tùy thuộc vào tình trạng có tải. Các bộ chỉnh lưu, tức là các

MOSFET được đề cập bên trên bao gồm cực nguồn, cực máng và các cực cổng và cũng bao gồm diốt bên trong. Cực cổng thứ hai của bộ chỉnh lưu thứ hai 18 nhận tín hiệu điều khiển cổng từ bộ điều khiển 80. Bộ điều khiển 80 điều khiển bộ chỉnh lưu thứ hai 18, tức là MOSFET 4 50, MOSFET 5 52 và MOSFET 6 54 thông qua tín hiệu điều khiển tương ứng của chúng, tức là thông qua tín hiệu điều khiển 60 của MOSFET 4, tín hiệu điều khiển 62 tương ứng của MOSFET 5 và tín hiệu điều khiển 64 của MOSFET 6. Bộ điều khiển 80 của phần điều khiển xuất ra các tín hiệu điều khiển cổng dựa trên điện áp đầu ra được nhận tại đầu nối ra của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 so với điện áp định trước thứ nhất, và chu kỳ dương và chu kỳ âm của từng pha của điện áp ba pha. Điện áp định trước thứ nhất giống với điện áp mà thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 điều chỉnh. Ngoài ra, điện áp đầu ra cao hơn hoặc thấp hơn để xác định chế độ điều chỉnh, tức là khi nó tăng cao hoặc cao hơn thì thiết bị chuyển sang chế độ shunt và khi nó hạ xuống hoặc thấp hơn thì thiết bị chuyển sang chế độ chỉnh lưu.

Tín hiệu điều khiển cổng kích hoạt các MOSFET của bộ chỉnh lưu thứ hai 18 chuyển đổi giữa chế độ chỉnh lưu và chế độ shunt bằng cách điều khiển cực cổng thứ hai của các MOSFET tương ứng của chúng. Tín hiệu điều khiển cổng điều khiển từng cực cổng của các MOSFET trong bộ chỉnh lưu thứ hai 18 kích hoạt cực cổng thứ hai của các MOSFET tương ứng của chúng để chỉ chuyển sang chế độ shunt khi điện áp đầu ra bắt đầu lớn hơn điện áp định trước thứ nhất. Chế độ shunt của bộ chỉnh lưu thứ hai 18 sau khi được chuyển đổi được tiếp tục miễn là tồn tại tín hiệu thứ ba trong chu kỳ dương của pha tương ứng của điện áp ba pha. Điện áp đầu ra của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 được lấy qua tụ điện dung lớn 114 được xác định tại đầu nối ra của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh. Bộ chỉnh lưu thứ hai 18 được kết nối với bộ giới hạn điện áp đỉnh 108 được tạo cấu trúc để tối thiểu hóa điện áp đỉnh trong quá trình giao nhau của chu kỳ dương sang chu kỳ âm hoặc quá trình giao nhau của chu kỳ âm sang chu kỳ dương, tức là quá trình giao nhau của điện áp định trước thứ hai trong từng pha của điện áp dòng điện xoay chiều ba pha. Bộ giới hạn điện áp đỉnh 108 được kết nối giữa từng cực máng của các MOSFET trong bộ chỉnh lưu thứ hai 18, tức là MOSFET 4 50, MOSFET 5 52 và MOSFET 6 54 và cực cổng thứ hai tương ứng của các MOSFET. Bộ giới hạn điện áp đỉnh 108 điều khiển hoặc giảm điện áp tăng đột biến được tạo ra trong khi chuyển mạch các MOSFET trong bộ chỉnh lưu thứ hai 18.

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế bao

gồm thiết bị bảo vệ 140 được kết nối giữa đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 và phần tải 160. Thiết bị bảo vệ 140 bao gồm cực thứ nhất 142 được kết nối với thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130, và cực thứ hai 144 được kết nối với phần tải 160. Thiết bị bảo vệ 140 bao gồm bộ chuyển mạch 146, bộ điều khiển 148, bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150, bộ phát hiện điện áp thứ hai 154, bộ phát hiện ngắn mạch 152 và bộ kích 156.

Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150: bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 bao gồm mạch để xác định điện áp đầu ra của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 qua tụ điện dung lớn 114. Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 được kết nối trên đầu nối ra 134 có cực dương 136 và cực âm 138 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 tạo ra điện áp dựa trên điện áp mà nó nhận được từ các cực dương và âm của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Điện áp đầu ra của bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 là đầu ra cực thu mở. Cực thu mở là loại đầu ra thông thường được tìm thấy trên các mạch tích hợp hoạt động giống như công tắc được nối đất hoặc ngắt kết nối. Kết nối đầu ra của bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 với bộ phát hiện ngắn mạch 152. Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 xác định mức điện áp nhất định (ví dụ 9V) qua tụ điện dung lớn 114 trong tình trạng không có ắc quy và kết nối có ắc quy, tức là bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 xác định điện áp qua tụ điện dung lớn 114 và so sánh điện áp được xác định với điện áp định trước, ví dụ có thể là 9V.

Bộ chuyển mạch 146: bộ chuyển mạch 146 bao gồm linh kiện bán dẫn như MOSFET kênh N hoặc loại tương tự, được sử dụng như công tắc để bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 trong tình trạng điện áp ngược, tình trạng ngắn mạch hoặc tình trạng tương tự các tình trạng có thể gây hư hại cho thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Bộ chuyển mạch 146 được xác định để chuyển đổi giữa trạng thái BẬT và trạng thái TẮT. Bộ chuyển mạch 146 khi ở trạng thái BẬT đóng mạch giữa cực dương 136 và cực âm 138 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 và ngắt mạch ở trạng thái TẮT. Trong các tình trạng thông thường như có ắc quy (ắc quy được kết nối) và tình trạng không tải; có ắc quy (ắc quy được kết nối) và với tình trạng có tải; tình trạng không có ắc quy và có tải; và tình trạng không có ắc quy và không tải, bộ chuyển mạch hoạt động ở trạng thái BẬT để toàn bộ dòng điện đi qua bộ chuyển mạch 146.

Bộ điều khiển 148: bộ điều khiển 148 bao gồm mạch bảo vệ cho bộ chuyển mạch 146 và mạch điều khiển để chuyển đổi mạch bộ chuyển mạch 146 từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT trong các tình trạng có hại như tình trạng đảo ngược ắc quy, tình trạng

ngắn mạch hoặc tình trạng tương tự. Bộ điều khiển 148 nhận các đầu vào từ bộ phát hiện ngắn mạch 152, bộ kích 156 và bộ phát hiện điện áp thứ hai 154. Dựa trên các tín hiệu đầu vào nhận được từ bộ phát hiện ngắn mạch 152, bộ kích 156 và bộ phát hiện điện áp thứ hai 154, bộ điều khiển 148 chuyển đổi bộ chuyển mạch 146 giữa trạng thái BẬT và trạng thái TẮT.

Bộ kích 156: bộ kích 156 bao gồm mạch kích, tức là mạch kích riêng biệt để kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT và trạng thái TẮT. Bộ kích 156 được kết nối trực tiếp với bộ chuyển mạch 146 để kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT trong trường hợp các tình trạng thông thường như được mô tả bên trên và để đảm bảo đóng mạch cho hoạt động bình thường của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Các tình trạng có hại như tình trạng ngắn mạch và tình trạng điện áp ngược hoặc tình trạng tương tự, bộ chuyển mạch 146 không được kích trực tiếp bởi bộ kích 156 và thay vào đó được điều khiển bởi bộ điều khiển 148. Bộ kích được kết nối trên cực dương 136 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130.

Bộ phát hiện ngắn mạch 152: bộ phát hiện ngắn mạch 152 bao gồm mạch phát hiện tình trạng ngắn mạch. Bộ phát hiện ngắn mạch 152 cung cấp tín hiệu đầu ra cho bộ điều khiển 148. Bộ phát hiện ngắn mạch 152 nhận tín hiệu đầu vào từ bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 dựa trên điện áp được xác định qua tụ điện dung lớn 114 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Bộ phát hiện ngắn mạch 152 được kết nối trên cực âm của phần tải 160. Bộ phát hiện ngắn mạch 152 cũng phân biệt tình trạng ngắn mạch và tình trạng điện trở rất thấp trong tình trạng có tải.

Bộ phát hiện điện áp thứ hai 154: bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 bao gồm các đầu dò các tình trạng đảo ngược ắc quy và không có ắc quy. Bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 cung cấp đầu ra cho bộ điều khiển 148 để điều khiển hoạt động của bộ chuyển mạch 146 theo sự phát hiện tình trạng đảo ngược ắc quy và không có ắc quy. Bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 được kết nối qua tải ắc quy 162 để xác định điện áp qua tải ắc quy 162 để xác nhận tình trạng đảo ngược ắc quy trong trường hợp có điện áp phân cực ngược. Tình trạng không có ắc quy được xác định khi không có điện áp được xác định trên cực của tải ắc quy 162.

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 với phần tải 160 theo phương án khác của sáng chế. Phần tải 160 bao gồm tải ắc quy 162 và tải 164. Tải ắc quy 162 được kết nối

với công tắc thứ nhất 168 và cầu chì 166. Cầu chì 166 hoạt động như cầu chì thông thường, tức là để bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 trong trường hợp điện áp ngược từ tải ắc quy 162. Công tắc thứ nhất 168 hoạt động như công tắc để đạt được các tình trạng khác nhau như ắc quy được kết nối và tình trạng không có ắc quy khi công tắc thứ nhất 168 được kết nối và bị ngắt kết nối, tương ứng. Tải 164 có thể là bất kỳ tải nào bao gồm tải cảm ứng, tải điện dung, v.v. Trong ô tô, tải 164 có thể là đèn pha hoặc đèn hậu, v.v. Tải 164 được kết nối với công tắc thứ hai 170 khi được kết nối cung cấp với tình trạng có tải, và khi bị ngắt kết nối cung cấp tình trạng không tải. Ví dụ, Fig.7 thể hiện tình trạng có ắc quy và có tải.

Hệ thống 110 được giải thích chi tiết hơn nữa với 6 tình trạng làm việc như đã được đề cập trước đó, bao gồm có ắc quy (ắc quy được kết nối) và tình trạng không tải; có ắc quy (ắc quy được kết nối) và với tình trạng có tải; tình trạng không có ắc quy và có tải; không có ắc quy và tình trạng không tải; với tình trạng ngắn mạch; và trong tình trạng đảo ngược ắc quy.

Tình trạng 1 - tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối) và không tải: Fig.8a, Fig.8b, Fig.8c và Fig.8d thể hiện hoạt động của hệ thống 110, cụ thể là, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 với thiết bị bảo vệ 140 trong tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối) và không tải. Fig.8a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 với phần tải 160 có tải ắc quy 162 được kết nối với mạch bằng công tắc thứ nhất 168 và tải 164 bị ngắt kết nối khỏi mạch bởi công tắc thứ hai 170. Fig.8b là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả dòng điện cụ thể chạy bên trong thiết bị bảo vệ 140. Fig.8c là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140 và phần tải 160. Fig.8d là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 ở tình trạng 1 – tình trạng có ắc quy và không tải, khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 lớn hơn điện áp định trước. Như thể hiện trên Fig.8d, tại bước 801, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 nhận điện áp đầu vào từ bộ phát điện 120 và điện áp đầu ra được nhận tại đầu nối ra của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Bộ phát điện 120, ví dụ, có thể là manhetto được kết nối tại đầu nối vào 132 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Phần tải 160 bao gồm tải ắc quy 162, ví dụ, có thể là 12,8 Vmin, khi vận tốc quay (Round Per Minute: vòng trên phút) RPM = 0 theo hướng phân cực thích hợp tại đầu nối ra của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Tại bước 802, điện áp trên đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 được xác định bằng bộ phát hiện

điện áp thứ nhất 150. Như được thể hiện trong hoạt động trên Fig.8d, nếu bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 xác định điện áp trên điện áp định trước hoặc mức điện áp nhất định, ví dụ, 9V qua tụ điện dung lớn 114, bộ phát hiện ngắt mạch 152 và bộ điều khiển 148 vẫn bị vô hiệu hóa tại bước 803. Ngoài ra, bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 vẫn bị vô hiệu hóa khi tải ắc quy 162 được kết nối đúng cách, như tại bước 804. Ngoài ra, trong tình trạng này, ngay cả khi RPM không được đặt vào và chỉ tải ắc quy 162 được kết nối với thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 tại đầu nối ra 134 của nó theo hướng phân cực thích hợp, thì bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT, không phụ thuộc vào các tình trạng có tải, như tại bước 805. Ngoài ra, khi RPM được đặt vào, quá trình sạc ắc quy thông thường bắt đầu với bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT liên tục. Khi quá trình sạc ắc quy được bắt đầu thông qua thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 đóng vai trò kích bộ chuyển mạch 146 cho đến khi $RPM = 0$. Dòng điện cho quá trình sạc ắc quy hoàn chỉnh đường dòng điện từ cực dương 136 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 đến cực dương của tải ắc quy 162 và sau đó từ cực âm của tải ắc quy 162 với cực âm 138 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 hoặc tụ điện dung lớn 114 thông qua bộ chuyển mạch 146. Mạch hoàn chỉnh hoạt động bình thường, cho đến khi không có thay đổi ở phía tải.

Tình trạng 2 - tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối) và có tải: Fig.9a, Fig.9b, Fig.9c và Fig.9d thể hiện hoạt động của hệ thống 110, cụ thể là, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 với thiết bị bảo vệ 140 trong tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối) và có tải. Fig.9a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 với phần tải 160 có tải ắc quy 162 được kết nối với mạch bằng công tắc thứ nhất 168 và tải 164 được kết nối bằng công tắc thứ hai 170. Fig.9b là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140. Fig.9c là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140 và phần tải 160. Fig.9d là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 ở tình trạng 2 – tình trạng có ắc quy và có tải, khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 lớn hơn điện áp định trước. Như được thể hiện trên Fig.9b và Fig.9c, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 được kết nối với các bộ phận liên quan đến nó như bộ phát điện 120 và phần tải 160. Bộ phát điện 120 như manhetto được kết nối tại đầu nối vào 132 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130, và phần tải 160 bao gồm tải 164 và tải ắc quy 162 (ví dụ, 12,8 Vmin, khi $RPM = 0$) theo hướng phân cực thích hợp được kết nối

tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Như thể hiện trên Fig.9d, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 nhận điện áp đầu vào từ bộ phát điện 120 và điện áp đầu ra được nhận tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130, như tại bước 901. Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 xác định điện áp trên đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 trong tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối) và có tải, như tại bước 902. Như được thể hiện tại bước 903, bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 vẫn bị vô hiệu hóa khi tải ắc quy 162 được kết nối đúng cách. Như được thể hiện trong hoạt động trên Fig.9d, nếu điện áp được xác định bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 lớn hơn điện áp định trước, tức là trên mức điện áp nhất định (ví dụ, 9V) qua tụ điện dung lớn 114 trong tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối), bộ phát hiện ngắn mạch 152 và bộ điều khiển 148 vẫn bị vô hiệu hóa, như tại bước 903. Ngoài ra, bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 vẫn bị vô hiệu hóa khi tải ắc quy 162 được kết nối đúng cách, như tại bước 904. Ngoài ra, trong tình trạng này, bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT ngay cả khi RPM không được đặt vào và chỉ tải ắc quy 162 và tải 164 được kết nối với thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 tại đầu nối ra 134 theo hướng phân cực thích hợp, như tại bước 905. Khi RPM được đặt vào, quá trình sạc ắc quy thông thường bắt đầu với bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT liên tục. Khi quá trình sạc ắc quy được bắt đầu thông qua thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 đóng vai trò kích bộ chuyển mạch 146 cho đến khi $RPM = 0$. Dòng điện cho quá trình sạc ắc quy hoàn chỉnh đường dòng điện từ cực dương 136 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 đến cực dương của tải ắc quy 162 và sau đó từ cực âm của tải ắc quy 162 đến cực âm 138 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 hoặc tụ điện dung lớn 114 thông qua bộ chuyển mạch 146, như thể hiện trên Fig.9b. Tương tự, dòng điện tải hoàn chỉnh đường dòng điện từ cực dương 136 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 đến một đầu của phần tải 160 và sau đó từ đầu còn lại của phần tải 160 đến cực âm của tụ điện dung lớn 114 thông qua bộ chuyển mạch 146, như thể hiện trên Fig.9c. Tóm lại, cả hai dòng điện đều đi qua bộ chuyển mạch 146 (Fig.9c).

Tình trạng 3 - tình trạng không có ắc quy và có tải: Fig.10a, Fig.10b, Fig.10c và Fig.10d thể hiện hoạt động của hệ thống 110, cụ thể là, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 với thiết bị bảo vệ 140 trong tình trạng không có ắc quy và có tải. Fig.10a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 với phần tải 160 có tình trạng không có ắc quy và có tải, tức là tải ắc quy 162 bị ngắt kết nối khỏi mạch bằng công tắc thứ nhất 168 và tải 164 được kết nối

bằng công tắc thứ hai 170. Fig.10b là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140. Fig.10c là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140 và phần tải 160. Fig.10d là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 ở tình trạng 3 – tình trạng không có ắc quy và có tải, khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 lớn hơn điện áp định trước. Như thể hiện trên Fig.10b, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 được kết nối với các bộ phận liên quan của nó như bộ phát điện 120 và phần tải 160. Bộ phát điện 120 như manheto được kết nối tại đầu nối vào 132 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130, và phần tải 160 bao gồm tải 164 được kết nối tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Như thể hiện trên Fig.10c, trong tình trạng này, tải ắc quy 162 không được kết nối với mạch. Do tải ắc quy 162 không được kết nối với đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130, bộ kích 156 không thể kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT tại $RPM = 0$. Tuy nhiên, khi RPM được đặt vào, tụ điện dung lớn 114 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 sạc ngay cả trong tình trạng không có ắc quy để cung cấp điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Theo đó, như được thể hiện tại bước 1001 trên Fig.10d, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 nhận điện áp đầu vào từ bộ phát điện 120 và điện áp đầu ra được nhận tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Tại bước 1002, bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 xác định điện áp trên đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 trong tình trạng không có ắc quy và tình trạng có tải. Như được thể hiện trong hoạt động trên Fig.10d, nếu điện áp được xác định bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 lớn hơn điện áp định trước, tức là trên mức điện áp nhất định (ví dụ, 9V) qua tụ điện dung lớn 114 trong tình trạng không có ắc quy, bộ phát hiện ngắn mạch 152 và bộ điều khiển 148 vẫn bị vô hiệu hóa ở bước 1003. Ngoài ra, bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 vẫn bị vô hiệu hóa khi tải ắc quy 162 không được kết nối, tại bước 1004 và bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT chỉ khi RPM được đặt vào, như tại bước 1005. Dòng điện tải hoàn chỉnh đường dòng điện từ cực dương 136 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 đến một đầu của tải 164 và sau đó từ đầu còn lại của tải đến cực âm 138 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 thông qua bộ chuyển mạch 146, như thể hiện trên Fig.10c. Trong tình trạng này, điện áp xuất hiện tại đầu nối ra 134, tức là ở qua tải, là điện áp dư. Nếu trong trường hợp thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 bị quá tải bởi giảm điện trở tải, điện áp đầu ra qua tụ điện dung lớn 114 cũng giảm. Khi điện áp qua tụ điện

dung lớn 114 giảm xuống dưới mức điện áp nhất định (ví dụ, 9V), thì bộ điều khiển 148 sẽ hoạt động hoặc BẬT và giảm điện áp cổng của bộ chuyển mạch 146 về mức cơ bản để chuyển đổi bộ chuyển mạch 146 sang trạng thái TẮT, nhằm tránh sự cố của bộ chuyển mạch 146 bằng cách đi trong vùng tuyến tính.

Tình trạng 4 - tình trạng không có ắc quy và không tải: Fig.11a, Fig.11b, Fig.11c và Fig.11d thể hiện hoạt động của hệ thống 110, cụ thể là, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 với thiết bị bảo vệ 140 trong tình trạng không có ắc quy và không tải. Fig.11a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 với phần tải 160 có tình trạng không có ắc quy và không tải, tức là tải ắc quy 162 bị ngắt kết nối khỏi mạch bằng công tắc thứ nhất 168 và tải 164 cũng bị ngắt kết nối khỏi mạch bằng công tắc thứ hai 170. Fig.11b là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140. Fig.11c là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140 và phần tải 160. Fig.11d là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 ở tình trạng 4 – tình trạng không có ắc quy và không tải, khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 lớn hơn điện áp định trước. Do trong tình trạng này, tải 164 và tải ắc quy 162 bị ngắt kết nối khỏi mạch, không có dòng điện chạy qua chúng. Như thể hiện trên Fig.11b, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 được kết nối với các bộ phận liên quan của nó như bộ phát điện 120 và phần tải 160. Trong tình trạng này, bộ phát điện 120 như manheto được kết nối tại đầu nối vào 132 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 và không có tải và không có ắc quy được kết nối với đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Do tải ắc quy 162 không được kết nối với đầu nối ra 134, bộ kích 156 không thể kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT tại $RPM = 0$. Tuy nhiên, khi RPM được đặt vào, tụ điện dung lớn 114 sạc ngay cả trong tình trạng không có ắc quy để cung cấp điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Theo đó, như được thể hiện tại bước 1101 trên Fig.11d, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 nhận điện áp đầu vào từ bộ phát điện 120 và điện áp đầu ra được nhận tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Tại bước 1102, bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 xác định điện áp trên đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 trong tình trạng không có ắc quy và không tải. Như được thể hiện trong hoạt động trên Fig.11d, nếu điện áp được xác định bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 lớn hơn điện áp định trước, tức là trên mức điện áp nhất định (ví dụ, 9V) qua tụ điện dung lớn 114 trong tình trạng không có ắc quy và không tải, bộ phát hiện ngắt mạch

152 và bộ điều khiển 148 vẫn bị vô hiệu hóa ở bước 1103. Ngoài ra, bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 cũng vẫn bị vô hiệu hóa do tải ắc quy không được kết nối, tại bước 1104. Bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT nhờ đó đóng mạch để hoạt động bình thường, khi RPM được đặt vào, như tại bước 1105. Trong tình trạng này, điện áp xuất hiện tại đầu nối ra 134, tức là tại bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 là điện áp dư.

Tình trạng 5 - Tình trạng ngắn mạch: Trong tình trạng ngắn mạch, dòng điện đi qua đường có điện trở nhỏ nhất còn được gọi là mạch ngắn, có thể làm hỏng thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Mạch ngắn được gọi là đường có điện trở nhỏ nhất hoặc điện trở có giá trị điện trở nhỏ nhất để giải thích rõ hơn về tình trạng ở đây. Tình trạng ngắn mạch (tình trạng 5) có thể tồn tại trong tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối) và không tải; tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối) và có tải; tình trạng không có ắc quy và có tải; và tình trạng không có ắc quy và không tải.

Fig.12a, Fig.12b, Fig.12c và Fig.12d thể hiện hoạt động của hệ thống 110 trong tình trạng không có ắc quy, không tải và ngắn mạch, khi điện áp tại đầu nối ra 134 lớn hơn điện áp định trước. Fig.13a và Fig.13b thể hiện hoạt động của hệ thống 110 trong tình trạng không có ắc quy, không tải, ngắn mạch, khi điện áp giảm xuống dưới điện áp định trước. Tiếp theo, Fig.14a và Fig.14b thể hiện hoạt động của hệ thống 110 trong tình trạng không có ắc quy, không tải, ngắn mạch, sau khi mạch ngắn 167 bị loại bỏ. Mạch ngắn 167 có thể là mạch ngắn thủ công trong đó dây kết nối cực dương 136 và cực âm 138 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Fig.12, Fig.13 và Fig.14 thể hiện hoạt động của hệ thống 110, cụ thể là, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 với thiết bị bảo vệ 140 trong tình trạng ngắn mạch ở tình trạng không có ắc quy và không tải.

Fig.12a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 với phần tải 160 với tình trạng không có ắc quy và không tải và mạch ngắn 167 được kết nối giữa cực dương 136 và cực âm 138 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Fig.12b là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140 khi mạch ngắn 167 được kết nối. Fig.12c là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140 và phần tải 160 khi bị ngắn mạch trong tình trạng không tải và không có ắc quy. Fig.12d là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 ở tình trạng 5 - tình trạng ngắn mạch, tại thời điểm $t=0$, khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 lớn hơn điện áp định trước. Như được thể hiện trên Fig.12a, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 được kết

nối với các bộ phận liên quan của nó như bộ phát điện 120 và phần tải 160. Trong tình trạng này, bộ phát điện 120 như manheto được kết nối tại đầu nối vào 132 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 và không có tải và không ắc quy được kết nối với đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Do tải ắc quy 162 không được kết nối với đầu nối ra 134, bộ kích 156 không thể kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT tại $RPM = 0$. Do tụ điện dung lớn 114, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 hoạt động trong tình trạng không có ắc quy. Do đó, ban đầu tại $t=0$, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 sạc ngay cả trong tình trạng không có ắc quy để cung cấp điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Theo đó, như được thể hiện tại bước 1201 trên Fig.12d, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 nhận điện áp đầu vào từ bộ phát điện 120 và điện áp đầu ra được nhận tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Điện áp tại $t=0$ tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 được xác định trong tình trạng không tải và không có ắc quy như thông thường bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150, tại bước 1202. Nhưng sự khác biệt ở đây là mạch bị ngắn mạch. Tuy nhiên, tại $t=0$, hệ thống hoạt động trong tình trạng thông thường với tình trạng không tải và không có ắc quy, tức là bộ phát hiện ngắn mạch 152 và bộ điều khiển 148 vẫn bị vô hiệu hóa tại $t=0$, như tại bước 1203. Ngoài ra, bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 cũng vẫn bị vô hiệu hóa, do tải ắc quy không được kết nối, tại bước 1204. Bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT nhờ điện áp tại đầu nối ra 134, tức là nhờ điện áp tại tụ điện dung lớn 114 lớn hơn điện áp định trước, tại bước 1205. Tuy nhiên, khi điện áp bắt đầu giảm xuống dưới điện áp định trước do mạch ngắn 167, đường dòng điện thay đổi như thể hiện trên Fig.13.

Fig.13a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140 và phần tải 160 khi bị ngắn mạch trong tình trạng không tải và không có ắc quy và khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 thấp hơn điện áp định trước. Fig.13b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 trong tình trạng ngắn mạch, không tải và không có ắc quy, khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 thấp hơn điện áp định trước. Do sự có mặt của cửa tụ điện dung lớn 114, sẽ nhận được điện áp đầu ra tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Theo đó, như được thể hiện tại bước 1301 trên Fig.13b, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 nhận điện áp đầu vào từ bộ phát điện 120 và điện áp đầu ra được nhận tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Tại bước 1302, bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 xác định điện áp trên đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 trong tình trạng

không có ắc quy và không tải. Do mạch ngắn 167 kết nối giữa cực dương 136 và cực âm 138 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130, điện áp qua tụ điện dung lớn 114 bắt đầu giảm và xuống dưới mức điện áp định trước. Kết quả là, bộ phát hiện ngắn mạch 152 và bộ điều khiển 148 được kích hoạt, tại bước 1303. Bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 vẫn bị vô hiệu hóa, do tải ắc quy không được kết nối, tại bước 1304. Do bộ điều khiển 148 được kích hoạt trong tình trạng này, bộ kích 156 vẫn không thể kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT và thay vào đó kích nó ở trạng thái TẮT, như tại bước 1305, nhờ đó bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 trong trường hợp tình trạng ngắn mạch.

Fig.14a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 mô tả đường dẫn dòng điện cụ thể bên trong thiết bị bảo vệ 140 khi mạch ngắn 167 bị loại bỏ trong tình trạng không có ắc quy và không tải. Fig.14b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 lớn hơn điện áp định trước trong tình trạng không có ắc quy, không tải và ngắn mạch bị loại bỏ. Như được thể hiện tại bước 1401 trên Fig.14b, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 nhận điện áp đầu vào từ bộ phát điện 120 và điện áp đầu ra được nhận tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Điện áp đầu ra được xác định bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 trong tình trạng không có ắc quy, không tải và ngắn mạch bị loại bỏ, tại bước 1402. Do điện áp trên Fig.14b lớn hơn điện áp định trước, bộ phát hiện ngắn mạch 152 và bộ điều khiển 148 trở nên vô hiệu hóa, tại bước 1403. Ngoài ra, bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 vẫn bị vô hiệu hóa, tại bước 1404. Bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT và dòng điện đi qua thông qua bộ chuyển mạch 146 để đóng mạch, như tại bước 1405.

Tình trạng ngắn mạch cũng bao gồm tình trạng phụ khác, tức là khi tải 164 được kết nối và tải ắc quy 162 bị ngắt kết nối, tức là tình trạng không có ắc quy và có tải. Fig.15a, Fig.15b và Fig.15c thể hiện hệ thống 110 trong tình trạng ngắn mạch khi tải ắc quy 162 bị ngắt kết nối, tuy nhiên, tải 164 và mạch ngắn 167 được kết nối. Fig.15a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 trong đó tải 164 được kết nối với mạch bằng công tắc thứ hai 170 và tải ắc quy 162 bị ngắt kết nối bằng công tắc thứ nhất 168 và mạch ngắn 167 được đặt vào. Fig.15b là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140 và phân tải 160 khi bị ngắn mạch. Do dòng điện đi qua đường có điện trở nhỏ nhất, dòng điện chạy qua mạch ngắn 167 thay vì tải 164. Fig.15c là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 lớn hơn điện áp định trước trong tình

trạng không có ắc quy, có tải và ngắn mạch. Như thể hiện trên Fig.15c, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 tạo ra điện áp tại đầu nối ra 134 của nó khi điện áp đầu vào nhận được từ bộ phát điện 120, như tại bước 1501. Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 xác định điện áp trên đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 trong tình trạng không có ắc quy, có tải và ngắn mạch, như tại bước 1502 tại thời điểm $t=0$ khi điện áp trên đầu nối ra 134 lớn hơn điện áp định trước. Bộ phát hiện ngắn mạch 152 và bộ điều khiển 148 vẫn bị vô hiệu hóa, như tại bước 1503. Bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 cũng vẫn bị vô hiệu hóa do tình trạng không có ắc quy ở bước 1504. Bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT, nhờ đó đóng mạch để hoạt động bình thường, như tại bước 1505. Do mạch bị ngắn mạch, điện áp qua tụ điện dung lớn 114 bắt đầu giảm xuống dưới điện áp định trước.

Khi điện áp bắt đầu giảm xuống dưới điện áp định trước do mạch ngắn 167, đường dòng điện thay đổi, như thể hiện trên Fig.16a. Fig.16a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140 và phân tải 160 khi bị ngắn mạch trong tình trạng không có ắc quy và có tải, khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 thấp hơn điện áp định trước. Fig.16b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 trong tình trạng ngắn mạch, không có ắc quy và có tải, khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 thấp hơn điện áp định trước. Như tại bước 1601, điện áp đầu ra được nhận tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Do mạch ngắn 167 được kết nối giữa cực dương 136 và cực âm 138 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130, điện áp qua tụ điện dung lớn 114 bắt đầu giảm và xuống dưới mức điện áp định trước. Sự giảm điện áp được xác định bởi bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 trong tình trạng có tải và không có ắc quy, tại bước 1602, trong trường hợp mạch ngắn 167. Sau khi điện áp giảm xuống dưới điện áp định trước, bộ phát hiện ngắn mạch 152 và bộ điều khiển 148 được kích hoạt, tại bước 1603. Do tải ắc quy 162 không được kết nối, bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 vẫn bị vô hiệu hóa, tại bước 1604. Bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch ở trạng thái TẮT do được điều khiển bởi bộ điều khiển 148 như thể hiện trên Fig.16b tại bước 1605. Điều này sẽ bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 khỏi bị hư hỏng. Bây giờ, khi mạch ngắn 167 bị loại bỏ như thể hiện trên Fig.17a và Fig.17b, đường dòng điện sẽ giữ nguyên và bộ chuyển mạch 146 tiếp tục hoạt động của nó ở trạng thái TẮT. Fig.17a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 mô tả đường dẫn dòng điện cụ thể bên trong thiết bị bảo vệ 140 và phân tải 160 khi mạch ngắn 167 bị loại bỏ

trong tình trạng không có ắc quy và có tải.

Fig.17b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 lớn hơn điện áp định trước trong tình trạng không có ắc quy, có tải và ngắn mạch bị loại bỏ. Như thể hiện trên Fig.17b, điện áp đầu ra sẽ nhận tại tụ điện dung lớn 114, tức là tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 sau khi mạch ngắn 167 bị loại bỏ, như tại bước 1701. Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 sẽ xác định điện áp tại đầu nối ra 134 ở tình trạng không có ắc quy, có tải và ngắn mạch bị loại bỏ, như tại bước 1702. Nếu điện áp được xác định bởi bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 lớn hơn điện áp định trước trong tình trạng này, bộ điều khiển 148 sẽ hoạt động khóa, như tại bước 1703 ngay cả khi không có mạch ngắn 167. Ngoài ra, do tình trạng không có ắc quy, bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 vẫn bị vô hiệu hóa, như tại bước 1704. Do khóa của bộ điều khiển 148, bộ kích 156 sẽ không kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT, thay vào đó nó sẽ tiếp tục kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái TẮT như được điều khiển bởi bộ điều khiển 148, do đó làm ngắt dòng điện chạy qua để hoạt động bình thường, như tại bước 1705. Để mạch bắt đầu hoạt động bình thường, mạch được làm mới lại và bộ điều khiển 148 được mở khóa. Điều này có thể đạt được bằng cách TẮT nguồn điện trong một thời gian và sau đó BẬT nguồn điện, ví dụ, bộ phát điện 120 trong trường hợp này.

Fig.18a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 mô tả đường dẫn dòng điện cụ thể trong thiết bị bảo vệ 140 sau khi mở khóa. Bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT và dòng điện chạy qua bộ kích 156 và bộ chuyển mạch 146 để đóng mạch, khi tải 164 bị ngắt kết nối do mở khóa. Fig.18b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 lớn hơn điện áp định trước trong tình trạng không có ắc quy, không tải và ngắn mạch bị loại bỏ, sau khi mạch được làm mới lại và mở khóa. Như thể hiện trên Fig.18b, sau khi mạch được làm mới lại, điện áp đầu ra trên đầu nối ra 134 nhận được ở tụ điện dung lớn 114, như tại bước 1801. Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 xác định điện áp lớn hơn điện áp định trước trong tình trạng không có ắc quy và không tải, tại bước 1802. Bộ phát hiện ngắn mạch 152 vẫn bị vô hiệu hóa và bộ điều khiển 148 bị vô hiệu hóa ở bước 1803. Bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 cũng vẫn bị vô hiệu hóa tại bước 1804. Bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT tại bước 1805 để mạch hoạt động bình thường.

Tình trạng phụ khác trong tình trạng ngắn mạch khi tải 164 không được kết nối và

tải ác quy 162 được kết nối trong phần tải 160 cùng với mạch ngắn 167. Fig.19a, Fig.19b và Fig.19c thể hiện hệ thống 110 trong tình trạng ngắn mạch khi tải 164 không được kết nối, tuy nhiên, tải ác quy 162 và mạch ngắn 167 được kết nối. Như thể hiện trên Fig.19a, tải ác quy 162 được kết nối bằng công tắc thứ nhất 168 cùng với cầu chì 166. Tải 164 bị ngắt kết nối bằng công tắc thứ hai 170. Fig.19b là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140 và phần tải 160 khi bị ngắn mạch. Fig.19b thể hiện đường dẫn dòng điện trong ác quy được kết nối tình trạng với mạch ngắn 167. Mạch ngắn 167 là đường có điện trở nhỏ nhất tạo ra dòng điện cao nhất. Dòng điện từ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 và từ tải ác quy 162 chạy qua mạch ngắn 167. Fig.19c là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 ở tình trạng 5 - tình trạng ngắn mạch, tại thời điểm $t=0$, khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 lớn hơn điện áp định trước. Điện áp đầu ra trên đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 nhận được dựa trên đầu vào nhận được từ bộ phát điện 120, như tại bước 1901. Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 xác định điện áp trên đầu nối ra 134 trong tình trạng ác quy với mạch ngắn 167 tại thời điểm $t=0$, như tại bước 1902. Do điện trở nhỏ nhất qua mạch ngắn 167, dòng điện rất lớn sẽ bắt đầu chạy qua mạch ngắn 167 và cầu chì 166. Tại lúc này, nếu điện áp lớn hơn điện áp định trước, bộ phát hiện ngắn mạch 152 và bộ điều khiển 148 vẫn bị vô hiệu hóa, như tại bước 1903. Bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 cũng vẫn bị vô hiệu hóa, như tại bước 1904. Bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT để đóng mạch để hoạt động bình thường.

