



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0044403

(51)<sup>2019.01</sup> H02M 1/12; H02M 7/48; H02M 1/42;  
H02J 3/01

(13) B

(21) 1-2020-00632

(22) 18/07/2018

(86) PCT/JP2018/026865 18/07/2018

(87) WO 2019/017373 24/01/2019

(30) 2017-139331 18/07/2017 JP

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/05/2020 386A

(71) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)

Osaka Umeda Twin Towers South, 1-13-1, Umeda, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka, 530-0001, Japan

(72) KONO Masaki (JP); KAWASHIMA Reiji (JP); FUJITA Takayuki (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) HỆ THỐNG LỌC CHỦ ĐỘNG VÀ MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ CÓ HỆ THỐNG NÀY

(21) 1-2020-00632

(57) Sáng chế đề cập tới hệ thống lọc chủ động và máy điều hòa không khí có hệ thống này. Hệ thống lọc chủ động theo sáng chế bao gồm nhiều thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43), từng thiết bị lọc chủ động này có đầu ra nối với thiết bị tải tạo ra sóng hài (2) và có khả năng tạo ra dòng điện bù để thực hiện ít nhất một chức năng trong số chức năng làm giảm dòng điện sóng hài của thiết bị tải tạo ra sóng hài (2) và chức năng cải thiện hệ số công suất của sóng cơ bản. Các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) tạo ra hai hoặc nhiều kiểu điện dung, và số lượng và sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động trong số các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) thay đổi theo cường độ của dòng điện bù.

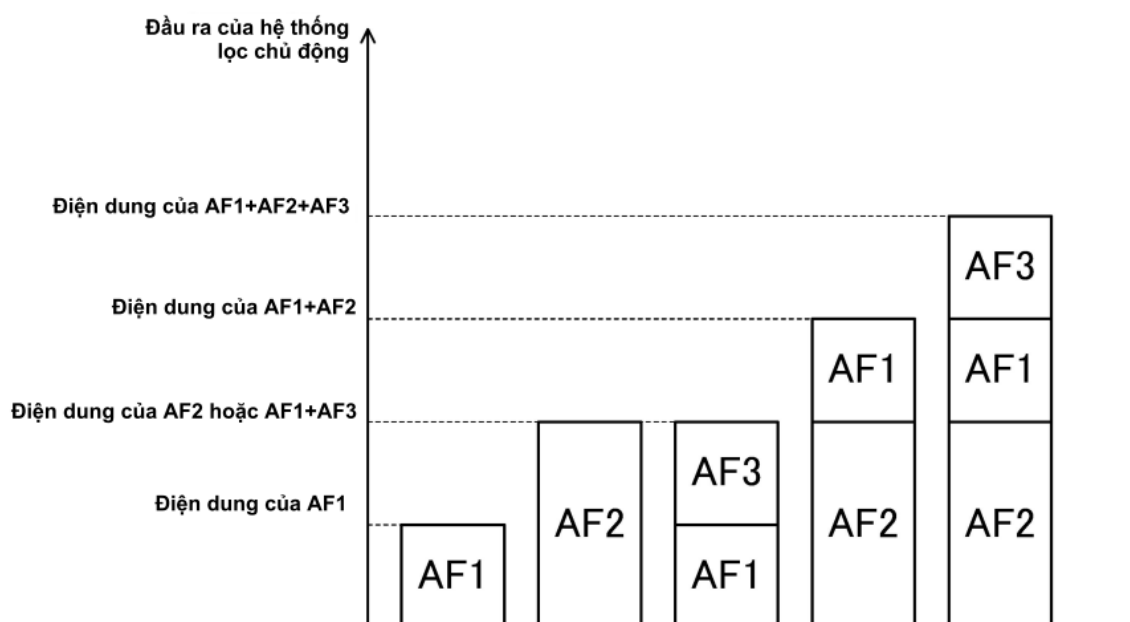


FIG.1

## **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập tới hệ thống lọc chủ động và máy điều hòa không khí có hệ thống này.

## **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Trong các nhà máy, các tòa nhà, và v.v.. số lượng lớn các thiết bị biến đổi nguồn điện lớn (ví dụ, các thiết bị đổi điện lớn) được lắp đặt làm các nguồn điện dùng cho, ví dụ, các động cơ điện. Các thiết bị biến đổi nguồn điện lớn như vậy tạo ra dòng điện sóng hài, và do đó, để làm giảm tác dụng bất lợi của dòng điện sóng hài trên hệ thống điện, các thiết bị lọc chủ động có thể được lắp đặt trong các tòa nhà và v.v. (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 1). Theo ví dụ được mô tả trong tài liệu sáng chế này, nhiều thiết bị lọc chủ động cung cấp, tới hệ thống điện, dòng điện sóng hài có pha ngược với pha của dòng điện tải, nhờ đó làm giảm dòng điện sóng hài trong hệ thống điện.

## **Tài liệu trích dẫn**

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế chưa xét nghiệm Nhật Bản số 7-135736.

Tuy nhiên, ví dụ, trong trường hợp các thiết bị lọc chủ động chịu trách nhiệm như nhau đối với đầu ra, khó có thể vận hành một cách hữu hiệu các thiết bị lọc chủ động. Sở dĩ như vậy vì phần tử chuyển mạch biến đổi công suất được sử dụng trong thiết bị lọc chủ động thường được thiết kế để hoạt động với hiệu suất cao nhất trong trường hợp dòng điện cho phép cực đại được tạo ra, và do đó, trong trường hợp các thiết bị lọc chủ

động chỉ chịu trách nhiệm như nhau đối với đầu ra, khả năng của từng thiết bị lọc chủ động đang hoạt động ở điểm hoạt động hiệu quả thấp sẽ tăng lên.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Do đó, sáng chế được đề xuất trên cơ sở vấn đề như nêu trên, và mục đích của sáng chế là làm tăng hiệu quả của hệ thống lọc chủ động có nhiều thiết bị lọc chủ động với chi phí thấp.

Để giải quyết vấn đề như nêu trên, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất hệ thống lọc chủ động bao gồm:

nhiều thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43), từng thiết bị lọc chủ động này có đầu ra nối với thiết bị tải tạo ra sóng hài (2) và có khả năng tạo ra dòng điện bù để thực hiện ít nhất một chức năng trong số chức năng làm giảm dòng điện sóng hài của thiết bị tải tạo ra sóng hài (2) và chức năng cải thiện hệ số công suất của sóng cơ bản, trong đó:

các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) tạo ra hai hoặc nhiều kiểu điện dung, và

số lượng và sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động trong số các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) thay đổi theo cường độ của dòng điện bù.

Nhờ cấu trúc này, tổng điện dung của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động được thay đổi theo cường độ của dòng điện bù trong khi sự kết hợp của các điện dung khác nhau được tạo ra.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất hệ thống lọc chủ động theo khía cạnh thứ nhất, trong đó:

số lượng và sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động

trong số các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) thay đổi để tối đa hóa tỷ số của dòng điện bù so với tổng điện dung của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động trong số các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43).

Nhờ cấu trúc này, các thiết bị lọc chủ động tạo ra tổng điện dung cần thiết nhỏ nhất được vận hành trong số các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) tạo ra hai hoặc nhiều kiểu điện dung để tạo ra dòng điện bù.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất hệ thống lọc chủ động theo khía cạnh thứ hai, trong đó:

thiết bị lọc chủ động có điện dung lớn trong số các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) được ưu tiên vận hành.

Nhờ cấu trúc này, trong số các kết hợp của các thiết bị lọc chủ động tạo ra tổng điện dung cần thiết nhỏ nhất, sự kết hợp của số lượng nhỏ nhất của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động được chọn.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất hệ thống lọc chủ động theo khía cạnh thứ hai hoặc khía cạnh thứ ba, trong đó:

khi dòng điện bù vượt quá hoặc giảm thấp hơn giá trị của dòng điện bù tương ứng với tổng điện dung của sự kết hợp bất kỳ trong số tất cả các kết hợp để chọn một hoặc nhiều thiết bị lọc chủ động trong số các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43), sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động trong số các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) thay đổi.

Nhờ cấu trúc này, thời điểm khi sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động được thay đổi được xác định trên cơ sở cường độ của dòng điện bù.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất hệ thống lọc chủ động theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ hai tới khía cạnh thứ tư,

trong đó:

thay cho điện dung lần lượt của các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43), sử dụng đầu ra mà ở đó các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) đạt tới hiệu suất lớn nhất.

Nhờ cấu trúc này, sự kết hợp có hiệu quả cao của các thiết bị lọc chủ động được chọn.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất hệ thống lọc chủ động theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất tới khía cạnh thứ năm, trong đó:

thiết bị tải tạo ra sóng hài (2) là thiết bị biến đổi nguồn điện.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất máy điều hòa không khí có hệ thống lọc chủ động theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất tới khía cạnh thứ sáu.

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất, các thiết bị lọc chủ động tạo ra hai hoặc nhiều kiểu điện dung được sử dụng. Do đó, có thể thực hiện hệ thống lọc chủ động trong đó điện dung thay đổi được với quy mô tương đương và với số lượng các thiết bị lọc chủ động nhỏ hơn so với trong trường hợp sử dụng các thiết bị lọc chủ động có cùng điện dung.

Theo khía cạnh thứ hai, các thiết bị lọc chủ động tạo ra tổng điện dung cần thiết nhỏ nhất được vận hành. Do đó, có thể vận hành hệ thống lọc chủ động ở trạng thái hiệu quả hơn so với trong trường hợp tất cả các thiết bị lọc chủ động chịu trách nhiệm như nhau đối với dòng điện bù.

Theo khía cạnh thứ ba, số lượng các thiết bị lọc chủ động đang hoạt

động được giảm tới mức tối thiểu. Do đó, có thể giảm bớt tổn thất xảy ra liên tục bất kể cường độ của đầu ra và vận hành hệ thống lọc chủ động ở trạng thái hiệu quả hơn.

Theo khía cạnh thứ tư, có thể dễ dàng thiết lập thời điểm khi sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động được thay đổi.

Theo khía cạnh thứ năm, tỷ lệ của khoảng thời gian trong đó các thiết bị lọc chủ động được sử dụng với hiệu suất gần với hiệu suất lớn nhất gia tăng. Do đó, có thể vận hành hệ thống lọc chủ động ở trạng thái hiệu quả hơn.

Theo khía cạnh thứ sáu, có thể thu được các hiệu quả như nêu trên trong hệ thống lọc chủ động được nối với thiết bị biến đổi nguồn điện.

Theo khía cạnh thứ bảy, có thể thu được các hiệu quả như nêu trên trong máy điều hòa không khí có hệ thống lọc chủ động.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 thể hiện ví dụ về các điện dung của các bộ lọc chủ động theo phương án thứ nhất.

Fig.2 thể hiện ví dụ về các điện dung của hệ thống lọc chủ động trong trường hợp nhiều thiết bị lọc chủ động có cùng điện dung.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện máy điều hòa không khí theo phương án thứ hai.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về cấu trúc của bộ điều khiển thứ nhất theo phương án thứ hai.

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về cấu trúc của bộ điều khiển thứ

hai theo phương án thứ hai.

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về cấu trúc của bộ điều khiển thứ ba theo phương án thứ hai.

Fig.7 thể hiện ví dụ về sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động theo phương án thứ hai.

Fig.8 thể hiện ví dụ về sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động theo phương án thứ ba.

Fig.9 thể hiện ví dụ về các điện dung của hệ thống lọc chủ động theo phương án thứ năm.

Fig.10 thể hiện ví dụ về sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động theo phương án thứ năm.

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện máy điều hòa không khí theo cải biến thứ nhất của phương án thứ hai.

Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về cấu trúc của bộ điều khiển thứ nhất theo cải biến thứ nhất của phương án thứ hai.

Fig.13 thể hiện cải biến của sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Cần lưu ý rằng các phương án sau đây là các phương án ưu tiên và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế là những lĩnh vực mà sáng chế có thể được áp dụng, hoặc lĩnh vực ứng dụng của sáng chế.

Phương án thứ nhất của sáng chế

Fig.1 thể hiện ví dụ về sự kết hợp của các bộ lọc chủ động theo phương án thứ nhất của sáng chế. Theo ví dụ này, ba thiết bị lọc chủ động AF1, AF2, và AF3 được sử dụng. Liên quan tới các điện dung của các thiết bị lọc chủ động tương ứng, điện dung của thiết bị lọc chủ động AF1 và điện dung của thiết bị lọc chủ động AF3 là bằng nhau, và điện dung của thiết bị lọc chủ động AF2 bằng tổng điện dung của thiết bị lọc chủ động AF1 và điện dung của thiết bị lọc chủ động AF3. Khi một hoặc nhiều thiết bị lọc chủ động được chọn trong số ba thiết bị lọc chủ động và được kết hợp để thực hiện hệ thống lọc chủ động, hệ thống lọc chủ động này có thể tạo ra tổng số bốn kiểu điện dung.

Mặt khác, Fig.2 thể hiện sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động có cùng điện dung. Để thực hiện hệ thống lọc chủ động nhằm tạo ra bốn kiểu điện dung như được thể hiện trên Fig.1, bốn thiết bị lọc chủ động (AF1, AF2, AF3, và AF4) có điện dung bằng điện dung của các thiết bị lọc chủ động AF1 và AF3 theo Fig.1 cần được sử dụng.

Các hiệu quả theo phương án này

Khi các thiết bị lọc chủ động tạo ra hai kiểu điện dung được sử dụng, có thể thực hiện hệ thống lọc chủ động mà nhờ đó điện dung thay đổi được với quy mô tương đương và với số lượng các thiết bị lọc chủ động nhỏ hơn so với trong trường hợp sử dụng các thiết bị lọc chủ động có cùng điện dung đối với thiết bị tải tạo ra sóng hài có công suất điện ở phạm vi rộng. Ví dụ, trong trường hợp chi phí của một thiết bị lọc chủ động thấp hơn so với chi phí của hai thiết bị lọc chủ động có cùng điện dung và điện dung của một thiết bị lọc chủ động này lớn gấp đôi điện dung của mỗi một trong hai thiết bị lọc chủ động, thì có thể giảm bớt tổng chi phí của hệ thống lọc chủ động.