Lúc này, khi dòng điện rất lớn chạy qua cầu chì 166, cầu chì 166 nổ, do đó ngắt kết nối tải ác quy 162 khỏi mạch, như thể hiện trên Fig.20a. Fig.20a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140 và phần tải 160 trong tình trạng ngắn mạch khi cầu chì 166 nổ. Tuy nhiên, cường độ dòng điện vẫn tiếp tục tăng do mạch ngắn 167. Ngoài ra, với sự tăng của cường độ dòng điện, điện áp qua tụ điện dung lớn 114 bắt đầu giảm. Fig.20b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 trong trường hợp ngắn mạch với tải ác quy 162 khi điện áp giảm xuống dưới điện áp định trước. Do cầu chì 166 đã bị nổ, mạch sẽ hoạt động như mạch không có ác quy và điện áp đầu ra sẽ nhận được ở đầu nối ra 134 do tụ điện dung lớn 114, như tại bước 2001. Do dòng điện tăng lên, điện áp trên đầu nối ra 134 bắt đầu giảm xuống dưới điện áp định trước, sẽ được xác định bởi bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 trong tình trạng ngắn mạch và trường hợp nổ cầu chì, tại bước 2002. Do điện áp thấp hơn điện áp định trước, bộ phát

hiện ngắn mạch 152 và bộ điều khiển 148 được kích hoạt, tại bước 2003. Bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 vẫn bị vô hiệu hóa, tại bước 2004. Bộ kích 156 bắt đầu kích bộ chuyển mạch 146 từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT bằng bộ điều khiển 148, tại bước 2005. Điều này sẽ phá vỡ hoạt động bình thường của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 và bảo vệ nó. Lúc này, khi mạch ngắn 167 bị loại bỏ, bộ kích 156 bắt đầu kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT trong tình trạng không có ắc quy, như thể hiện trên Fig.21a. Fig.21a thể hiện sơ đồ khối của hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả đường dẫn dòng điện cụ thể trong thiết bị bảo vệ 140 và phần tải 160 khi mạch ngắn 167 bị loại bỏ trong tình trạng không có ắc quy và không tải. Fig.21b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 lớn hơn điện áp định trước và mạch ngắn 167 đã bị loại bỏ trong tình trạng không có ắc quy và không tải. Khi mạch ngắn 167 bị loại bỏ, điện áp đầu ra sẽ nhận được ở đầu nối ra 134 do tụ điện dung lớn 114, như tại bước 2101, do tải ắc quy 162 bây giờ đã bị ngắt kết nối do đã nổ cầu chì 166 trong mạch. Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 xác định điện áp tại đầu nối ra 134 trong tình trạng đã nổ cầu chì không có ắc quy, không tải và ngắn mạch bị loại bỏ, tại bước 2102. Điện áp lớn hơn điện áp định trước, bộ phát hiện ngắn mạch 152 và bộ điều khiển 148 bị vô hiệu hóa, tại bước 2103. Bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 vẫn bị vô hiệu hóa, tại bước 2104. Bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT và đóng mạch để hoạt động bình thường.

Tình trạng ngắn mạch cũng bao gồm tình trạng phụ khác có ắc quy và có tải. Fig.22a, Fig.22b và Fig.22c thể hiện hệ thống 110 trong tình trạng ngắn mạch khi tải ắc quy 162, tải 164 và mạch ngắn 167 được kết nối. Fig.22a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 trong đó phần tải 160 bao gồm tải ắc quy 162 được kết nối với mạch bằng công tắc thứ nhất 168 cùng với cầu chì 166. Tải 164 cũng được kết nối với mạch bằng công tắc thứ hai 170. Mạch cũng được kết nối với mạch ngắn 167, cung cấp đường có điện trở nhỏ nhất cho dòng điện chạy qua.

Fig.22b là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140 và phần tải 160 khi bị ngắn mạch. Đường dẫn dòng điện như thể hiện trên Fig.22b được hoàn chỉnh thông qua mạch ngắn 167 cho cả các dòng điện, tức là chạy từ tải ắc quy 162 cũng như từ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 tại thời điểm $t=0$.

Fig.22c là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 khi điện áp tại đầu nối ra 134

của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 lớn hơn điện áp định trước trong tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối), có tải và ngắn mạch. Như thể hiện trên Fig.22c, điện áp đầu vào được nhận bởi thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 được kết nối với bộ phát điện 120 và điện áp đầu ra được nhận tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130, như tại bước 2201. Điện áp trên đầu nối ra 134 được xác định bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 trong tình trạng có ắc quy, có tải và ngắn mạch tại thời điểm $t=0$, như tại bước 2202. Lúc này, dòng điện rất lớn sẽ bắt đầu chạy qua cầu chì 166 và điện áp lớn hơn điện áp định trước. Bộ phát hiện ngắn mạch 152 và bộ điều khiển 148 vẫn sẽ bị vô hiệu hóa do điện áp lớn hơn điện áp định trước, tại bước 2203. Bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 cũng vẫn sẽ bị vô hiệu hóa, tại bước 2204. Bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT để đóng mạch để hoạt động bình thường, như tại bước 2205 trên Fig.22c. Với sự tăng dòng điện chạy qua cầu chì 166, cầu chì sẽ nổ và ngắt kết nối tải ắc quy 162 khỏi mạch, như thể hiện trên Fig.23a. Fig.23a thể hiện sơ đồ khối của hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140 và phần tải 160 trong tình trạng ngắn mạch khi nổ cầu chì 166. Tuy nhiên, cường độ dòng điện vẫn tiếp tục tăng do mạch ngắn 167. Ngoài ra, với sự tăng cường độ dòng điện, điện áp qua tụ điện dung lớn 114 bắt đầu giảm. Fig.23b là lưu đồ thể hiện hoạt động trên hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế trong trường hợp ngắn mạch với tải ắc quy 162 khi điện áp giảm xuống dưới điện áp định trước. Do cầu chì 166 đã bị nổ, mạch sẽ hoạt động như mạch không có ắc quy và điện áp sẽ nhận được ở đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 do tụ điện dung lớn 114, như tại bước 2301. Điện áp qua tụ điện dung lớn 114, tức là đầu nối ra 134 được xác định bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 trong tình trạng nổ cầu chì, không có ắc quy, có tải và ngắn mạch, như tại bước 2302. Do điện áp giảm xuống dưới điện áp định trước do sự tăng cường độ dòng điện trong tình trạng ngắn mạch, kết quả là bộ phát hiện ngắn mạch 152 và bộ điều khiển 148 được kích hoạt, tại bước 2303.

Bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 vẫn bị vô hiệu hóa, tại bước 2304. Bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch 146 từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT bởi bộ điều khiển 148, tại bước 2305. Điều này bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 khỏi bị hư hỏng do dòng điện chạy quá mức trong mạch bằng cách ngắt hoạt động bình thường của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130.

Khi mạch ngắn 167 bị loại bỏ, điện áp qua tụ điện dung lớn 114 bắt đầu tăng và

vượt quá điện áp định trước, tuy nhiên, bộ chuyển mạch 146 vẫn ở trạng thái TẮT do bộ điều khiển 148 giữ khóa như thể hiện trên Fig.24a. Fig.24a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 mô tả đường dẫn dòng điện cụ thể trong thiết bị bảo vệ 140 và phần tải 160 khi mạch ngắn 167 bị loại bỏ trong tình trạng không có ắc quy và có tải. Fig.24b là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 lớn hơn điện áp định trước và mạch ngắn 167 đã bị loại bỏ trong tình trạng không có ắc quy và có tải. Như thể hiện trên Fig.24b, mạch ngắn 167 bị loại bỏ, do đó, điện áp sẽ xuất hiện qua tụ điện dung lớn 114 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 do tải ắc quy 162 bị ngắt kết nối do nổ cầu chì, như tại bước 2401. Điện áp thông thường được xác định trên đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 trong tình trạng không có ắc quy, có tải và mạch ngắn bị loại bỏ tại bước 2402. Khi điện áp trở nên lớn hơn điện áp định trước, bộ phát hiện ngắn mạch 152 bị vô hiệu hóa do mạch ngắn bị loại bỏ, nhưng bộ điều khiển 148 vẫn trong tình trạng kích hoạt, tức hoạt động khóa, như tại bước 2403. Bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 vẫn bị vô hiệu hóa, như tại bước 2404. Bộ kích 156 tiếp tục kích bộ chuyển mạch ở trạng thái TẮT như được điều khiển bằng bộ điều khiển 148 được khóa, như tại bước 2405. Để bắt đầu hoạt động bình thường của mạch, mạch được làm mới lại và bộ điều khiển 148 được mở khóa. Điều này có thể đạt được bằng cách TẮT nguồn điện trong một thời gian và sau đó BẬT nguồn điện, ví dụ, trong trường hợp này là bộ phát điện 120.

Fig 25a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 mô tả đường dẫn dòng điện cụ thể trong thiết bị bảo vệ 140 sau khi mở khóa. Bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT. Dòng điện chạy qua bộ kích 156 và bộ chuyển mạch 146 để đóng mạch, khi tải bị ngắt kết nối do mở khóa. Fig.25b là lưu đồ thể hiện hoạt động trên hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 lớn hơn điện áp định trước trong tình trạng không có ắc quy, không tải và ngắn mạch bị loại bỏ, sau khi mạch được làm mới lại và mở khóa. Như thể hiện trên Fig.25b, sau khi mạch được mở khóa, điện áp đầu ra trên đầu nối ra 134 nhận được nhờ tụ điện dung lớn 114, như tại bước 2501. Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 xác định điện áp lớn hơn điện áp định trước trong tình trạng không có ắc quy và không tải, tại bước 2502. Bộ phát hiện ngắn mạch 152 vẫn bị vô hiệu hóa và bộ điều khiển 148 bị vô hiệu hóa, như tại bước 2503. Bộ phát hiện điện áp thứ hai cũng vẫn bị vô hiệu hóa, tại bước 2504. Bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái BẬT và dòng điện chạy qua bộ chuyển mạch

146 như trong tình trạng thông thường, như được thể hiện tại bước 1805 trên Fig.25a.

Tình trạng 6 – Tình trạng điện áp ngược: Fig.26a, Fig.26b, Fig.26c và Fig.26d thể hiện hoạt động của hệ thống 110, cụ thể là, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 với thiết bị bảo vệ 140 trong tình trạng điện áp ngược. Trong phương án ưu tiên, phần tải 160 bao gồm tải ắc quy 162 và mạch không tải. Fig.26a là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 với phần tải 160 có tình trạng có ắc quy (ắc quy được kết nối) và không tải. Tải ắc quy 162 được kết nối bằng công tắc thứ nhất 168 cùng với cầu chì 166 và không tải đạt được bằng cách ngắt kết nối tải 164 bởi công tắc thứ hai 170, như thể hiện trên Fig.26a. Fig.26b là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140. Fig.26c là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 110 theo phương án khác của sáng chế mô tả dòng điện cụ thể chạy trong thiết bị bảo vệ 140 và phần tải 160. Do không có tải được kết nối, không có dòng điện chạy qua tải 164. Tuy nhiên, dòng điện chạy qua bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 tạo thành đường dẫn dòng điện khác ngoài dòng điện chạy qua từ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130, như thể hiện trên Fig.26c. Thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 được kết nối các bộ phận liên quan của nó như bộ phát điện 120 và phần tải 160. Bộ phát điện 120 như manhetto được kết nối tại đầu nối vào 132 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130, và phần tải 160 được kết nối tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130.

Fig.26d là lưu đồ thể hiện hoạt động của hệ thống 110 ở tình trạng 6 – tình trạng điện áp ngược, khi điện áp tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 lớn hơn điện áp định trước. Điện áp đầu ra được nhận tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh, như tại bước 2601. Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 xác định điện áp trên đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh, như tại bước 2602, lớn hơn điện áp định trước. Bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 xác định điện áp qua tải ắc quy 162. Nếu điện áp qua tải ắc quy 162 được xác định là âm hoặc phân cực ngược, bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 sẽ được kích hoạt, như tại bước 2603. Đầu ra từ bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 cũng kích hoạt bộ điều khiển 148, như tại bước 2604. Bộ kích 156 kích bộ chuyển mạch 146 ở trạng thái TẮT như được điều khiển bởi bộ điều khiển 148 để bảo vệ thiết bị khỏi tác động của tình trạng điện áp ngược. Tình trạng điện áp ngược cũng có thể bao gồm nhiều tình trạng khác bao gồm nhưng không giới hạn như tình trạng có ắc quy và có tải hoặc tình trạng tương tự. Tuy nhiên, hoạt động của bộ phát hiện điện áp thứ hai 154 và hệ thống 110 sẽ giữ nguyên.

Trong phương án khác, cầu chì 166 được thay thế bằng thiết bị bảo vệ 140 hoạt động như cầu chì tự phục hồi điện tử với tải ắc quy 162 trong phần tải 160, như thể hiện trên Fig.27. Trong cấu trúc này, cầu chì 166 thường được kết nối nối tiếp với cực dương của tải ắc quy 162 bị loại bỏ và cực dương của tải ắc quy 162 được kết nối trực tiếp với cực dương 136 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Thiết bị bảo vệ 140 được kết nối với cực âm của tải ắc quy 162, thường được kết nối với đầu nối đất của khung gầm. Hoạt động của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 với thiết bị bảo vệ 140 sẽ được giữ nguyên trong tất cả các tình trạng như được mô tả chi tiết bên trên bao gồm tình trạng ngắn mạch và tình trạng đảo ngược ắc quy hoặc tình trạng tương tự. Trong cấu trúc này, còn có lợi thế là cầu chì 166 thường nổ trong tình trạng ngắn mạch sẽ không xảy ra, thay vào đó bộ chuyển mạch 146 của thiết bị bảo vệ 140 sẽ chuyển sang TẮT hoặc sẽ chuyển sang trạng thái TẮT để không cho phép dòng điện chạy qua mạch, tùy theo tình trạng ngắn mạch và sẽ kết nối lại sau khi tình trạng ngắn mạch bị loại bỏ như đã giải thích trước đó. Hoạt động trên thiết bị bảo vệ 140 như cầu chì tự phục hồi với ắc quy (ắc quy được kết nối) và với tình trạng có tải được giải thích ở đây. Tải ắc quy 162 được kết nối với mạch bằng công tắc thứ nhất 168 cùng với thiết bị bảo vệ 140 bổ sung hoạt động như cầu chì tự phục hồi như được giải thích bên trên và tải 164 đạt được bằng cách kết nối tải 164 với mạch bằng công tắc thứ hai 170, như được thể hiện trên Fig.27. Bộ phát điện 120 như manheto được kết nối tại đầu nối vào 132 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130, và phần tải 160 được kết nối tại đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Điện áp được tạo ra ở đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130. Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 xác định điện áp trên đầu nối ra 134 của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130, lớn hơn điện áp định trước và tương tự nếu các tình trạng là OK (không lỗi) tại thiết bị bảo vệ thứ hai 140, tức là hoạt động như cầu chì tự phục hồi cùng với tải ắc quy 162, sau đó bộ kích 156 của cả hai thiết bị bảo vệ 140 sẽ kích trên các bộ chuyển mạch 146 tương ứng của chúng sang trạng thái BẬT và đây sẽ là hoạt động thông thường như đã giải thích trước đó với cầu chì 166 thông thường được kết nối.

Trong phương án khác của sáng chế, thiết bị bảo vệ 140 cũng có thể hoạt động với bất kỳ nguồn điện 180 bao gồm nhưng không giới hạn ở bộ phát điện 120, thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 hoặc có thể được kết nối với bộ chuyển đổi DC-DC của xe điện về cơ bản để sạc ắc quy phụ với phần tải 160 để bảo vệ nguồn điện hoặc DC-DC khỏi tình trạng điện áp ngược và tình trạng ngắn mạch, như thể hiện trên Fig.28. Cực thứ nhất 142 của

thiết bị bảo vệ 140 được kết nối với nguồn điện 180, và cực thứ hai 144 được kết nối với phần tải 160. Ở đây, bộ chuyển mạch 146 được bố trí giữa cực thứ nhất 142 và cực thứ hai 144 để hoạt động trong trạng thái BẬT và trạng thái TẮT. Bộ chuyển mạch 146 đóng mạch giữa cực thứ nhất 142 và cực thứ hai 144 ở trạng thái BẬT và ngắt mạch ở trạng thái TẮT. Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 xác định điện áp giữa cực thứ nhất 142 và cực thứ hai 144 của thiết bị bảo vệ 140. Cực thứ nhất 142 và cực thứ hai 144 kết nối với cực dương và cực âm của nguồn điện 180, tương ứng. Trong cấu trúc này, cầu chì 166 thường được kết nối nối tiếp với cực dương của tải ắc quy 162 bị loại bỏ và cực dương của tải ắc quy 162 được kết nối trực tiếp với cực dương của nguồn điện DC 180 hoặc tương tự. Để thay thế cầu chì 166, thiết bị bảo vệ 140 được kết nối với cực âm của tải ắc quy 162. Hoạt động trên thiết bị bảo vệ 140 sẽ giữ nguyên trong tất cả các tình trạng bao gồm các tình trạng thông thường, tình trạng ngắt mạch và đảo ngược ắc quy. Trong cấu trúc này, còn có ưu điểm là cầu chì 166 thường nổ trong tình trạng ngắt mạch sẽ không xảy ra, và thay vào đó bộ chuyển mạch 146 của thiết bị bảo vệ 140 sẽ chuyển sang trạng thái TẮT không cho phép dòng điện chạy qua mạch dựa theo tình trạng ngắt mạch và sẽ kết nối lại sau khi tình trạng ngắt mạch bị loại bỏ. Hoạt động trên thiết bị bảo vệ 140 như cầu chì tự phục hồi với tải ắc quy 162 và với tình trạng có tải được giải thích ở đây. Tải ắc quy 162 được kết nối bằng công tắc thứ nhất 168 cùng với thiết bị bảo vệ 140 bổ sung như cầu chì tự phục hồi như được giải thích bên trên và tải đạt được bằng cách kết nối tải 164 bằng công tắc thứ hai 170, như thể hiện trên Fig.27. Trong cấu trúc này, thay thế cho bộ phát điện 120 như manheto và thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh 130 bằng bất kỳ bộ sạc ắc quy hoặc bộ chuyển đổi DC-DC của xe điện đều có thể được kết nối như nguồn điện DC 180 và tải 164 được kết nối tại đầu ra của nguồn điện 180. Bộ phát hiện điện áp thứ nhất 150 của cả hai thiết bị bảo vệ 140 xác định điện áp trên đầu ra của nguồn điện DC 180, lớn hơn điện áp định trước và tương tự nếu các tình trạng là OK thì bộ kích 156 của cả hai thiết bị bảo vệ 140 tương ứng kích các bộ chuyển mạch 146 của chúng ở trạng thái BẬT và đây sẽ là hoạt động thông thường như đã giải thích trước đó với cầu chì thông thường được kết nối.

Danh sách các số chỉ dẫn:

120P	Bộ phát điện	110	Hệ thống
130P	Thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh	120	Bộ phát điện

114P	Tụ điện dung lớn	130	Thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh
166P	Cầu chì		
132	Đầu nối vào của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh		
162P	Ắc quy	134	Đầu nối ra
160P	Phần tải	136	Cực dương
164P	Tải	138	Cực âm
12	Phần chỉnh lưu	140	Thiết bị bảo vệ
14	Phần điều khiển	142	Cực thứ nhất
16	Bộ chỉnh lưu thứ nhất	144	Cực thứ hai
18	Bộ chỉnh lưu thứ hai	146	Bộ chuyển mạch
22	Pha R	148	Bộ điều khiển
24	Pha Y	150	Bộ phát hiện điện áp thứ nhất
26	Pha B	152	Bộ phát hiện ngắn mạch
30	MOSFET 1	154	Bộ phát hiện điện áp thứ hai
32	MOSFET 2	156	Bộ kích
34	MOSFET 3	160	Phần tải
50	MOSFET 4	162	Tải ắc quy
52	MOSFET 5	164	Tải
54	MOSFET 6	166	Cầu chì
60	Tín hiệu điều khiển cổng của MOSFET 4		
167	Mạch ngắn		
62	Tín hiệu điều khiển cổng của MOSFET 5		
168	Công tắc thứ nhất		
64	Tín hiệu điều khiển cổng của MOSFET 6		
170	Công tắc thứ hai	70	Nguồn điện bên trong
180	Nguồn điện	80	Bộ điều khiển

SM	Động cơ khởi động	108	Bộ giới hạn điện áp đỉnh
SR	Rơ le khởi động	114	Tụ điện dung lớn

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống (110) để bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130) bao gồm:

thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130) bao gồm đầu nối vào (132) và đầu nối ra (134), đầu nối vào (132) nhận điện áp đầu vào từ bộ phát điện (120), và đầu nối ra (134) được tạo cấu trúc để tạo ra điện áp một chiều giữa cực dương (136) và cực âm (138); và

thiết bị bảo vệ (140) được kết nối với thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130) và được kết nối giữa cực dương (136) và cực âm (138) của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130), thiết bị bảo vệ (140) bao gồm:

bộ phát hiện điện áp thứ nhất (150) được kết nối giữa cực dương (136) và cực âm (138) của đầu nối ra (134) của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130), bộ phát hiện điện áp thứ nhất (150) được tạo cấu trúc để xác định điện áp giữa cực dương (136) và cực âm (138) và so sánh với điện áp định trước,

bộ phát hiện ngắn mạch (152) được tạo cấu trúc để nhận tín hiệu từ bộ phát hiện điện áp thứ nhất (150),

bộ chuyển mạch (146) để chuyển đổi giữa trạng thái BẬT và trạng thái TẮT, trong đó bộ chuyển mạch (146) đóng mạch giữa cực dương (136) và cực âm (138) của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130) ở trạng thái BẬT và ngắt mạch ở trạng thái TẮT; và

bộ điều khiển (148) kết nối với bộ chuyển mạch (146), được tạo cấu trúc để xác định một trong số các tình trạng ngắn mạch hoặc tình trạng đảo ngược ác quy hoặc sự kết hợp của chúng, dựa trên tín hiệu đầu vào nhận được bằng bộ điều khiển (148) từ mạch,

trong đó bộ điều khiển (148) được tạo cấu trúc để nhận tín hiệu đầu vào từ bộ phát hiện điện áp thứ hai (154) được bố trí trong mạch,

trong đó bộ điều khiển (148) được tạo cấu trúc để nhận tín hiệu đầu vào từ bộ kích (156) được bố trí trong mạch để kích bộ chuyển mạch (146) ở trạng thái BẬT,

trong đó bộ điều khiển (148) chuyển đổi bộ chuyển mạch (146) từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT khi ít nhất một trong các tình trạng ngắn mạch hoặc tình trạng đảo ngược ác quy hoặc sự kết hợp của chúng, được xác định bởi bộ điều khiển (148), do đó ngắt mạch để bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130),

trong đó bộ điều khiển (148) khóa bộ chuyển mạch (146) tiếp tục ở trạng thái TẮT khi tình trạng ngắn mạch được xác định khi có tải (164) trong phần tải (160).

trong đó bộ chuyển mạch (146) tiếp tục duy trì ở trạng thái TẮT khi tình trạng ngắn mạch không còn tồn tại khi có tải (164) trong phần tải (160), và

trong đó bộ chuyển mạch (146) tiếp tục duy trì ở trạng thái TẮT cho đến khi ít nhất một trong các bộ phát điện (120) hoặc tải (164) hoặc sự kết hợp của chúng, bị ngắt kết nối và được kết nối lại.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bộ phát hiện ngắn mạch (152) nhận tín hiệu từ bộ phát hiện điện áp thứ nhất (150) khi điện áp được xác định bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất (150) thấp hơn điện áp định trước.

3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển (148) được tạo cấu trúc để nhận tín hiệu đầu vào từ bộ phát hiện ngắn mạch (152) và xác nhận tình trạng ngắn mạch khi xác định giảm điện áp xuống dưới điện áp định trước bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất (150), do đó chuyển đổi bộ chuyển mạch (146) sang trạng thái TẮT.

4. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bộ phát hiện điện áp thứ hai (154) được kết nối với phần tải (160) qua tải ắc quy (162) để xác định tình trạng đảo ngược ắc quy.

5. Hệ thống theo điểm 4, trong đó bộ điều khiển (148) chuyển đổi bộ chuyển mạch (146) từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT khi bộ phát hiện điện áp thứ hai (154) xác định điện áp ngược qua tải ắc quy (162), nhờ đó xác nhận tình trạng đảo ngược ắc quy qua tải ắc quy (162).

6. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển (148) chuyển đổi bộ chuyển mạch (146) từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT khi tín hiệu đầu vào nhận được từ bộ kích (156) cùng với ít nhất một tín hiệu đầu vào từ bộ phát hiện điện áp thứ hai (154) hoặc bộ phát hiện ngắn mạch (152) hoặc sự kết hợp của chúng.

7. Phương pháp để bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130), phương pháp bao gồm các bước:

a. nhận điện áp đầu vào bằng đầu nối vào (132) của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130) từ bộ phát điện (120) và chỉnh lưu điện áp một chiều tại đầu nối ra (134) giữa cực dương (136) và cực âm (138) của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130);

b. chuyển đổi bộ chuyển mạch (146) của thiết bị bảo vệ (140) giữa trạng thái BẬT

và trạng thái TẮT, trong đó bộ chuyển mạch (146) đóng mạch giữa cực dương (136) và cực âm (138) của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130) ở trạng thái BẬT và ngắt mạch ở trạng thái TẮT;

c. xác định điện áp giữa cực dương (136) và cực âm (138) của đầu nối ra (134) của thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130) bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất (150), và so sánh điện áp được xác định với điện áp định trước;

d. nhận tín hiệu từ bộ phát hiện điện áp thứ nhất (150) bằng bộ phát hiện ngắn mạch (152);

e. điều khiển bộ chuyển mạch (146) bằng bộ điều khiển (148) kết nối với bộ chuyển mạch (146) để xác định một trong số các tình trạng ngắn mạch hoặc tình trạng đảo ngược ắc quy hoặc sự kết hợp của chúng, dựa trên tín hiệu đầu vào nhận được bởi bộ điều khiển (148) từ mạch;

f. nhận tín hiệu đầu vào từ bộ phát hiện điện áp thứ hai (154) được bố trí trong mạch bằng bộ điều khiển (148);

g. nhận tín hiệu đầu vào từ bộ kích (156) được bố trí trong mạch để kích bộ chuyển mạch (146) ở trạng thái BẬT bằng bộ điều khiển (148);

h. bảo vệ thiết bị chỉnh lưu điều chỉnh (130) bằng cách ngắt mạch bằng cách chuyển bộ chuyển mạch (146) từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT bằng bộ điều khiển (148) khi ít nhất một trong các tình trạng ngắn mạch hoặc tình trạng đảo ngược ắc quy hoặc sự kết hợp của chúng, được xác định bằng bộ điều khiển (148); và

i. khóa bộ điều khiển (148) để bộ chuyển mạch (146) tiếp tục ở trạng thái TẮT khi tình trạng ngắn mạch được xác định khi có tải (164) trong phần tải (160),

trong đó bộ chuyển mạch tiếp tục ở trạng thái TẮT khi tình trạng ngắn mạch không còn tồn tại khi có tải (164) trong phần tải (160), và

trong đó bộ chuyển mạch (146) tiếp tục duy trì ở trạng thái TẮT cho đến khi ít nhất một trong các bộ phát điện (120) hoặc tải (164) hoặc sự kết hợp của chúng, bị ngắt kết nối và được kết nối lại.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó tín hiệu nhận được bởi bộ phát hiện ngắn mạch (152) từ bộ phát hiện điện áp thứ nhất (150) khi điện áp được xác định bởi bộ phát hiện điện áp thứ nhất (150) thấp hơn điện áp định trước.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó việc điều khiển bộ chuyển mạch (146) bằng bộ điều khiển (148) bao gồm nhận tín hiệu đầu vào từ bộ phát hiện ngắn mạch (152) và xác nhận tình trạng ngắn mạch khi giảm điện áp được xác định bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất (150) xuống dưới điện áp định trước, nhờ đó chuyển đổi bộ chuyển mạch (146) sang trạng thái TẮT.

10. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bộ phát hiện điện áp thứ hai (154) được kết nối với phần tải (160) qua tải ắc quy (162) để xác định tình trạng đảo ngược ắc quy.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó việc điều khiển bộ chuyển mạch (146) bởi bộ điều khiển (148) bao gồm phát hiện điện áp ngược qua tải ắc quy (162) bằng bộ phát hiện điện áp thứ hai (154), nhờ đó xác nhận tình trạng đảo ngược ắc quy qua tải ắc quy (162) và chuyển đổi bộ chuyển mạch (146) từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT.

12. Phương pháp theo điểm 7, trong đó việc điều khiển bộ chuyển mạch (146) bằng bộ điều khiển (148) bao gồm nhận tín hiệu đầu vào từ bộ kích (156) cùng với ít nhất một tín hiệu đầu vào từ bộ phát hiện điện áp thứ hai (154) hoặc bộ phát hiện ngắn mạch (152) hoặc sự kết hợp của chúng, để chuyển đổi bộ chuyển mạch từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT.

13. Thiết bị bảo vệ (140) bao gồm:

cực thứ nhất (142) được kết nối điện với nguồn điện (180),

trong đó cực thứ nhất (142) được kết nối điện với bộ phát hiện điện áp thứ nhất (150) để xác định điện áp trên cực thứ nhất (142) so với điện áp định trước, và

trong đó bộ phát hiện điện áp thứ nhất (150) đưa tín hiệu đến bộ phát hiện ngắn mạch (152);

cực thứ hai (144) được kết nối điện với phần tải (160) để tạo thành mạch;

bộ chuyển mạch (146) được bố trí giữa cực thứ nhất (142) và cực thứ hai (144) để hoạt động ở trạng thái BẬT và trạng thái TẮT, trong đó bộ chuyển mạch (146) đóng mạch giữa cực thứ nhất (142) và cực thứ hai (144) ở trạng thái BẬT và ngắt mạch ở trạng thái TẮT; và

bộ điều khiển (148) kết nối với bộ chuyển mạch (146), được tạo cấu trúc để xác định một trong số các tình trạng ngắn mạch hoặc tình trạng đảo ngược ắc quy hoặc sự kết hợp của chúng, dựa trên tín hiệu đầu vào nhận được bởi bộ điều khiển (148) từ mạch,

trong đó bộ điều khiển (148) được tạo cấu trúc để nhận tín hiệu đầu vào từ bộ phát hiện điện áp thứ hai (154) được bố trí trong mạch,

trong đó bộ điều khiển (148) được tạo cấu trúc để nhận tín hiệu đầu vào từ bộ kích (156), bộ kích (156) được bố trí để kích bộ chuyển mạch (146) ở trạng thái BẬT,

trong đó bộ điều khiển (148) chuyển đổi bộ chuyển mạch (146) từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT khi ít nhất một trong các tình trạng ngắn mạch hoặc tình trạng đảo ngược ắc quy hoặc sự kết hợp của chúng, được xác định bằng bộ điều khiển (148), nhờ đó làm ngắt mạch để bảo vệ nguồn điện 180,

trong đó bộ điều khiển (148) khóa bộ chuyển mạch (146) tiếp tục ở trạng thái TẮT khi tình trạng ngắn mạch được xác định khi có tải (164) trong phần tải (160),

trong đó bộ chuyển mạch (146) tiếp tục duy trì ở trạng thái TẮT khi tình trạng ngắn mạch không còn tồn tại khi có tải (164) trong phần tải (160), và

trong đó bộ chuyển mạch (146) tiếp tục duy trì ở trạng thái TẮT cho đến khi ít nhất một trong các bộ phát điện (120) hoặc tải (164) hoặc sự kết hợp của chúng, bị ngắt kết nối và được kết nối lại.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó bộ phát hiện điện áp thứ nhất (150) đưa tín hiệu đến bộ phát hiện ngắn mạch (152) khi điện áp được xác định bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất (150) thấp hơn điện áp định trước.

15. Thiết bị theo điểm 13, trong đó bộ điều khiển (148) được tạo cấu trúc để nhận tín hiệu đầu vào từ bộ phát hiện ngắn mạch (152) và xác nhận tình trạng ngắn mạch khi sự giảm điện áp được xác định xuống điện áp định trước bằng bộ phát hiện điện áp thứ nhất (150), nhờ đó chuyển đổi bộ chuyển mạch sang trạng thái TẮT.

16. Thiết bị theo điểm 13, trong đó bộ phát hiện điện áp thứ hai (154) được kết nối với phần tải (160) qua tải ắc quy (162) để xác định tình trạng đảo ngược ắc quy.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó bộ điều khiển (148) chuyển đổi bộ chuyển mạch (146) từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT khi bộ phát hiện điện áp thứ hai (154) xác định điện áp ngược qua tải ắc quy (162), nhờ đó xác nhận tình trạng đảo ngược ắc quy qua tải ắc quy (162).

18. Thiết bị theo điểm 13, trong đó bộ điều khiển (148) chuyển đổi bộ chuyển mạch từ trạng thái BẬT sang trạng thái TẮT khi tín hiệu đầu vào nhận được từ bộ kích (156)

cùng với ít nhất một tín hiệu đầu vào từ bộ phát hiện điện áp thứ hai (154) hoặc bộ phát hiện ngắn mạch (152) hoặc sự kết hợp của chúng.

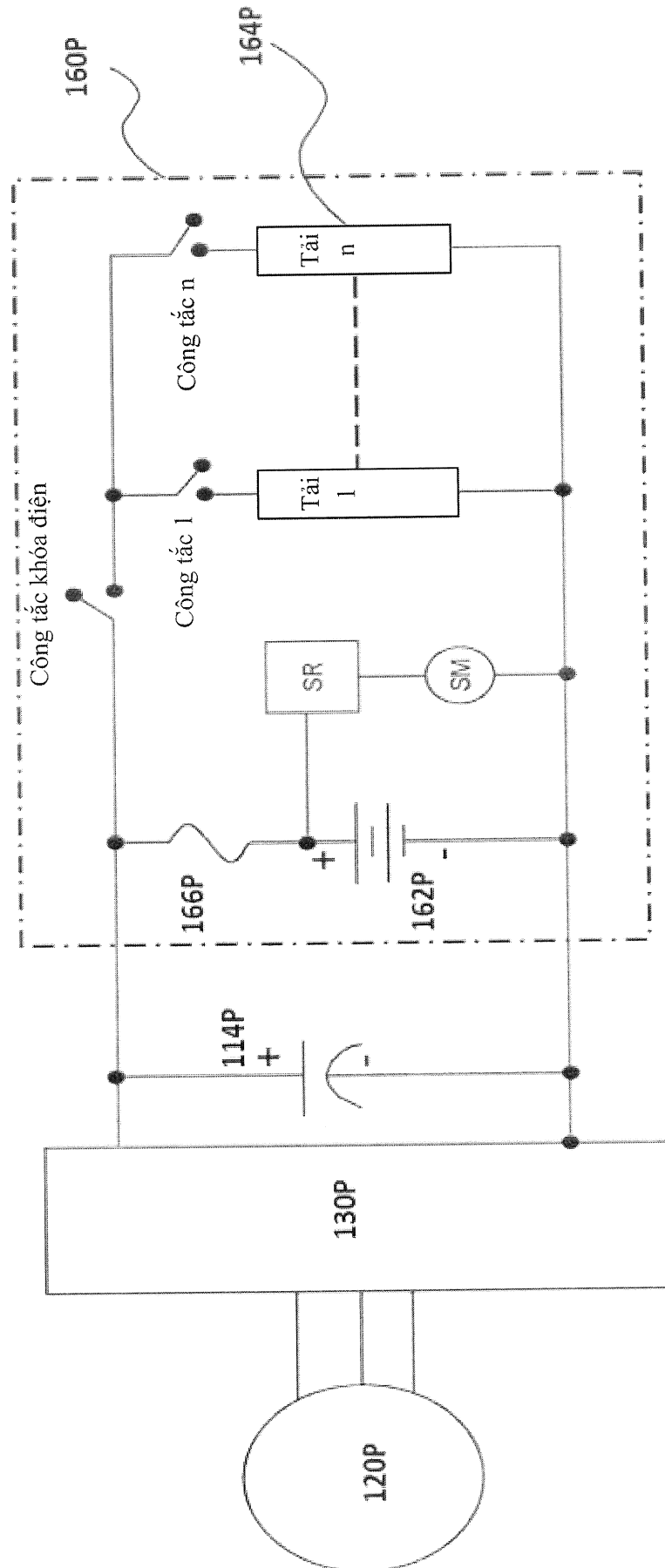


Fig.1

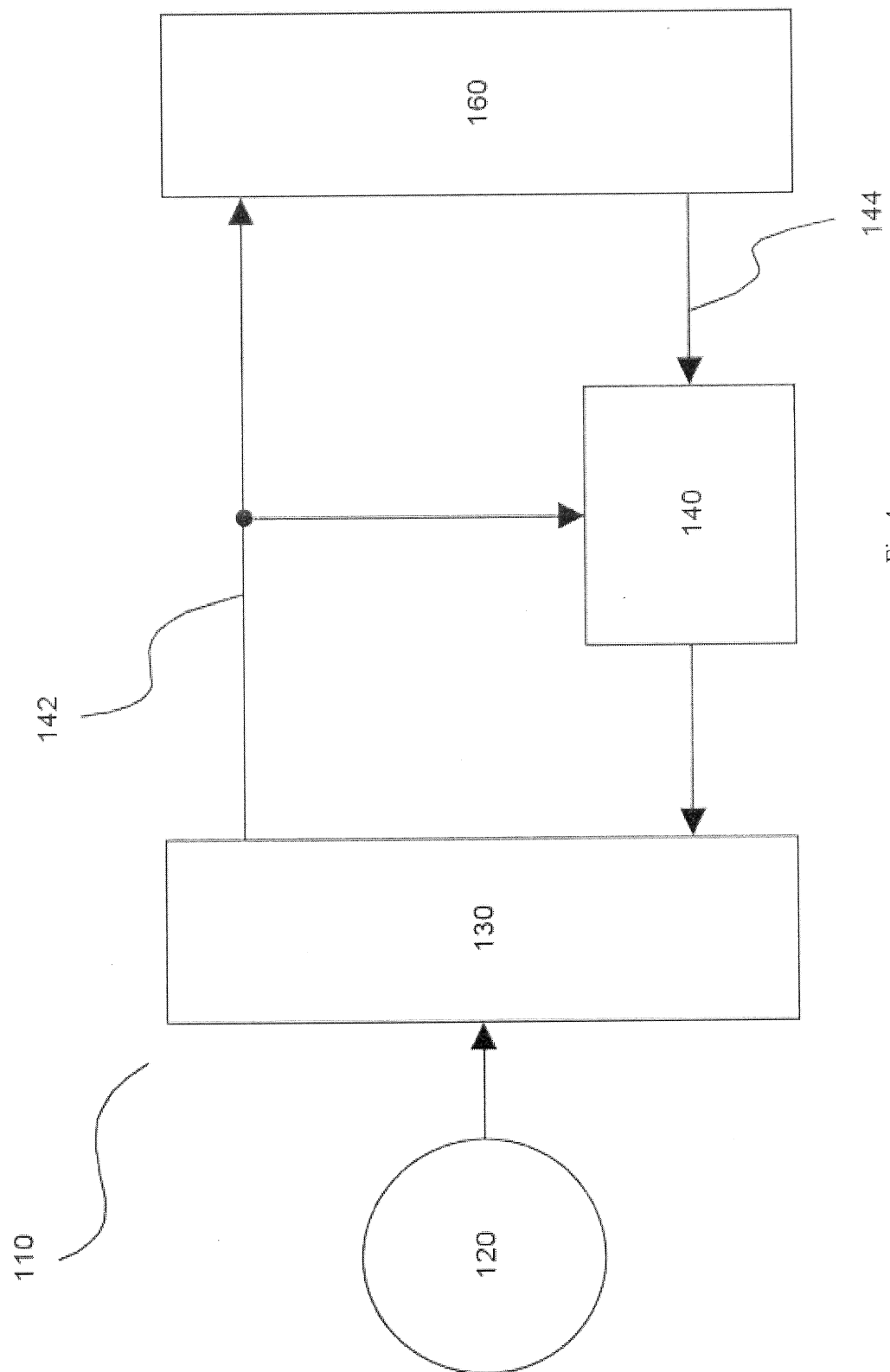


Fig. 4

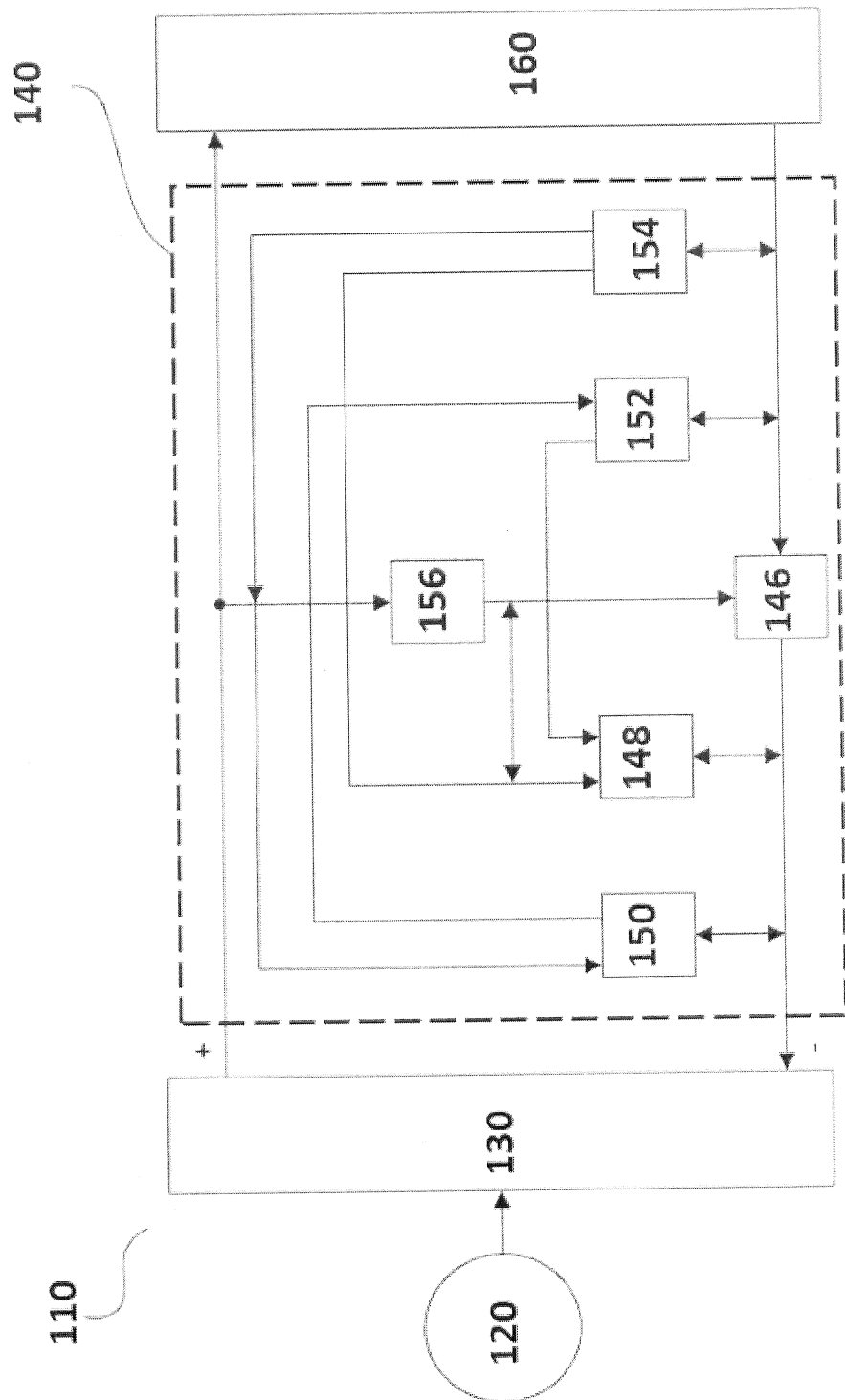
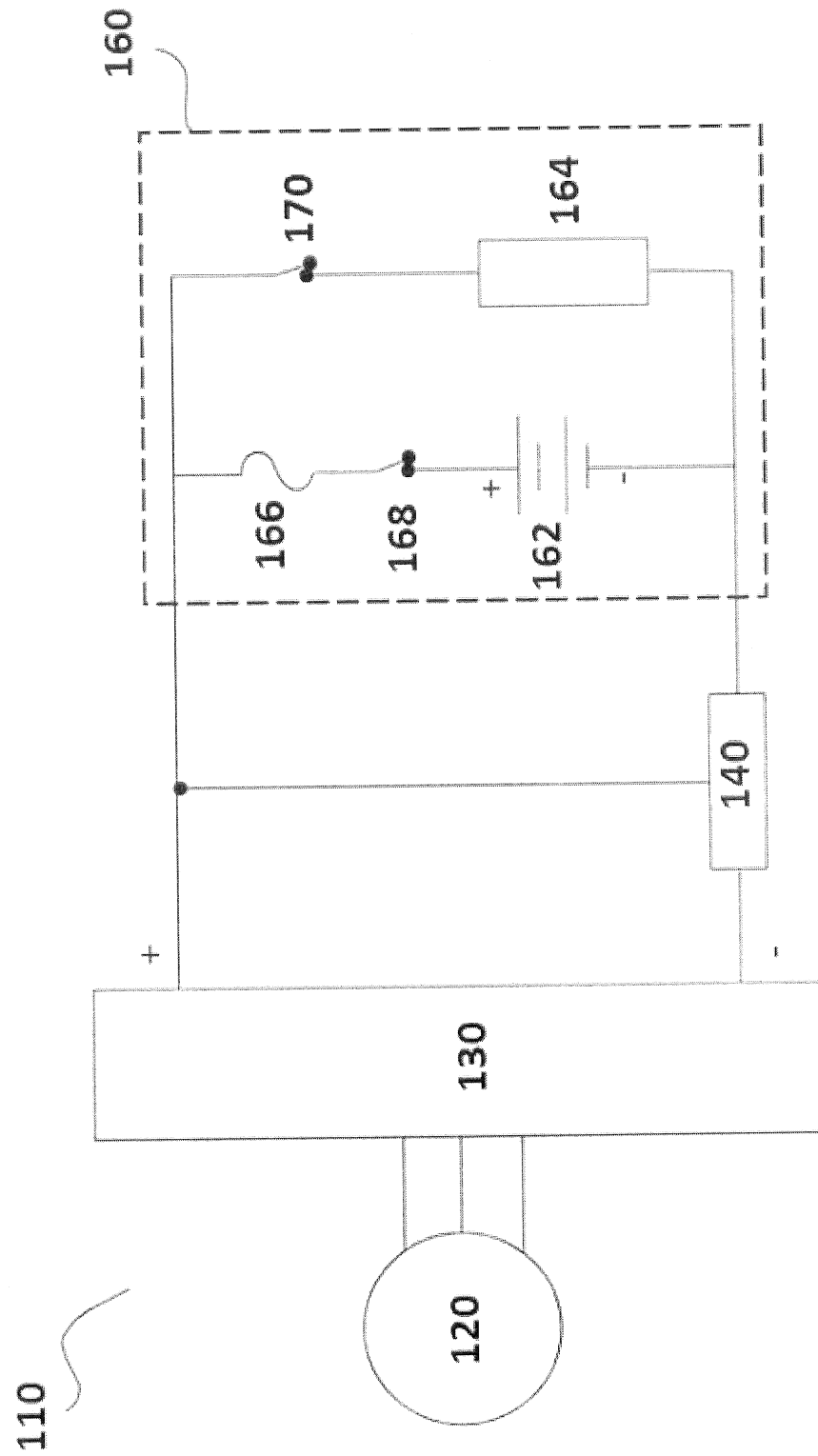