## Phương án thứ hai của sáng chế

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện máy điều hòa không khí (5) theo phương án thứ hai của sáng chế. Máy điều hòa không khí (5) được lắp đặt trong một căn hộ, nhà máy, tòa nhà, nhà biệt lập, hoặc công trình tương tự (sau đây được gọi chung là tòa nhà hoặc công trình tương tự) và thực hiện điều hòa không khí trong phòng (làm mát và sưởi ấm). Đối với tòa nhà hoặc công trình tương tự trong đó máy điều hòa không khí (5) được lắp đặt, điện năng được cấp từ hệ thống điện có nguồn điện AC (1). Theo ví dụ này, nguồn điện AC (1) là nguồn điện AC ba pha (ví dụ, nguồn điện thương mại ba pha).

### Máy điều hòa không khí (5)

Máy điều hòa không khí (5) có mạch môi chất lạnh (không được thể hiện trên hình vẽ) có máy nén, thiết bị biến đổi nguồn điện (2), và hệ thống lọc chủ động (4). Thiết bị biến đổi nguồn điện (2) được nối với nguồn điện AC (1) và được cấp điện năng AC. Thiết bị biến đổi nguồn điện (2) có mạch biến đổi và mạch đổi điện (không được thể hiện trên hình vẽ). Điện năng AC cấp tới thiết bị biến đổi nguồn điện (2) được biến đổi thành điện năng AC có tần số mong muốn và điện áp mong muốn nhờ mạch đổi điện và v.v.. trong thiết bị biến đổi nguồn điện (2) và cấp tới máy nén (cụ thể hơn, tới động cơ điện của máy nén). Do đó, máy nén vận hành, mạch môi chất lạnh làm việc, và vì vậy, hoạt động điều hòa không khí trong phòng được thực hiện.

Khi thiết bị biến đổi nguồn điện (2) và động cơ điện của máy nén vận hành trong máy điều hòa không khí (5), dòng điện sóng hài có thể được tạo ra. Ví dụ, trong mạch đổi điện có trong thiết bị biến đổi nguồn điện (2), hoạt động chuyển mạch được thực hiện nhờ phần tử chuyển mạch. Lúc này,

dòng điện sóng hài được tạo ra. Nghĩa là, thiết bị biến đổi nguồn điện (2) là một ví dụ về thiết bị tải tạo ra sóng hài theo sáng chế. Dòng điện sóng hài này có thể chạy ra tới nguồn điện AC (1) qua đường dẫn tiếp nhận điện năng mà qua đó điện năng được cấp từ nguồn điện AC (1) tới máy điều hòa không khí (5). Nói chung, mức dòng ra của dòng điện sóng hài như vậy tới nguồn điện AC (1) được điều chỉnh, và máy điều hòa không khí (5) giảm bớt dòng điện sóng hài đi ra nhờ hệ thống lọc chủ động (4). Từ quan điểm về năng suất của phương tiện và bảo toàn năng lượng, có nhu cầu cải thiện hệ số công suất của sóng cơ bản ở đầu phân phối điện và đầu tiếp nhận điện. Vì thế, hệ thống lọc chủ động (4) theo phương án này còn có chức năng cải thiện hệ số công suất của sóng cơ bản. Cấu hình của hệ thống lọc chủ động (4) được mô tả dưới đây.

#### Hệ thống lọc chủ động (4)

Hệ thống lọc chủ động (4) bao gồm thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41), thiết bị lọc chủ động thứ hai (42), và thiết bị lọc chủ động thứ ba (43) và được gắn trong máy điều hòa không khí (5). Các thiết bị lọc chủ động từ thứ nhất tới thứ ba (41, 42, 43) được tiếp nhận trong một vỏ chung. Các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) có chức năng tạo ra dòng điện để triệt tiêu dòng điện sóng hài được tạo ra bởi thiết bị biến đổi nguồn điện (2) và xuất hiện trên đường dẫn tiếp nhận điện năng. Nghĩa là, các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) tạo ra dòng điện (sau đây được gọi là dòng điện bù) sao cho dòng điện trên đường dẫn tiếp nhận điện năng nối nguồn điện AC (1) và thiết bị biến đổi nguồn điện (2) đến gần hơn với sóng hình sin. Cụ thể hơn, các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) phát hiện dòng điện sóng hài xuất hiện trên đường dẫn tiếp nhận điện năng nối nguồn điện AC (1) và máy điều hòa không khí (5) và tạo ra và cấp tới đường dẫn tiếp nhận điện năng của máy điều hòa không khí (5) dòng điện bù có pha ngược với pha của

dòng điện sóng hài đã phát hiện.

Có thể đánh giá rằng dòng điện sóng hài được tạo ra trong máy điều hòa không khí (5) trở thành lớn nhất trong trường hợp tải trên máy điều hòa không khí (5) là lớn nhất (ví dụ, ở thời điểm của đầu ra cực đại trong hoạt động sưởi ấm). Do đó, các điện dung (các độ lớn công suất có thể được đưa ra) của các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) được thiết lập bằng cách xem xét dòng điện sóng hài xuất hiện ở thời điểm của tải cực đại trên máy điều hòa không khí (5).

Trong máy điều hòa không khí (5) theo phương án này, các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) tạo ra hai kiểu điện dung. Hai thiết bị lọc chủ động trong số ba thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) được thiết kế để có điện dung để có thể sử dụng cho tải trung bình của hoạt động điều hòa không khí, và một thiết bị lọc chủ động còn lại được thiết kế để có điện dung để có thể sử dụng cho tải lớn gấp đôi tải trung bình. Phương án này giả định rằng tải định mức lớn gấp ba lần tải trung bình và chênh lệch giữa tải cực đại và tải định mức nhỏ hơn hoặc bằng tải trung bình. Do đó, trong trường hợp tất cả các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) được điều khiển ở trạng thái đầu ra cực đại, có thể triệt tiêu dòng điện sóng hài ở thời điểm của tải cực đại trên máy điều hòa không khí (5). Hơn nữa, các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) có chức năng cải thiện hệ số công suất của sóng cơ bản. Cụ thể là, các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) được làm thích ứng để tạo ra dòng điện bù còn có tác dụng bù thành phần phản kháng của sóng cơ bản, nhờ đó cải thiện hệ số công suất của sóng cơ bản.

Để thực hiện các chức năng như nêu trên của các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43), thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41) có nguồn dòng điện thứ nhất (411), bộ điều khiển thứ nhất (412), bộ phát hiện điện áp (414), và hai bộ phát hiện dòng điện (413a, 413b), như được thể hiện trên Fig.3.

Thiết bị lọc chủ động thứ hai (42) có nguồn dòng điện thứ hai (421), bộ điều khiển thứ hai (422), bộ phát hiện điện áp (424), và hai bộ phát hiện dòng điện (423a, 423b). Thiết bị lọc chủ động thứ ba (43) có nguồn dòng điện thứ ba (431), bộ điều khiển thứ ba (432), bộ phát hiện điện áp (434), và hai bộ phát hiện dòng điện (433a, 433b).

Mỗi một trong số các bộ phát hiện điện áp (414, 424, 434) phát hiện điện áp (điện áp nguồn ( $V_{rs}$ )) của nguồn điện AC (1). Hai bộ phát hiện dòng điện (413a, 413b) lần lượt phát hiện các dòng điện ( $I_{r1a}$ ,  $I_{t1a}$ ) được đưa vào thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41). Hai bộ phát hiện dòng điện (423a, 423b) lần lượt phát hiện các dòng điện ( $I_{r2a}$ ,  $I_{t2a}$ ) được đưa vào thiết bị lọc chủ động thứ hai (42). Hai bộ phát hiện dòng điện (433a, 433b) lần lượt phát hiện các dòng điện ( $I_{r3a}$ ,  $I_{t3a}$ ) được đưa vào thiết bị lọc chủ động thứ ba (43). Fig.3 thể hiện ví dụ trong đó các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) có các bộ phát hiện dòng điện (413a, 413b, 423a, 423b, 433a, 433b) đối với hai pha; tuy nhiên, cấu trúc trong đó các bộ phát hiện dòng điện được bố trí lần lượt cho ba pha để phát hiện các dòng điện trong ba pha có thể được sử dụng.

Máy điều hòa không khí (5) còn có các bộ phát hiện dòng điện (3a, 3b). Cụ thể là, các bộ phát hiện dòng điện (3a, 3b) được bố trí trên đường dẫn tiếp nhận điện năng nối thiết bị biến đổi nguồn điện (2), là thiết bị tải tạo ra sóng hài, và nguồn điện AC (1) và phát hiện các giá trị của các dòng điện (sau đây được gọi là các dòng điện tải ( $I_{rf}$ ,  $I_{tf}$ )) đi vào thiết bị biến đổi nguồn điện (2). Cấu trúc của các bộ phát hiện dòng điện (3a, 3b) không bị giới hạn và, ví dụ, một máy biến dòng có thể được sử dụng. Các giá trị được phát hiện bởi các bộ phát hiện dòng điện (3a, 3b) được truyền tới tất cả bộ điều khiển thứ nhất (412), bộ điều khiển thứ hai (422), và bộ điều khiển thứ ba (432). Các bộ phát hiện dòng điện (3a, 3b) có thể được làm

thích ứng để truyền các giá trị đã phát hiện tới các bộ điều khiển (412, 422, 432) bằng phương pháp nối dây hoặc có thể được làm thích ứng để truyền các giá trị đã phát hiện bằng phương pháp không dây.

Trong trường hợp các bộ phát hiện dòng điện (3a, 3b) được làm thích ứng để truyền các giá trị đã phát hiện tới các bộ điều khiển (412, 422, 432) bằng phương pháp không dây, công tác nối dây có thể được giảm bớt. Hiện tượng trong đó từ thông đi qua các bộ phát hiện dòng điện (3a, 3b) thay đổi theo thời gian do các dòng điện chạy qua các bộ phát hiện dòng điện được gọi là cảm ứng điện từ. Trong trường hợp sử dụng phương pháp không dây, sức điện động cảm ứng là sức điện động được tạo ra bởi hiện tượng cảm ứng điện từ có thể được sử dụng làm nguồn điện để kích hoạt các bộ phát hiện dòng điện. Vì vậy, có thể thiết lập các bộ phát hiện dòng điện (3a, 3b) mà không cần dây dẫn và không cần nguồn điện để tạo ra hiệu quả, nghĩa là, thời gian và nỗ lực công việc có thể được giảm bớt.

Các nguồn dòng điện (411, 421, 431)

Mỗi một trong số các nguồn dòng điện từ thứ nhất tới thứ ba (411, 421, 431) được tạo ra cụ thể bởi một mạch đổi điện. Các nguồn dòng điện từ thứ nhất tới thứ ba (411, 421, 431) tạo ra dòng điện (nghĩa là, dòng điện bù) để giảm bớt dòng điện sóng hài và cải thiện hệ số công suất của sóng cơ bản. Để kiểm soát việc tạo ra dòng điện bù nhờ nguồn dòng điện thứ nhất (411), giá trị lệnh chuyển mạch (G) sẽ được mô tả sau được nhập vào nguồn dòng điện thứ nhất (411) từ bộ điều khiển thứ nhất (412). Tương tự, giá trị lệnh chuyển mạch (G) được nhập vào nguồn dòng điện thứ hai (421) từ bộ điều khiển thứ hai (422). Hơn nữa, giá trị lệnh chuyển mạch (G) được nhập vào nguồn dòng điện thứ ba (431) từ bộ điều khiển thứ ba (432). Trong từng nguồn dòng điện (411, 421, 431), phần tử chuyển mạch của mạch đổi điện thực hiện hoạt động chuyển mạch theo giá trị lệnh chuyển mạch (G) để

tạo ra dòng điện bù. Đầu nối ra của từng nguồn dòng điện (411, 421, 431) được nối với đường dẫn tiếp nhận điện năng của thiết bị biến đổi nguồn điện (2), và dòng điện bù đã tạo ra được xuất ra đường dẫn tiếp nhận điện năng.

#### Bộ điều khiển thứ nhất (412)

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về cấu trúc của bộ điều khiển thứ nhất (412). Bộ điều khiển thứ nhất (412) điều khiển dòng điện đầu ra từ nguồn dòng điện thứ nhất (411). Theo ví dụ này, bộ điều khiển thứ nhất (412) có bộ phát xung công (4121), bộ phận tính toán lệnh dòng điện (4122), bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4123), bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4124), bộ phận phát hiện pha (4125), và bộ phận xác định hoạt động (4126). Bộ điều khiển thứ nhất (412) có thể được tạo ra bằng cách sử dụng, ví dụ, máy vi tính và thiết bị bộ nhớ để lưu trữ chương trình để vận hành máy vi tính.

Bộ phận phát hiện pha (4125) phát hiện pha của điện áp nguồn ( $V_{rs}$ ) trên đường dẫn tiếp nhận điện năng. Bộ phận phát hiện pha (4125) truyền pha nguồn thu được tới bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4123) và bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4124).

Được nhập vào bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4123) là các dòng điện tải ( $I_{rf}$ ,  $I_{tf}$ ) được phát hiện bởi các bộ phát hiện dòng điện (3a, 3b). Trên cơ sở các dòng điện tải ( $I_{rf}$ ,  $I_{tf}$ ) và pha nguồn được phát hiện bởi bộ phận phát hiện pha (4125), bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4123) tính toán dòng điện (được gọi là giá trị dòng điện thứ nhất ( $i_1$ )) cần thiết để thực hiện cả bù dòng điện sóng hài trên đường dẫn tiếp nhận điện năng nối nguồn điện AC (1) và thiết bị biến đổi nguồn điện (2) (giảm bớt dòng điện sóng hài) và bù thành phần phản kháng của sóng cơ bản (cải thiện hệ số

công suất của sóng cơ bản), và xuất ra giá trị dòng điện thứ nhất ( $i_1$ ) tới bộ phận tính toán lệnh dòng điện (4122).

Được nhập vào bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4124) là các dòng điện ( $I_{r1a}$ ,  $I_{t1a}$ ) được phát hiện bởi các bộ phát hiện dòng điện (413a, 413b). Các dòng điện ( $I_{r1a}$ ,  $I_{t1a}$ ) là các dòng điện được đưa vào thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41). Trên cơ sở các dòng điện ( $I_{r1a}$ ,  $I_{t1a}$ ) và pha nguồn được phát hiện bởi bộ phận phát hiện pha (4125), bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4124) tính toán giá trị dòng điện thứ hai ( $i_2$ ). Giá trị dòng điện thứ hai ( $i_2$ ) tương ứng với dòng điện chạy vào thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41) ở thời điểm này trong trường hợp thực hiện cả bù dòng điện sóng hài (giảm bớt dòng điện sóng hài) và bù thành phần phản kháng của sóng cơ bản (cải thiện hệ số công suất của sóng cơ bản). Bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4124) tính toán giá trị dòng điện thứ hai ( $i_2$ ) đối với từng pha. Bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4124) xuất ra giá trị dòng điện thứ hai ( $i_2$ ) tới bộ phát xung công (4121) đối với từng pha.