Fig.6



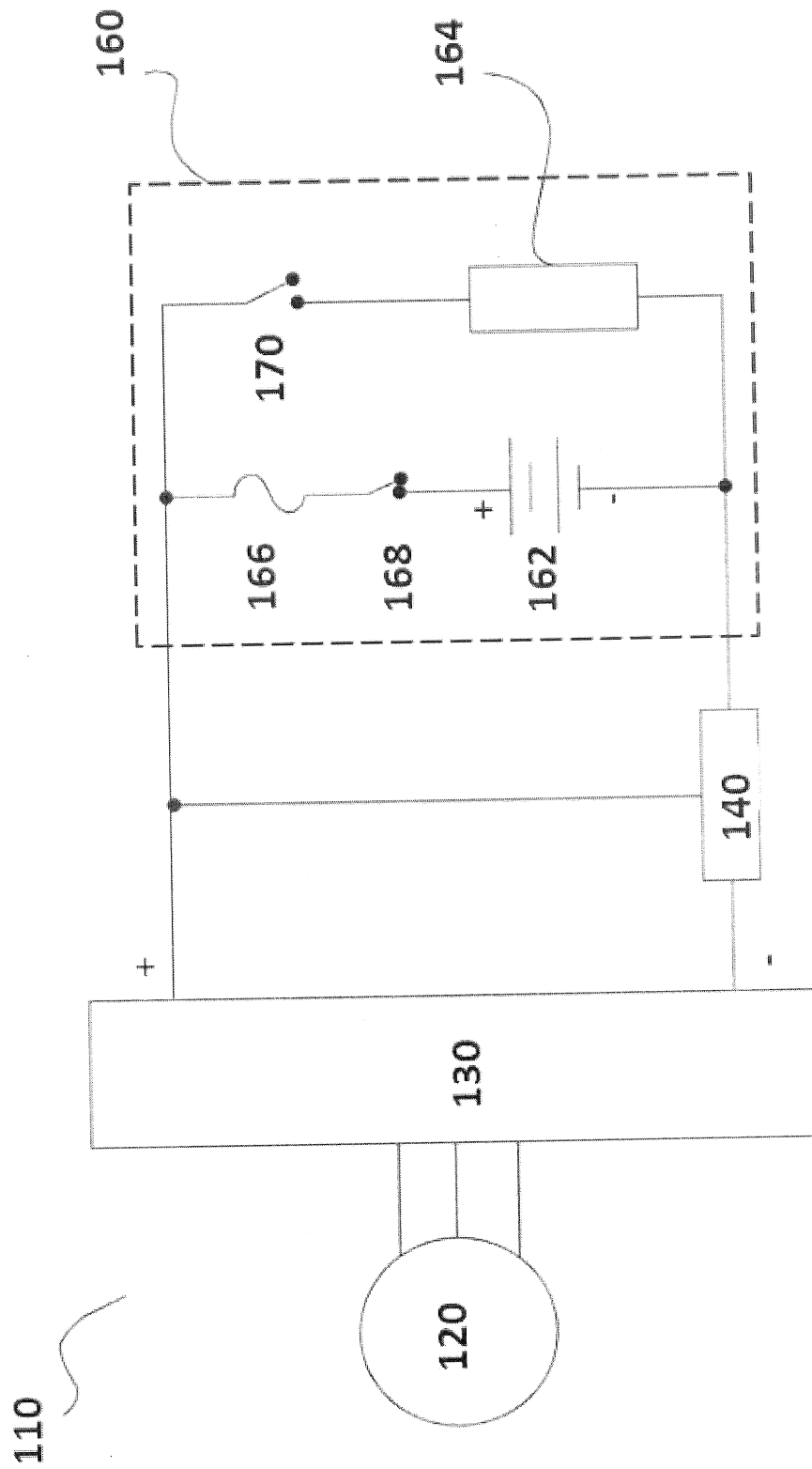


Fig. 8a

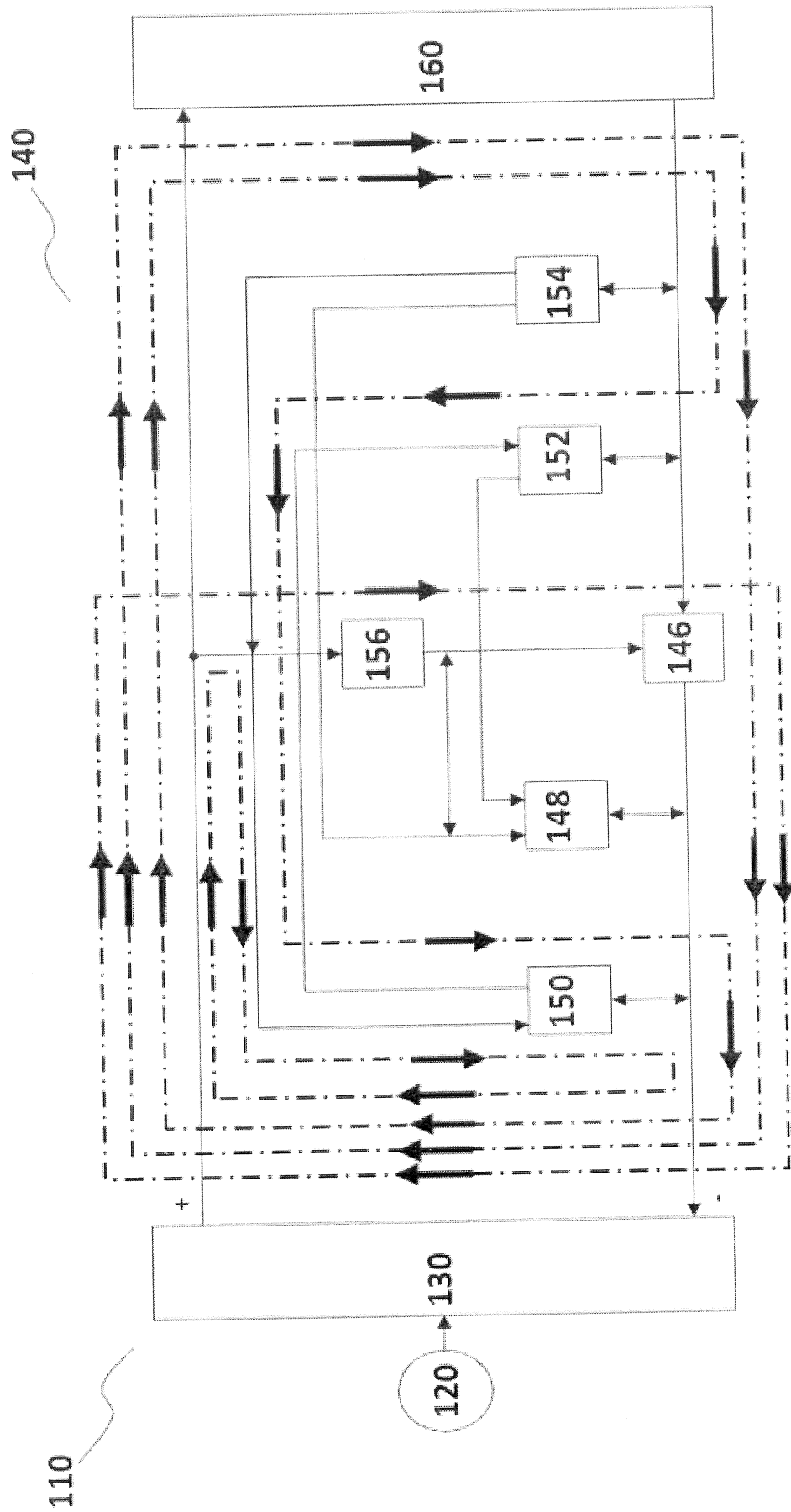


Fig.8b

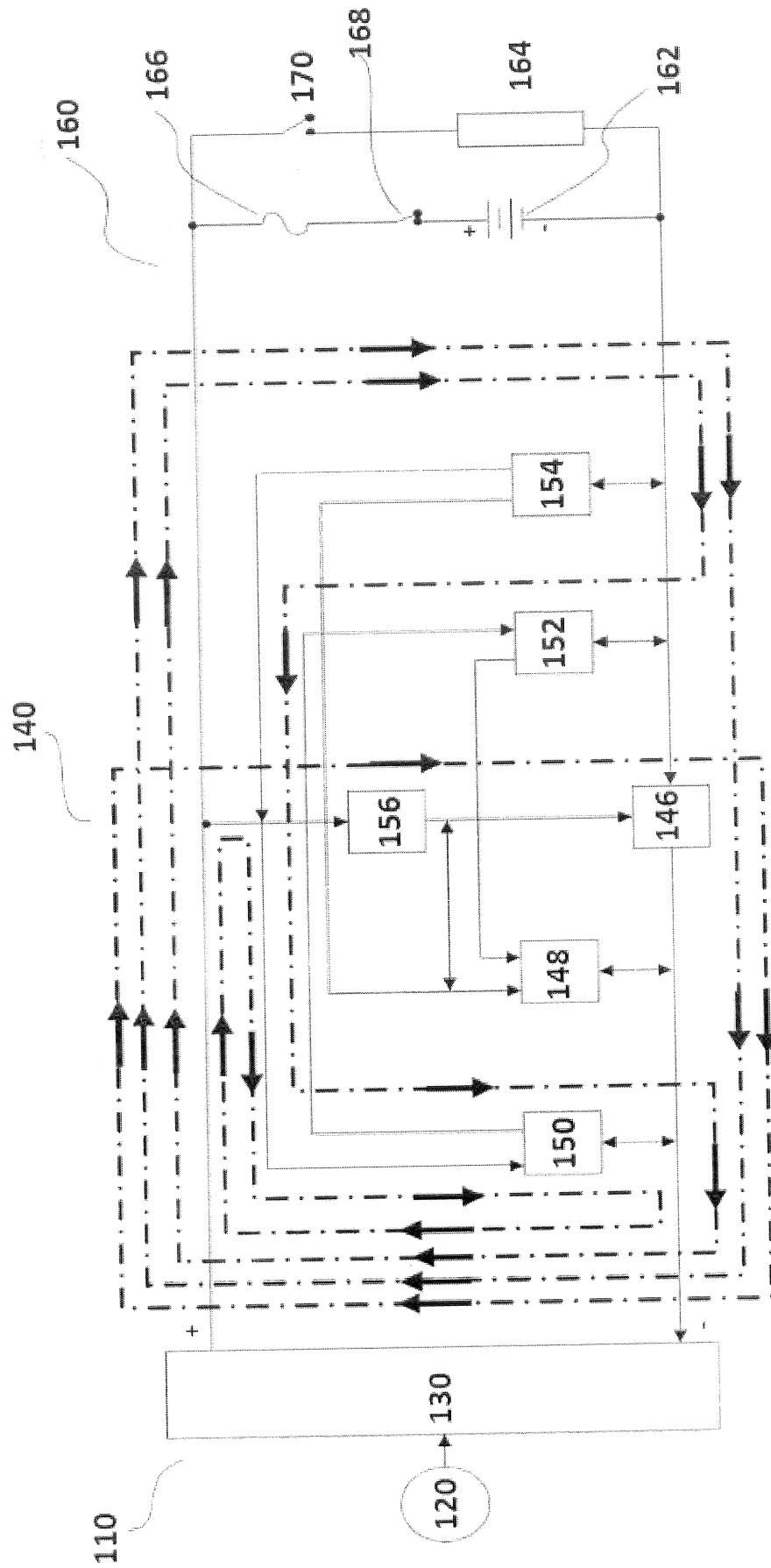


Fig.8c

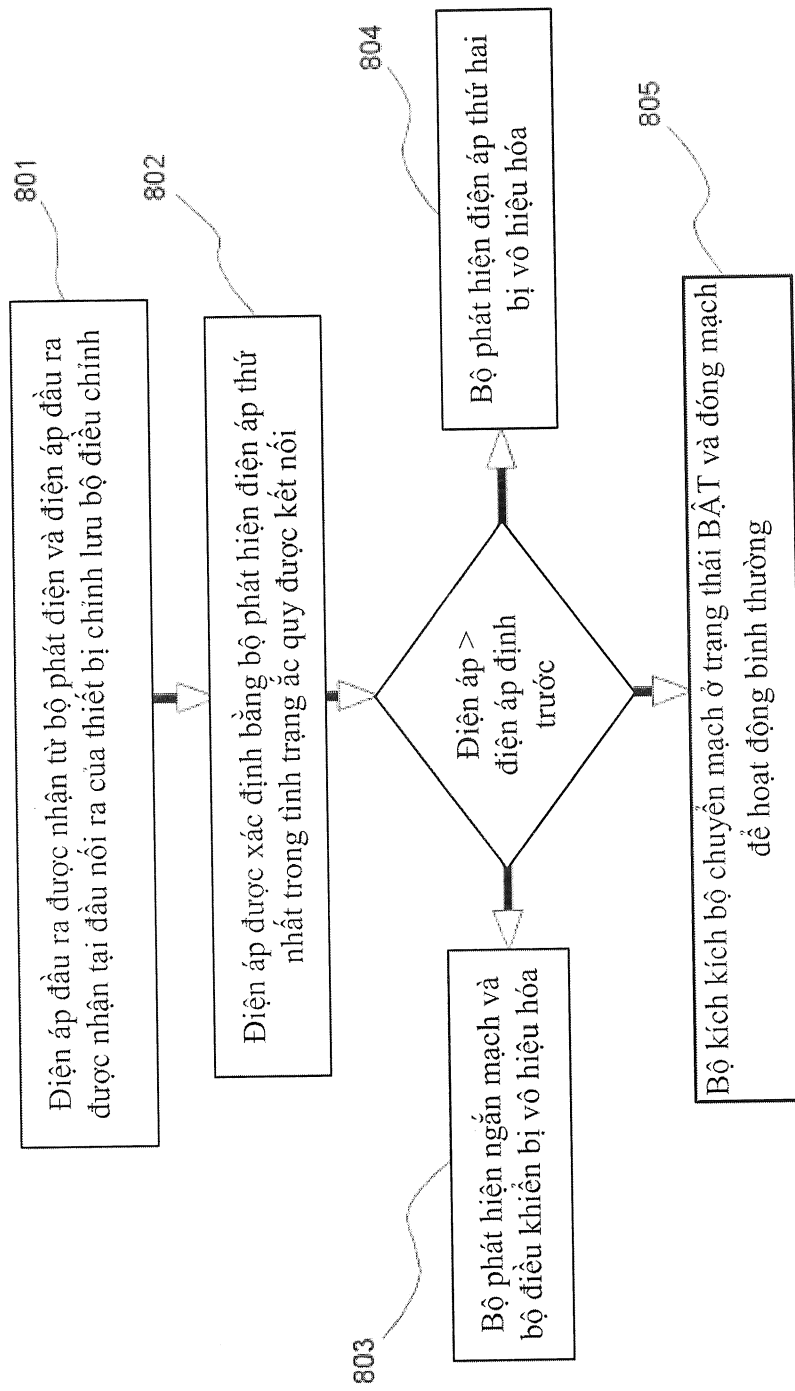


Fig.8d

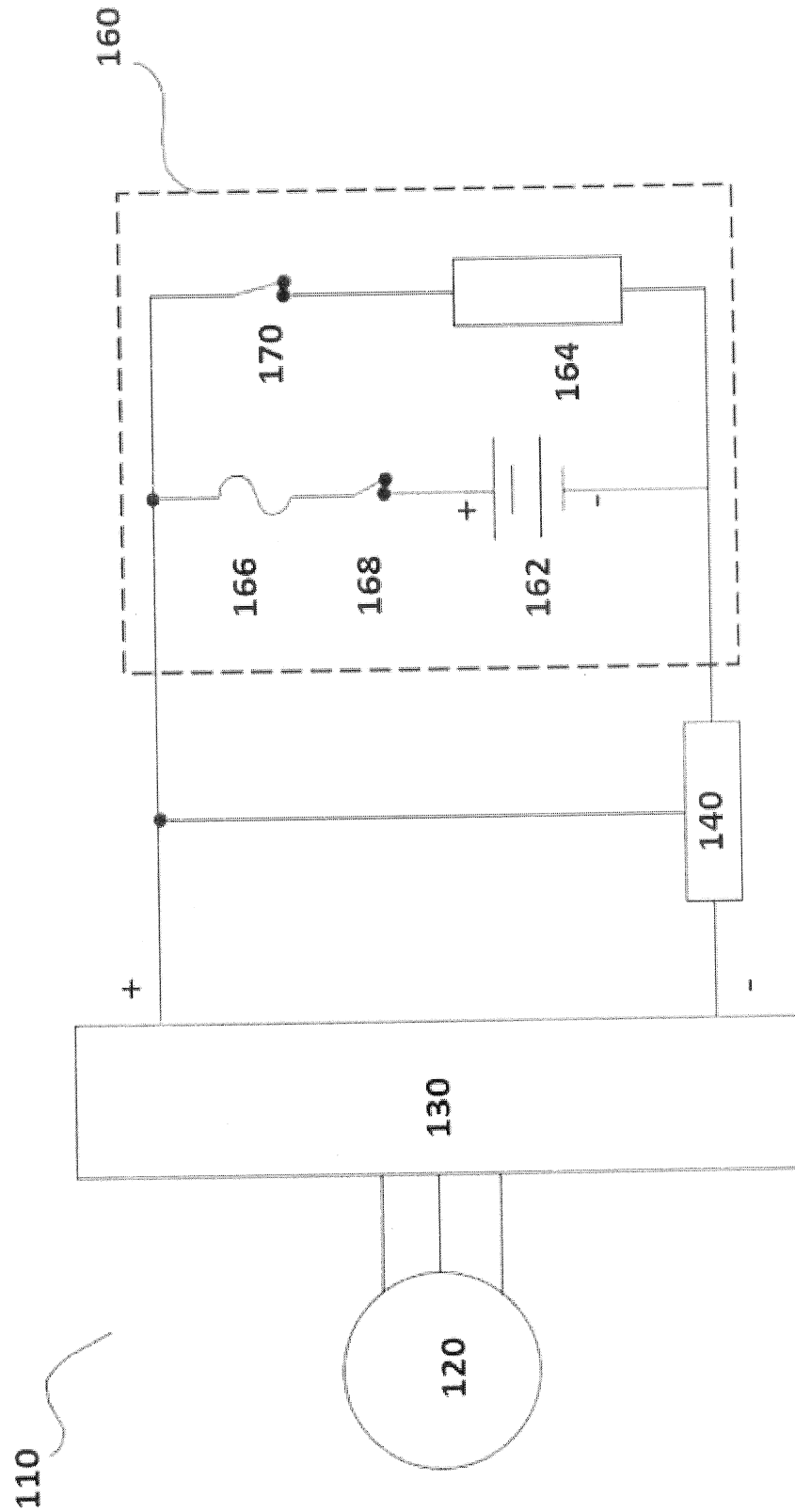


Fig.9a

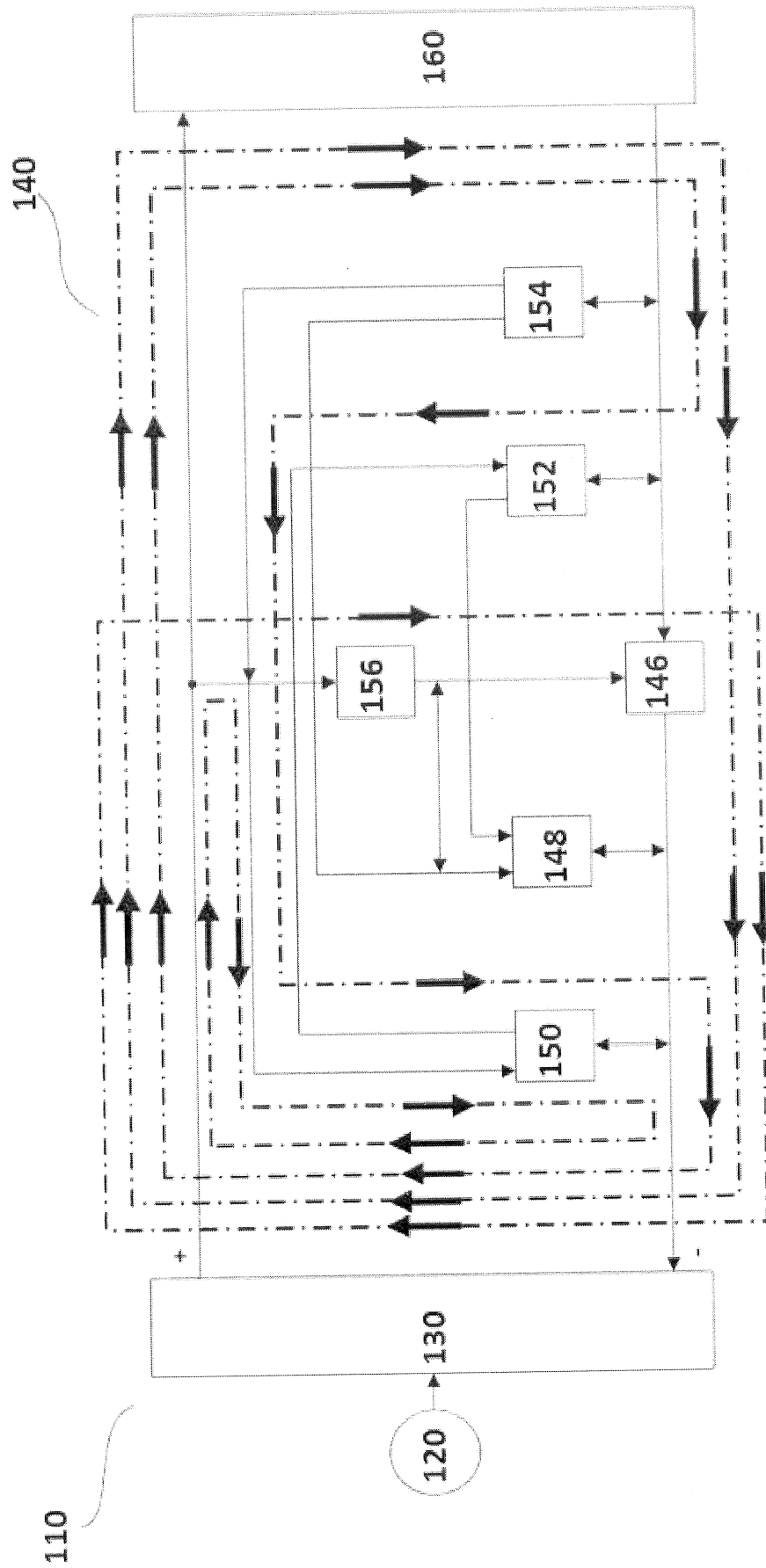


Fig.9b

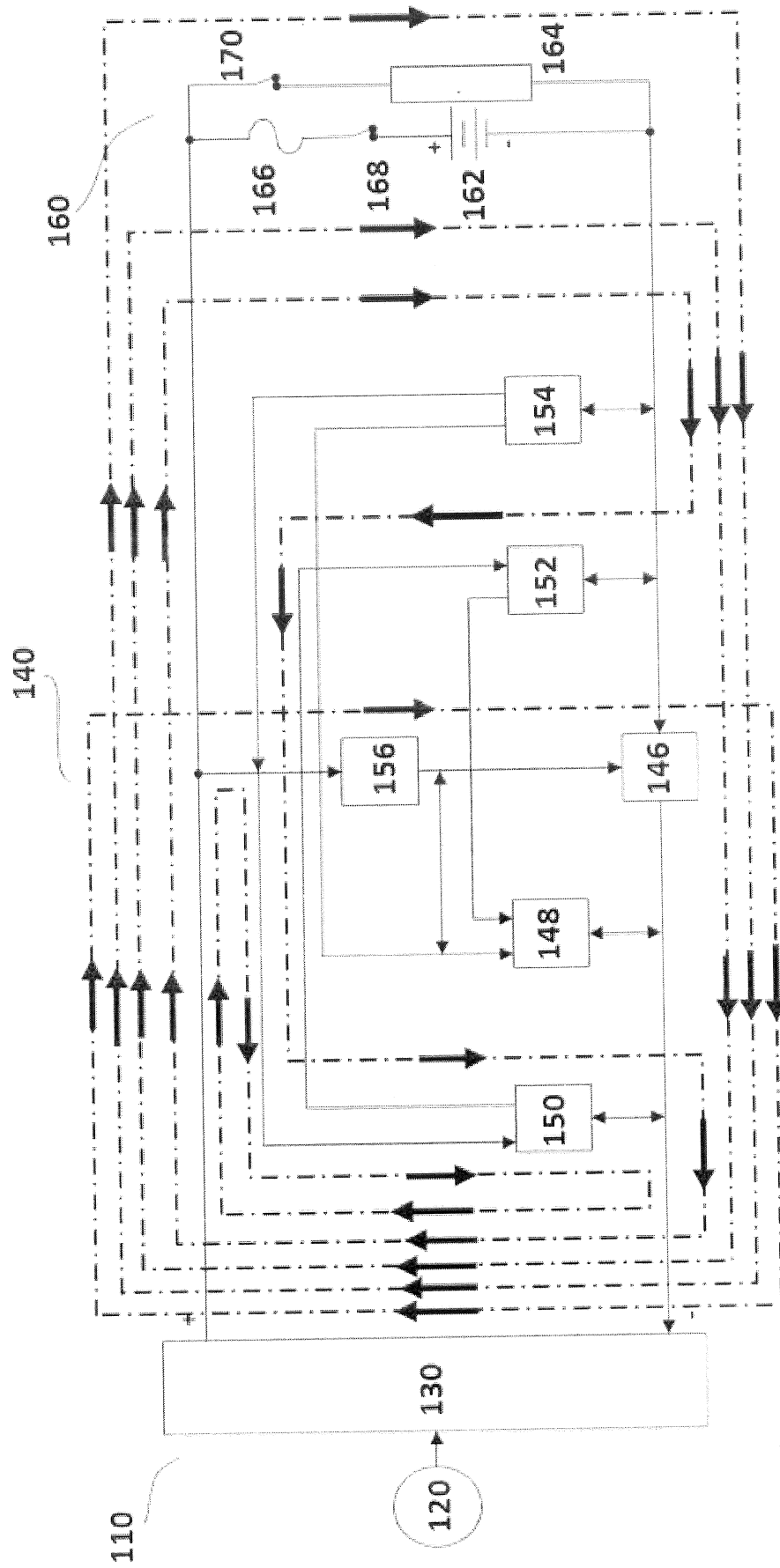


Fig.9c

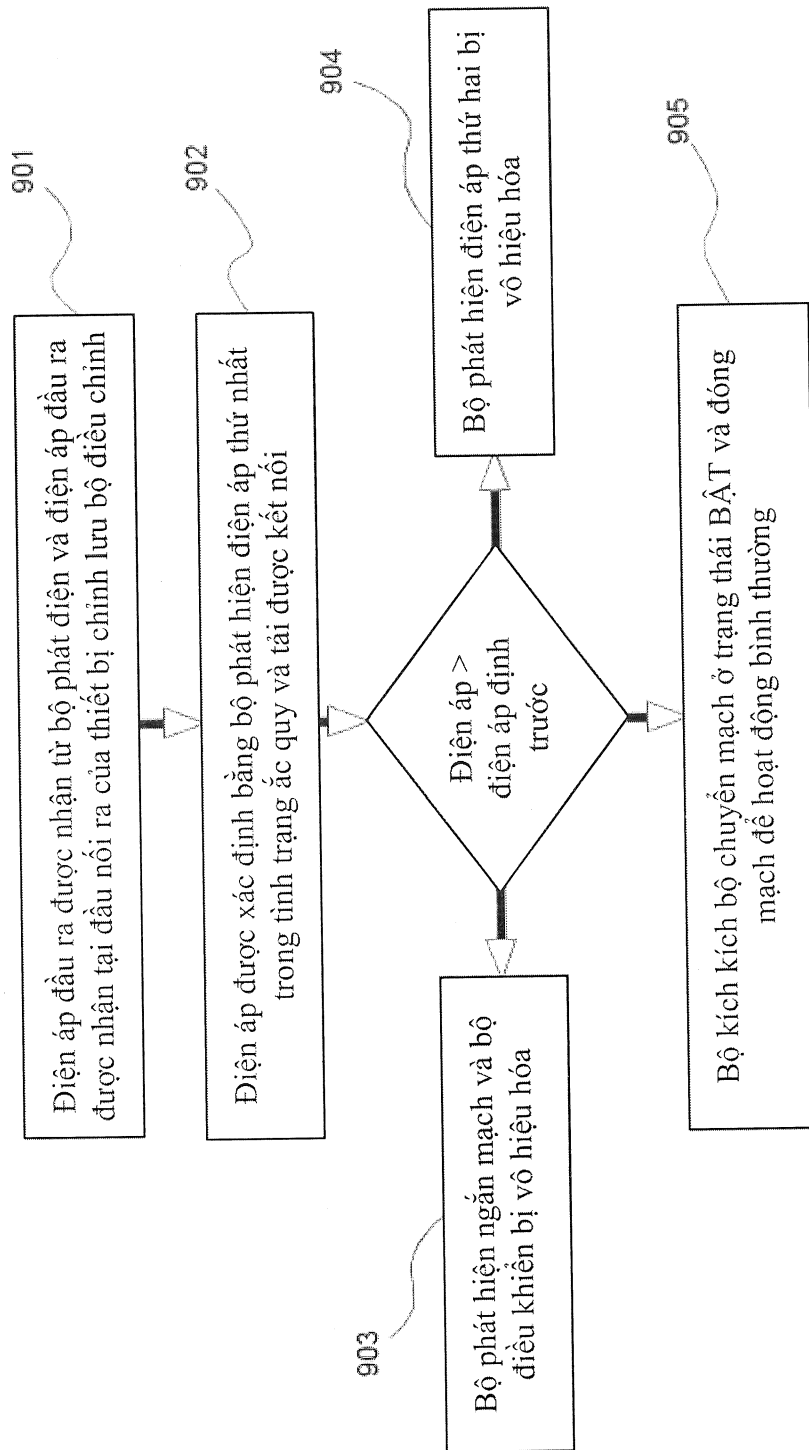


Fig. 9d

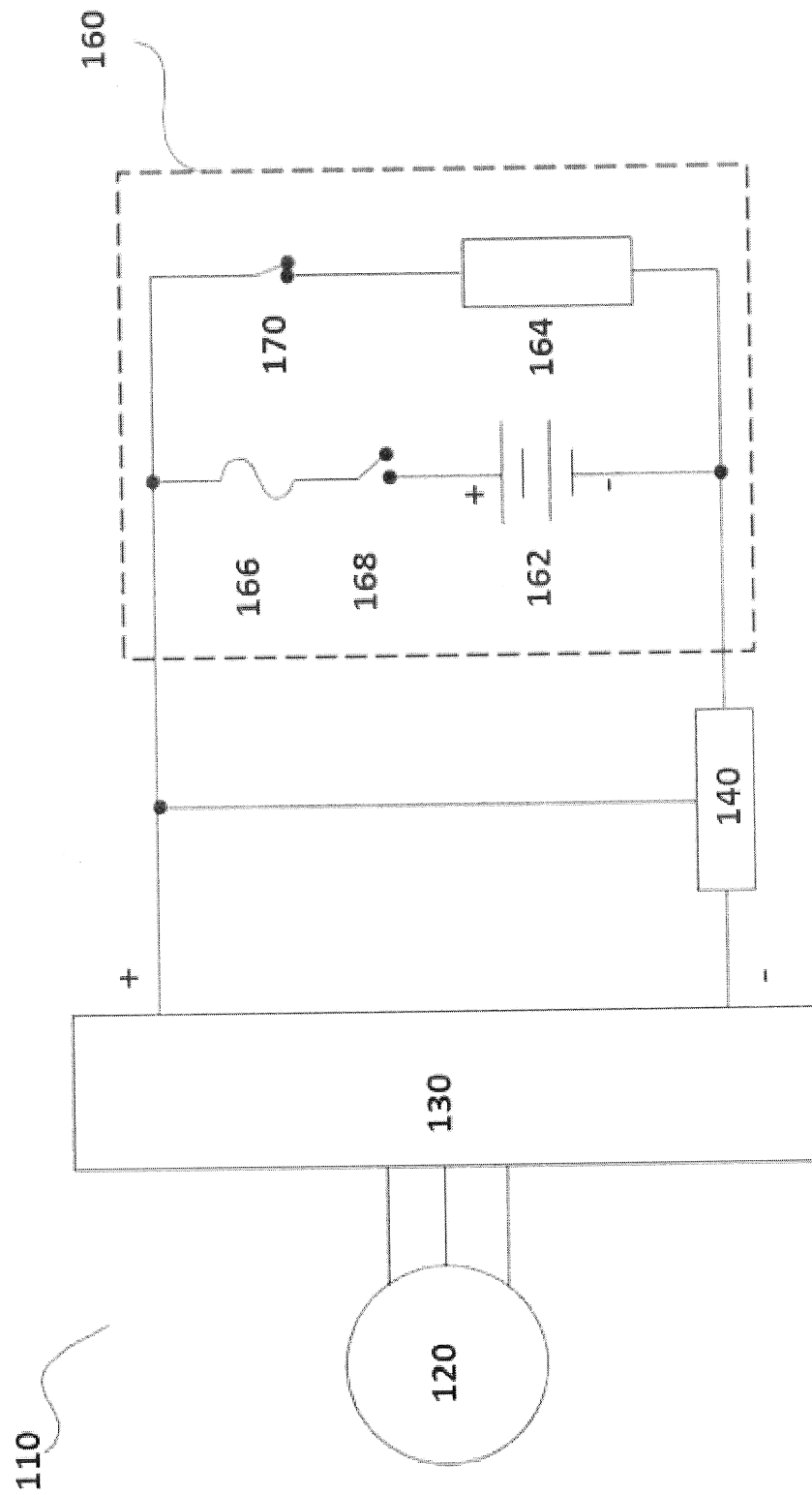


Fig.10a

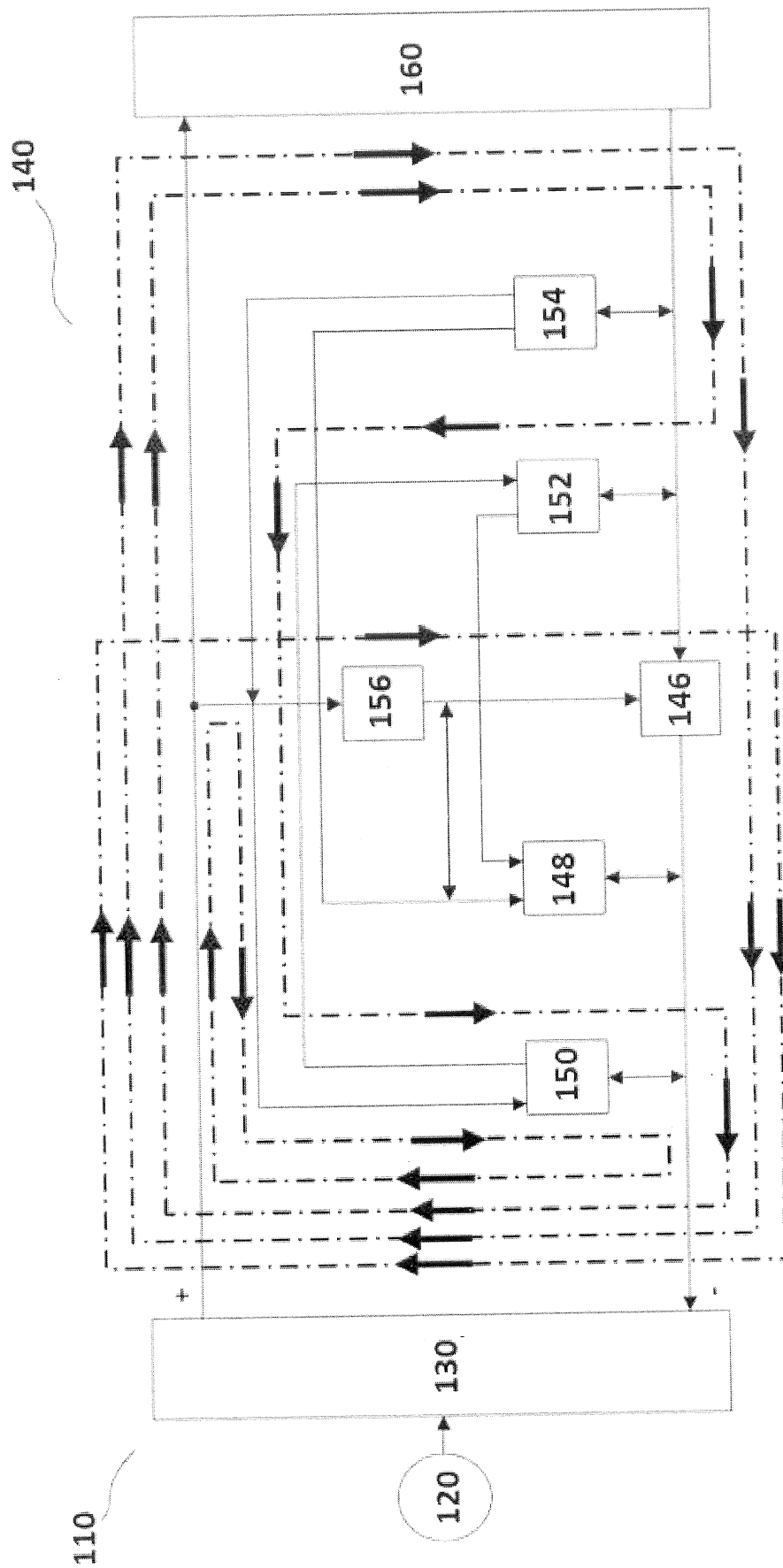


Fig.10b

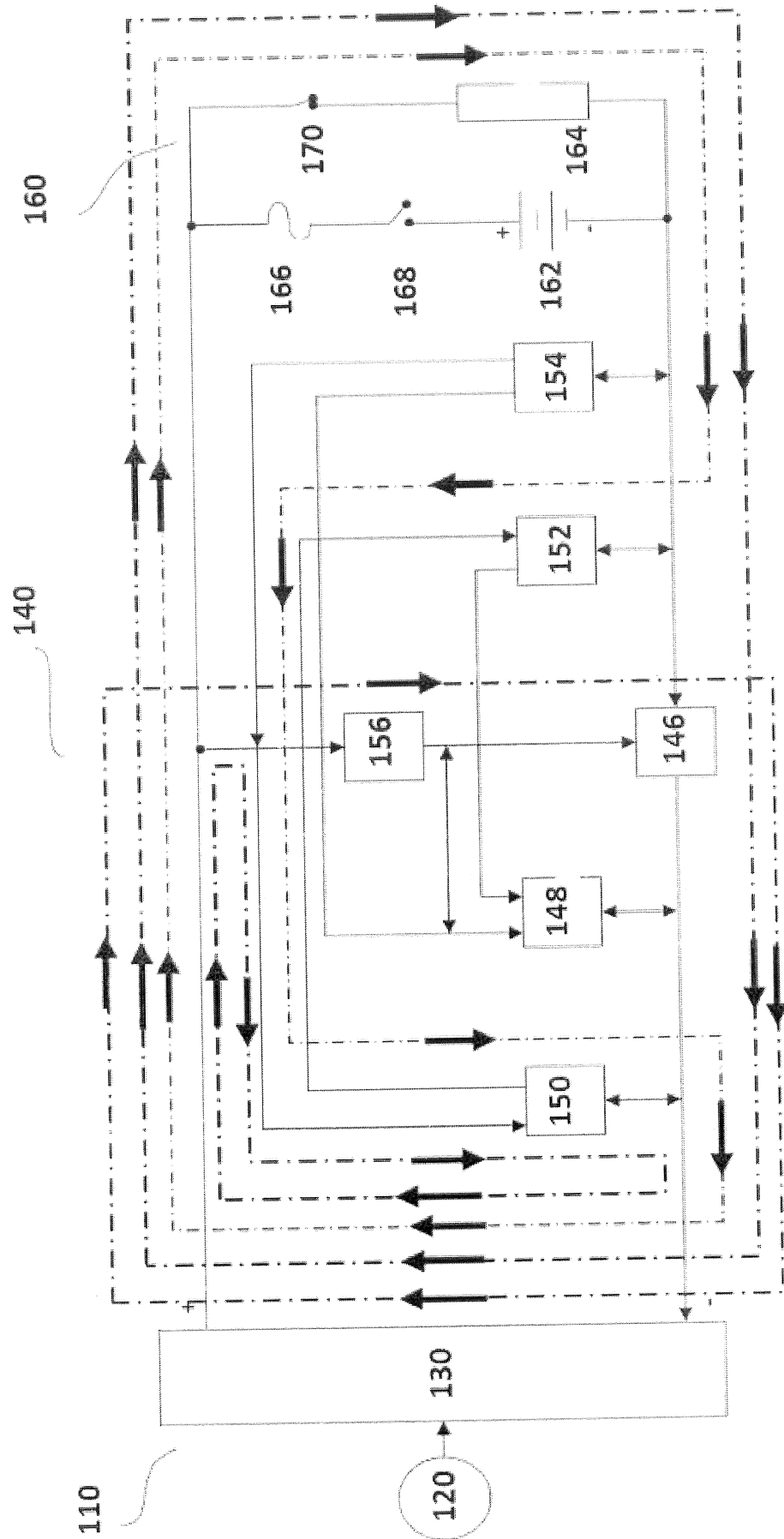


Fig.10c

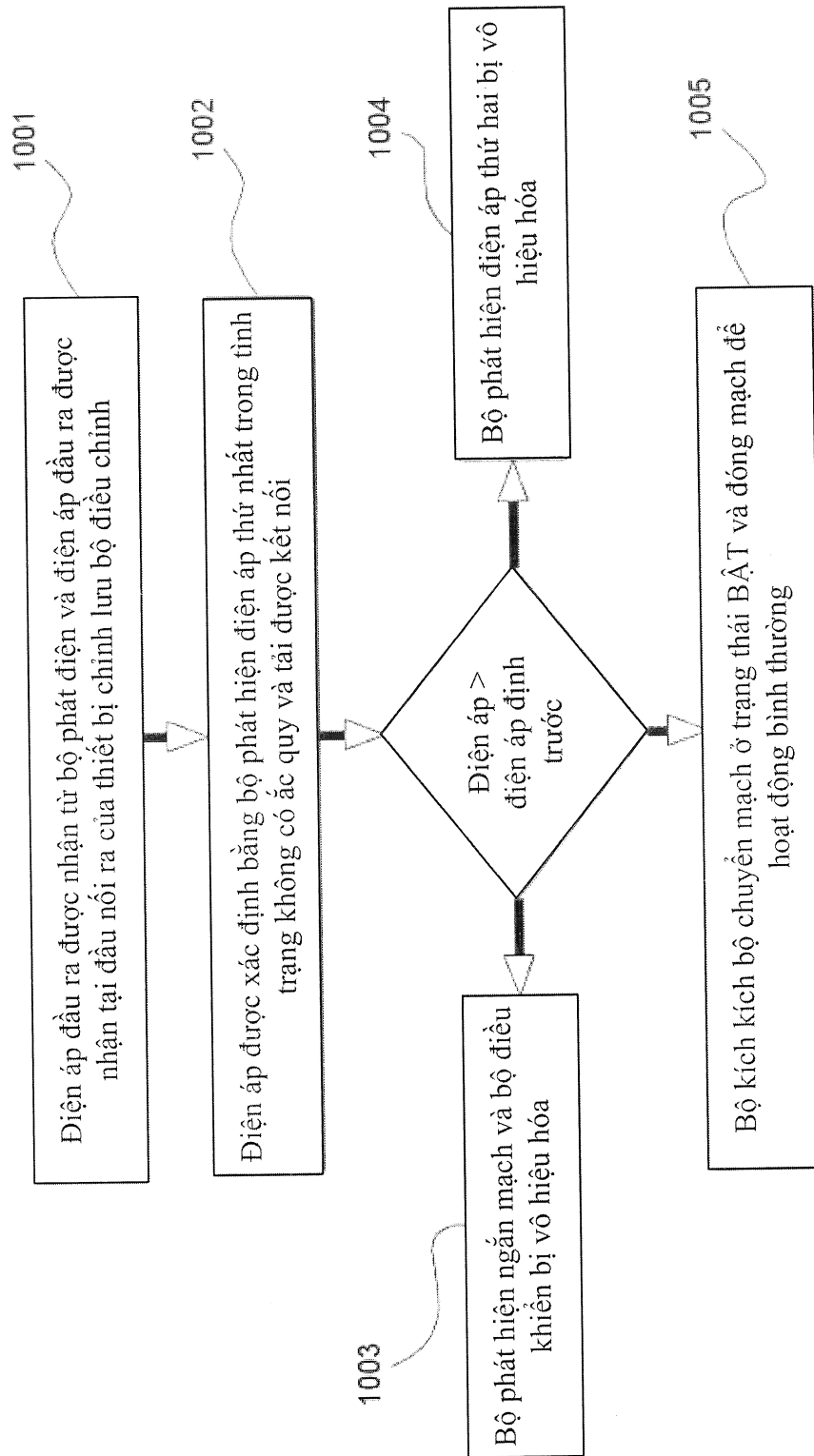


Fig.10d

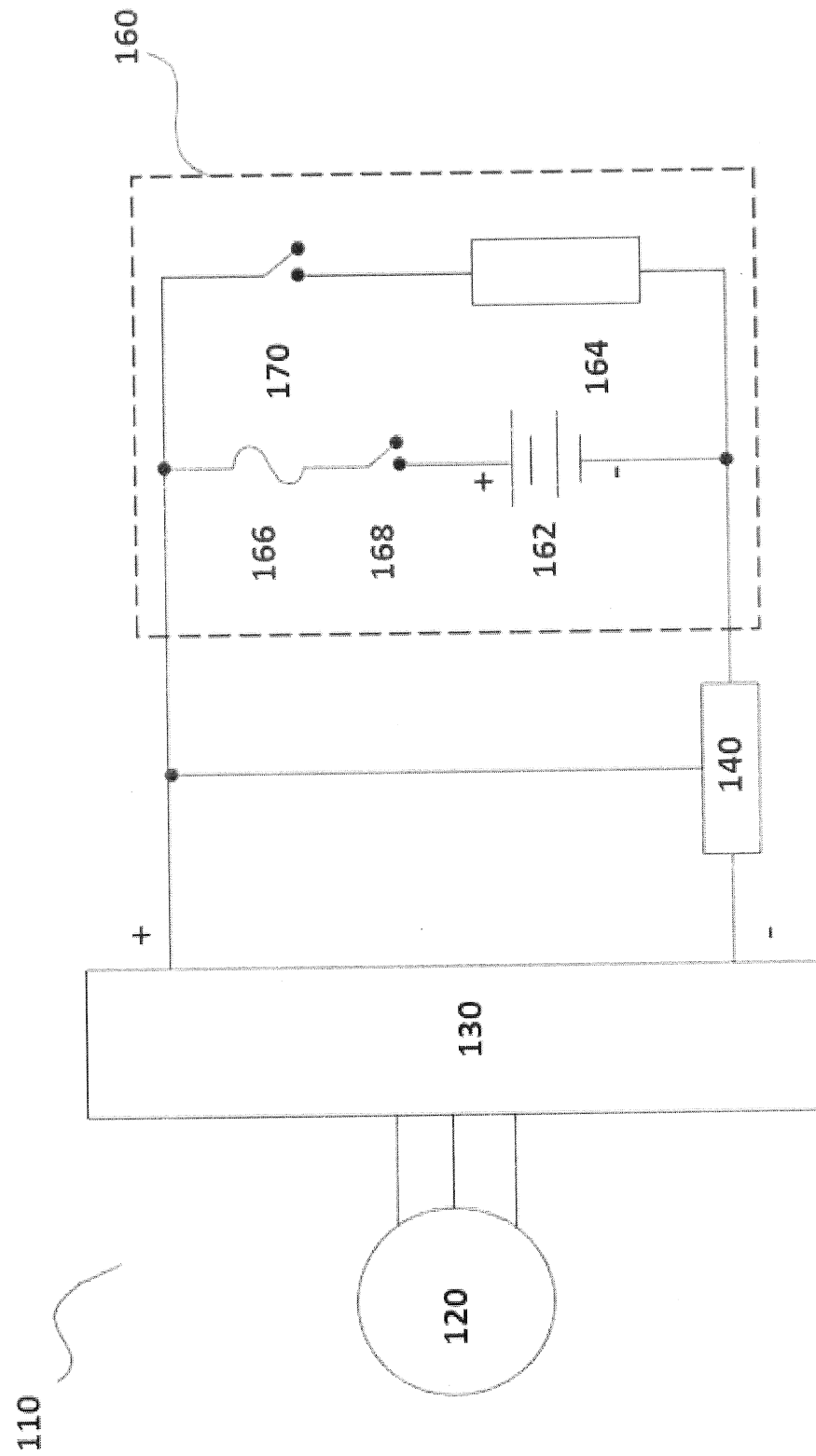


Fig.11a

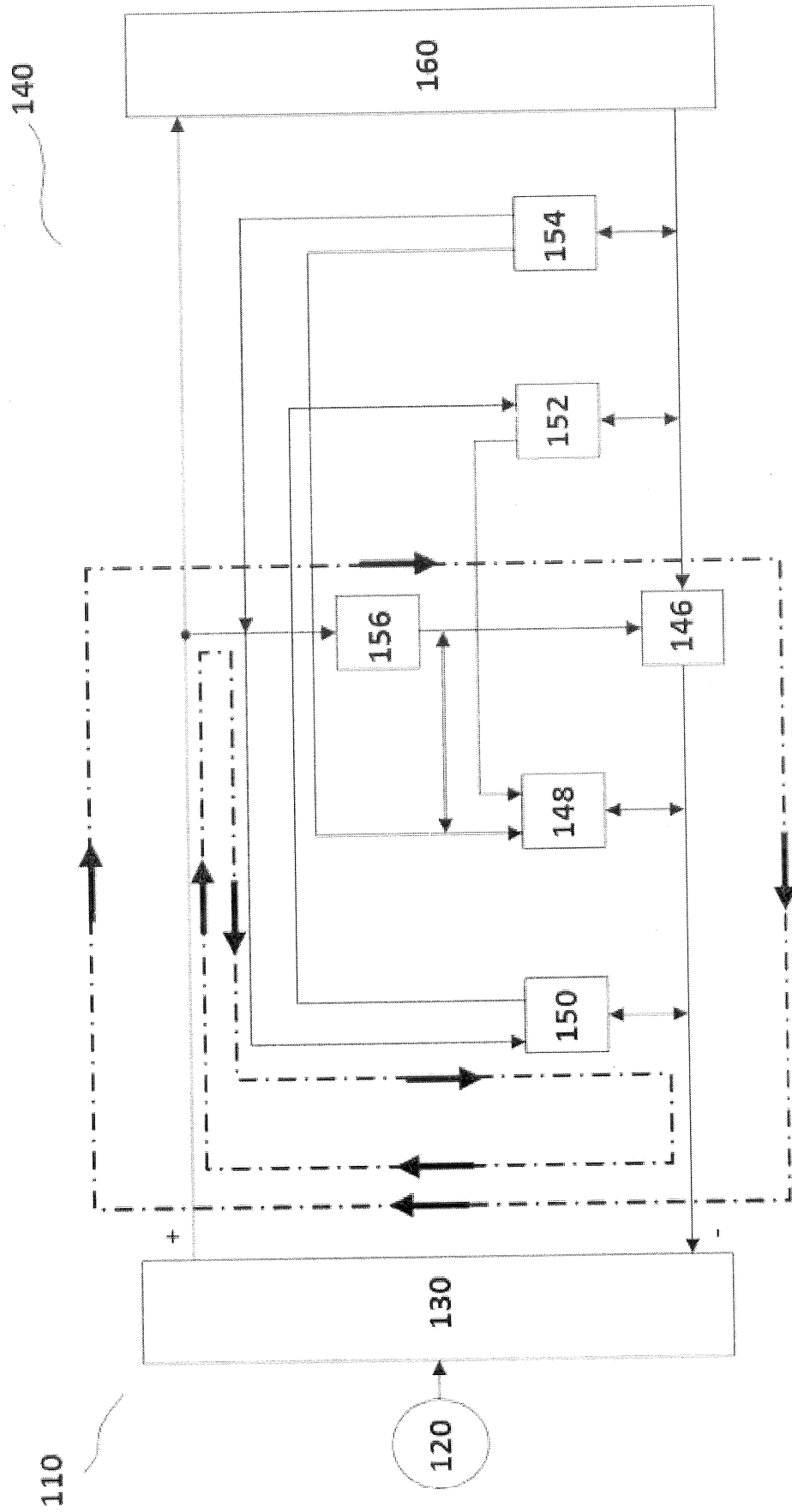


Fig.11b

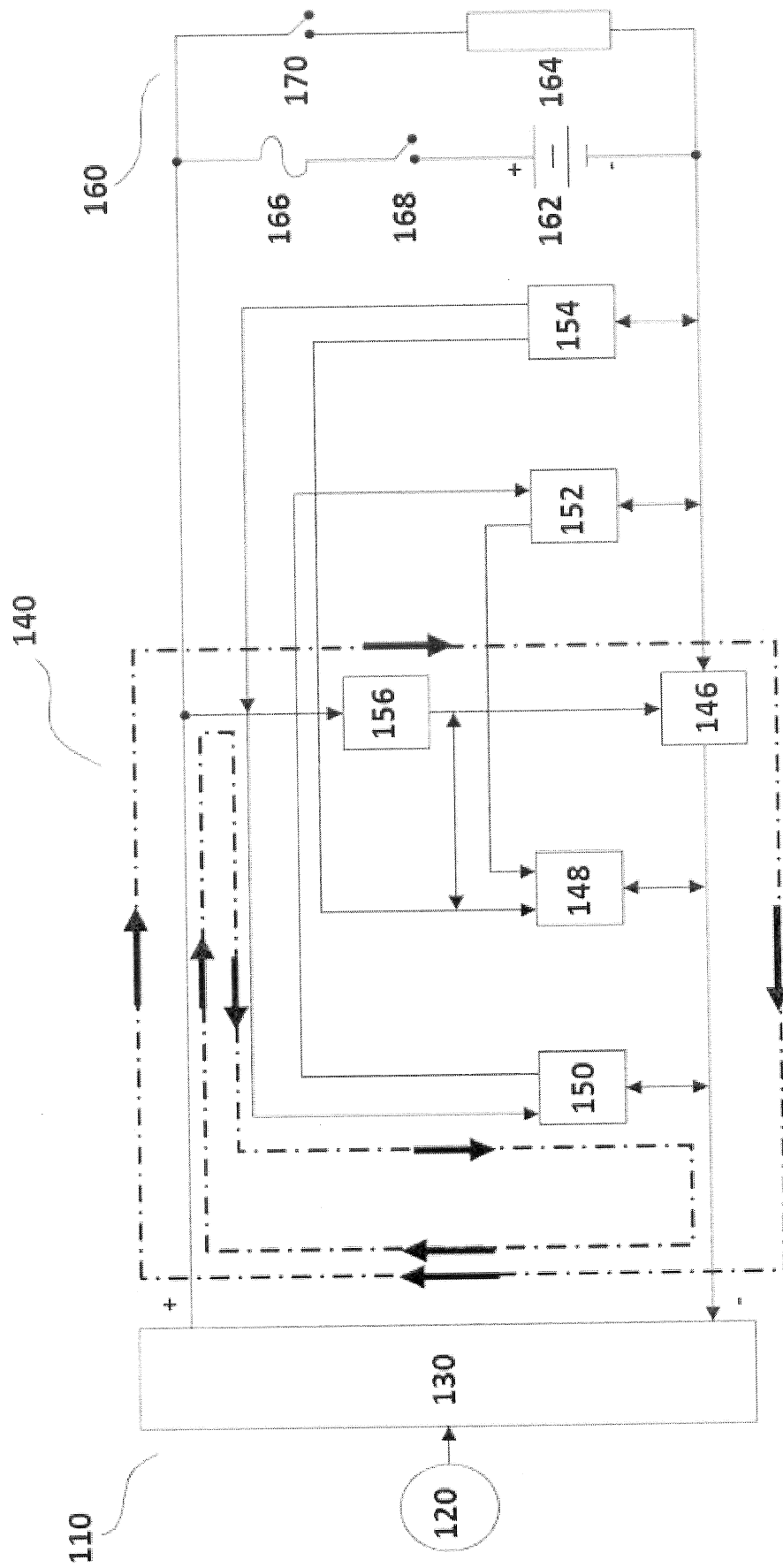


Fig.11c

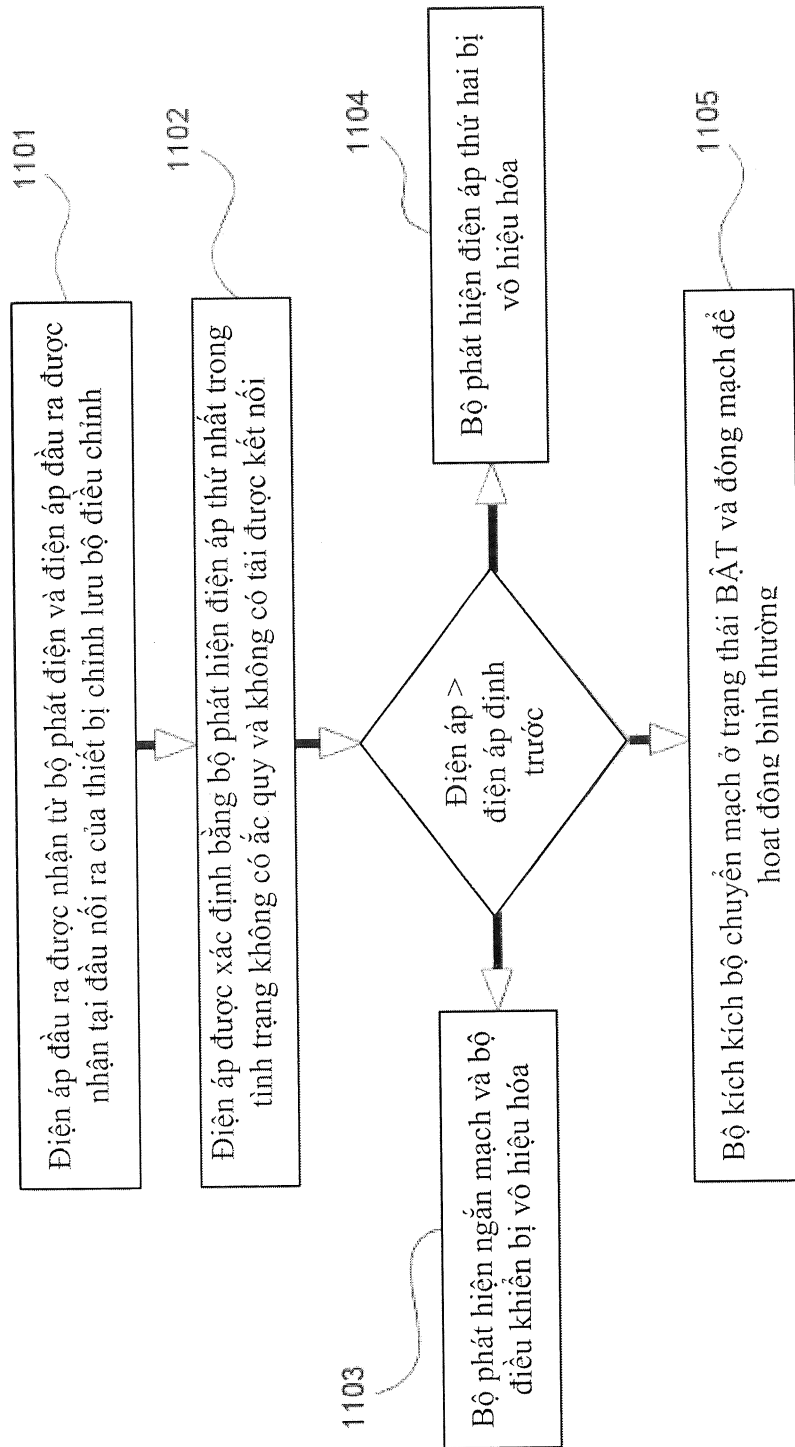


Fig.11d

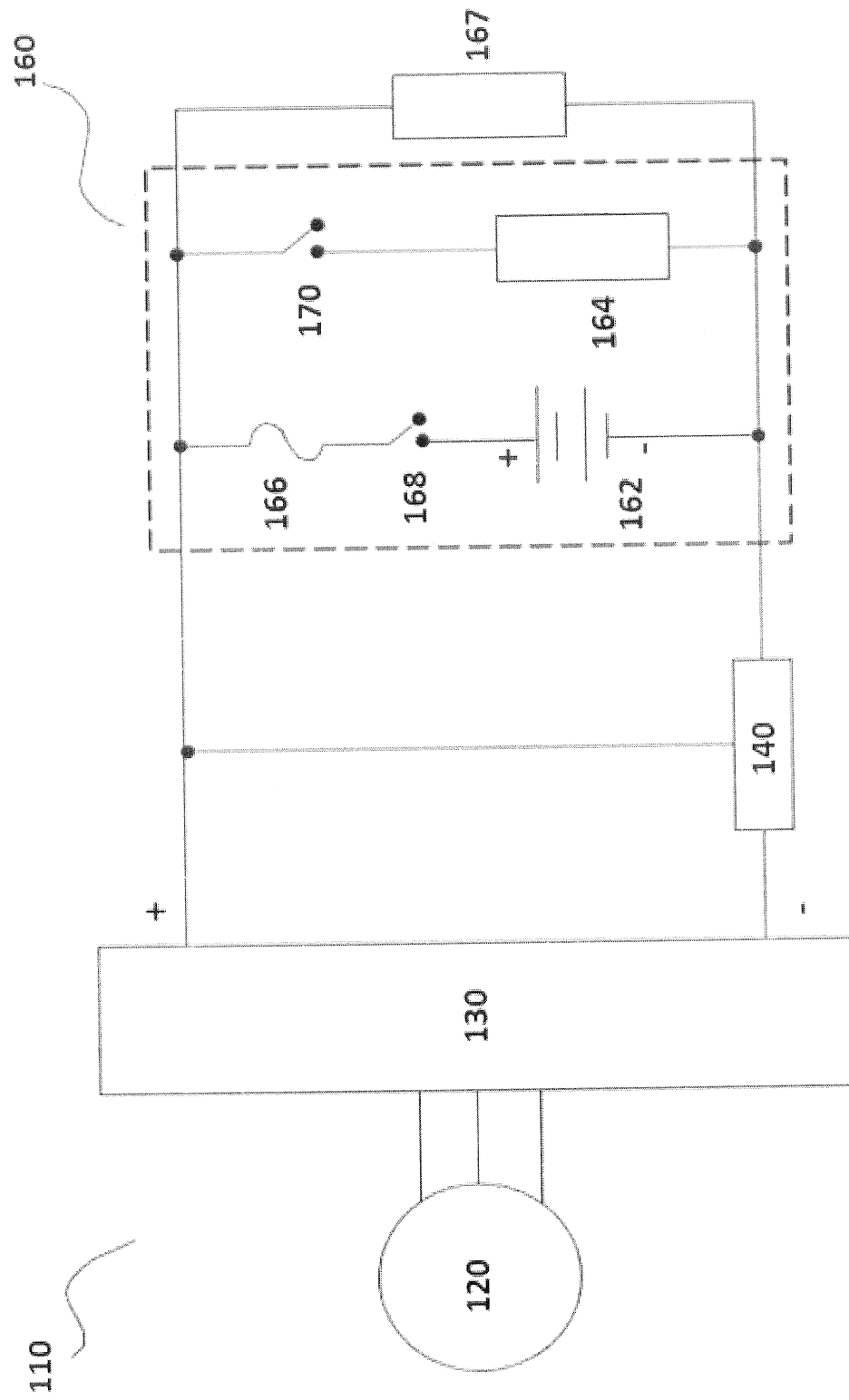


Fig. 12a

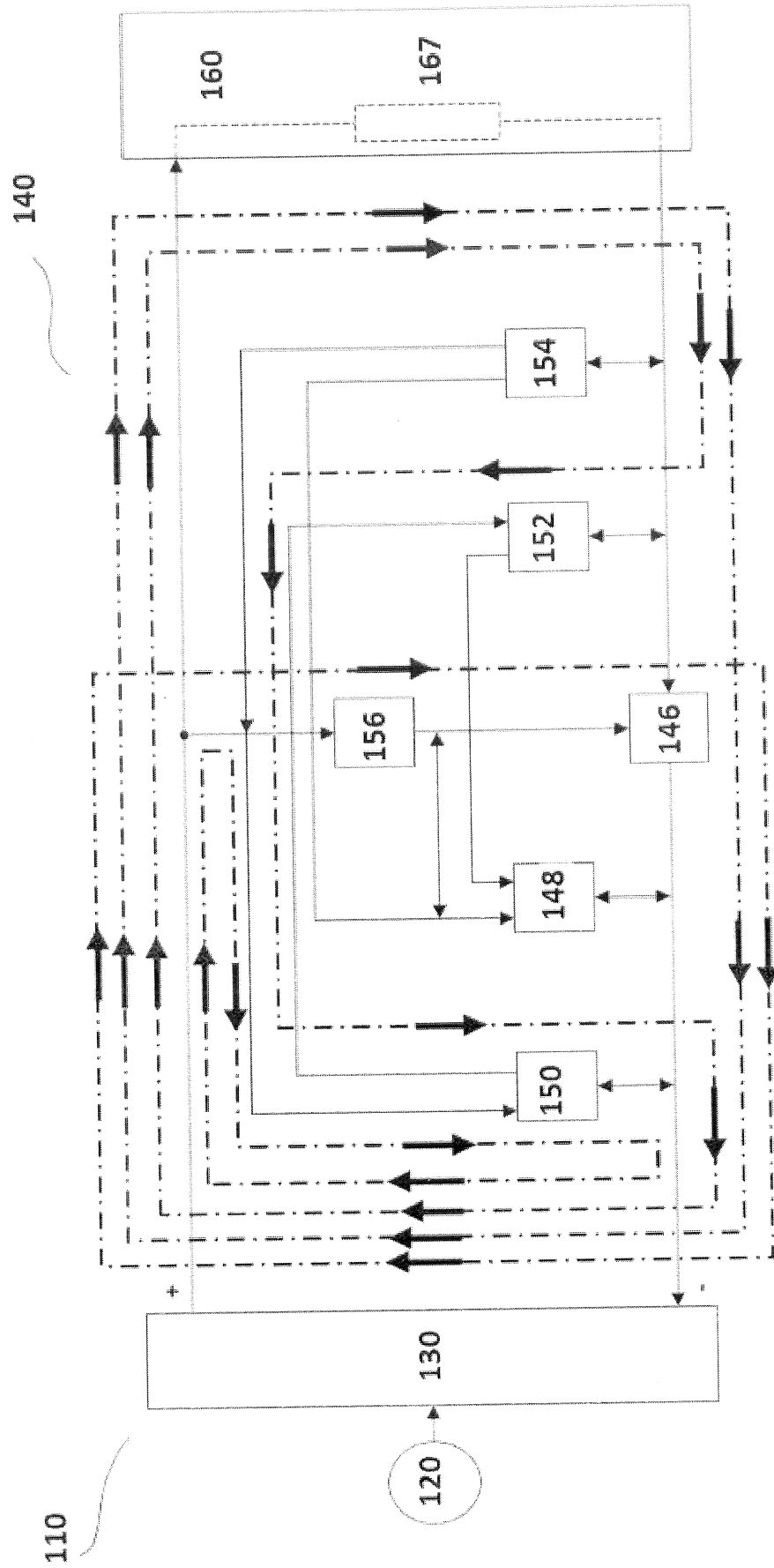


Fig.12b

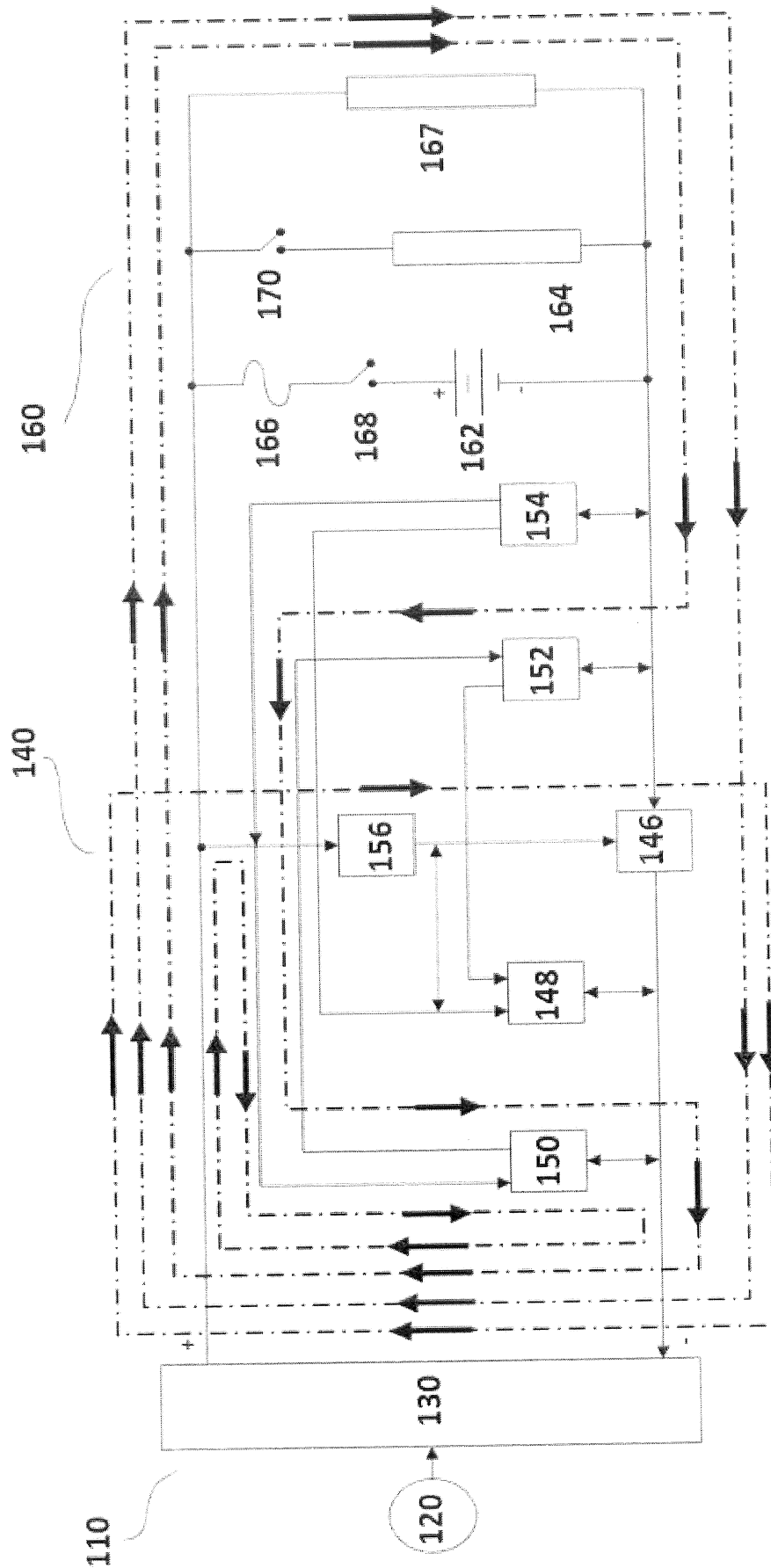


Fig.12c

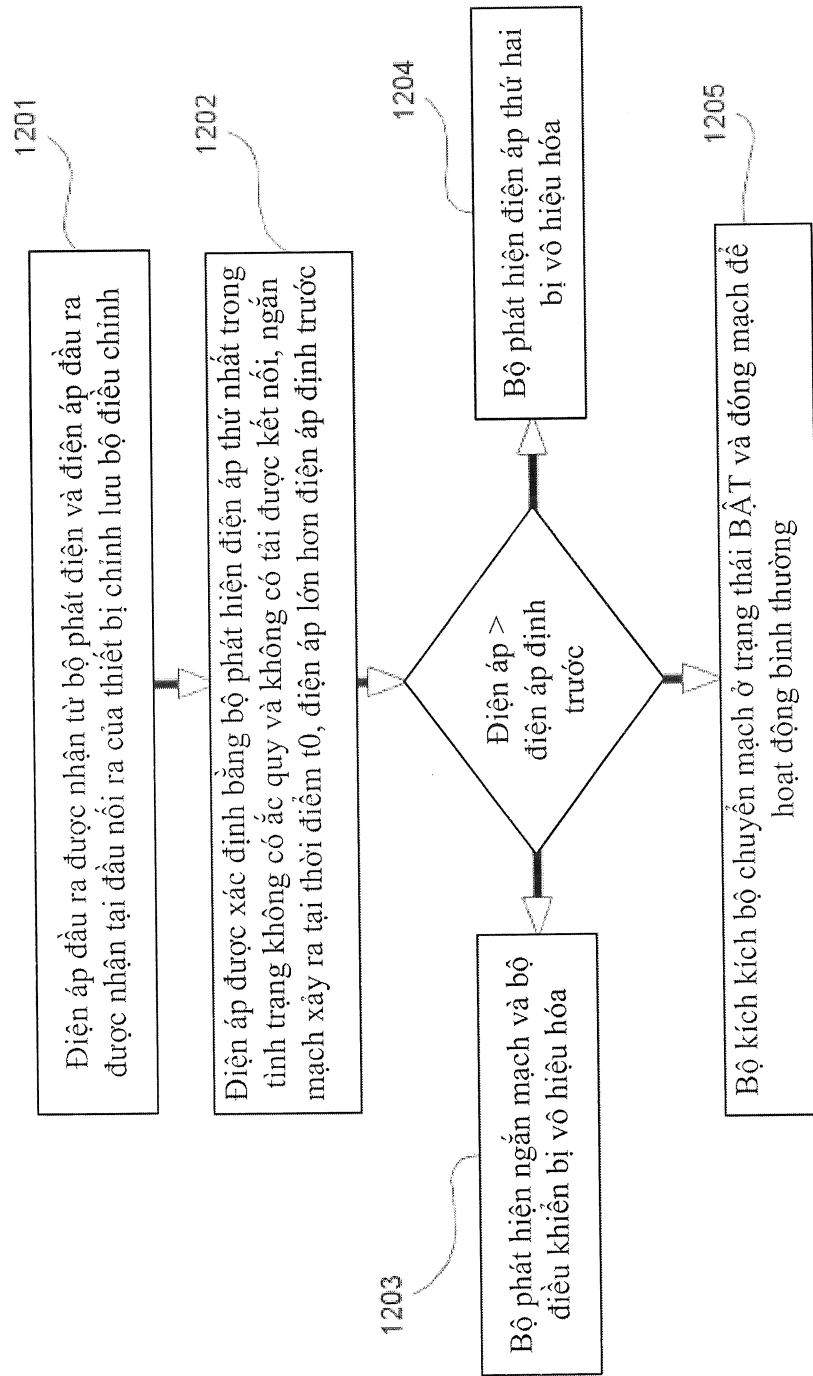


Fig. 12d

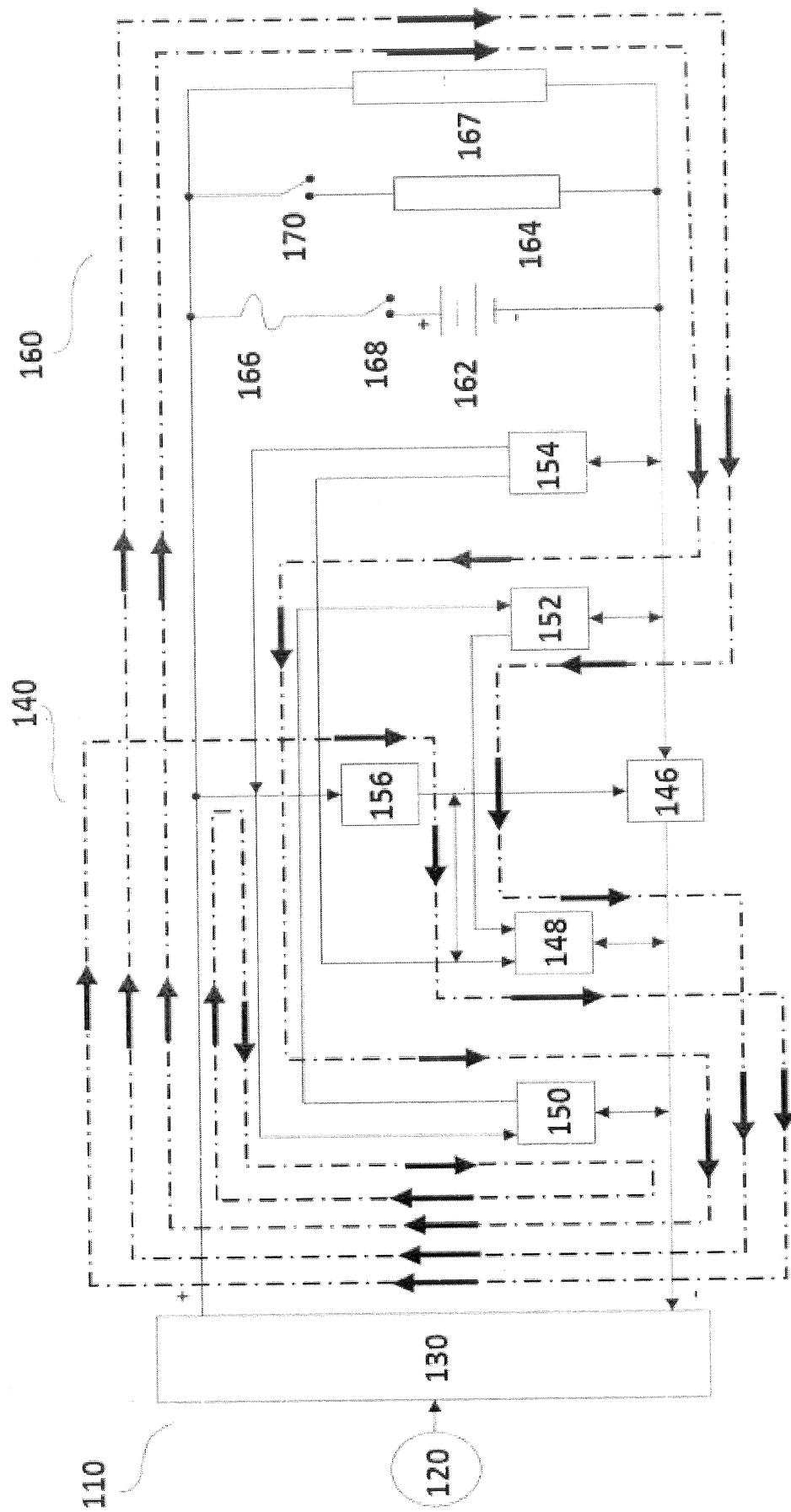


Fig. 13a

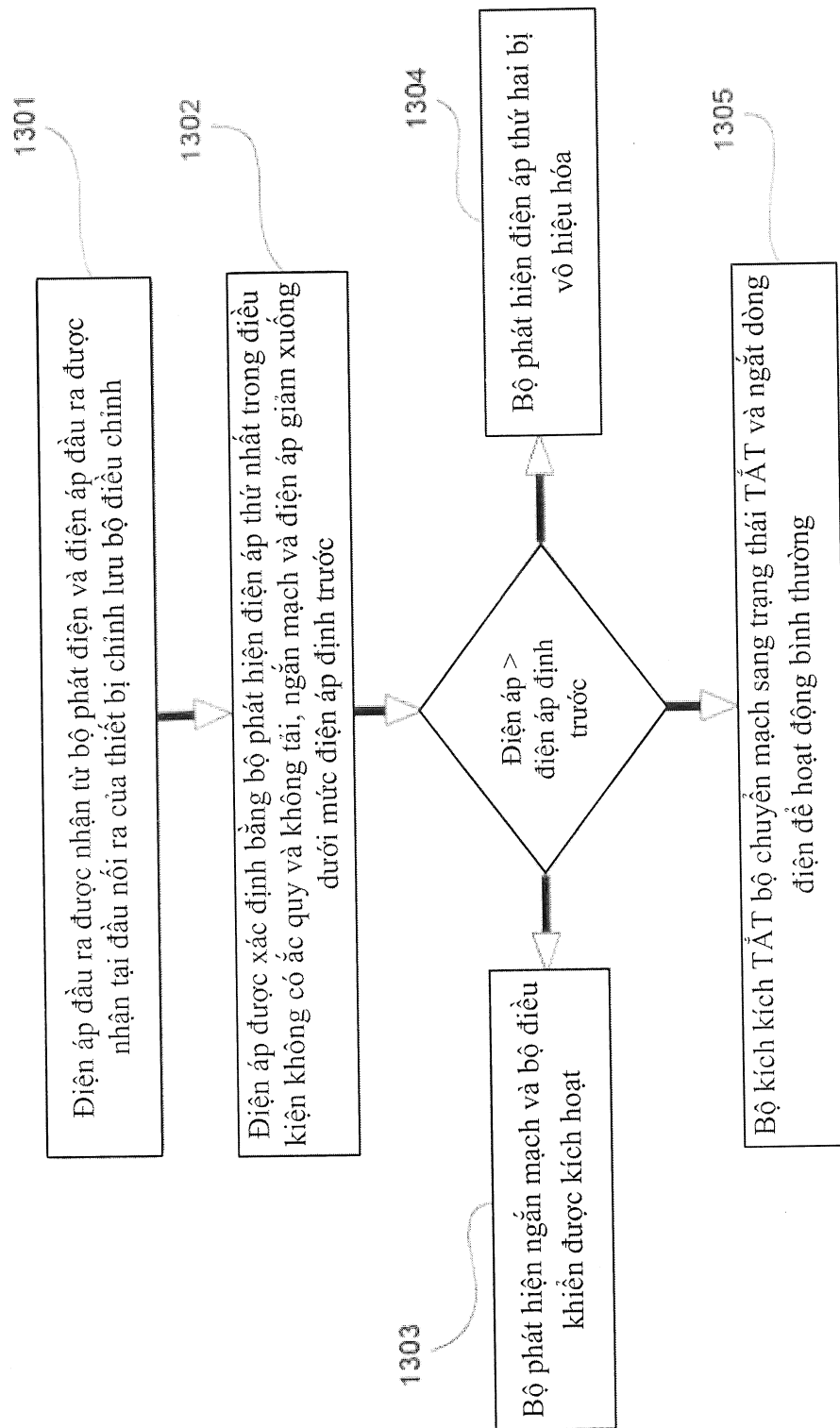


Fig. 13b