Bộ phận tính toán lệnh dòng điện (4122) tính toán dòng điện có pha ngược với pha của giá trị dòng điện thứ nhất ( $i_1$ ) và xuất ra giá trị của dòng điện tới bộ phát xung công (4121) làm giá trị lệnh dòng điện ( $I_{ref1}$ ).

Bộ phận xác định hoạt động (4126) có bộ phận thiết lập khoảng dòng điện hoạt động (4127) và bộ so sánh (4128). Bộ phận xác định hoạt động (4126) xác định xem có vận hành hay không nguồn dòng điện thứ nhất (411) trên cơ sở giá trị dòng điện thứ nhất ( $i_1$ ). Theo ví dụ này, bộ phận xác định hoạt động (4126) được làm thích ứng để xuất ra tới bộ phát xung công (4121) tín hiệu khởi động hoạt động (S) để cho phép nguồn dòng điện thứ nhất (411) vận hành trong trường hợp giá trị dòng điện thứ nhất ( $i_1$ ) nằm trong khoảng dòng điện hoạt động định trước. Theo phương án này, khoảng dòng điện hoạt động tương ứng với tất cả các giá trị của các dòng điện tải

(Irf, Itf). Khoảng dòng điện hoạt động được thiết lập trong bộ phận thiết lập khoảng dòng điện hoạt động (4127). Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41) được thiết lập để vận hành đối với tất cả các dòng điện bù. Giá trị dòng điện bù là giá trị dòng điện thứ nhất (i1) được tính toán trên cơ sở các dòng điện tải (Irf, Itf). Trong bộ phận xác định hoạt động (4126), khoảng dòng điện hoạt động và giá trị dòng điện thứ nhất (i1) được so sánh bởi bộ so sánh (4128). Khi trị số của giá trị dòng điện thứ nhất (i1) nằm trong khoảng dòng điện hoạt động, tín hiệu khởi động hoạt động (S) được xuất ra bộ phát xung công (4121) từ bộ so sánh (4128).

Fig.7 thể hiện sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động theo phương án này, và AF1, AF2, và AF3 lần lượt tương ứng với thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41), thiết bị lọc chủ động thứ hai (42), và thiết bị lọc chủ động thứ ba (43). Theo Fig.7, đối với dòng điện bù, thiết bị lọc chủ động được vận hành và điện dung của nó được thể hiện ở dạng một vùng. Khi dòng điện bù ở trong phạm vi điện dung, có thể xuất ra dòng điện bù cần thiết. Đối với nhiều thiết bị lọc chủ động, các điện dung của chúng được thể hiện theo dạng xếp chồng, và vùng cao nhất trong số các vùng tương ứng với tổng điện dung của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động. Thiết bị lọc chủ động không được thể hiện trên hình vẽ đối với dòng điện bù đang ở trạng thái dừng hoạt động.

Bộ phát xung công (4121) tạo ra và xuất ra tới nguồn dòng điện thứ nhất (411) giá trị lệnh chuyển mạch (G) sao cho giá trị dòng điện (giá trị dòng điện thứ hai (i2)) được xuất ra từ nguồn dòng điện thứ nhất (411) khớp với giá trị lệnh dòng điện (Iref1). Giá trị lệnh chuyển mạch (G) có tác dụng đưa ra lệnh để chuyển mạch trong mạch đổi điện cấu thành nguồn dòng điện thứ nhất (411). Theo phương án này, bộ phát xung công (4121) thực hiện điều khiển hồi tiếp trong đó hoạt động tạo ra giá trị lệnh chuyển

mạch (G) trên cơ sở sai số giữa giá trị dòng điện đầu ra (giá trị dòng điện thứ hai ( $i_2$ )) của nguồn dòng điện thứ nhất (411) và giá trị lệnh dòng điện ( $I_{ref1}$ ) được lặp lại. Do đó, dòng điện (dòng điện bù) tương ứng với giá trị lệnh dòng điện ( $I_{ref1}$ ) được cấp tới đường dẫn tiếp nhận điện năng từ nguồn dòng điện thứ nhất (411).

#### Bộ điều khiển thứ hai (422)

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về cấu trúc của bộ điều khiển thứ hai (422). Bộ điều khiển thứ hai (422) điều khiển dòng điện đầu ra từ nguồn dòng điện thứ hai (421). Theo ví dụ này, bộ điều khiển thứ hai (422) có bộ phát xung cổng (4221), bộ phận tính toán lệnh dòng điện (4222), bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4223), bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4224), bộ phận phát hiện pha (4225), và bộ phận xác định hoạt động (4226). Bộ điều khiển thứ hai (422) còn có thể được tạo ra bằng cách sử dụng, ví dụ, máy vi tính và thiết bị bộ nhớ để lưu trữ chương trình để vận hành máy vi tính.

Bộ phận phát hiện pha (4225) phát hiện pha của điện áp nguồn ( $V_{rs}$ ) trên đường dẫn tiếp nhận điện năng. Bộ phận phát hiện pha (4225) truyền pha nguồn tới bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4223) và bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4224).

Được nhập vào bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4223) là các dòng điện tải ( $I_{rf}$ ,  $I_{tf}$ ) được phát hiện bởi các bộ phát hiện dòng điện (3a, 3b). Trên cơ sở các dòng điện tải ( $I_{rf}$ ,  $I_{tf}$ ) và pha nguồn được phát hiện bởi bộ phận phát hiện pha (4225), bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4223) tính toán dòng điện (được gọi là giá trị dòng điện thứ ba ( $i_3$ )) cần thiết để thực hiện cả bù dòng điện sóng hài trên đường dẫn tiếp nhận điện năng nối nguồn điện AC (1) và thiết bị biến đổi nguồn điện (2) (giảm bớt dòng điện

sóng hài) và bù thành phần phản kháng của sóng cơ bản (cải thiện hệ số công suất của sóng cơ bản), và xuất ra giá trị dòng điện thứ ba (i3) tới bộ phận tính toán lệnh dòng điện (4222) và bộ phận xác định hoạt động (4226).

Được nhập vào bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4224) là các dòng điện (Ir2a, It2a) được phát hiện bởi các bộ phát hiện dòng điện (423a, 423b). Các dòng điện (Ir2a, It2a) là các dòng điện được đưa vào thiết bị lọc chủ động thứ hai (42). Trên cơ sở các dòng điện (Ir2a, It2a) và pha nguồn được phát hiện bởi bộ phận phát hiện pha (4225), bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4224) tính toán giá trị dòng điện thứ tư (i4). Giá trị dòng điện thứ tư (i4) là dòng điện đi vào thiết bị lọc chủ động thứ hai (42) ở thời điểm này trong trường hợp thực hiện cả bù dòng điện sóng hài (giảm bớt dòng điện sóng hài) và bù thành phần phản kháng của sóng cơ bản (cải thiện hệ số công suất của sóng cơ bản). Bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4224) tính toán giá trị dòng điện thứ tư (i4) đối với từng pha. Bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4224) xuất ra giá trị dòng điện thứ tư (i4) tới bộ phát xung công (4221) đối với từng pha.

Bộ phận tính toán lệnh dòng điện (4222) tính toán dòng điện có pha ngược với pha của giá trị dòng điện thứ ba (i3) và xuất ra giá trị của dòng điện tới bộ phát xung công (4221) làm giá trị lệnh dòng điện (Iref2).

Bộ phận xác định hoạt động (4226) có bộ phận thiết lập khoảng dòng điện hoạt động (4227) và bộ so sánh (4228). Bộ phận xác định hoạt động (4226) xác định xem có vận hành hay không nguồn dòng điện thứ hai (421) trên cơ sở giá trị dòng điện thứ ba (i3). Theo ví dụ này, bộ phận xác định hoạt động (4226) được làm thích ứng để xuất ra tới bộ phát xung công (4221) tín hiệu khởi động hoạt động (S) để cho phép nguồn dòng điện thứ hai (421) vận hành trong trường hợp giá trị dòng điện thứ ba (i3) nằm trong

khoảng dòng điện hoạt động định trước. Theo phương án này, khoảng dòng điện hoạt động tương ứng với các giá trị của các dòng điện tải ( $I_{rf}$ ,  $I_{tf}$ ) lớn hơn giá trị lớn gấp đôi tải trung bình của điều hòa không khí. Khoảng dòng điện hoạt động được thiết lập trong bộ phận thiết lập khoảng dòng điện hoạt động (4227). Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị lọc chủ động thứ hai (42) được thiết lập để vận hành trong trường hợp dòng điện bù vượt quá tổng điện dung của thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41) và thiết bị lọc chủ động thứ ba (43) là cần thiết. Dòng điện bù là giá trị dòng điện thứ ba ( $i_3$ ) được tính toán trên cơ sở các dòng điện tải ( $I_{rf}$ ,  $I_{tf}$ ). Trong bộ phận xác định hoạt động (4226), khoảng dòng điện hoạt động và giá trị dòng điện thứ ba ( $i_3$ ) được so sánh bởi bộ so sánh (4228). Khi trị số của giá trị dòng điện thứ ba ( $i_3$ ) nằm trong khoảng dòng điện hoạt động, tín hiệu khởi động hoạt động (S) được xuất ra bộ phát xung công (4221) từ bộ so sánh (4228).

Trong trường hợp tín hiệu khởi động hoạt động (S) được nhập vào từ bộ phận xác định hoạt động (4226), bộ phát xung công (4221) tạo ra và xuất ra tới nguồn dòng điện thứ hai (421) giá trị lệnh chuyển mạch (G) sao cho giá trị dòng điện thứ tư ( $i_4$ ) đối với từng pha được đưa vào thiết bị lọc chủ động thứ hai (42) khớp với giá trị lệnh dòng điện ( $I_{ref2}$ ). Giá trị lệnh chuyển mạch (G) có tác dụng đưa ra lệnh để chuyển mạch trong mạch đổi điện cấu thành nguồn dòng điện thứ hai (421). Theo phương án này, bộ phát xung công (4221) thực hiện điều khiển hồi tiếp trong đó hoạt động tạo ra giá trị lệnh chuyển mạch (G) trên cơ sở sai số giữa giá trị dòng điện đầu ra (giá trị dòng điện thứ tư ( $i_4$ )) của nguồn dòng điện thứ hai (421) và giá trị lệnh dòng điện ( $I_{ref2}$ ) được lặp lại. Do đó, dòng điện (dòng điện bù) tương ứng với giá trị lệnh dòng điện ( $I_{ref2}$ ) được cấp tới đường dẫn tiếp nhận điện năng từ nguồn dòng điện thứ hai (421).

Bộ điều khiển thứ ba (432)

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về cấu trúc của bộ điều khiển thứ ba (432). Bộ điều khiển thứ ba (432) điều khiển dòng điện đầu ra từ nguồn dòng điện thứ ba (431). Theo ví dụ này, bộ điều khiển thứ ba (432) có bộ phát xung công (4321), bộ phận tính toán lệnh dòng điện (4322), bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4323), bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4324), bộ phận phát hiện pha (4325), và bộ phận xác định hoạt động (4326). Bộ điều khiển thứ ba (432) còn có thể được tạo ra bằng cách sử dụng, ví dụ, máy vi tính và thiết bị bộ nhớ để lưu trữ chương trình để vận hành máy vi tính.

Bộ phận phát hiện pha (4325) phát hiện pha của điện áp nguồn ( $V_{rs}$ ) trên đường dẫn tiếp nhận điện năng. Bộ phận phát hiện pha (4325) truyền pha nguồn tới bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4323) và bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4324).

Được nhập vào bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4323) là các dòng điện tải ( $I_{rf}$ ,  $I_{tf}$ ) được phát hiện bởi các bộ phát hiện dòng điện (3a, 3b). Trên cơ sở các dòng điện tải ( $I_{rf}$ ,  $I_{tf}$ ) và pha nguồn được phát hiện bởi bộ phận phát hiện pha (4325), bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4323) tính toán dòng điện (được gọi là giá trị dòng điện thứ năm ( $i_5$ )) cần thiết để thực hiện cả bù dòng điện sóng hài trên đường dẫn tiếp nhận điện năng nối nguồn điện AC (1) và thiết bị biến đổi nguồn điện (2) (giảm bớt dòng điện sóng hài) và bù thành phần phản kháng của sóng cơ bản (cải thiện hệ số công suất của sóng cơ bản), và xuất ra giá trị dòng điện thứ năm ( $i_5$ ) tới bộ phận tính toán lệnh dòng điện (4322) và bộ phận xác định hoạt động (4326).

Được nhập vào bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4324) là các dòng điện ( $I_{r3a}$ ,  $I_{t3a}$ ) được phát hiện bởi các bộ phát hiện dòng điện (433a, 433b). Các dòng điện ( $I_{r3a}$ ,  $I_{t3a}$ ) là các dòng điện được đưa vào thiết bị lọc

chủ động thứ ba (43). Trên cơ sở các dòng điện ( $I_{r3a}$ ,  $I_{t3a}$ ) và pha nguồn được phát hiện bởi bộ phận phát hiện pha (4325), bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4324) tính toán giá trị dòng điện thứ sáu ( $i_6$ ). Giá trị dòng điện thứ sáu ( $i_6$ ) là dòng điện đi vào thiết bị lọc chủ động thứ ba (43) ở thời điểm này trong trường hợp thực hiện cả bù dòng điện sóng hài (giảm bớt dòng điện sóng hài) và bù thành phần phản kháng của sóng cơ bản (cải thiện hệ số công suất của sóng cơ bản). Bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4324) tính toán giá trị dòng điện thứ sáu ( $i_6$ ) đối với từng pha. Bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4324) xuất ra giá trị dòng điện thứ sáu ( $i_6$ ) tới bộ phát xung công (4321) đối với từng pha.

Bộ phận tính toán lệnh dòng điện (4322) tính toán dòng điện có pha ngược với pha của giá trị dòng điện thứ năm ( $i_5$ ) và xuất ra giá trị của dòng điện tới bộ phát xung công (4321) làm giá trị lệnh dòng điện ( $I_{ref3}$ ).

Bộ phận xác định hoạt động (4326) có bộ phận thiết lập khoảng dòng điện hoạt động (4327) và bộ so sánh (4328). Bộ phận xác định hoạt động (4326) xác định xem có vận hành hay không nguồn dòng điện thứ ba (431) trên cơ sở giá trị dòng điện thứ năm ( $i_5$ ). Theo ví dụ này, bộ phận xác định hoạt động (4326) được làm thích ứng để xuất ra tới bộ phát xung công (4321) tín hiệu khởi động hoạt động (S) để cho phép nguồn dòng điện thứ ba (431) vận hành trong trường hợp giá trị dòng điện thứ năm ( $i_5$ ) nằm trong khoảng dòng điện hoạt động định trước. Theo phương án này, khoảng dòng điện hoạt động tương ứng với các giá trị dòng điện bù tương ứng với các dòng điện tải ( $I_{rf}$ ,  $I_{tf}$ ) nằm trong khoảng từ tải trung bình của điều hòa không khí tới tải lớn gấp đôi tải trung bình, và tương ứng với các giá trị dòng điện bù tương ứng với các dòng điện tải ( $I_{rf}$ ,  $I_{tf}$ ) nằm trong khoảng từ tải định mức tới tải cực đại. Khoảng dòng điện hoạt động được thiết lập trong bộ phận thiết lập khoảng dòng điện hoạt động (4327). Ví dụ, như

được thể hiện trên Fig.7, thiết bị lọc chủ động thứ ba (43) được thiết lập để vận hành trong khoảng từ dòng điện bù vượt quá điện dung của thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41) tới dòng điện bù tương ứng với tổng điện dung của thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41) và thiết bị lọc chủ động thứ ba (43) và trong phạm vi dòng điện bù vượt quá tổng điện dung của thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41) và thiết bị lọc chủ động thứ hai (42). Dòng điện bù là giá trị dòng điện thứ năm (i5) được tính toán trên cơ sở các dòng điện tải (Irf, Itf). Trong bộ phận xác định hoạt động (4326), khoảng dòng điện hoạt động và giá trị dòng điện thứ năm (i5) được so sánh bởi bộ so sánh (4328). Khi trị số của giá trị dòng điện thứ năm (i5) nằm trong khoảng dòng điện hoạt động, tín hiệu khởi động hoạt động (S) được xuất ra bộ phát xung công (4321) từ bộ so sánh (4328).

Trong trường hợp tín hiệu khởi động hoạt động (S) được nhập vào từ bộ phận xác định hoạt động (4326), bộ phát xung công (4321) tạo ra và xuất ra tới nguồn dòng điện thứ ba (431) giá trị lệnh chuyển mạch (G) sao cho giá trị dòng điện thứ sáu (i6) đối với từng pha được đưa vào thiết bị lọc chủ động thứ ba (43) khớp với giá trị lệnh dòng điện (Iref3). Giá trị lệnh chuyển mạch (G) có tác dụng đưa ra lệnh để chuyển mạch trong mạch đổi điện cấu thành nguồn dòng điện thứ ba (431). Theo phương án này, bộ phát xung công (4321) thực hiện điều khiển hồi tiếp trong đó hoạt động tạo ra giá trị lệnh chuyển mạch (G) trên cơ sở sai số giữa giá trị dòng điện đầu ra (giá trị dòng điện thứ sáu (i6)) của nguồn dòng điện thứ ba (431) và giá trị lệnh dòng điện (Iref3) được lặp lại. Do đó, dòng điện (dòng điện bù) tương ứng với giá trị lệnh dòng điện (Iref3) được cấp tới đường dẫn tiếp nhận điện năng từ nguồn dòng điện thứ ba (431).

Phương án này giả định rằng các khoảng dòng điện hoạt động của các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) lần lượt được thiết lập từ trước trong

bộ phận thiết lập các khoảng dòng điện hoạt động (4127, 4227, 4327). Tuy nhiên, sau khi hệ thống lọc chủ động (4) được bật, các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) có thể truyền thông với nhau để xác định các khoảng dòng điện hoạt động trên cơ sở các điện dung tương ứng. Đối với phương pháp truyền thông, ví dụ, phương pháp truyền thông nối tiếp thường được sử dụng trong truyền thông giữa các thiết bị trong máy điều hòa không khí (5) có thể được sử dụng.

#### Các hoạt động của máy điều hòa không khí (5)

Khi máy điều hòa không khí (5) được khởi động, các bộ điều khiển (412, 422, 432) của các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) cũng bắt đầu hoạt động. Do đó, trong thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41), bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4123) tính toán giá trị dòng điện thứ nhất ( $i_1$ ) và bộ phận tính toán dòng điện thứ hai (4124) tính toán giá trị dòng điện thứ hai ( $i_2$ ). Khi giá trị dòng điện thứ hai ( $i_2$ ) được tính toán, dòng điện bù được xuất ra từ nguồn dòng điện thứ nhất (411) của thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41). Nghĩa là, thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41) đi vào trạng thái hoạt động.

Lúc này, ví dụ, trong trường hợp tải trên máy điều hòa không khí (5) nhỏ hơn tải trung bình, các dòng điện tải ( $I_{rf}$ ,  $I_{tf}$ ) ở mức nhỏ, và trị số của giá trị dòng điện thứ ba ( $i_3$ ) được tính toán bởi bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4223) của bộ điều khiển thứ hai (422) nằm ngoài khoảng dòng điện hoạt động của thiết bị lọc chủ động thứ hai. Do đó, trong thiết bị lọc chủ động thứ hai (42), tín hiệu khởi động hoạt động (S) không được xuất ra từ bộ phận xác định hoạt động (4226). Do đó, dòng điện bù không được xuất ra từ nguồn dòng điện thứ hai (421) của thiết bị lọc chủ động thứ hai (42). Nghĩa là, thiết bị lọc chủ động thứ hai (42) đang ở trạng thái dừng hoạt động.

Tương tự, trị số của giá trị dòng điện thứ năm (i5) được tính toán bởi bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4323) của bộ điều khiển thứ ba (432) nằm ngoài khoảng dòng điện hoạt động của thiết bị lọc chủ động thứ ba. Do đó, trong thiết bị lọc chủ động thứ ba (43), tín hiệu khởi động hoạt động (S) không được xuất ra từ bộ phận xác định hoạt động (4326). Do đó, dòng điện bù không được xuất ra từ nguồn dòng điện thứ ba (431) của thiết bị lọc chủ động thứ ba (43). Nghĩa là, thiết bị lọc chủ động thứ ba (43) cũng ở trạng thái dừng hoạt động.

Khi tải trên máy điều hòa không khí (5) trở thành lớn hơn tải trung bình, thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41) đi vào trạng thái đầu ra cực đại. Lúc này, trong thiết bị lọc chủ động thứ ba (43), trị số của giá trị dòng điện thứ năm (i5) được tính toán bởi bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4323) của bộ điều khiển thứ ba (432) trở thành nằm trong khoảng dòng điện hoạt động của thiết bị lọc chủ động thứ ba (43). Do đó, tín hiệu khởi động hoạt động (S) được xuất ra từ bộ phận xác định hoạt động (4326), và dòng điện bù được xuất ra từ nguồn dòng điện thứ ba (431) của thiết bị lọc chủ động thứ ba (43). Nghĩa là, thiết bị lọc chủ động thứ ba (43) chuyển từ trạng thái dừng hoạt động sang trạng thái hoạt động.

Khi tải trên máy điều hòa không khí (5) trở thành lớn hơn tải lớn gấp đôi tải trung bình, cả thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41) và thiết bị lọc chủ động thứ ba (43) đi vào trạng thái đầu ra cực đại. Lúc này, trong thiết bị lọc chủ động thứ hai (42), trị số của giá trị dòng điện thứ ba (i3) được tính toán bởi bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4223) của bộ điều khiển thứ hai (422) trở thành nằm trong khoảng dòng điện hoạt động của thiết bị lọc chủ động thứ hai. Do đó, tín hiệu khởi động hoạt động (S) được xuất ra từ bộ phận xác định hoạt động (4226), và dòng điện bù được xuất ra từ nguồn dòng điện thứ hai (421) của thiết bị lọc chủ động thứ hai (42). Nghĩa là,

thiết bị lọc chủ động thứ hai (42) chuyển từ trạng thái dừng hoạt động sang trạng thái hoạt động. Đồng thời, trong thiết bị lọc chủ động thứ ba (43), trị số của giá trị dòng điện thứ năm ( $i_5$ ) được tính toán bởi bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4323) của bộ điều khiển thứ ba (432) trở thành nằm ngoài khoảng dòng điện hoạt động của thiết bị lọc chủ động thứ ba (43). Do đó, tín hiệu khởi động hoạt động (S) không còn được xuất ra từ bộ phận xác định hoạt động (4326) nữa, và dòng điện bù không còn được xuất ra từ nguồn dòng điện thứ ba (431) của thiết bị lọc chủ động thứ ba (43) nữa. Nghĩa là, thiết bị lọc chủ động thứ ba (43) chuyển từ trạng thái hoạt động sang trạng thái dừng hoạt động.

Khi tải trên máy điều hòa không khí (5) trở thành lớn hơn tải định mức, cả thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41) và thiết bị lọc chủ động thứ hai (42) đều đi vào trạng thái đầu ra cực đại. Lúc này, trong thiết bị lọc chủ động thứ ba (43), trị số của giá trị dòng điện thứ năm ( $i_5$ ) được tính toán bởi bộ phận tính toán dòng điện thứ nhất (4323) của bộ điều khiển thứ ba (432) trở thành nằm trong khoảng dòng điện hoạt động của thiết bị lọc chủ động thứ ba. Do đó, tín hiệu khởi động hoạt động (S) được xuất ra từ bộ phận xác định hoạt động (4326), và dòng điện bù được xuất ra từ nguồn dòng điện thứ ba (431) của thiết bị lọc chủ động thứ ba (43). Nghĩa là, thiết bị lọc chủ động thứ ba (43) chuyển từ trạng thái dừng hoạt động sang trạng thái hoạt động. Do đó, tất cả các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) đi vào trạng thái hoạt động đối với tải nằm trong khoảng từ tải định mức tới tải cực đại.

Khi hệ thống lọc chủ động (4) vận hành như vậy, dòng điện bù thích hợp được xuất ra, và thành phần sóng hài có trong dòng điện cấp tới thiết bị biến đổi nguồn điện (2) và dòng điện bù triệt tiêu lẫn nhau trong máy điều hòa không khí (5). Do đó, dòng điện cấp từ nguồn điện AC (1) trở thành

sóng hình sin bằng cách loại bỏ dòng điện sóng hài, và hệ số công suất cũng được cải thiện.

Như đã mô tả trên đây, theo phương án này, nhiều (theo ví dụ này là ba) thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) có các điện dung khác nhau được sử dụng trong máy điều hòa không khí (5), và sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) được thay đổi để tối đa hóa tỷ số của dòng điện bù so với tổng điện dung của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động.

Các hiệu quả theo phương án này

Theo phương án này, các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) được kết hợp để tối đa hóa tỷ số của dòng điện bù so với tổng điện dung của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động (41, 42, 43). Khả năng của các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) đang hoạt động được sử dụng với dòng điện cực đại hoặc dòng điện có độ lớn gần với dòng điện cực đại trở thành cao hơn so với trong trường hợp các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) chỉ chịu trách nhiệm như nhau đối với dòng điện bù. Nói chung, phần tử chuyển mạch cấu thành nguồn dòng điện được thiết kế để hoạt động với hiệu suất cao nhất trong trường hợp dòng điện cho phép cực đại được sử dụng. Do đó, trong trường hợp số lượng các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động và tổng điện dung được kết hợp sao cho các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) đang hoạt động được sử dụng với dòng điện cực đại hoặc dòng điện có độ lớn gần với dòng điện cực đại, có thể vận hành hệ thống lọc chủ động (4) ở trạng thái hiệu quả hơn so với trong trường hợp ba thiết bị lọc chủ động hoạt động như nhau (41, 42, 43).

Phương án thứ ba của sáng chế

Theo phương án thứ ba của sáng chế, ví dụ trong đó số lượng các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động trong số các thiết bị lọc chủ động (41,

42, 43) là nhỏ nhất được mô tả. Fig.8 thể hiện ví dụ về sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động theo phương án này.

Khi tải trên máy điều hòa không khí (5) trở thành lớn hơn tải trung bình, các tùy chọn có thể được dự kiến. Một trong các tùy chọn là vận hành thiết bị lọc chủ động thứ ba (43), và tùy chọn khác là vận hành thiết bị lọc chủ động thứ hai (42) và dừng hoạt động thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41). Lúc này, mối tương quan sau đây được đảm bảo:  $\{\text{điện dung của thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41)}\} < \{\text{điện dung của thiết bị lọc chủ động thứ hai (42)}\} \leq \{\text{tổng điện dung của thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41) và thiết bị lọc chủ động thứ ba (43)}\}$ . Do đó, để tối đa hóa tỷ số của dòng điện bù so với tổng điện dung của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động và giảm tới mức tối thiểu số lượng các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động, cần phải vận hành thiết bị lọc chủ động thứ hai (42) và dừng hoạt động thiết bị lọc chủ động thứ nhất (41).

Kết quả của lựa chọn kết hợp của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động trên cơ sở ý tưởng tương tự được thể hiện trên Fig.8. So sánh với ví dụ theo Fig.7, đã thấy rằng thiết bị lọc chủ động có điện dung lớn hơn được ưu tiên vận hành trong khoảng dòng điện trong đó các tùy chọn của nhiều sự kết hợp có thể được dự kiến.

Các hiệu quả theo phương án này

Theo phương án này, đối với dòng điện bù cần thiết, tỷ số của dòng điện bù so với tổng điện dung của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động được tối đa hóa và số lượng các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động được giảm tới mức tối thiểu. Do đó, có thể vận hành hệ thống lọc chủ động ở trạng thái hiệu quả hơn. Trong các thiết bị lọc chủ động, một phần công suất, chẳng hạn công suất được tiêu thụ bởi mạch điều khiển, được tiêu thụ

liên tục trong khi hoạt động bất kể cường độ của đầu ra. Mức tiêu thụ công suất như vậy gia tăng khi số lượng các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động gia tăng. Do đó, mức tiêu thụ công suất có thể được giảm bớt bằng cách giảm tới mức tối thiểu số lượng các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động.