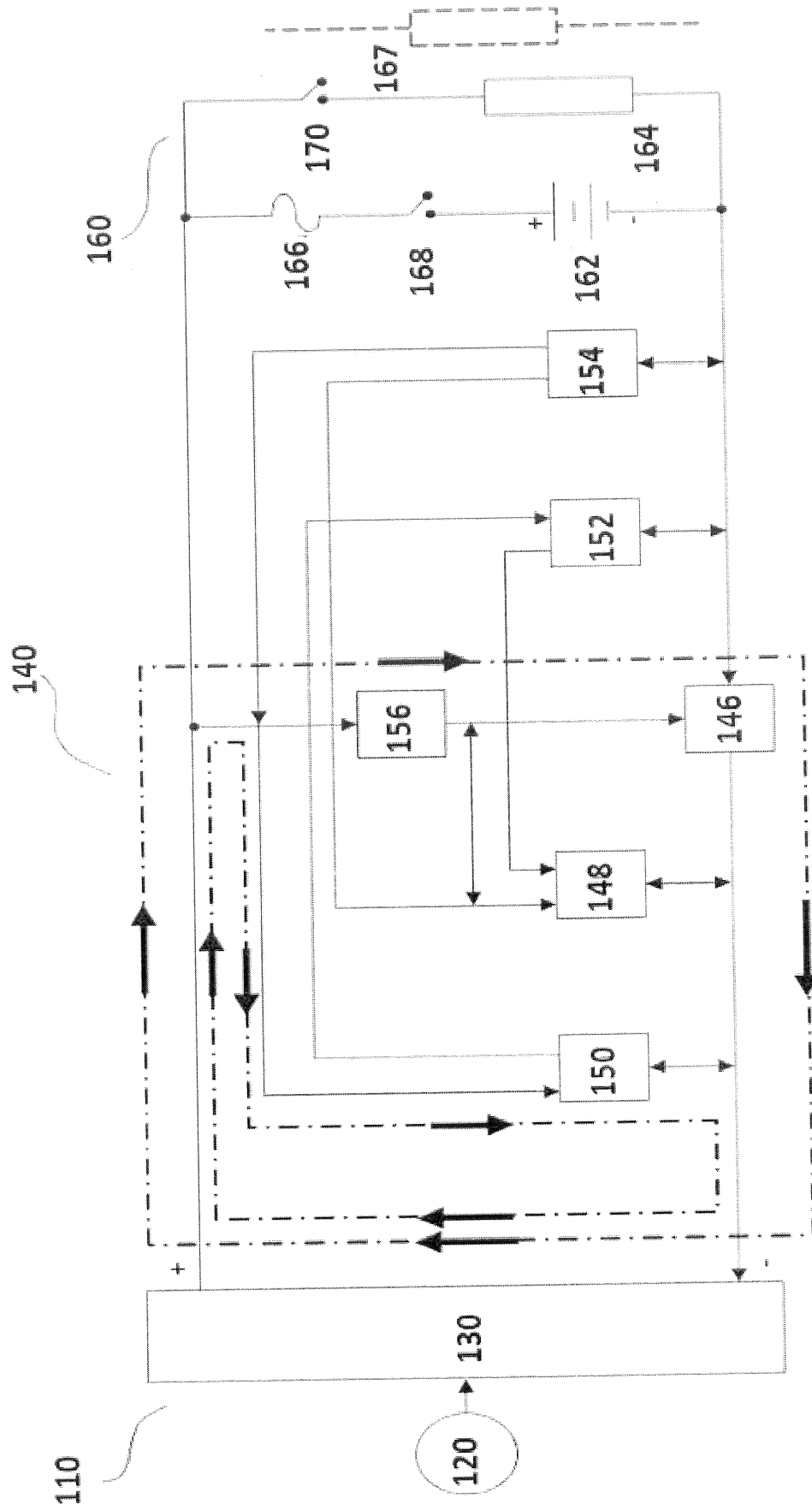


Fig. 14a

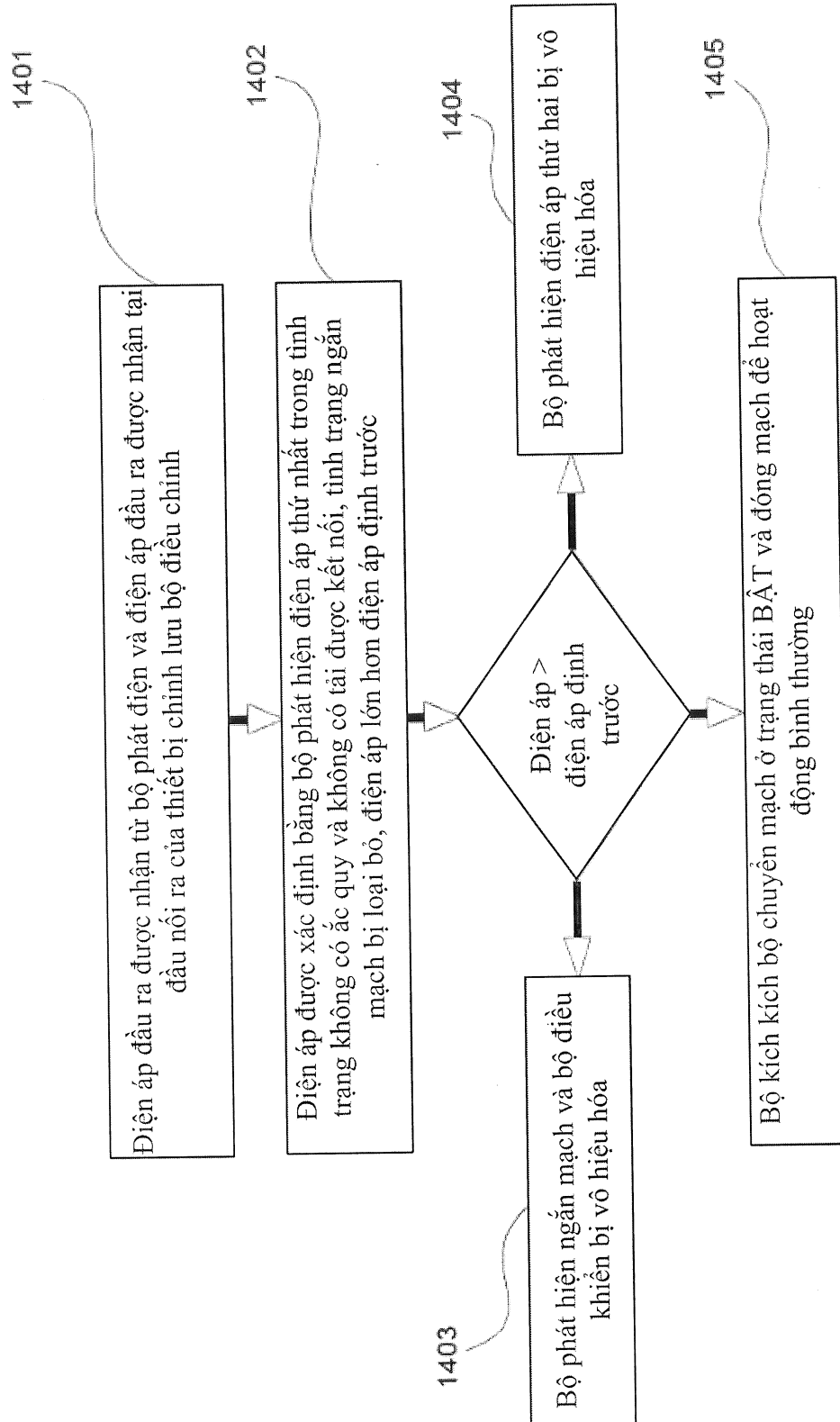


Fig. 14b

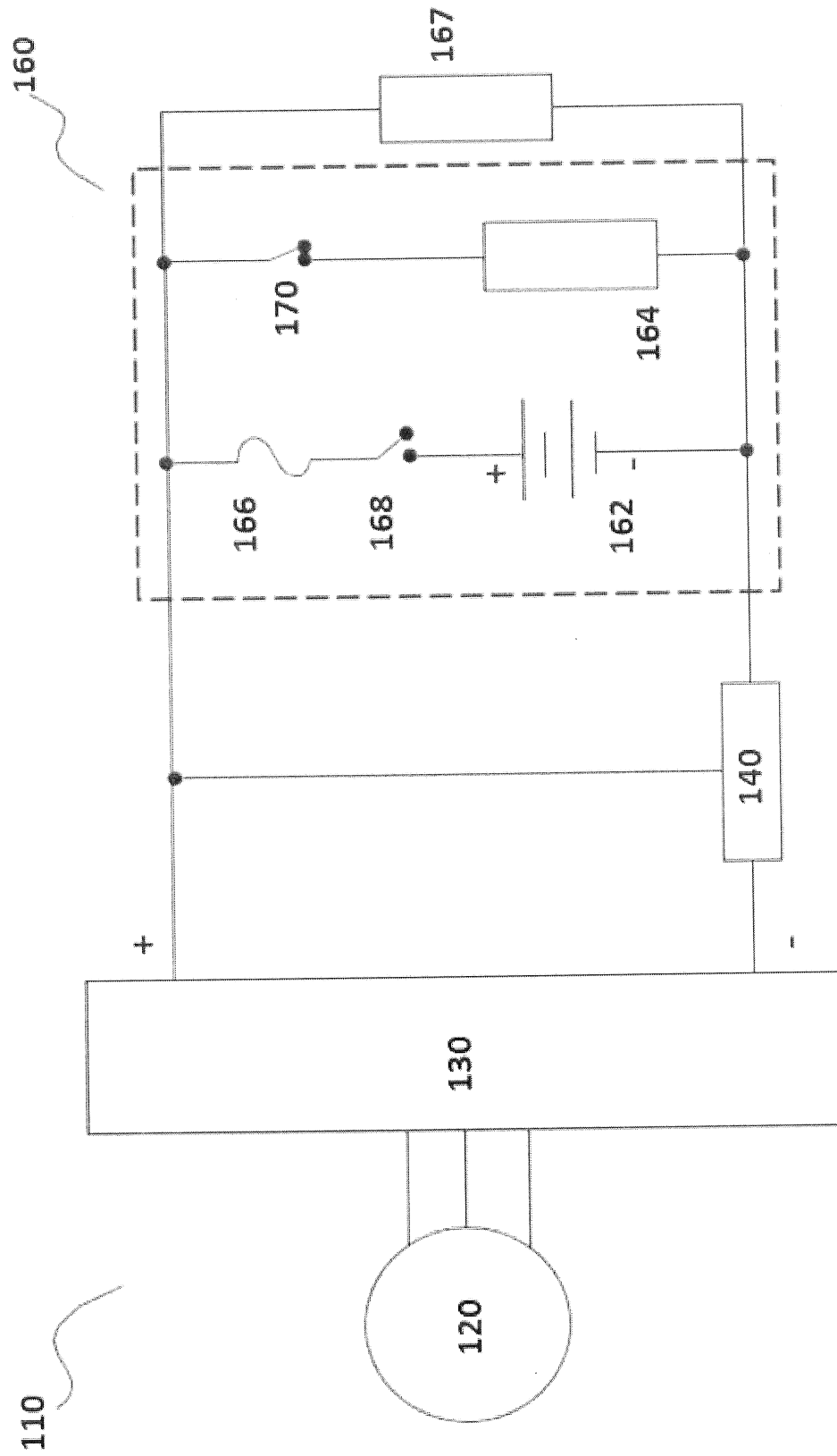


Fig. 15a

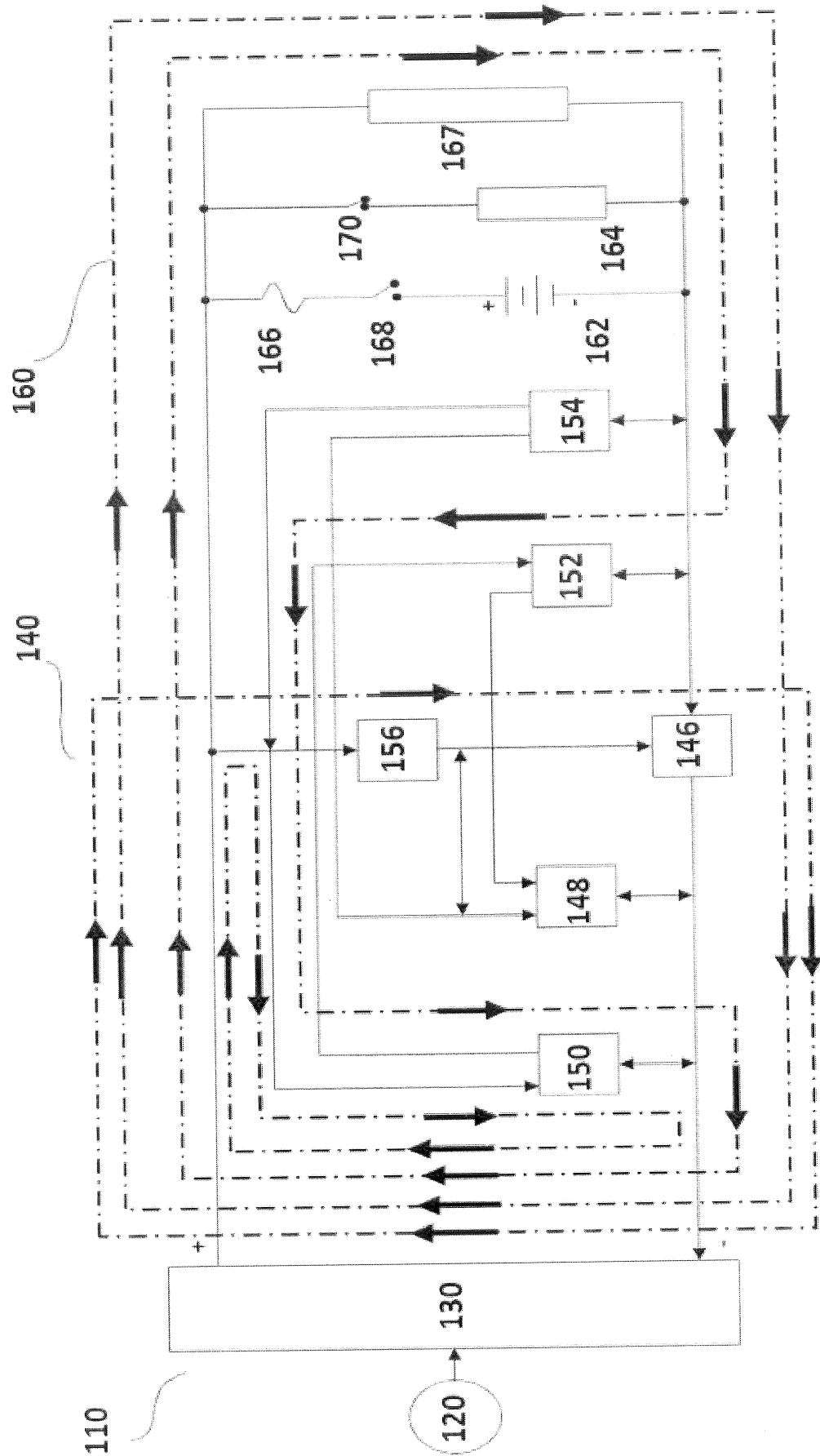


Fig.15b

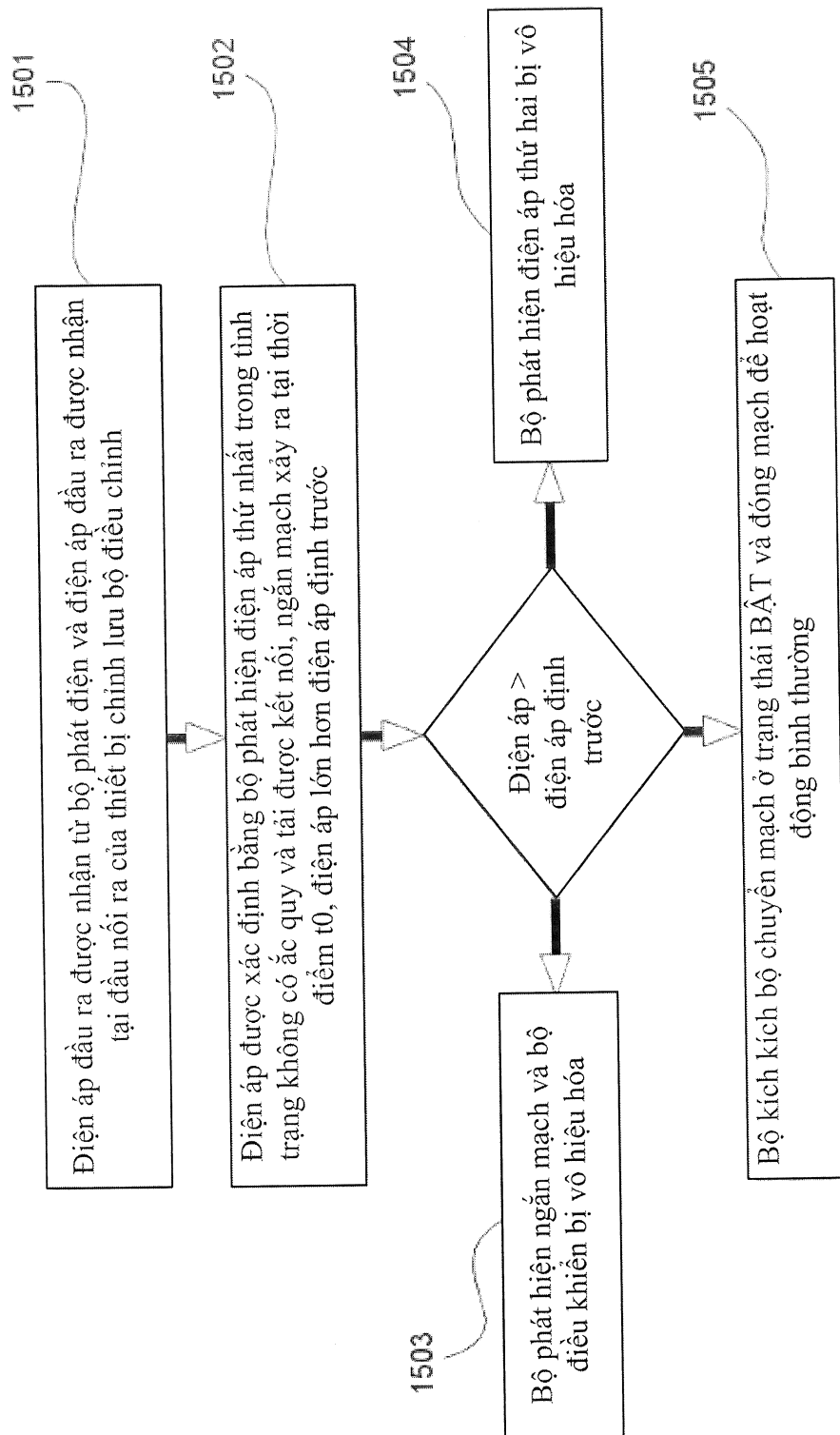


Fig.15c

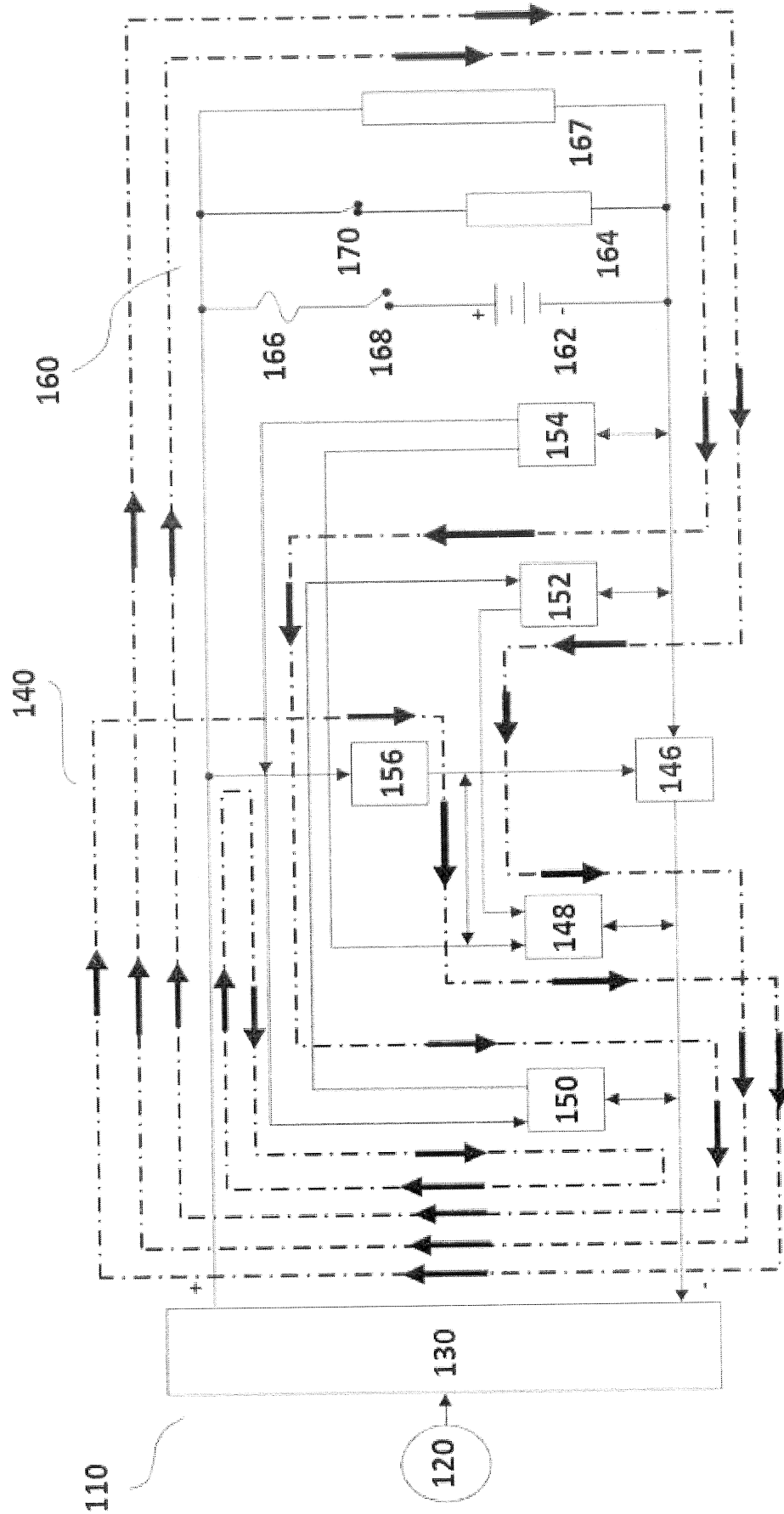


Fig.16a

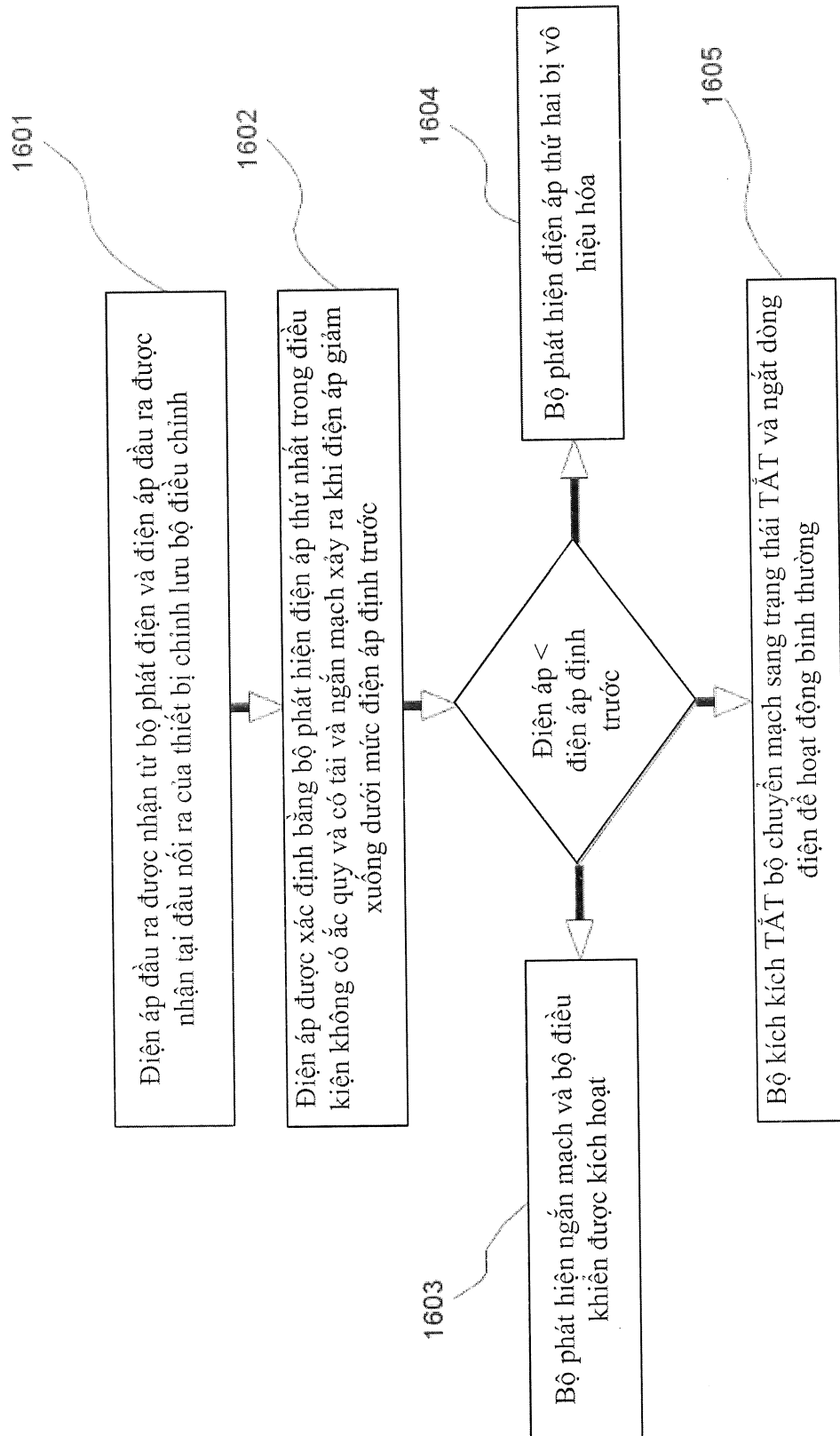


Fig.16b

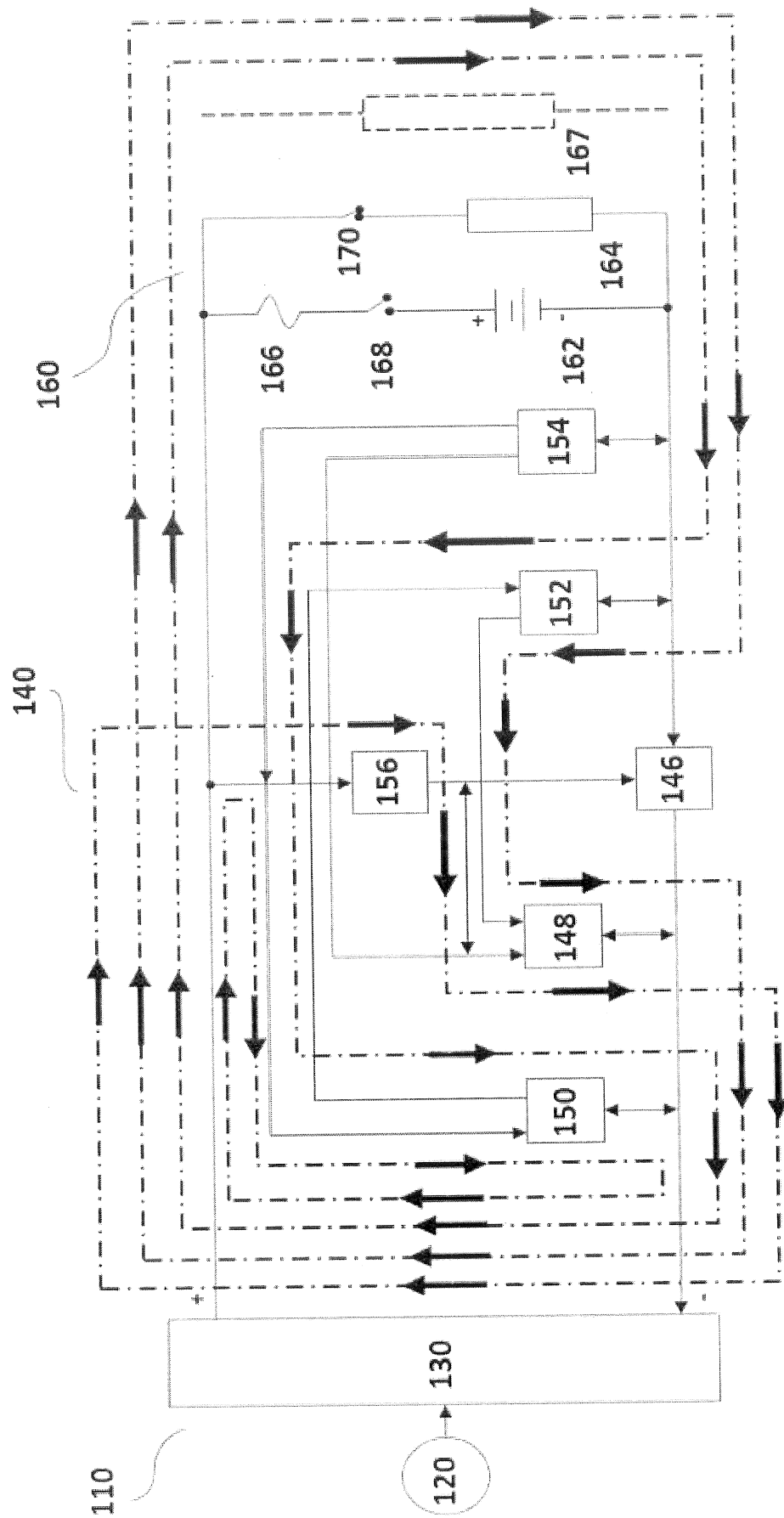


Fig.17a

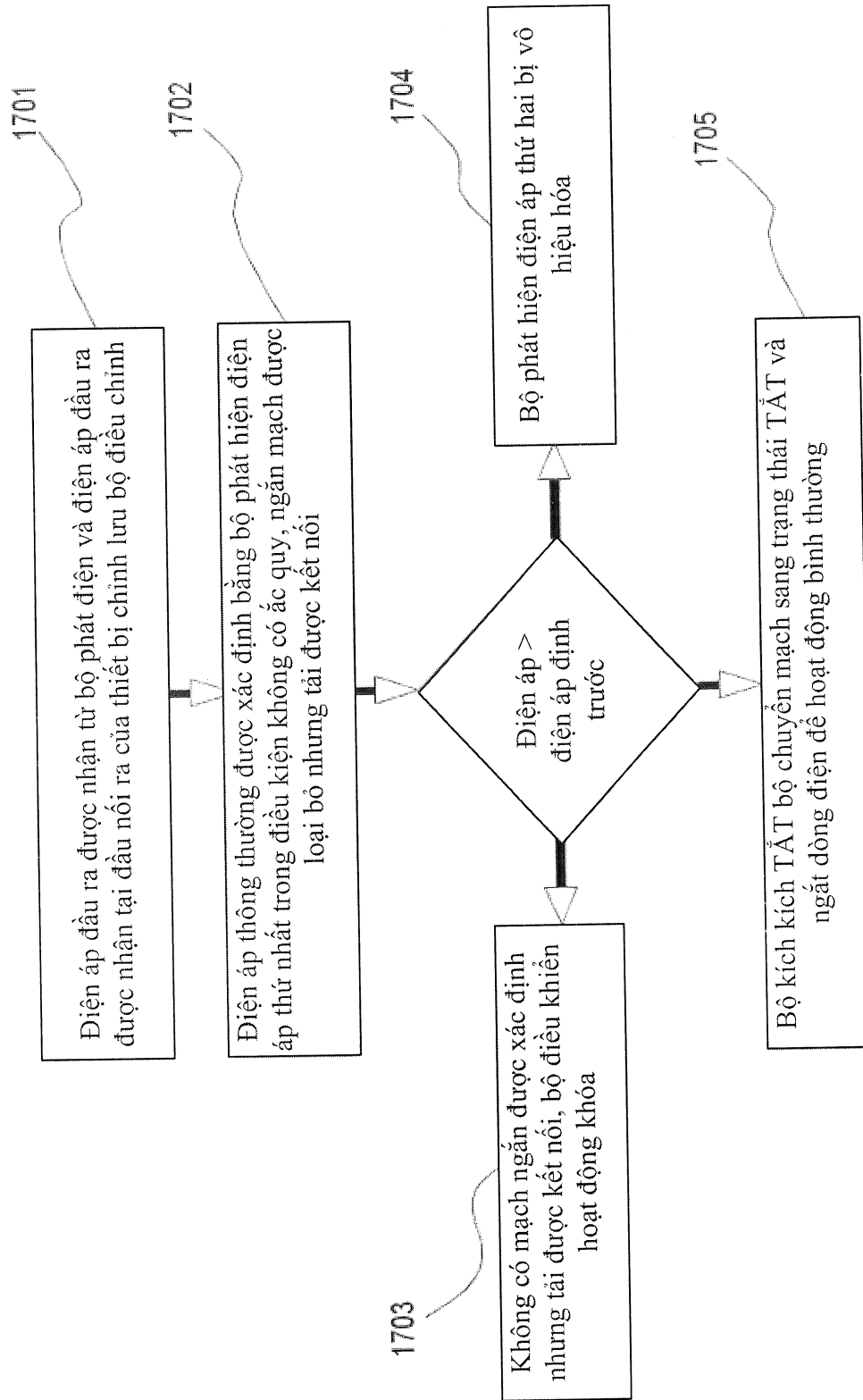


Fig.17b

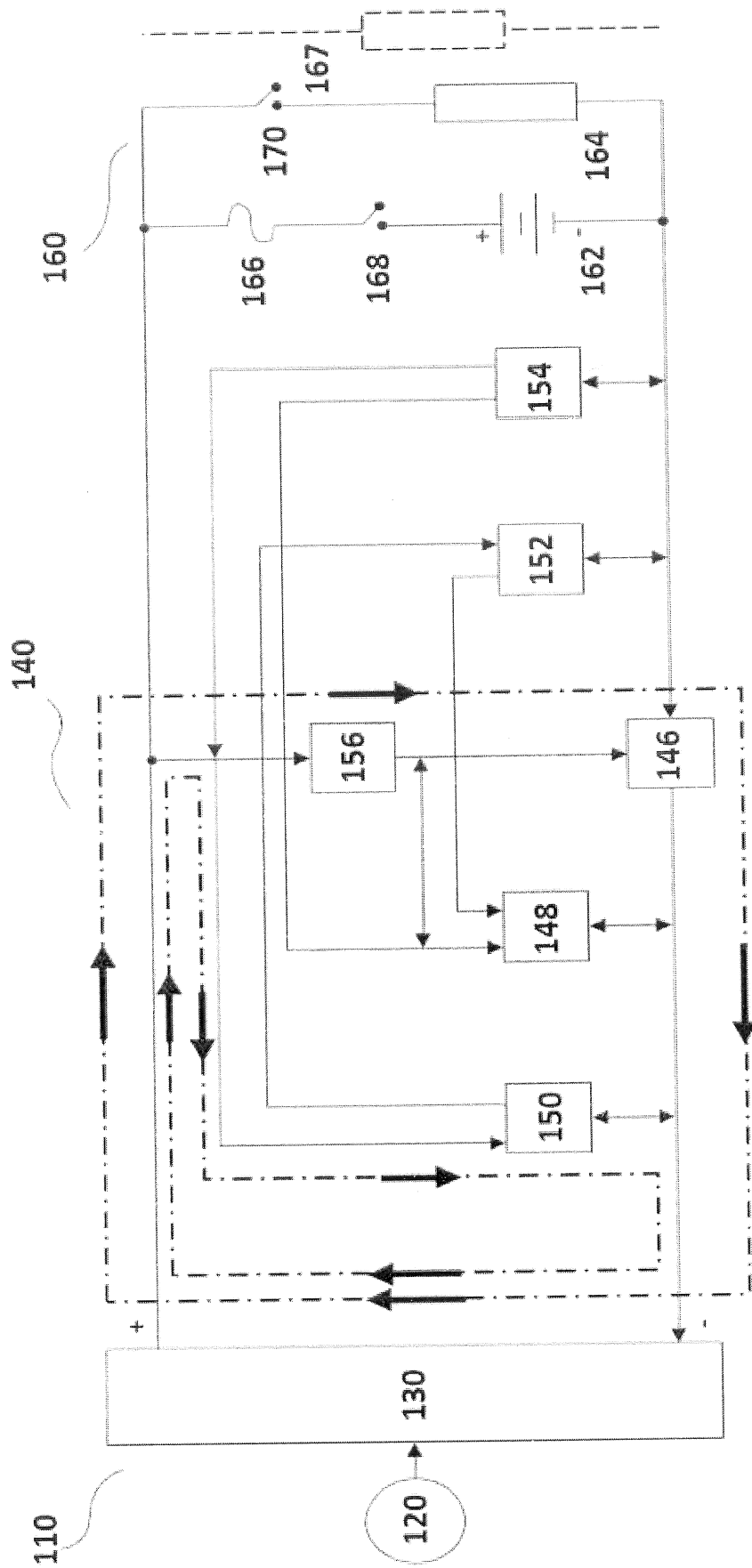


Fig. 18a

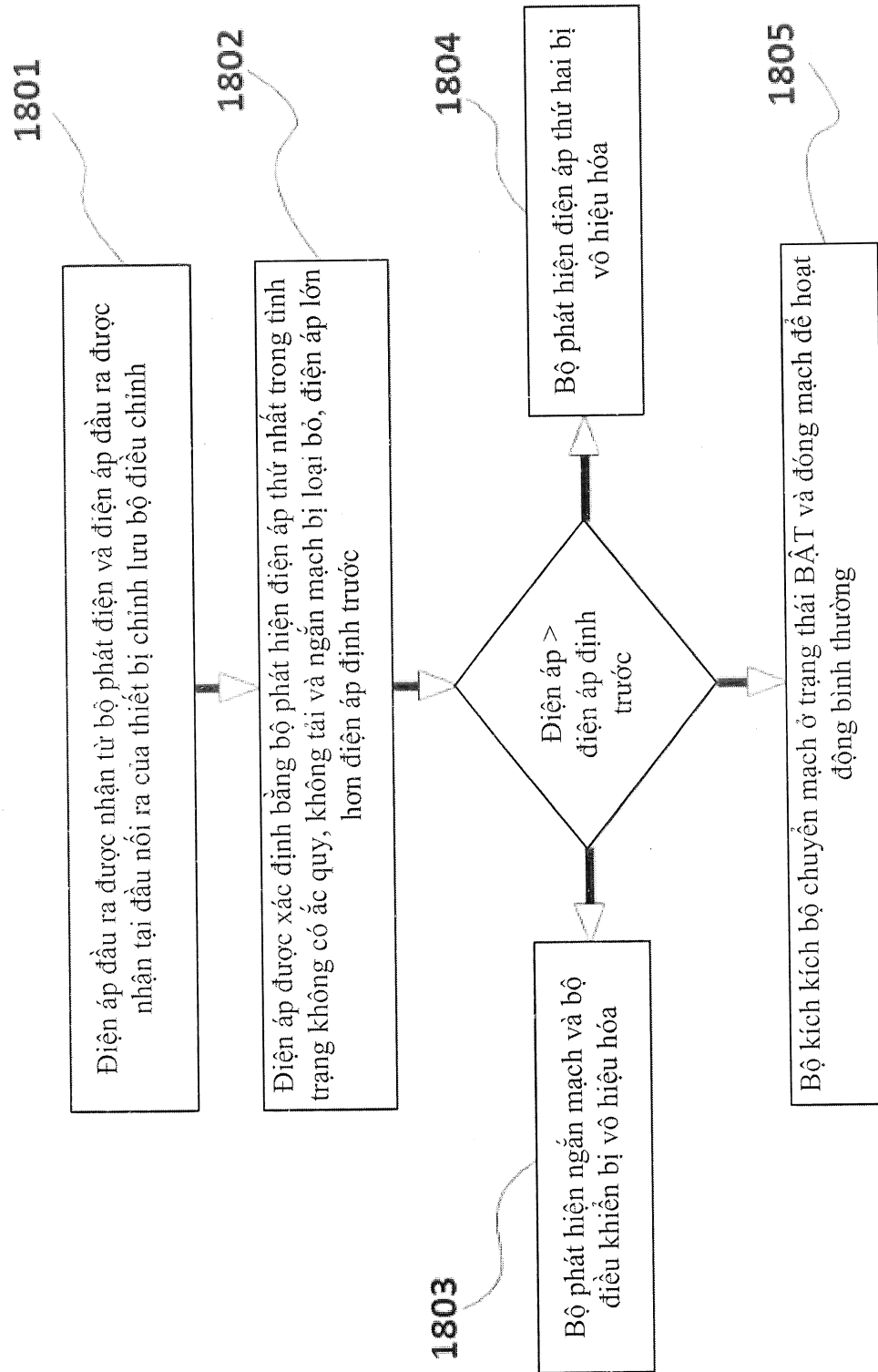


Fig. 18b