#### Phương án thứ tư của sáng chế

Theo phương án thứ tư của sáng chế, ví dụ về thời điểm khi các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động trong số các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) và sự kết hợp của chúng thay đổi được mô tả.

Như được thể hiện trên Fig.1, trong trường hợp ba thiết bị lọc chủ động để tạo ra hai kiểu điện dung được sử dụng, có thể tạo ra bốn kiểu tổng điện dung nhờ tất cả các kết hợp. Ở thời điểm khi dòng điện bù cần thiết vượt quá hoặc thấp hơn dòng điện bù tương ứng với kiểu bất kỳ trong số bốn kiểu tổng điện dung hoặc dòng điện tải, thì sự kết hợp được thay đổi. Còn có thể dự đoán thời điểm bằng cách kiểm tra trạng thái tăng-giảm của tải.

#### Các hiệu quả theo phương án này

Khi các điện dung lần lượt của các thiết bị lọc chủ động là đã biết, giá trị dòng điện bù hoặc giá trị dòng điện tải trong đó sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động cần được thay đổi được xác định. Do đó, có thể dễ dàng thiết lập thời điểm khi sự kết hợp cần được thay đổi.

#### Phương án thứ năm của sáng chế

Theo phương án thứ năm của sáng chế, một ví dụ khác về thời điểm khi các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động trong số các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) và sự kết hợp của chúng thay đổi được mô tả.

Fig.1 thể hiện các tổng điện dung có thể được tạo ra bởi tất cả các kết hợp trong trường hợp ba thiết bị lọc chủ động để tạo ra hai kiểu điện dung được sử dụng. Fig.9 thể hiện, đối với từng tổng điện dung, điểm tại đó hiệu quả của một hoặc nhiều thiết bị lọc chủ động tiến đến giá trị cực đại. Theo ví dụ này, hiệu suất tiến đến giá trị cực đại ở đầu ra bằng khoảng 80% đầu ra cực đại của một hoặc nhiều thiết bị lọc chủ động. Trong trường hợp sử dụng các thiết bị như vậy, sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động đối với dòng điện bù cần thiết được thiết lập bằng cách sử dụng không phải các điện dung mà đầu ra ở đó hiệu suất tiến đến giá trị cực đại. Fig.10 thể hiện ví dụ về sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động đối với dòng điện bù. Đã thấy rằng, khi dòng điện bù gia tăng, sự kết hợp thay đổi trước khi đầu ra của một hoặc nhiều thiết bị lọc chủ động đang hoạt động tiến đến giá trị cực đại.

Các hiệu quả theo phương án này

Đối với dòng điện bù, các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động được sử dụng ở đầu ra thấp hơn đầu ra cực đại, và do đó, có thể tăng số giờ hoạt động ở trạng thái hữu hiệu. Do đó, có thể vận hành hệ thống lọc chủ động ở trạng thái hiệu quả hơn.

Cải biến thứ nhất theo phương án thứ hai

Theo cải biến thứ nhất, ví dụ trong đó xác định xem có vận hành hay không các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) trên cơ sở công suất (P) được mô tả. Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của máy điều hòa không khí (5) theo cải biến thứ nhất. Theo cải biến thứ nhất, ba thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) cũng được thiết lập cấu hình. Trong phần mô tả tiếp theo, bộ phận giống như bộ phận theo phương án thứ hai được biểu thị bằng cùng số chỉ dẫn và phần mô tả về nó được loại bỏ, và chỉ có các bộ phận khác nhau

được mô tả.

Theo cải biến thứ nhất, cấu hình của các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) là khác với cấu hình theo phương án thứ hai. Như được thể hiện trên Fig.11, trong các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) theo cải biến thứ nhất, bộ điều khiển thứ nhất (412), bộ điều khiển thứ hai (422), và bộ điều khiển thứ ba (432) có trong các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) theo phương án thứ hai lần lượt được thay thế bằng bộ điều khiển thứ nhất (415), bộ điều khiển thứ hai (425), và bộ điều khiển thứ ba (435). Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc của bộ điều khiển thứ nhất (415) theo cải biến thứ nhất. Trong bộ điều khiển thứ nhất (415), bộ phận xác định hoạt động (4129) được sử dụng để thay thế bộ phận xác định hoạt động (4126) có trong bộ điều khiển thứ nhất (412) theo phương án thứ hai.

Bộ phận xác định hoạt động (4129) xác định xem có vận hành hay không nguồn dòng điện thứ nhất (411) trên cơ sở công suất (P) cấp tới thiết bị biến đổi nguồn điện (2). Cụ thể là, bộ phận xác định hoạt động (4129) có bộ nhân (4130), bộ so sánh (4131), và bộ phận thiết lập khoảng công suất hoạt động (4132). Bộ nhân (4130) nhân điện áp nguồn ( $V_{rs}$ ) và các dòng điện tải ( $I_{rf}$ ,  $I_{tf}$ ) để tính toán công suất (P) của thiết bị biến đổi nguồn điện (2). Trong bộ phận xác định hoạt động (4129), khoảng công suất hoạt động và giá trị của công suất (P) được so sánh bởi bộ so sánh (4131). Khoảng công suất hoạt động được thiết lập trong bộ phận thiết lập khoảng công suất hoạt động (4132). Nhờ cấu trúc này, trong bộ phận xác định hoạt động (4129), khi giá trị của công suất (P) nằm bên trong khoảng công suất hoạt động, tín hiệu khởi động hoạt động (S) được xuất ra bộ phát xung công (4121) từ bộ so sánh (4131). Nghĩa là, bộ phận xác định hoạt động (4129) xác định xem có vận hành hay không nguồn dòng điện thứ nhất (411) theo công suất (P) của thiết bị biến đổi nguồn điện (2).

Mặc dù các sơ đồ khối không được sử dụng, bộ điều khiển thứ hai và bộ điều khiển thứ ba có cấu hình tương tự với cấu hình của bộ điều khiển thứ nhất, và các khoảng công suất hoạt động của chúng là khác nhau tương tự theo phương án thứ hai trong đó các khoảng dòng điện hoạt động của bộ điều khiển thứ nhất, bộ điều khiển thứ hai, và bộ điều khiển thứ ba là khác nhau.

#### Các hoạt động của máy điều hòa không khí (5)

Với cấu hình như nêu trên, dòng điện bù cũng được xuất ra từ các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43), và sự kết hợp của trạng thái hoạt động và trạng thái dừng hoạt động của các thiết bị lọc chủ động thay đổi theo giá trị của công suất (P).

#### Các hiệu quả của cải biến thứ nhất

Theo cải biến thứ nhất, các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) cũng được kết hợp để tối đa hóa tỷ số của dòng điện bù so với tổng điện dung của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động. Do đó, theo cải biến thứ nhất, còn có thể thu được các hiệu quả tương tự với các hiệu quả thu được theo phương án thứ hai.

Hơn nữa, cải biến thứ nhất có hiệu quả trong trường hợp có lo ngại về suy giảm điện áp ở nguồn điện AC (1). Ví dụ, trong trường hợp điện áp của nguồn điện AC (1) suy giảm và thiết bị biến đổi nguồn điện (2) tiếp tục tạo ra công suất (P) bằng công suất trước khi suy giảm điện áp, dòng điện gia tăng trong thiết bị biến đổi nguồn điện (2) với mức tương ứng với suy giảm điện áp. Do đó, trong trường hợp xác định xem có vận hành hay không các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) trên cơ sở giá trị dòng điện, có khả năng là thiết bị lọc chủ động thứ hai (42) được vận hành trong trường hợp dòng điện bù có thể được cấp đầy đủ chỉ bởi thiết bị lọc chủ động thứ

nhất (41). Mặt khác, theo cải biến thứ nhất, xác định xem có vận hành hay không nguồn dòng điện thứ hai (421) trên cơ sở cường độ của công suất (P) của thiết bị biến đổi nguồn điện (2). Do đó, thậm chí trong trường hợp giá trị dòng điện của thiết bị biến đổi nguồn điện (2) dao động, có thể xác định xem có vận hành hay không các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) với sự chắc chắn.

#### Các phương án khác

Số lượng các thiết bị lọc chủ động cấu thành hệ thống lọc chủ động là một ví dụ. Khi hai hoặc nhiều thiết bị lọc chủ động được sử dụng, có thể kết hợp hai hoặc nhiều kiểu điện dung. Có thể dự kiến ví dụ như được thể hiện trên Fig.13 trong đó hai thiết bị lọc chủ động được kết hợp.

Lĩnh vực ứng dụng của hệ thống lọc chủ động không bị giới hạn ở máy điều hòa không khí.

Các thiết bị lọc chủ động không cần có chức năng cải thiện hệ số công suất của sóng cơ bản. Nghĩa là, các thiết bị lọc chủ động có thể được làm thích ứng để chỉ có chức năng giảm bớt dòng điện sóng hài. Các thiết bị lọc chủ động có thể được làm thích ứng để chỉ có chức năng cải thiện hệ số công suất của sóng cơ bản. Trong trường hợp này, các thiết bị lọc chủ động cần phải thu được hệ số công suất của sóng cơ bản bằng cách phát hiện dòng điện nguồn để thay cho dòng điện tải và chỉ bù dòng điện phản kháng trên cơ sở cường độ của hệ số công suất.

Có thể có trường hợp trong đó đồng hồ đo thông minh để truyền thông tin về mức tiêu thụ điện năng và thông tin khác tới công ty điện lực và v.v.. có thể được sử dụng trong tòa nhà hoặc công trình tương tự. Trong trường hợp như vậy, đồng hồ đo thông minh có thể được sử dụng làm bộ phát hiện để phát hiện dòng điện nguồn.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sáng chế có hiệu quả khi áp dụng cho hệ thống lọc chủ động và máy điều hòa không khí.

Mô tả các số chỉ dẫn

1: nguồn điện AC

2: thiết bị biến đổi nguồn điện (thiết bị tải tạo ra sóng hài)

4: hệ thống lọc chủ động

5: máy điều hòa không khí

41: thiết bị lọc chủ động thứ nhất

42: thiết bị lọc chủ động thứ hai

43: thiết bị lọc chủ động thứ ba

## YÊU CẦU BẢO HỘ

### 1. Hệ thống lọc chủ động bao gồm:

nhiều thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43), từng thiết bị lọc chủ động này có đầu ra nối với thiết bị tải tạo ra sóng hài (2) và có khả năng tạo ra dòng điện bù để thực hiện ít nhất một chức năng trong số chức năng làm giảm dòng điện sóng hài của thiết bị tải tạo ra sóng hài (2) và chức năng cải thiện hệ số công suất của sóng cơ bản, trong đó:

các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) tạo ra hai hoặc nhiều kiểu điện dung,

số lượng và sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động trong số các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) thay đổi theo cường độ của dòng điện bù, và

số lượng và sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động trong số các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) thay đổi để tối đa hóa tỷ số của dòng điện bù so với tổng điện dung của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động trong số các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43).

2. Hệ thống lọc chủ động theo điểm 1, trong đó thiết bị lọc chủ động có điện dung lớn trong số các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) được ưu tiên vận hành.

3. Hệ thống lọc chủ động theo điểm 1 hoặc 2, trong đó khi dòng điện bù vượt quá hoặc giảm thấp hơn giá trị của dòng điện bù tương ứng với tổng điện dung của sự kết hợp bất kỳ trong số tất cả các kết hợp để chọn một hoặc nhiều thiết bị lọc chủ động trong số các thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43), sự kết hợp của các thiết bị lọc chủ động đang hoạt động trong số các

thiết bị lọc chủ động (41, 42, 43) thay đổi.

4. Hệ thống lọc chủ động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 3, trong đó thiết bị tải tạo ra sóng hài (2) là thiết bị biến đổi nguồn điện.

5. Máy điều hòa không khí có hệ thống lọc chủ động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 4.

FIG.1

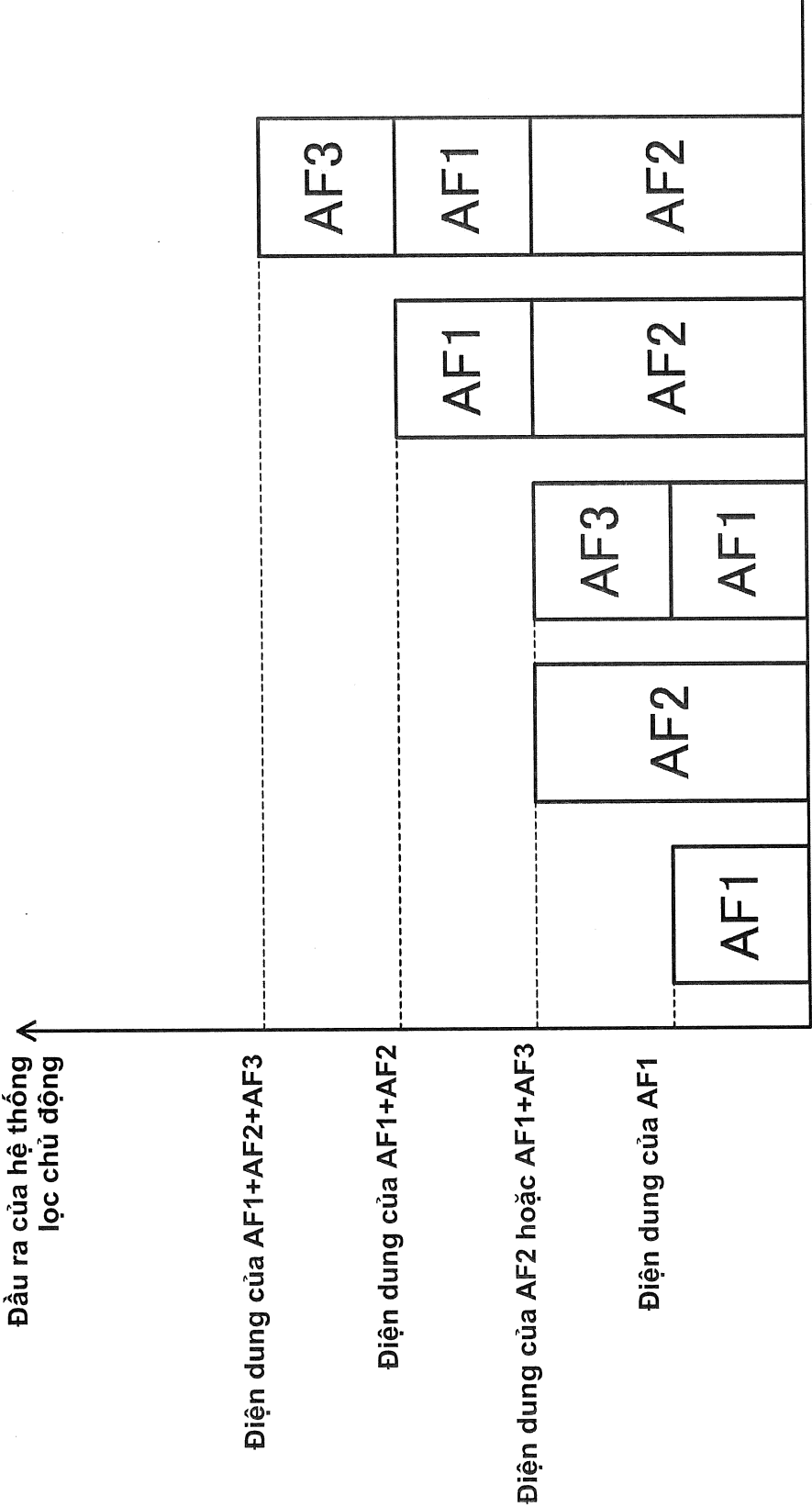
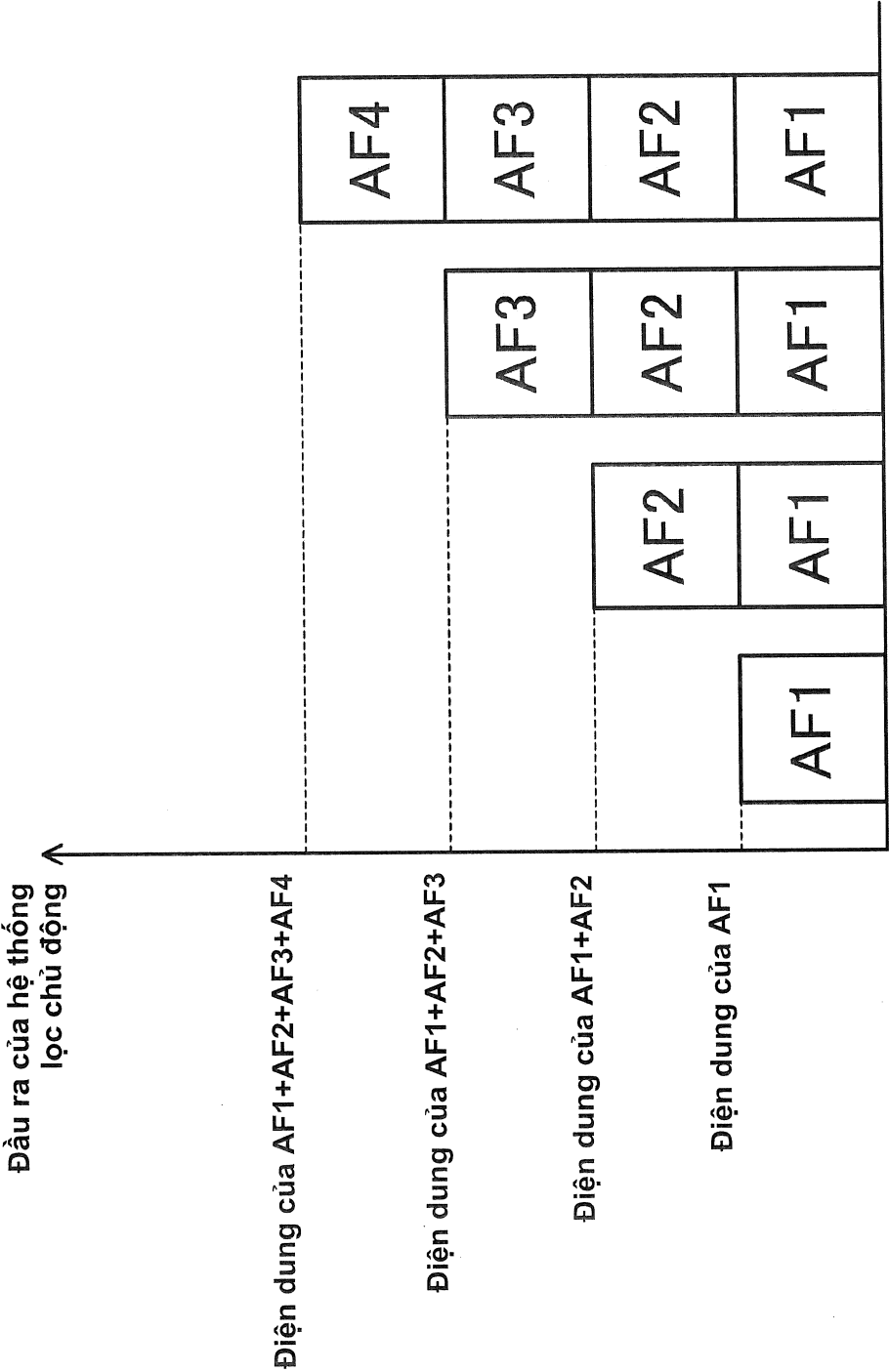
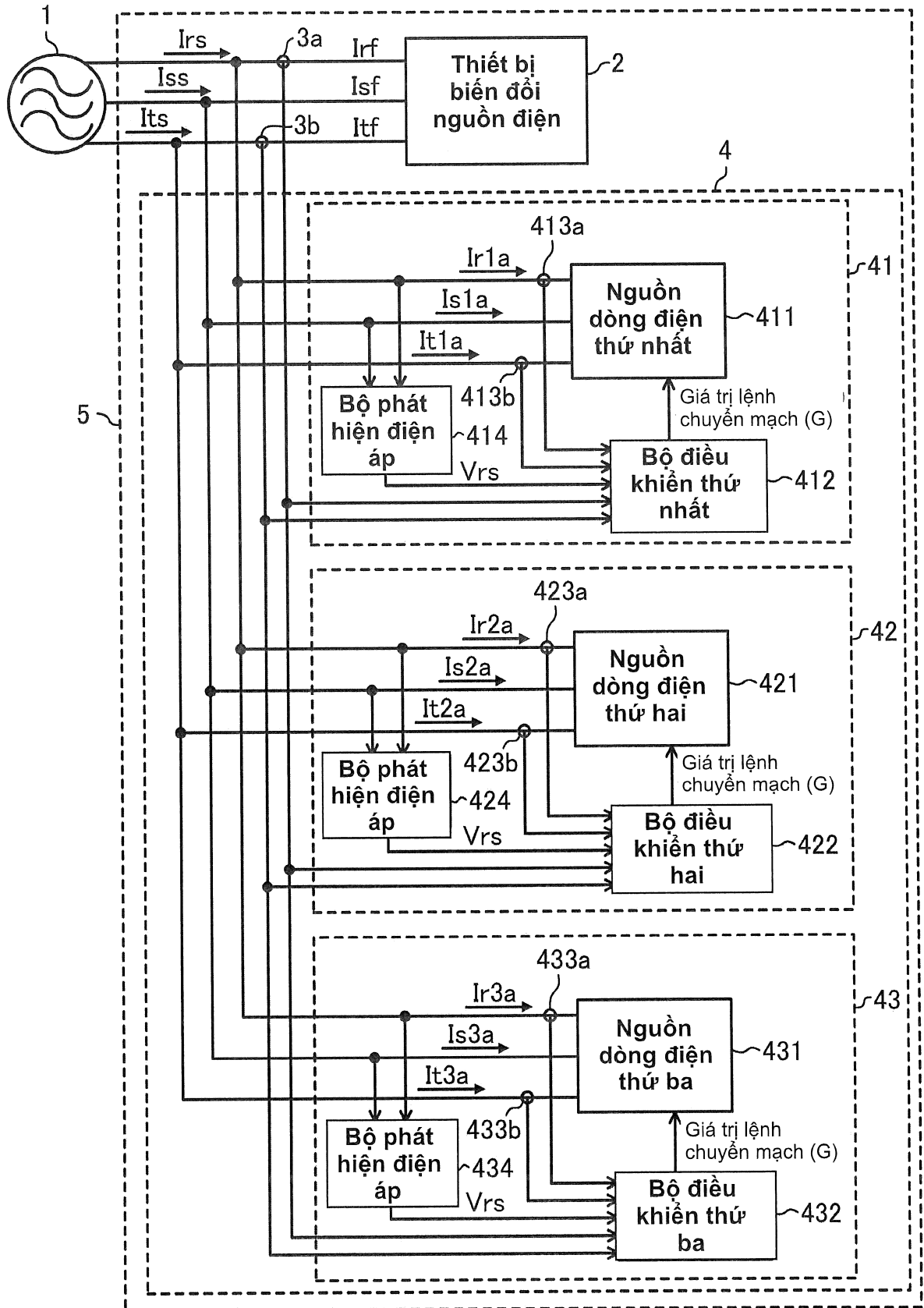