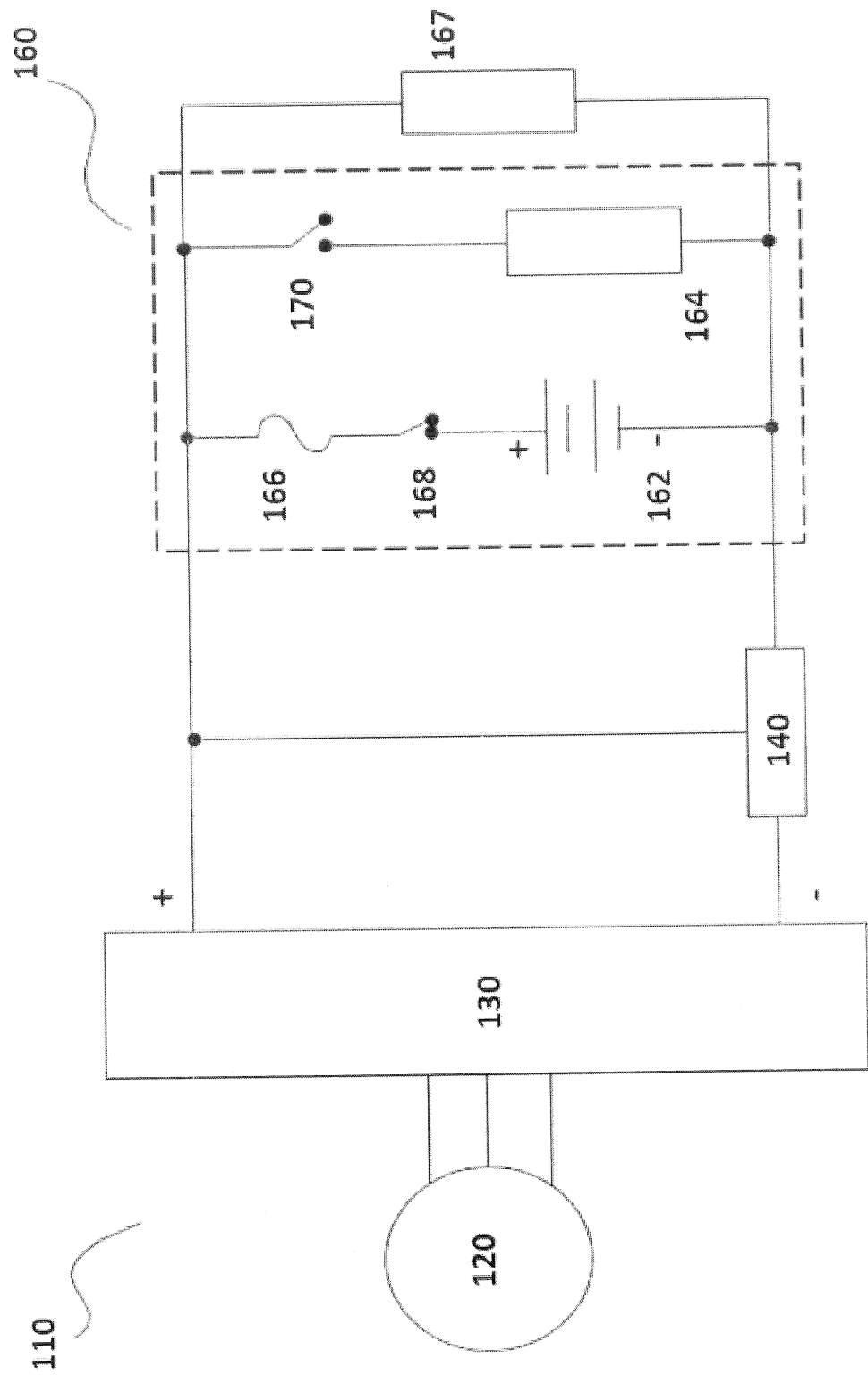


Fig. 19a

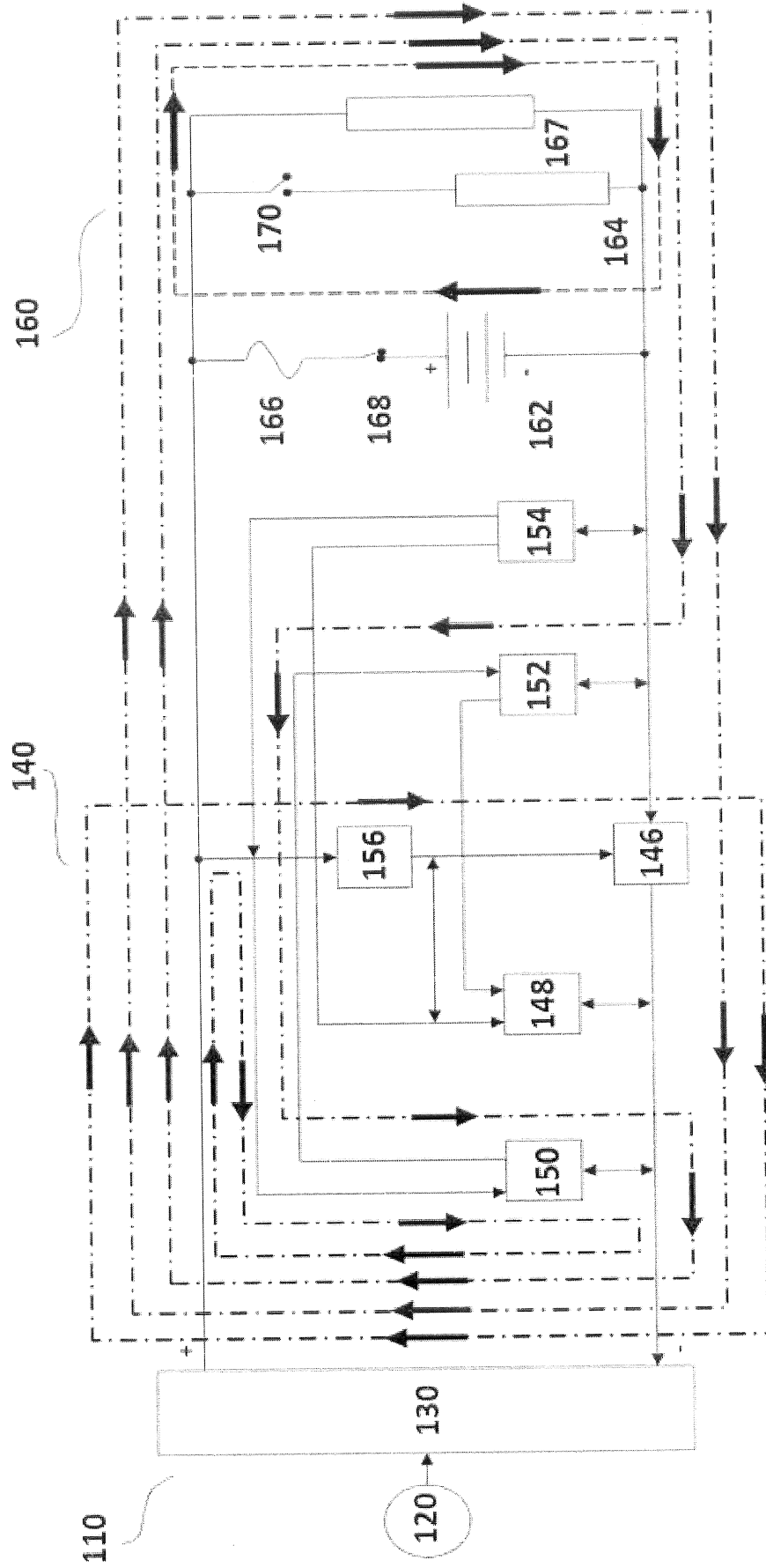


Fig.19b

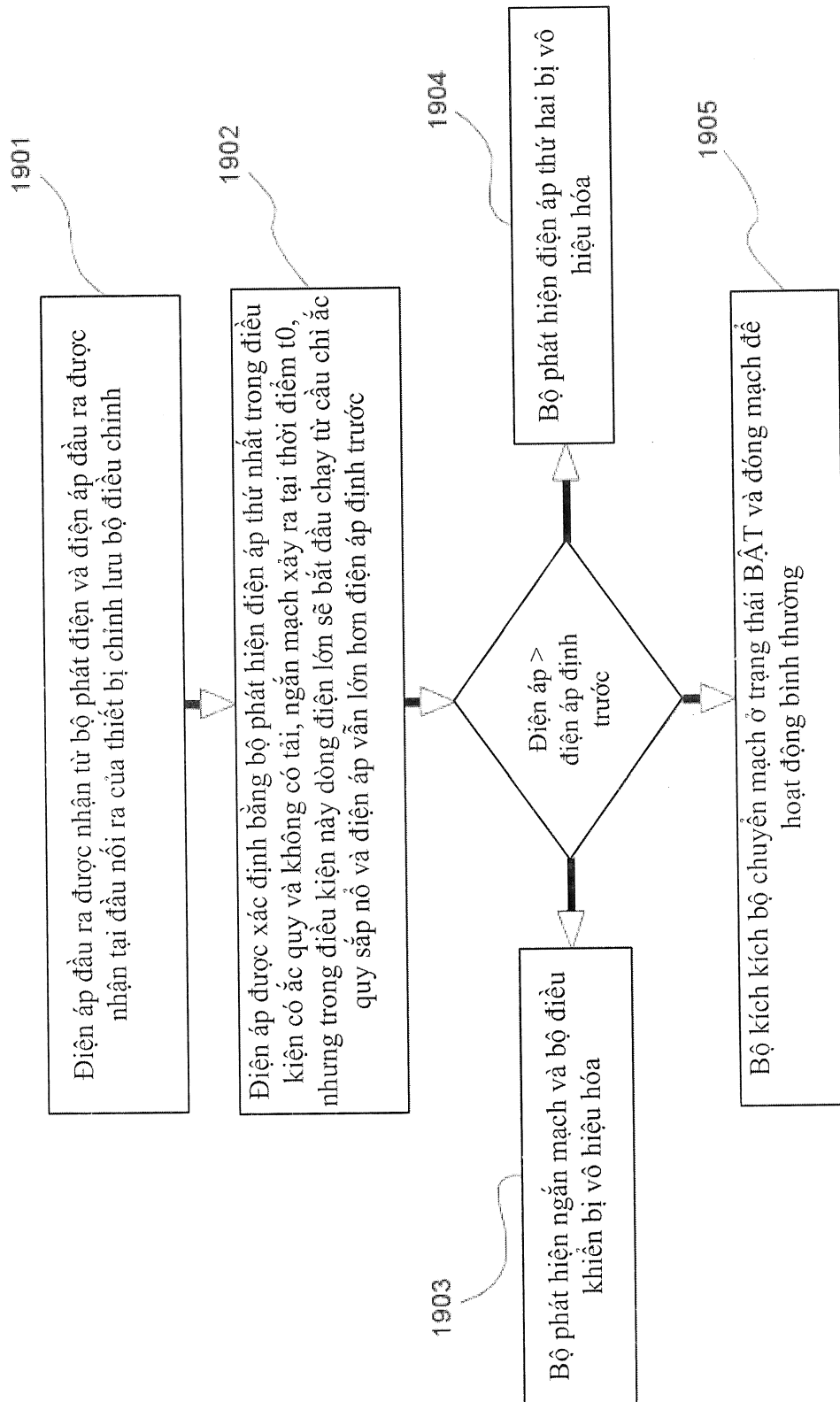


Fig.19c

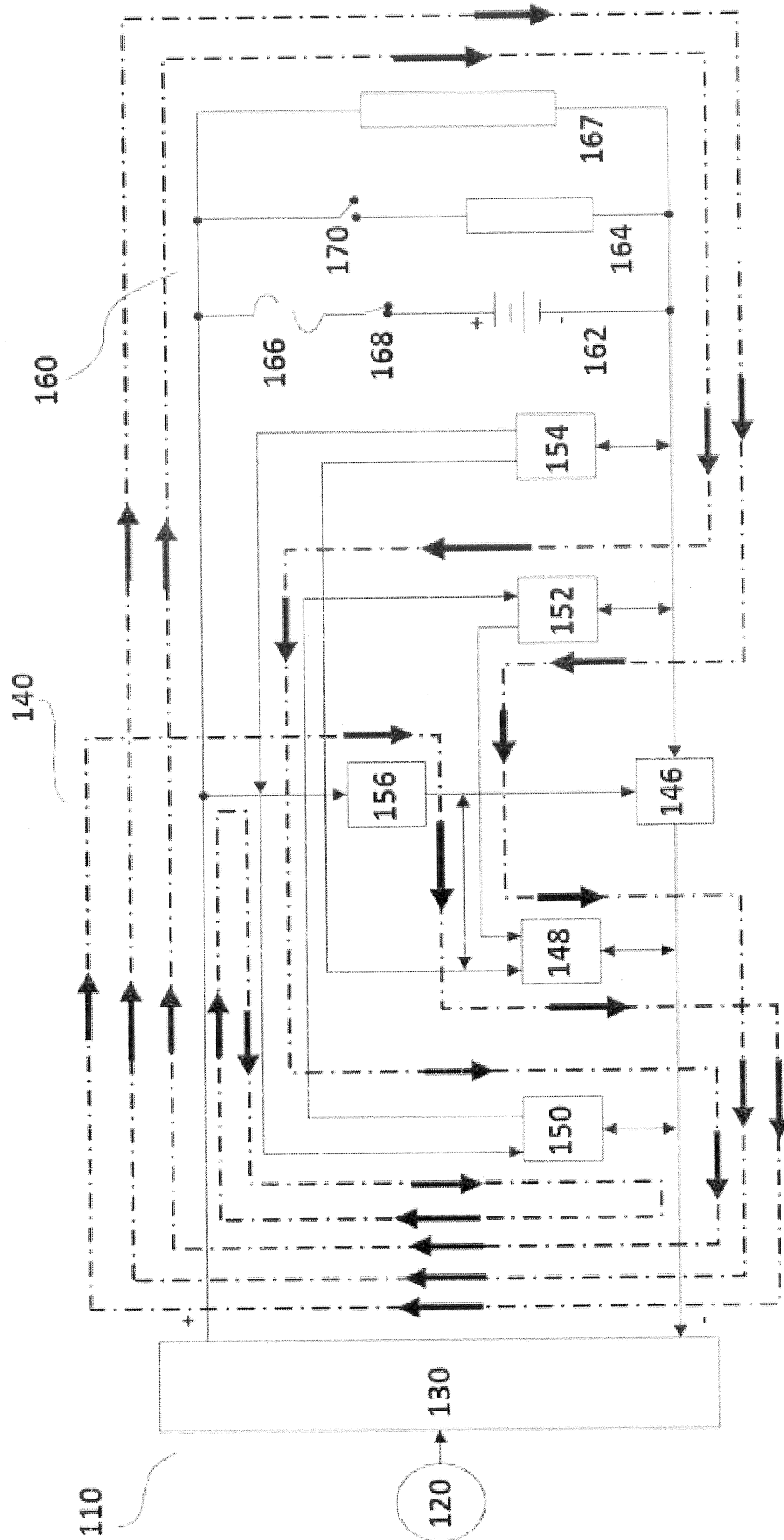


Fig.20a

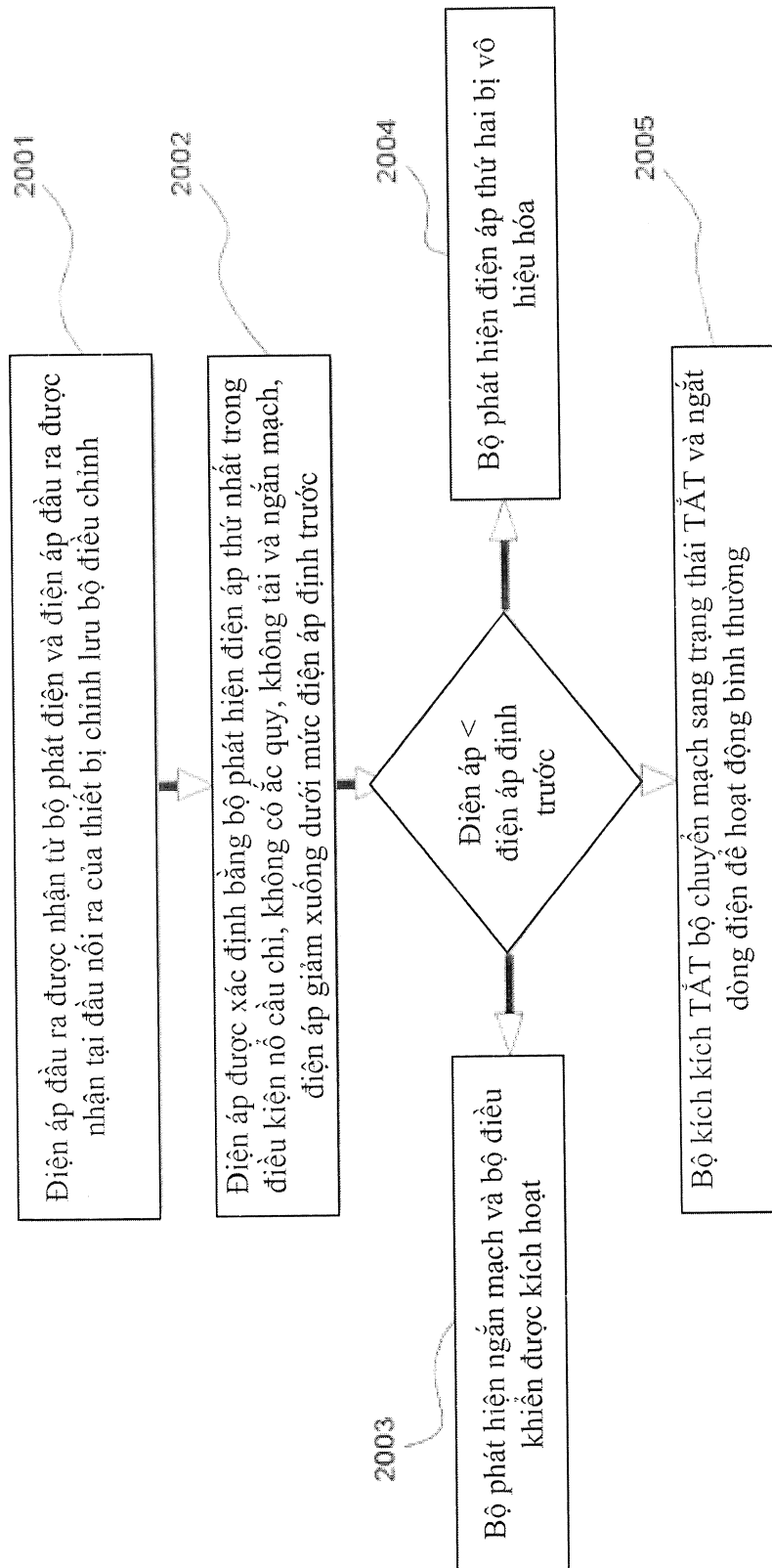


Fig.20b

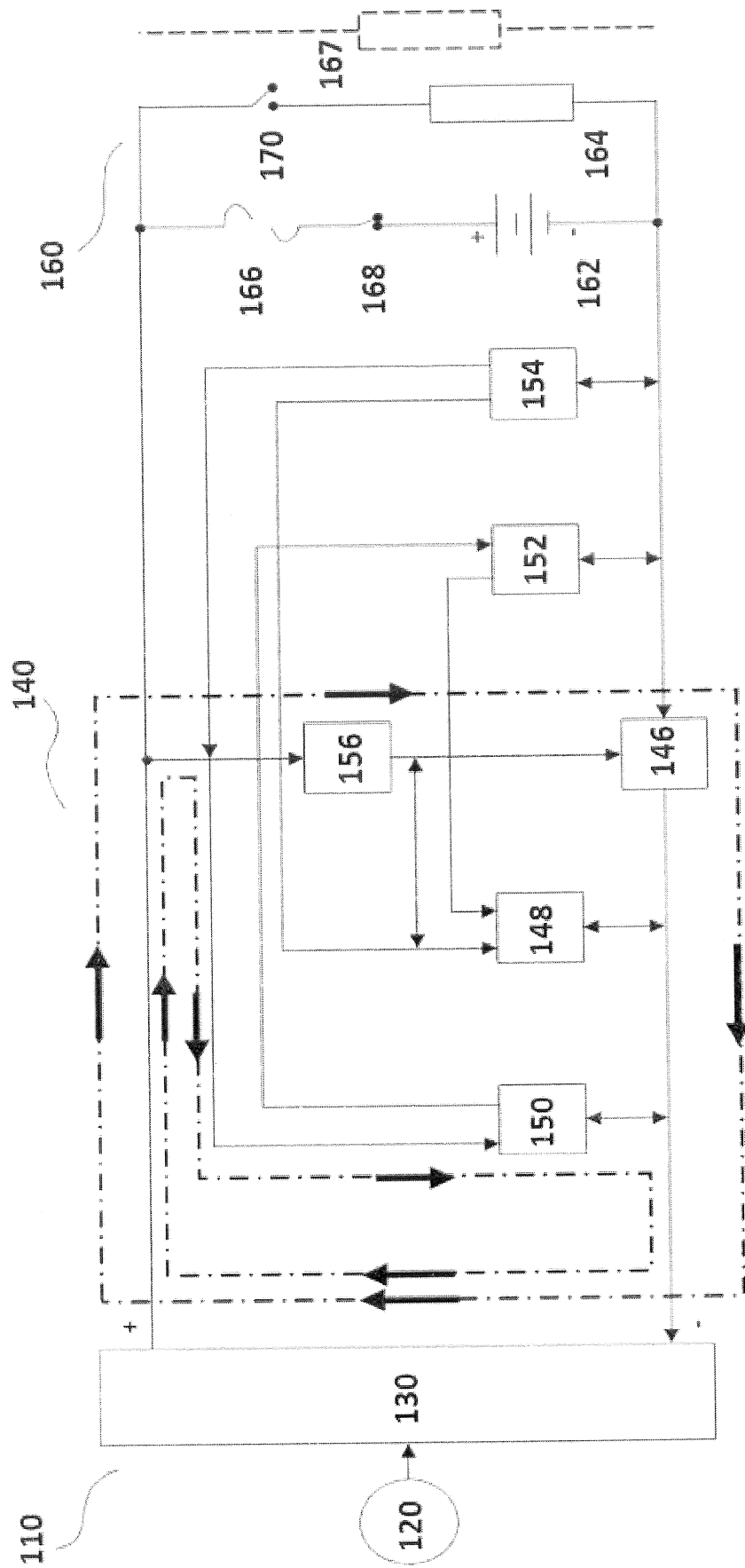


Fig.21a

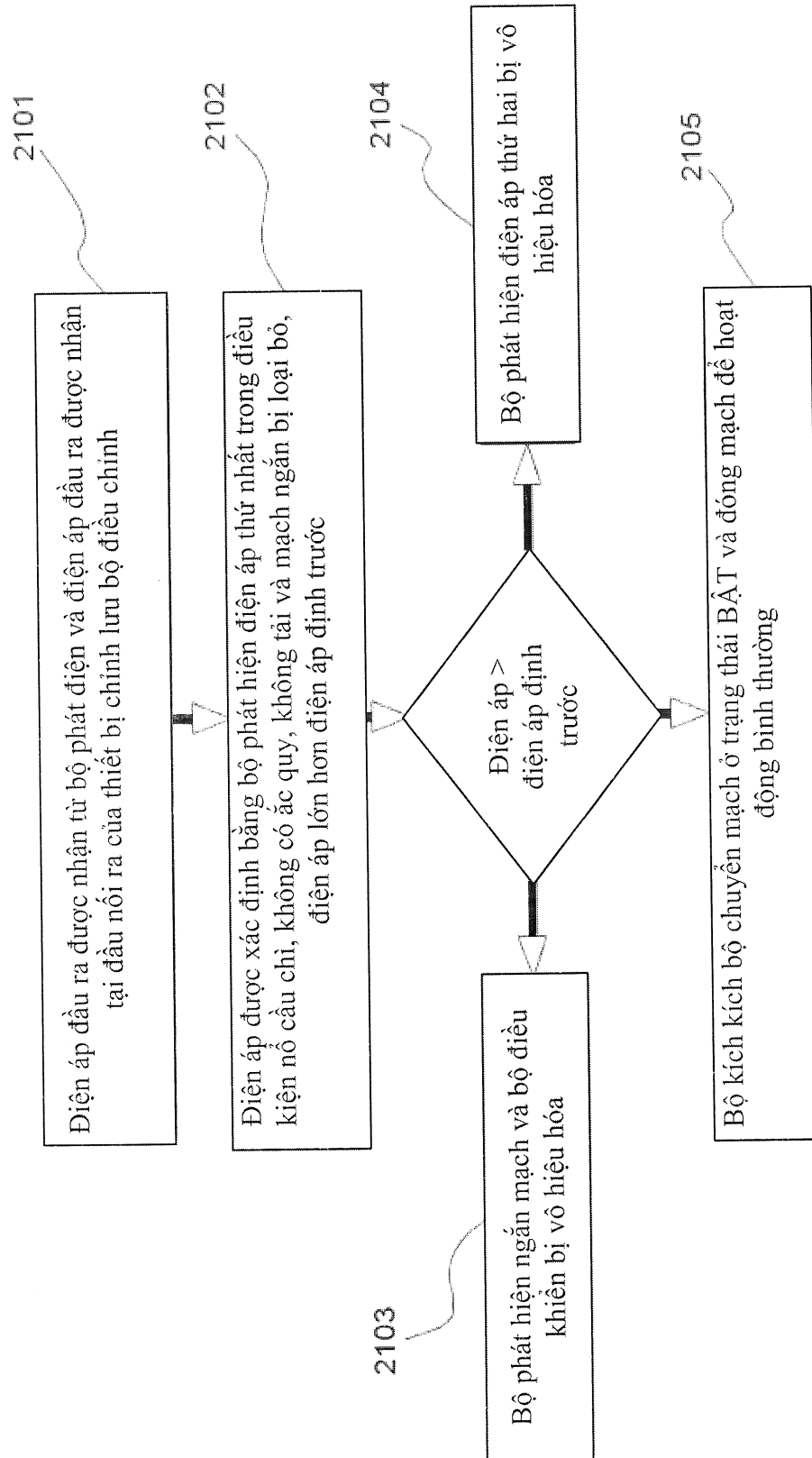


Fig.21b

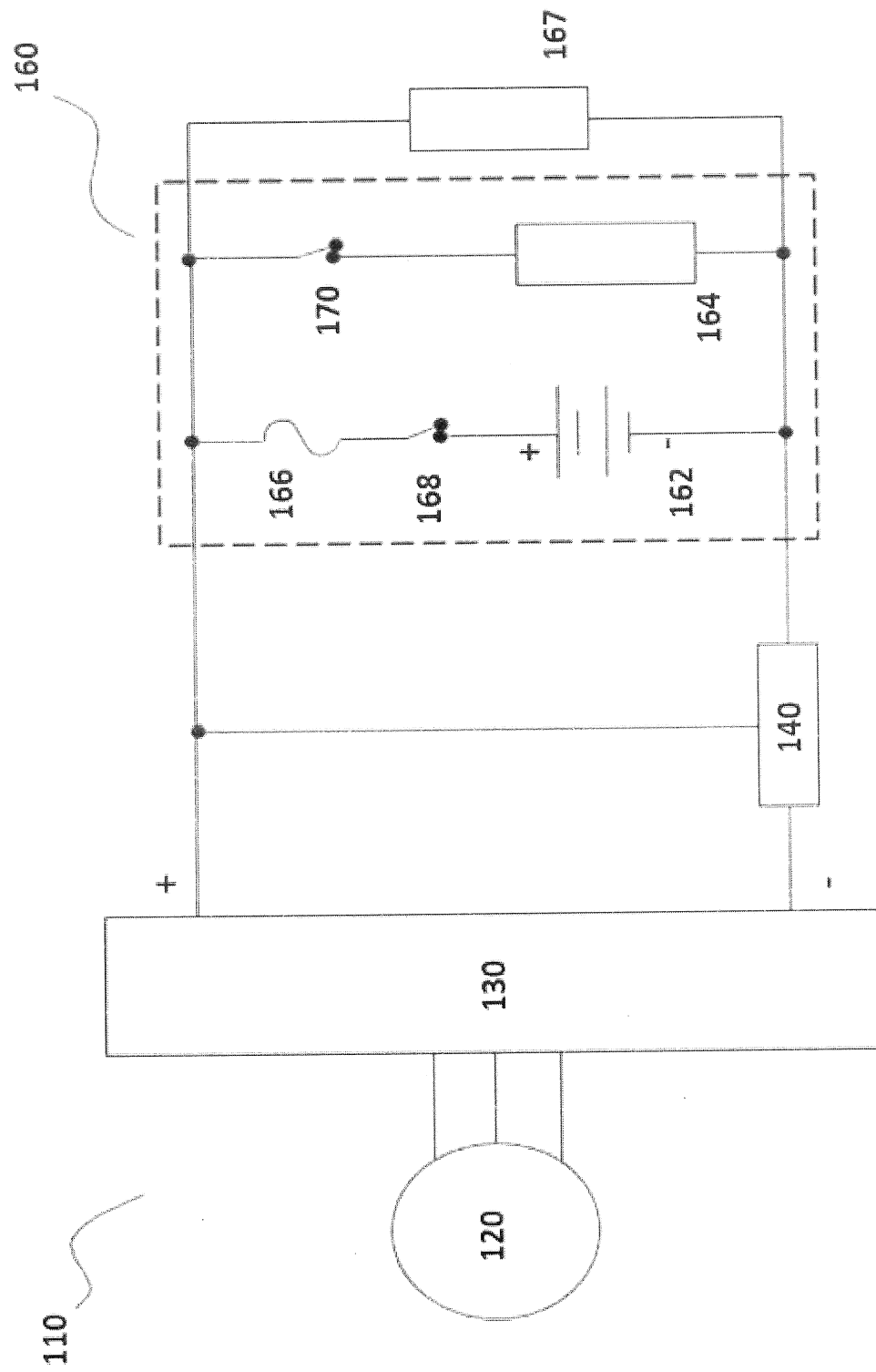


Fig. 22a

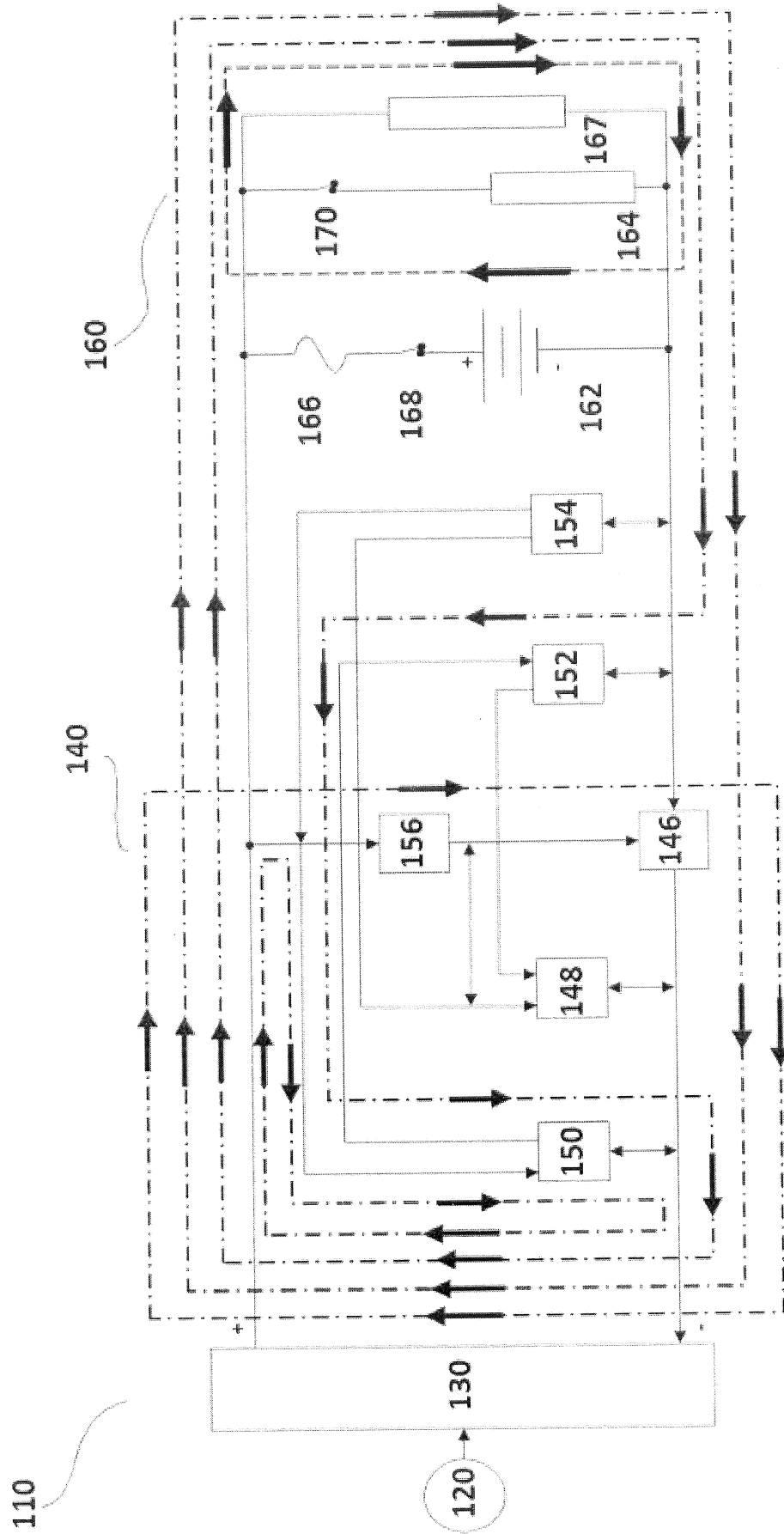


Fig.22b

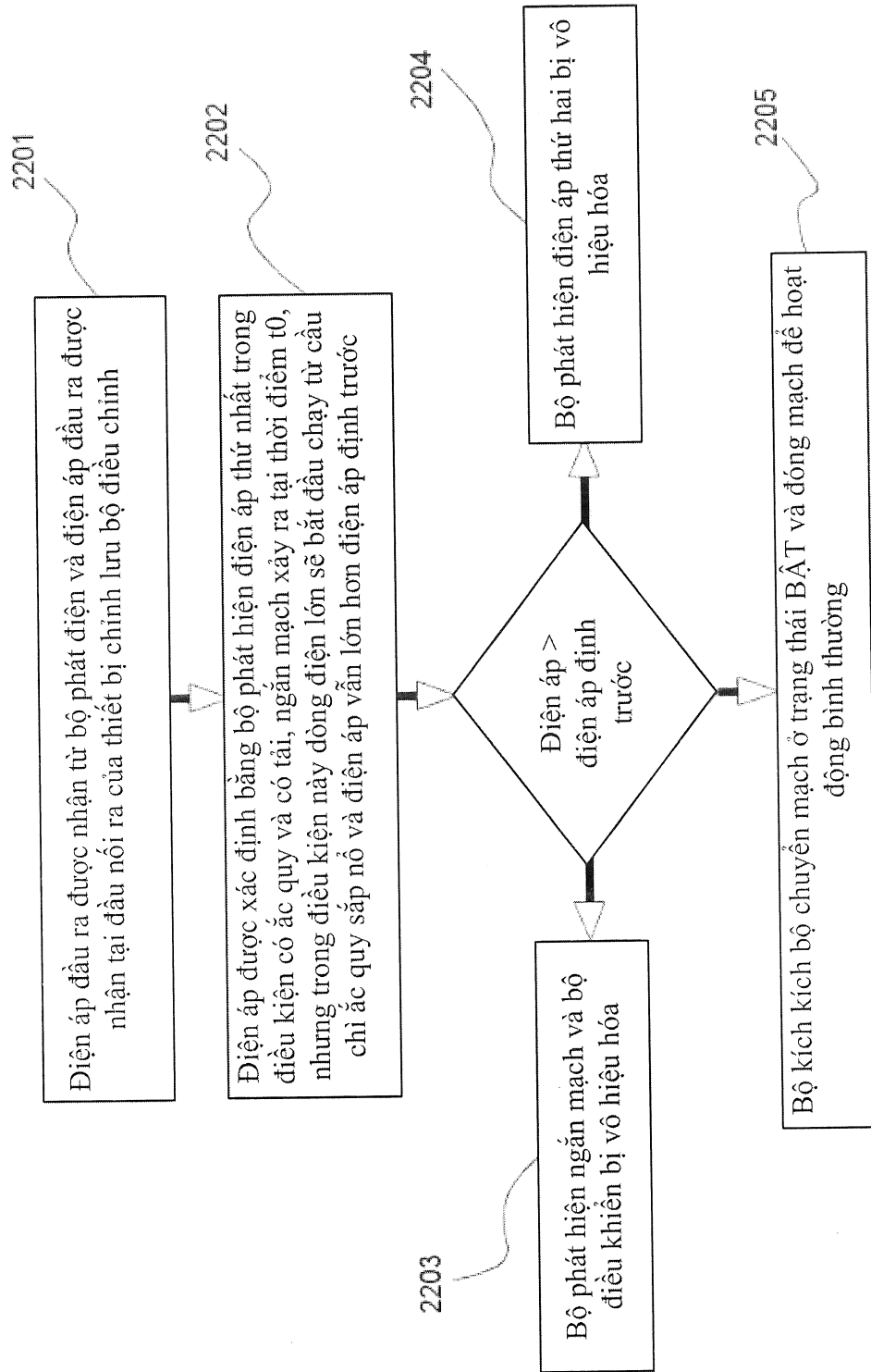


Fig.22c

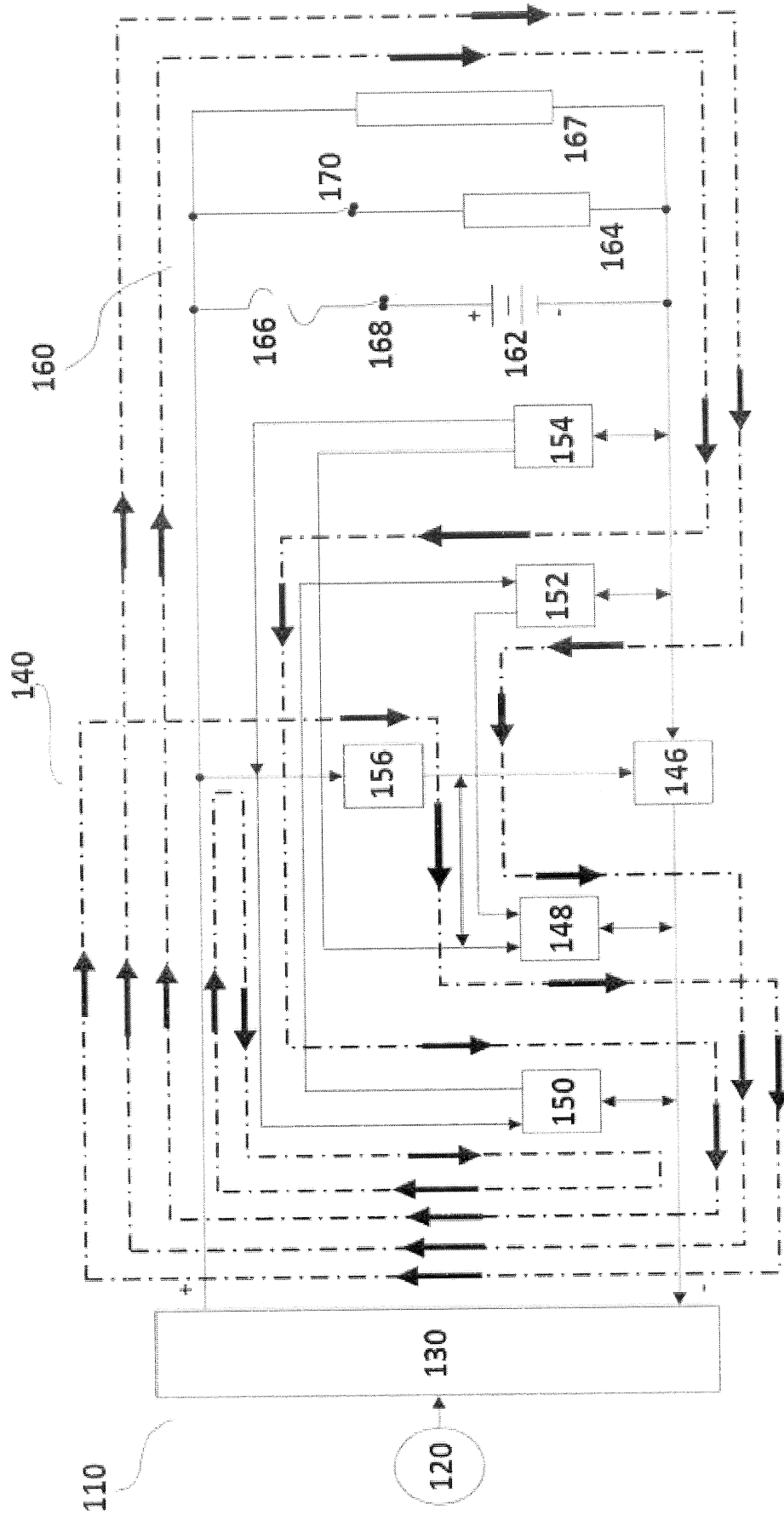


Fig.23a