FIG.2



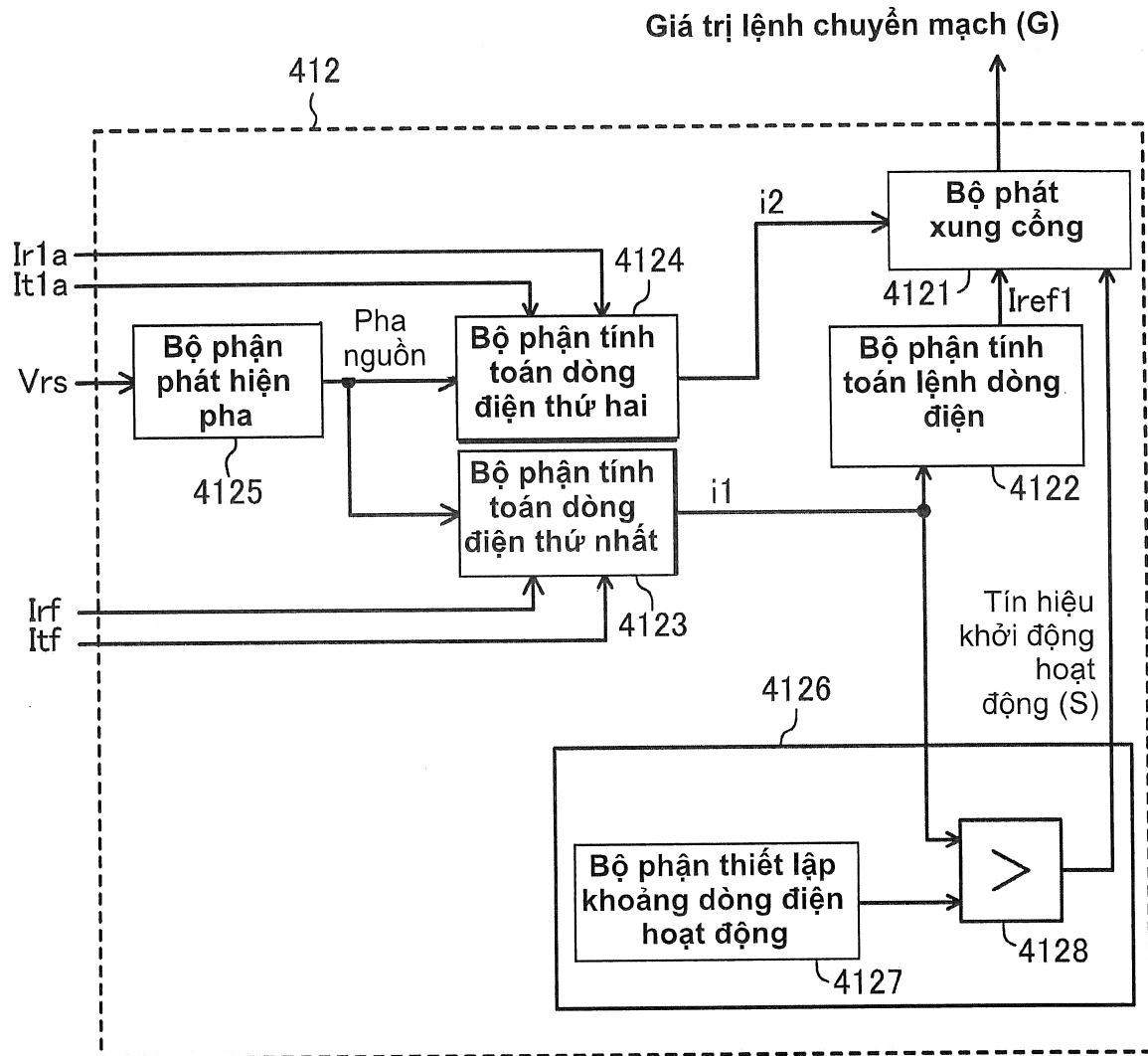
3/13

FIG.3



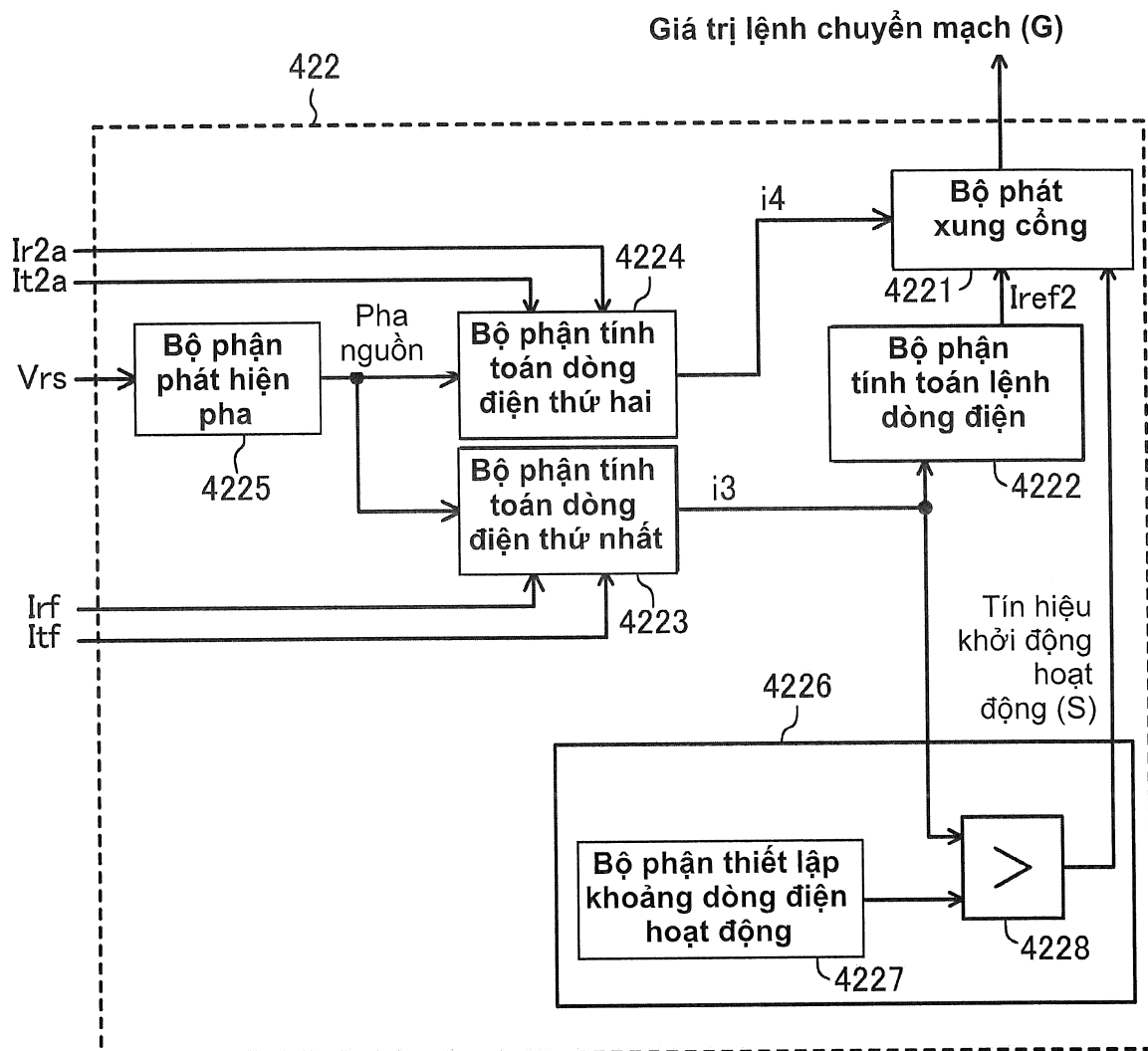
4/13

FIG.4



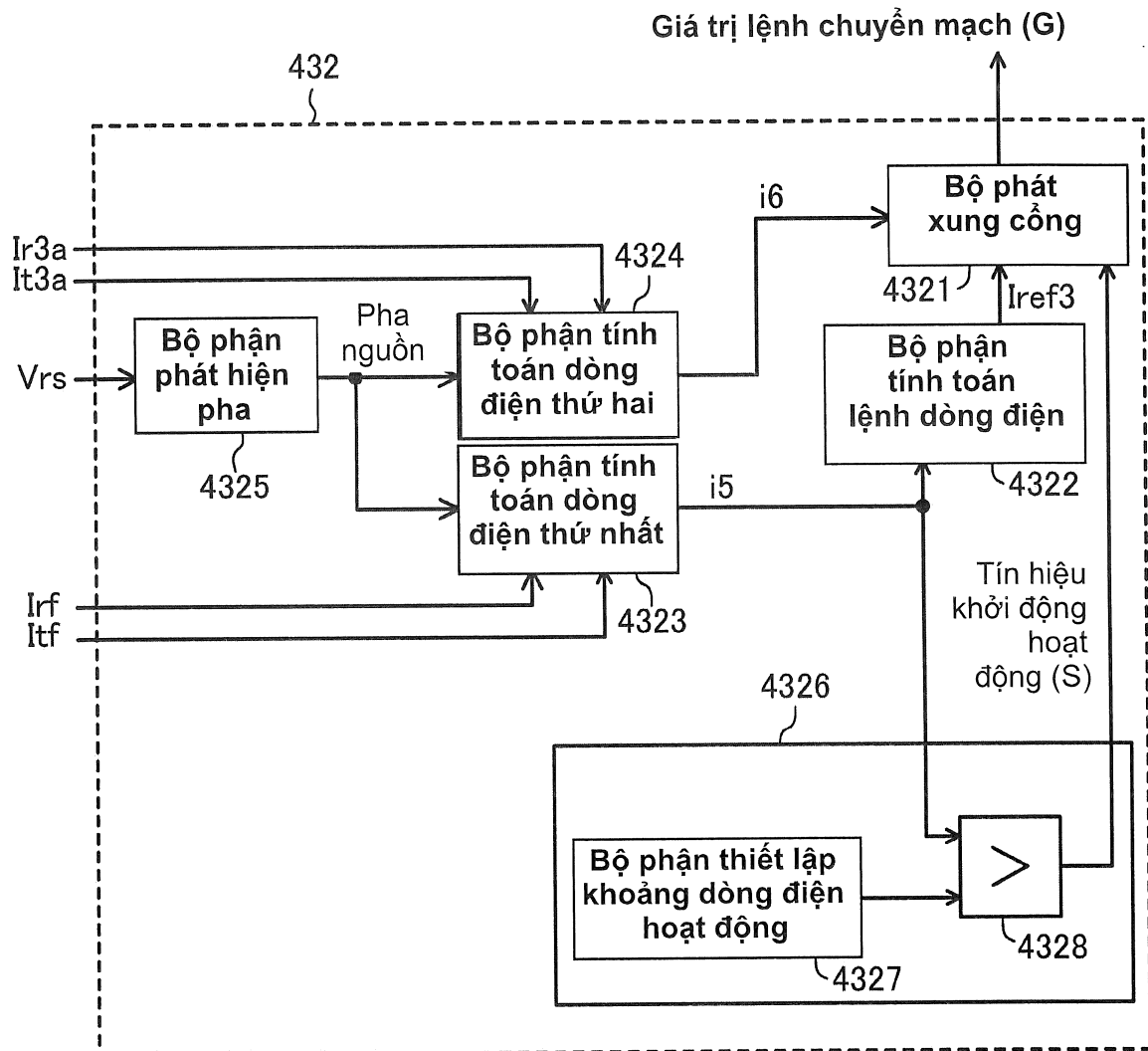
5/13

FIG.5

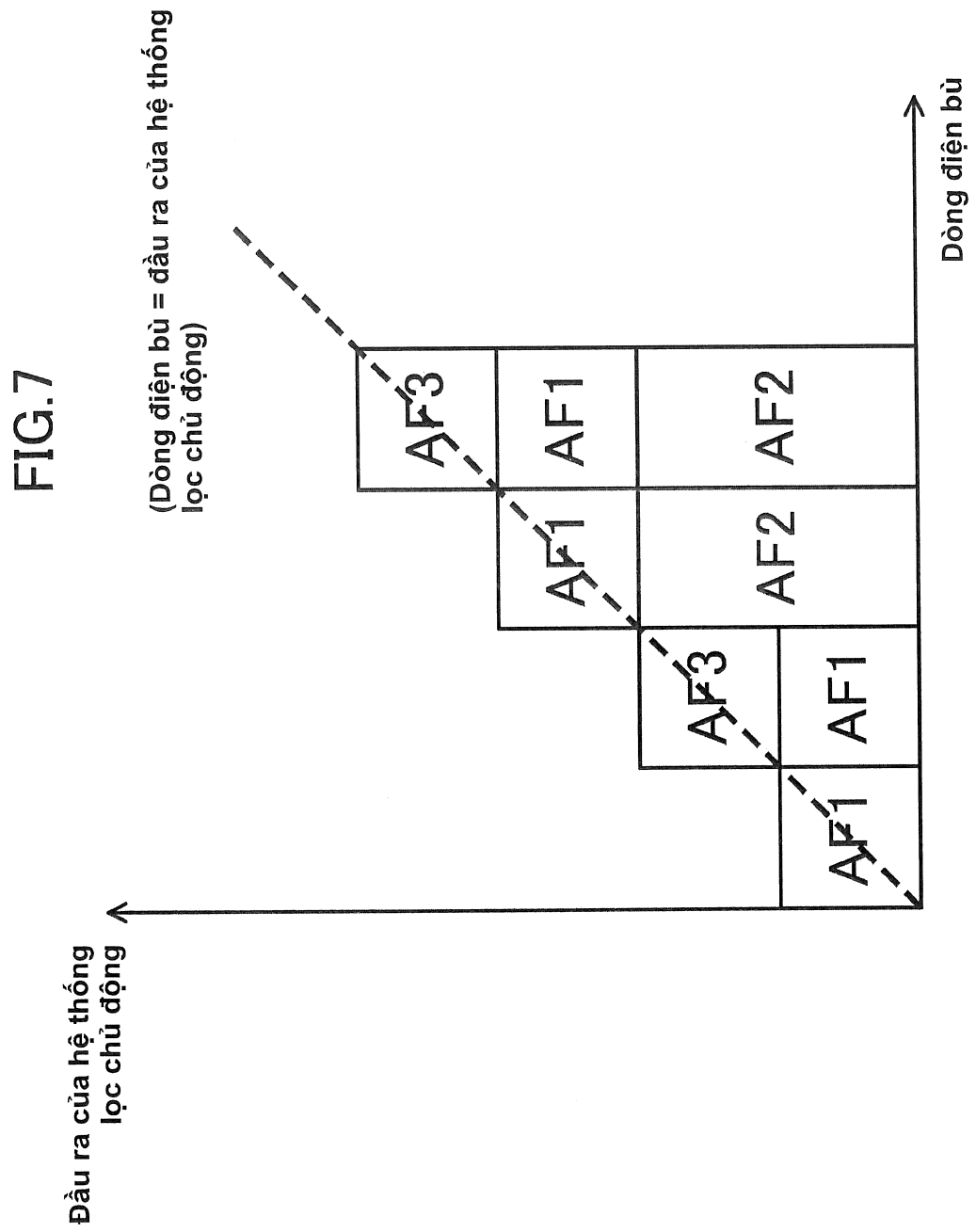


6/13

FIG.6



7/13



8/13

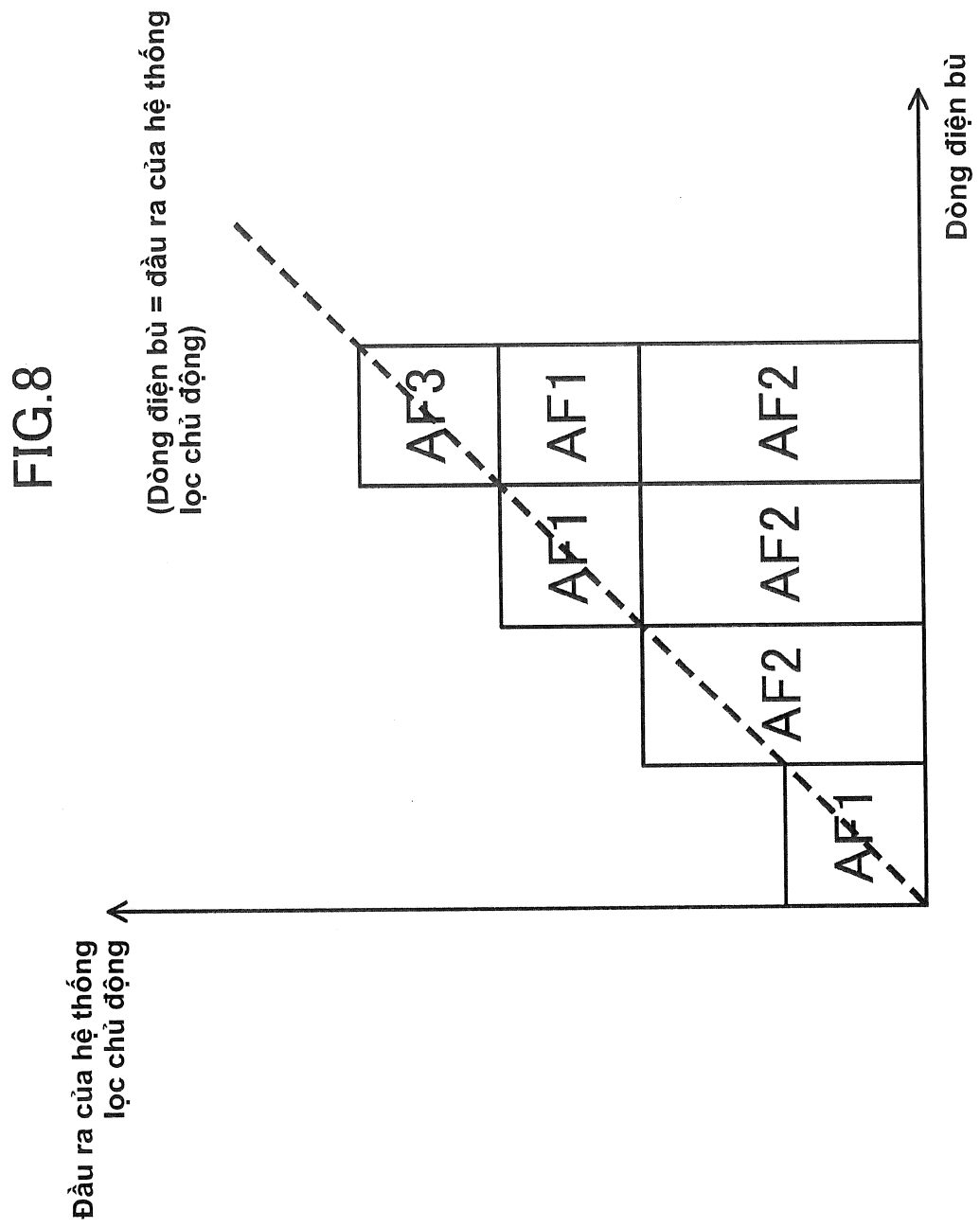


FIG.9

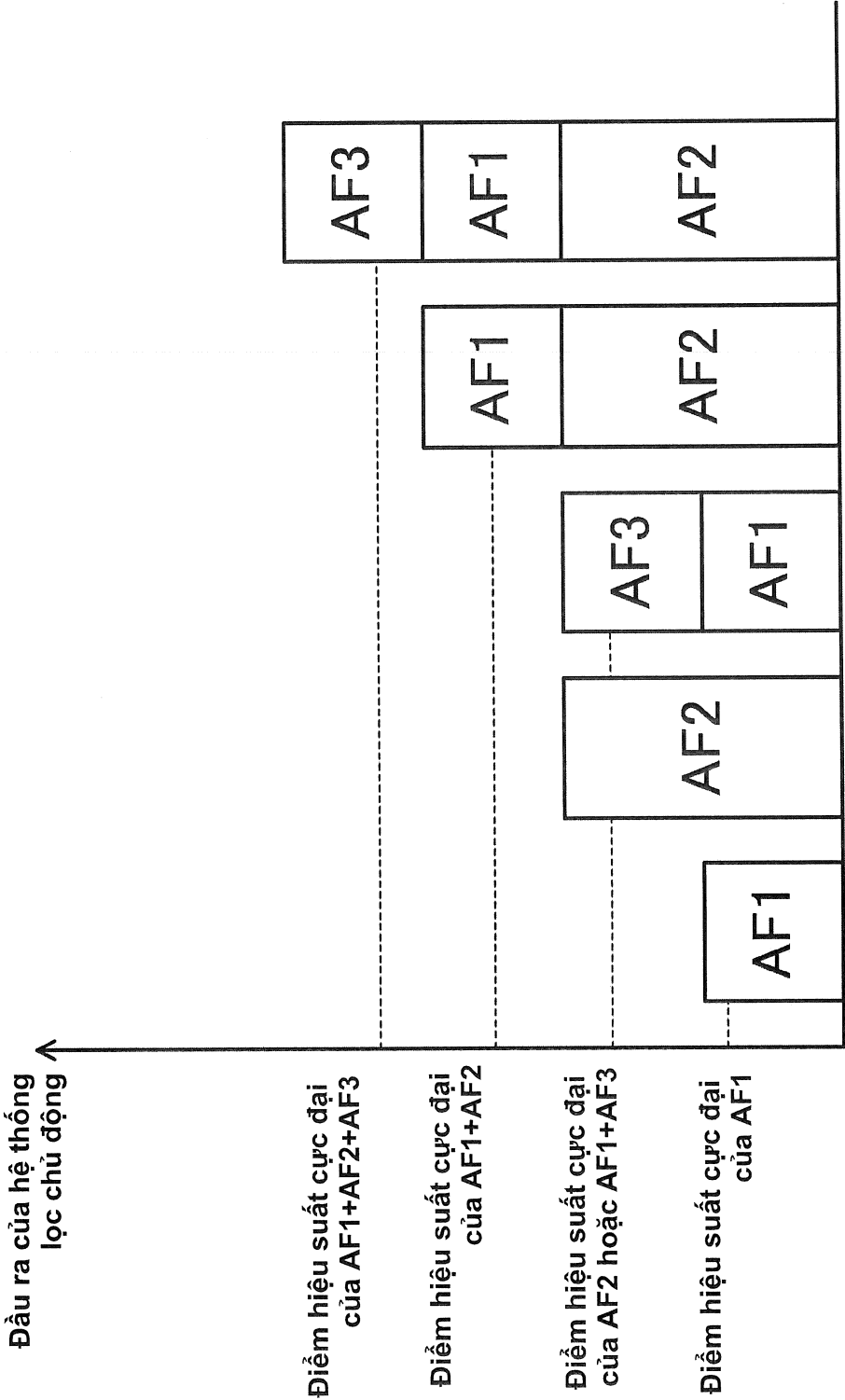
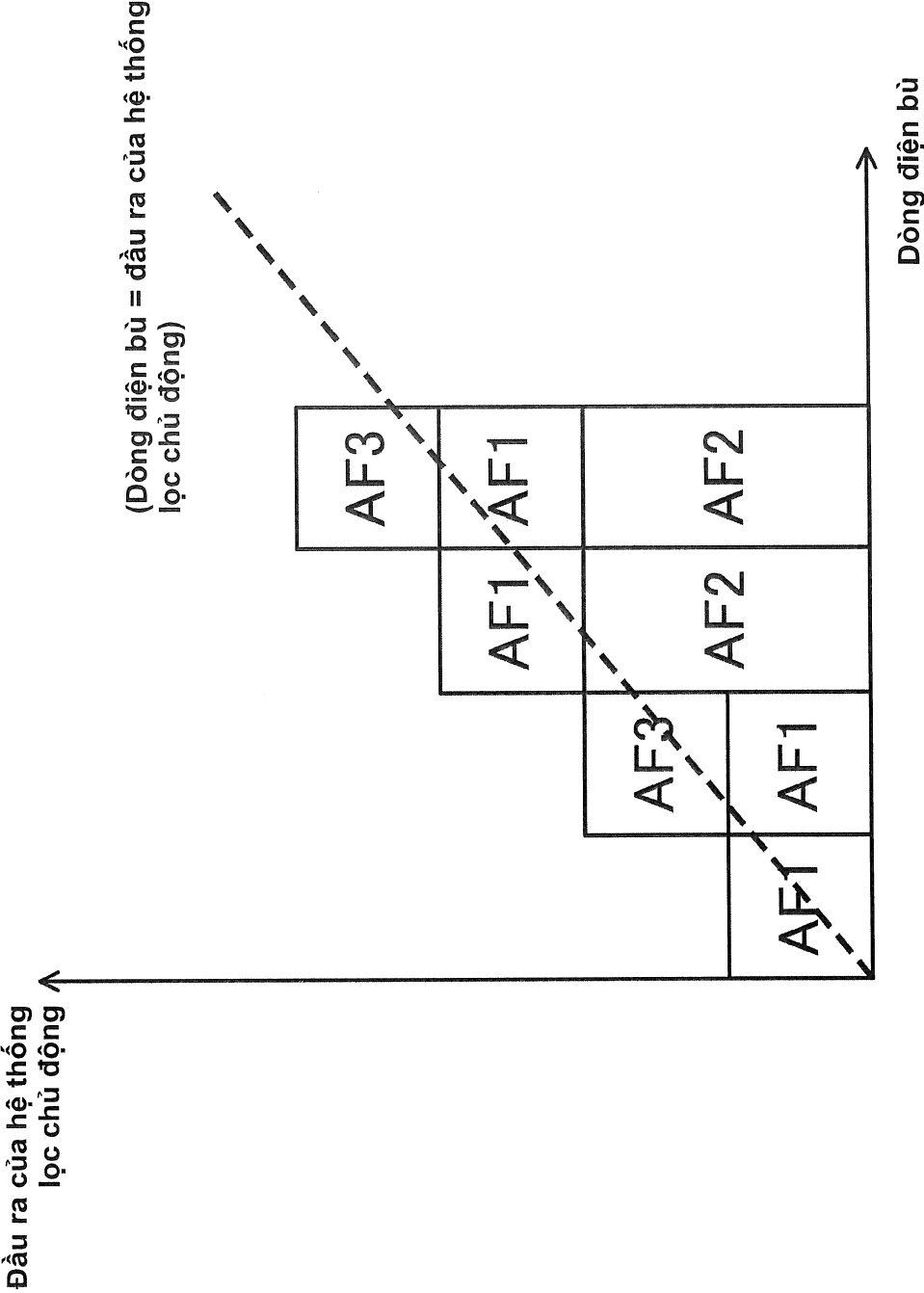
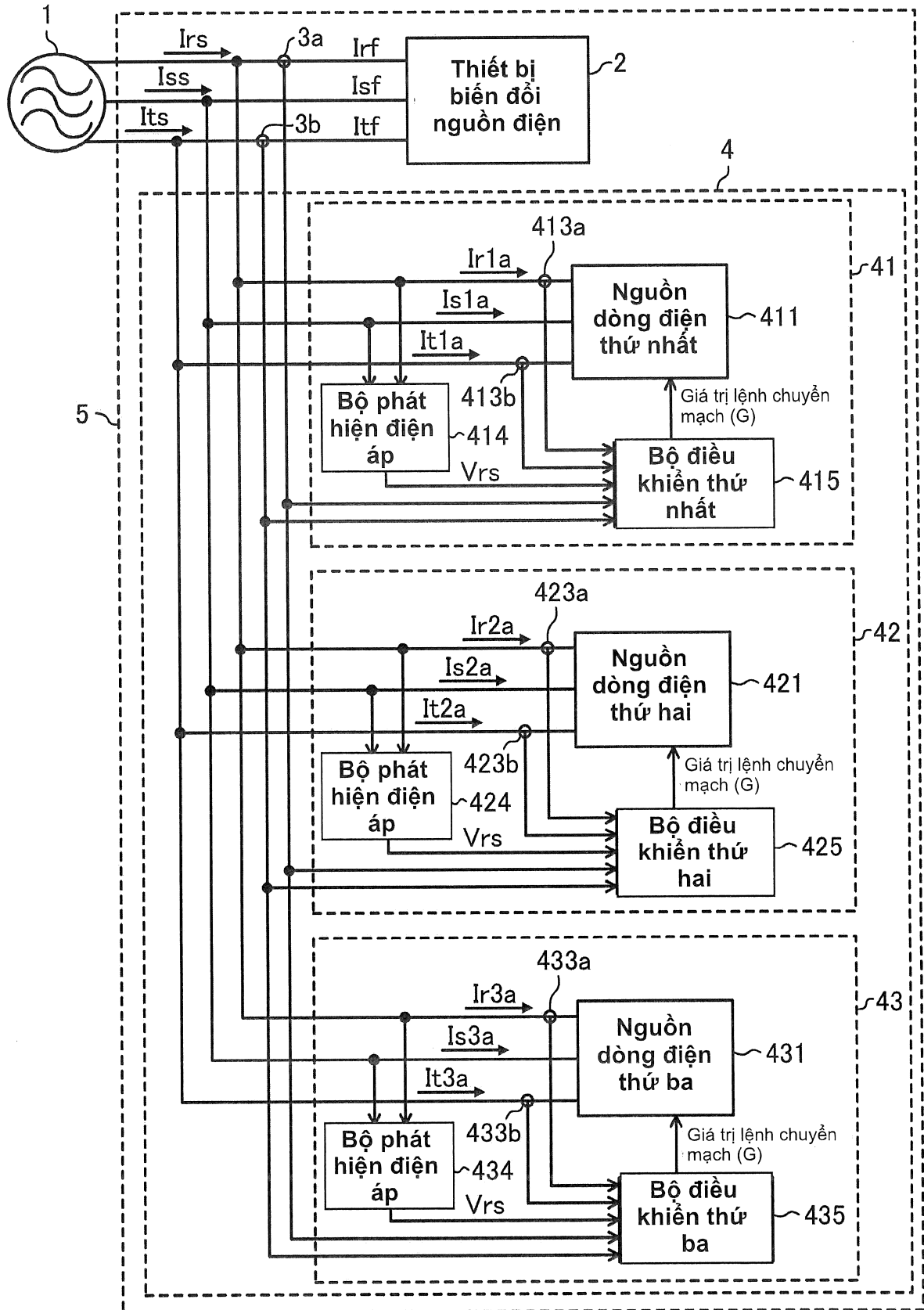


FIG.10



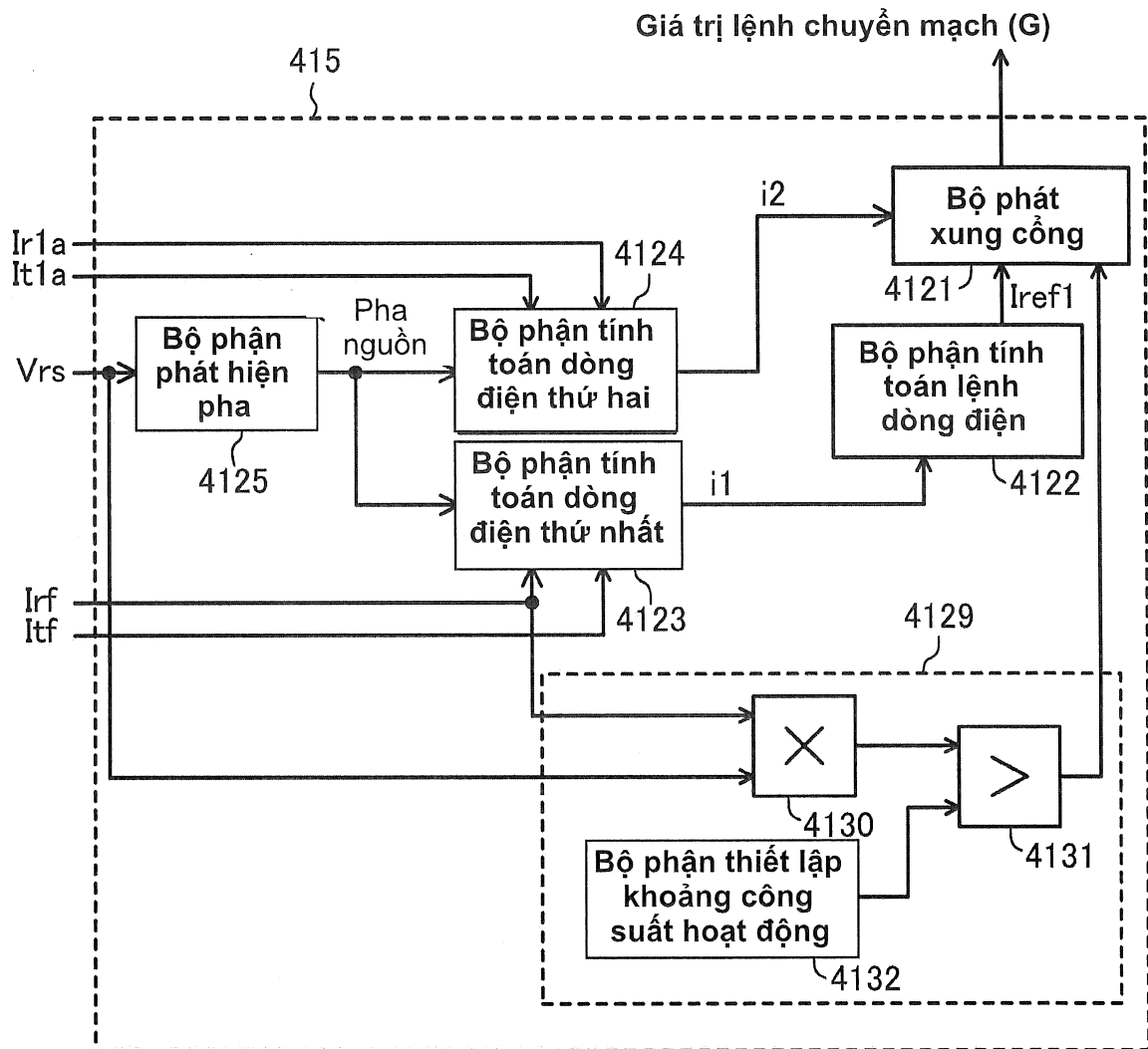
11/13

FIG.11



12/13

FIG.12



13/13

FIG.13