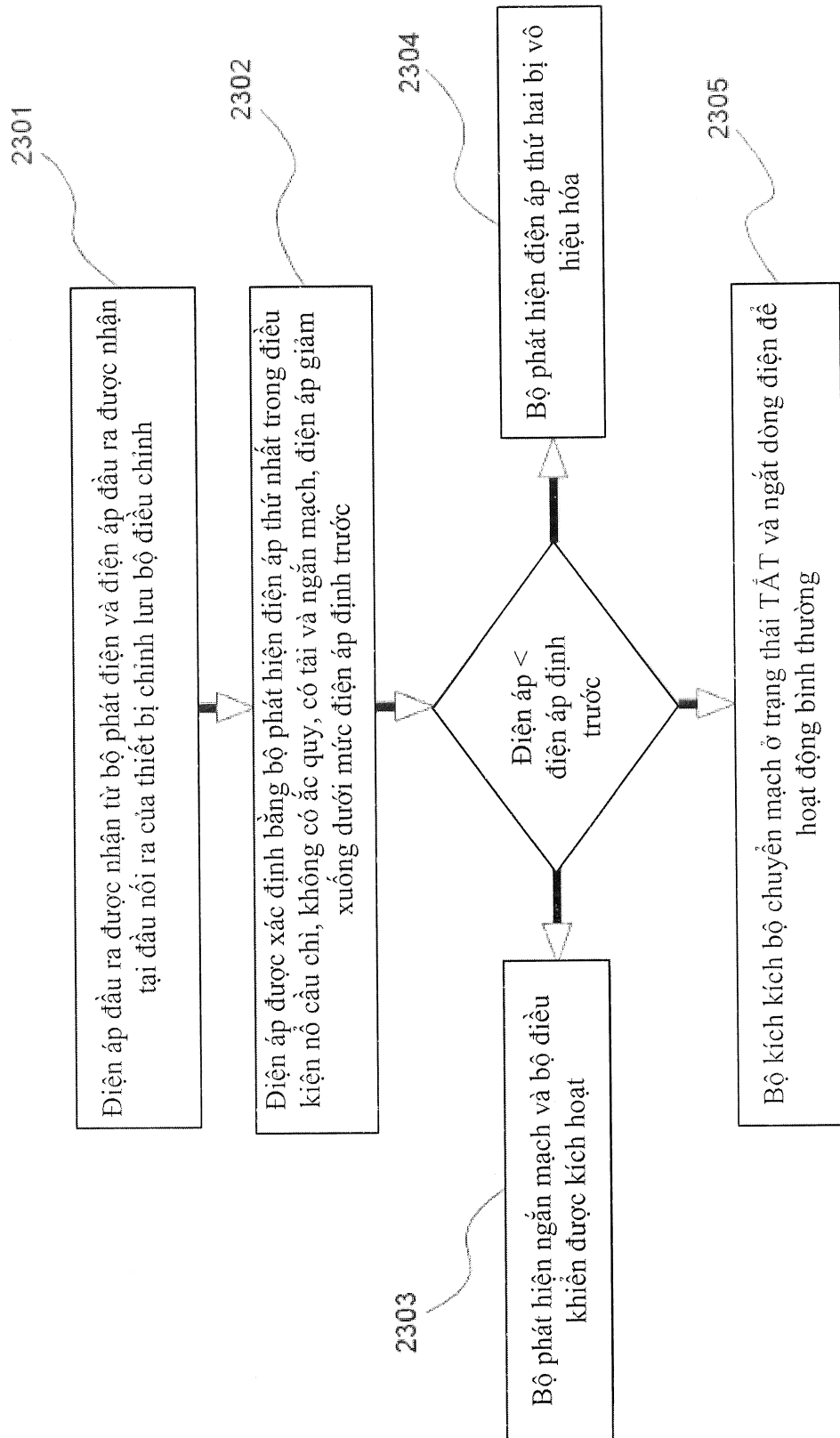


Fig.23b

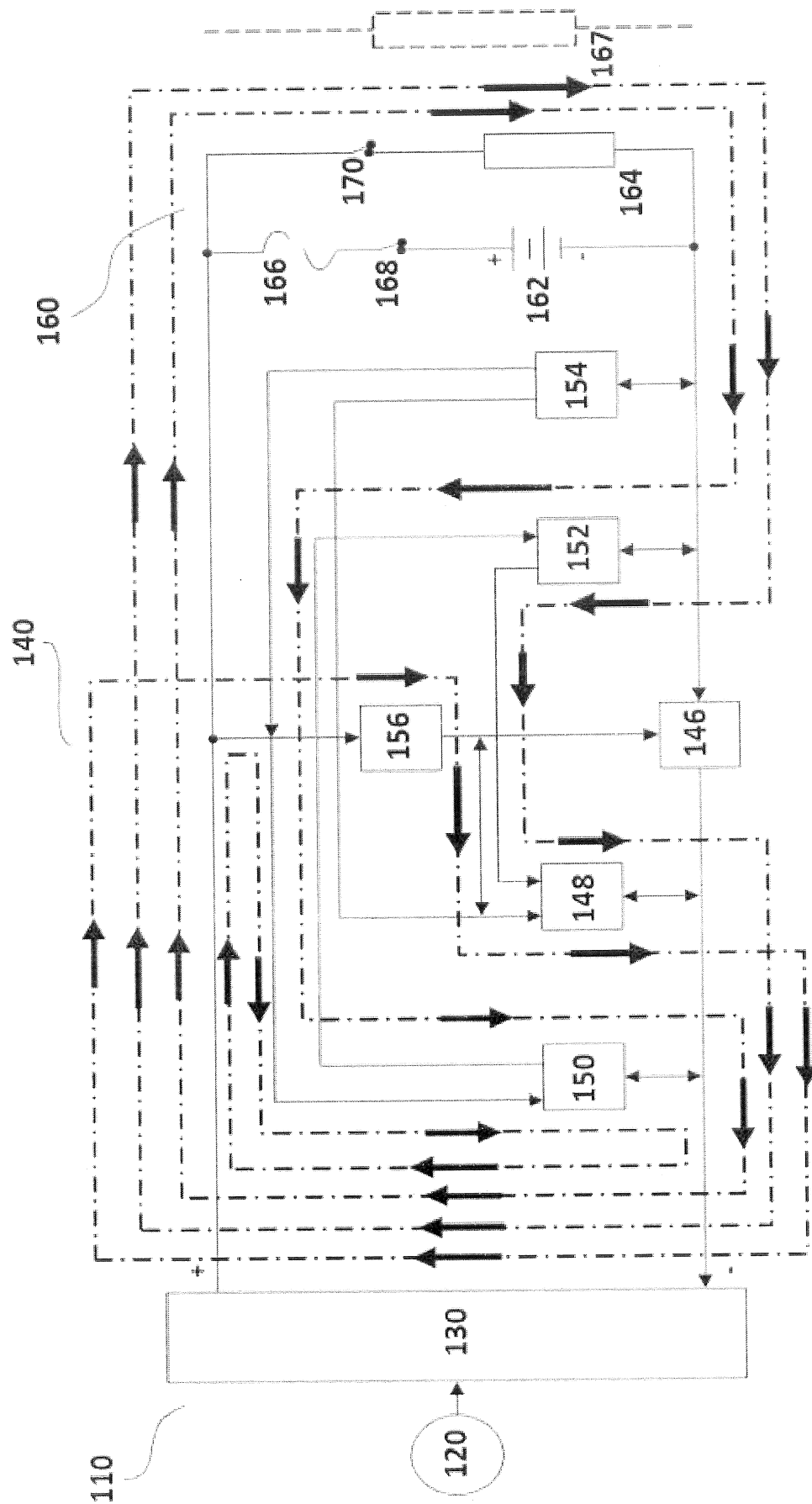


Fig. 24a

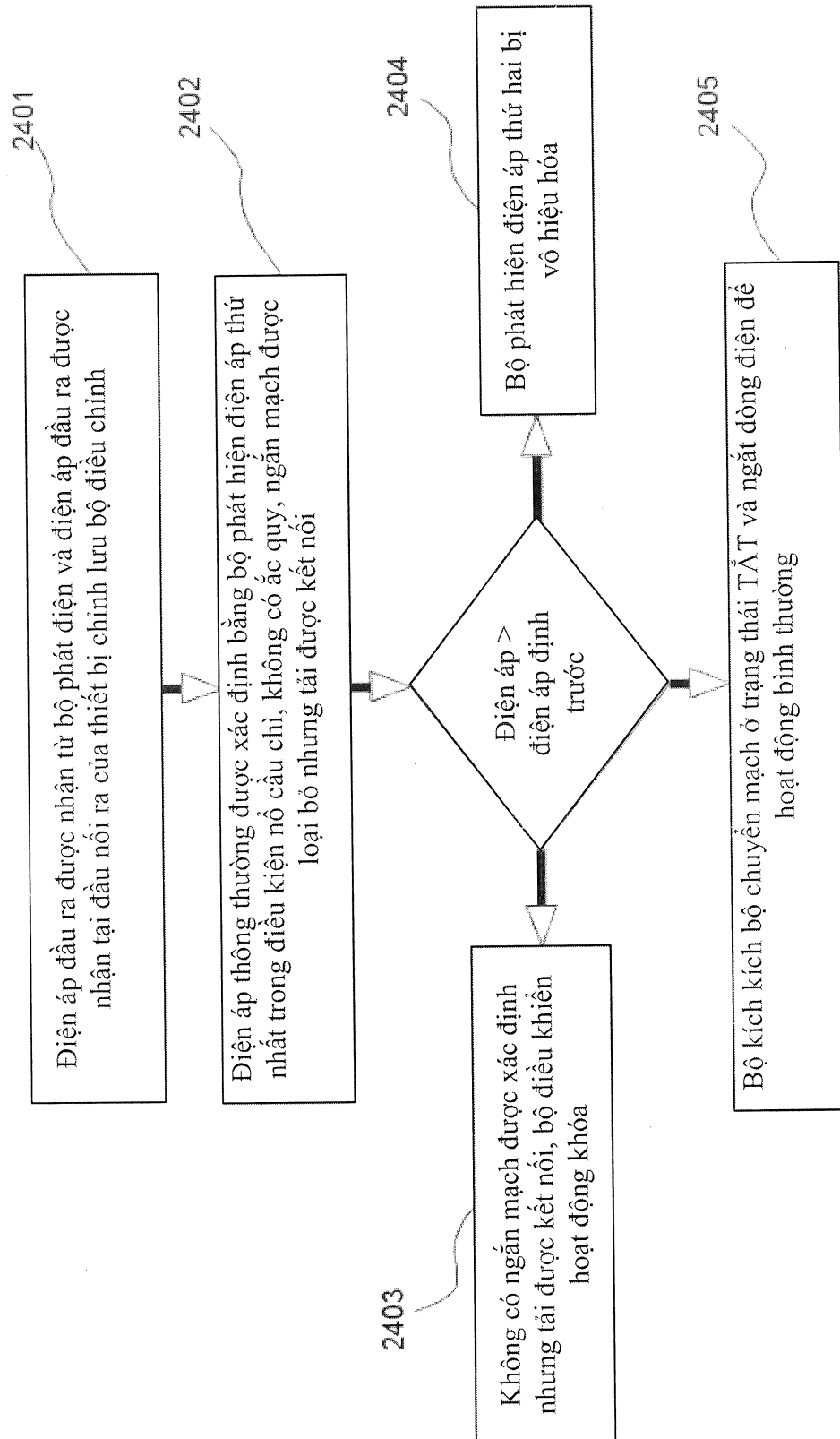


Fig.24b

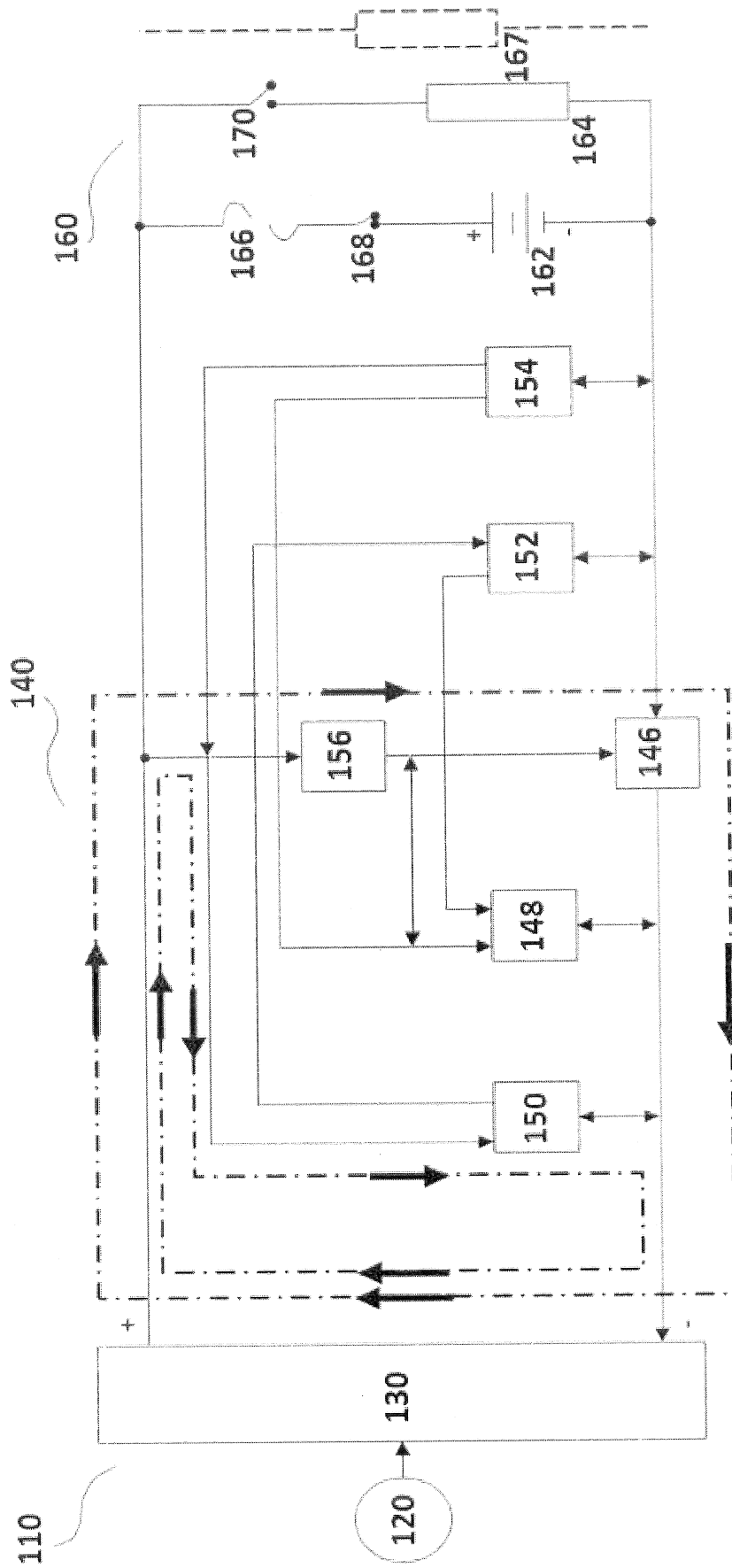


Fig.25a

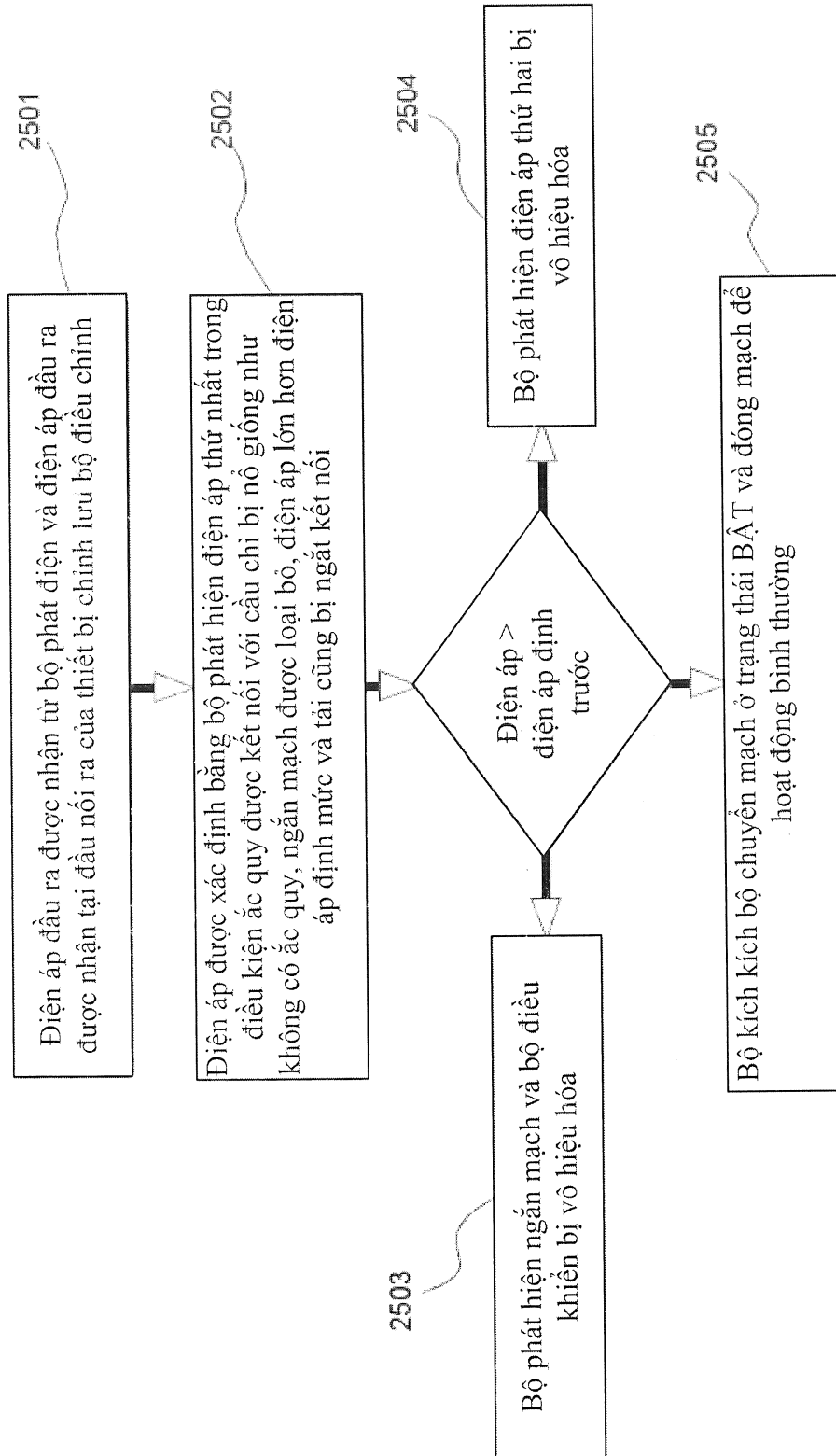


Fig. 25b

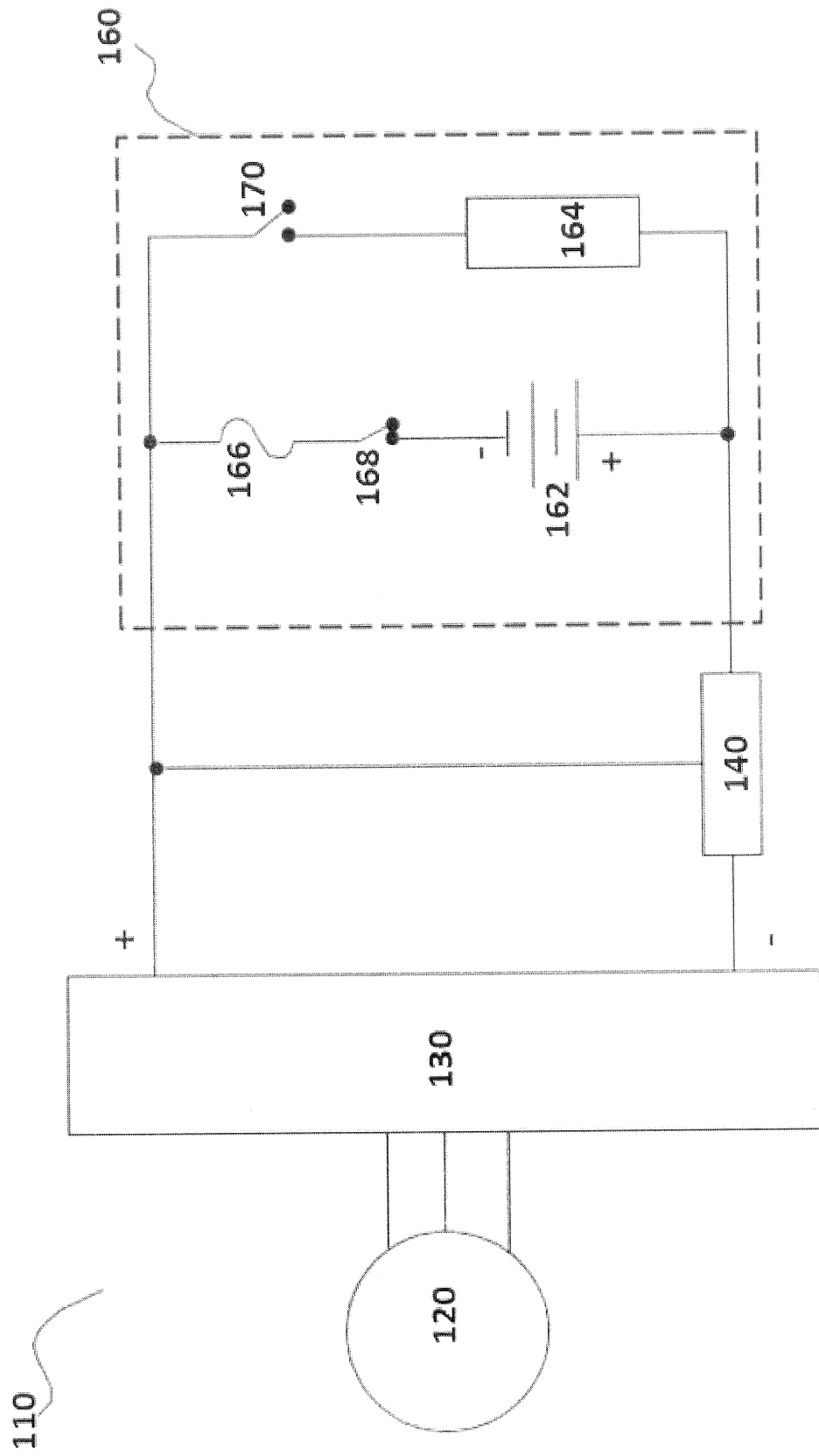


Fig.26a

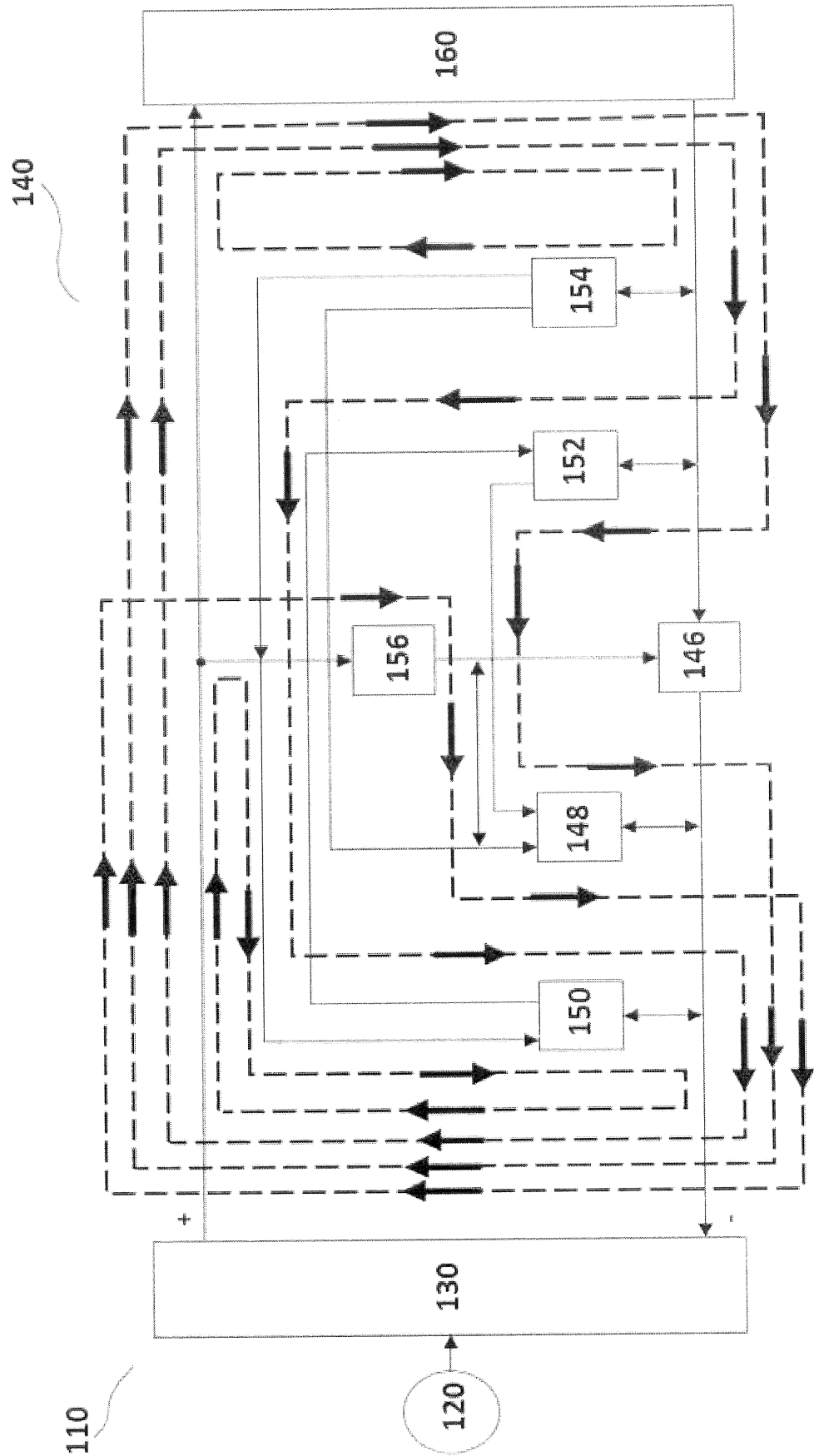


Fig.26b

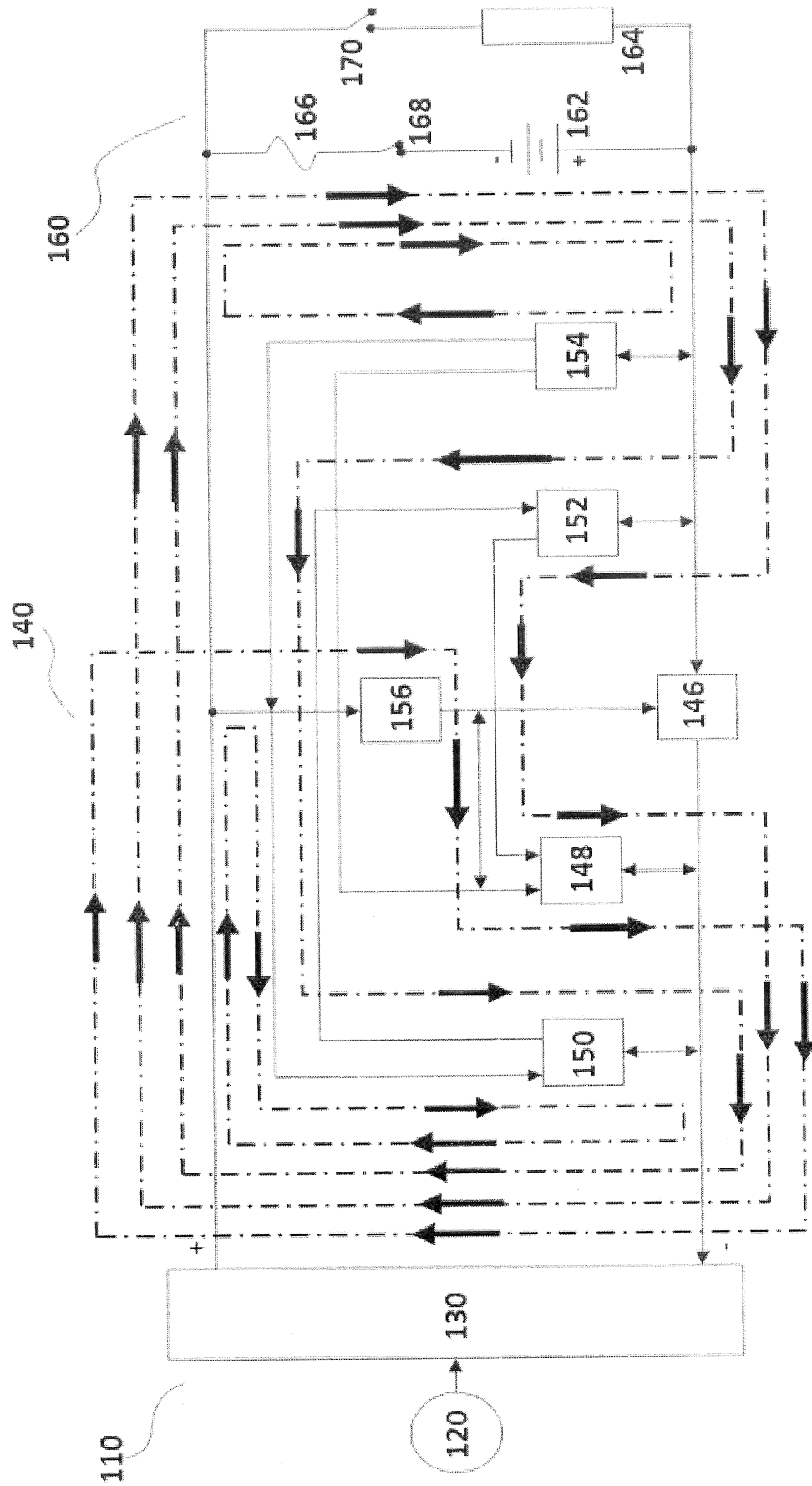


Fig.26c

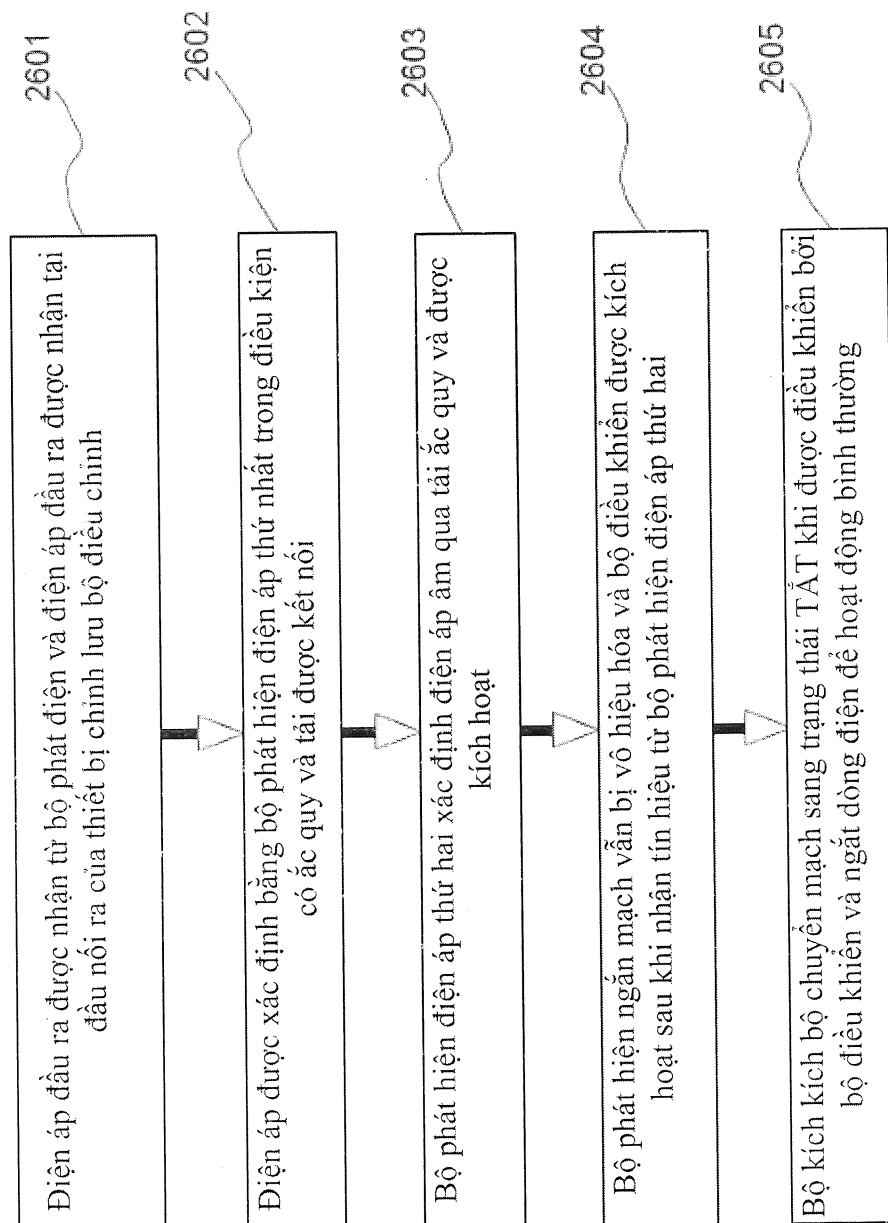


Fig.26d

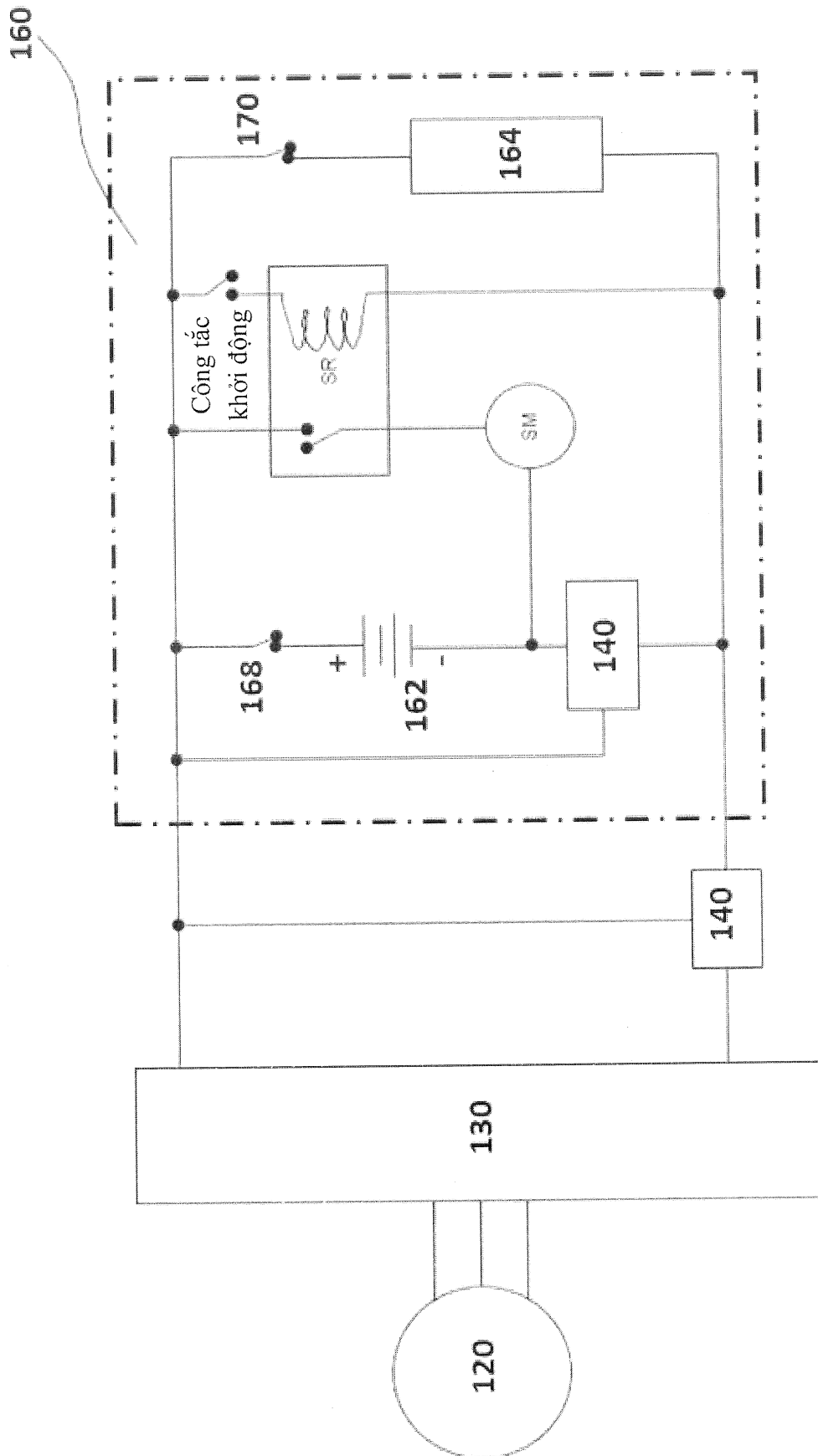


Fig.27

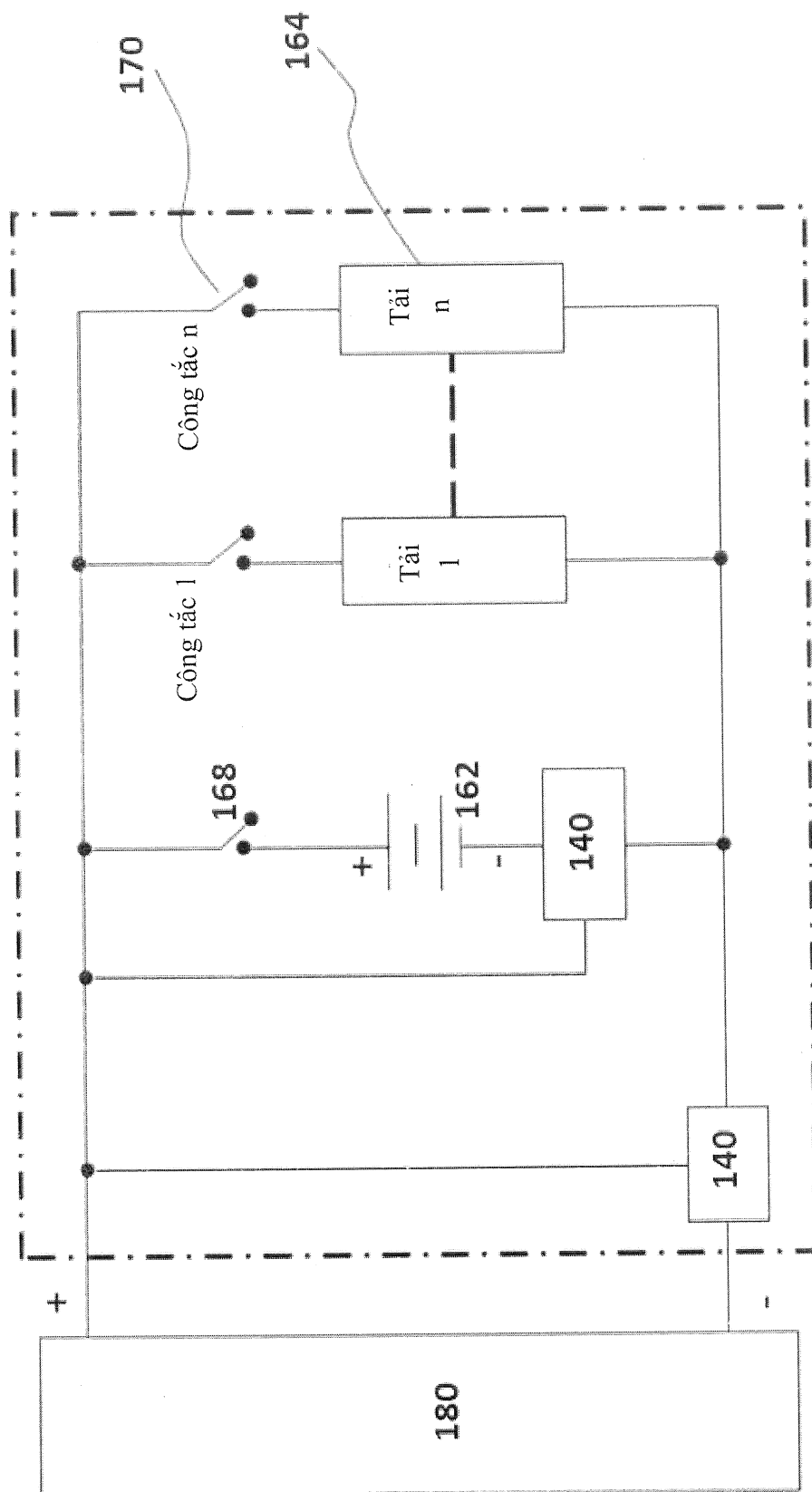


Fig.28