



(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)



1-0042569

(51)⁷ H02P 9/00; F03D 7/04; H02J 3/38

(13) B

(21) 1-2017-01156

(22) 29/03/2017

(30) KR 10-2016-0038567 30/03/2016 KR; KR 10-2016-0038576 30/03/2016 KR; KR
10-2016-0045459 14/04/2016 KR; KR 10-2016-0045461 14/04/2016 KR

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/10/2017 355A

(73) Doosan Heavy Industries & Construction Co., Ltd. (KR)

555, Gwigok-dong, Seongsan-gu Changwon-si Gyeongsangnam-do 642-792,
Republic of Korea

(72) Lee, Sanghoey (KR); Lee, Jeonghoon (KR).

(74) Công ty Cổ phần Tư vấn ENCO (ENCO CONSULTANCY CORP.)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐỂ DẪN ĐỘNG CÁC BỘ BIẾN ĐỔI ĐIỆN
TRONG HỆ THỐNG PHÁT ĐIỆN GIÓ VÀ HỆ THỐNG PHÁT ĐIỆN GIÓ BAO
GỒM THIẾT BỊ NÀY

(21) 1-2017-01156

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió, thiết bị để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió, thiết bị để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió, và thiết bị để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió. Thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió này bao gồm bộ điều khiển bộ biến đổi điện được tạo cấu hình để dẫn động một số bộ biến đổi điện được nối song song giữa máy phát điện và lưới điện, trong đó bộ điều khiển bộ biến đổi điện dẫn động tuần tự các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất đầu ra của lưới điện tăng và dừng tuần tự các hoạt động của các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất đầu ra của lưới điện giảm.

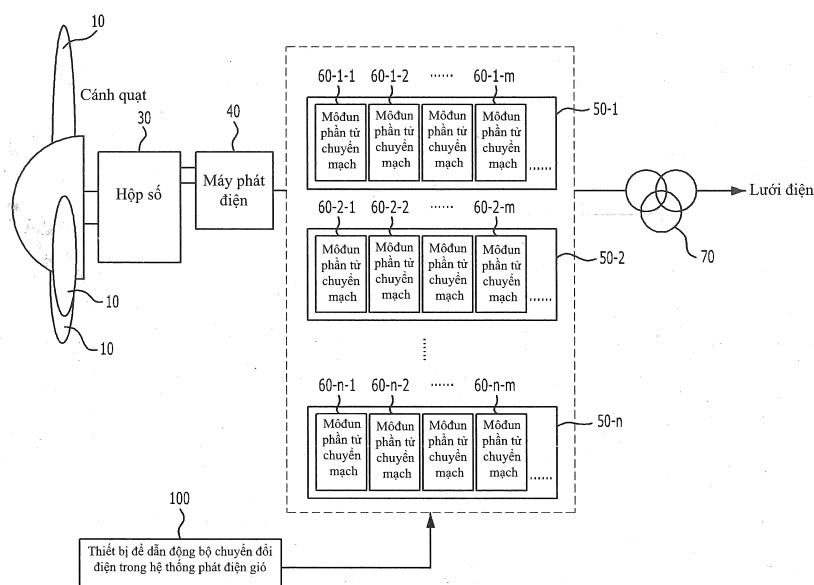


FIG. 1

[0001] Đơn này yêu cầu hưởng quyền ưu tiên trên cơ sở Đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 10-2016-0038567, nộp ngày 30/03/2016, Đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 10-2016-0038576, nộp ngày 30/03/2016, Đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 10-2016-0045461, nộp ngày 14/04/2016, và Đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 10-2016-0045459, nộp ngày 14/04/2016, mà toàn bộ nội dung của mỗi đơn được kết hợp vào đây để tham chiếu.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

[0002] Sáng chế đề cập đến thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió, thiết bị để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió, thiết bị để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió, và thiết bị để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến công nghệ để dẫn động bộ biến đổi điện đáp lại đầu ra lưới điện bằng cách dẫn động tuần tự các bộ biến đổi điện khi công suất đầu ra cấp cho lưới điện tăng và dừng tuần tự hoạt động của các bộ biến đổi điện khi công suất đầu ra cấp cho lưới điện giảm, công nghệ để cải thiện tuổi thọ của bộ biến đổi điện bằng cách tạo ra các thời gian hoạt động bằng nhau cho một số bộ biến đổi điện mà được nối song song trong hệ thống phát điện gió, công nghệ để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch đáp lại độ lớn công suất đầu ra hiện thời bởi các bộ biến đổi điện bằng cách dẫn động tuần tự các môđun phần tử chuyển mạch theo từng môđun một khi công suất đầu ra của các bộ biến đổi điện tăng lên và dừng tuần tự hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch theo từng môđun

một khi công suất đầu ra của các bộ biến đổi điện giảm, và công nghệ để làm giảm thành phần sóng hài trong dòng điện xoay chiều (AC) được sinh ra bởi bộ biến đổi điện bằng cách tạo ra các thời điểm khác nhau mà tại đó một số môđun phân tử chuyển mạch trong bộ biến đổi điện được dẫn động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

[0003] Máy phát điện gió chuyển đổi động năng của gió thành cơ năng nhờ sự quay của cánh quạt. Cơ năng đã được chuyển đổi được chuyển đổi thành điện năng thông qua máy phát điện.

[0004] Bộ biến đổi điện được bố trí giữa máy phát điện của máy phát điện gió và lưới điện bao gồm chỉ một môđun phân tử chuyển mạch. Khi gió thổi, cánh quạt của hệ thống phát điện gió quay. Động năng do sự quay cánh quạt được chuyển đổi thành điện năng thông qua máy phát điện. Điện năng được chuyển đổi và được phát bởi máy phát điện là công suất AC. Công suất AC này được chuyển đổi thành dòng điện một chiều (DC) bởi môđun phân tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện. Dòng điện DC này được chuyển đổi thành dòng điện AC cần được cấp cho lưới điện.

[0005] Theo công nghệ thông thường, bất kể gió thổi yếu như thế nào, tất cả các bộ biến đổi điện đều hoạt động. Theo đó, hiệu suất sử dụng năng lượng so với công suất tiêu thụ của các bộ biến đổi điện, được đưa ra bởi lưới điện theo tốc độ của gió, là thấp.

[0006] Có mong muốn là giảm công suất đầu ra cung cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi một số bộ biến đổi điện theo tốc độ của gió bằng cách dẫn động chỉ một vài trong số các bộ biến đổi điện hoặc tất cả các bộ biến đổi điện đáp lại sự cao hoặc thấp của công suất đầu ra cấp cho lưới điện.

[0007] Hơn nữa, một số bộ biến đổi điện có thể được bố trí giữa máy phát điện của máy phát điện gió và lưới điện. Khi gió thổi, cánh quạt của máy phát điện gió

quay. Động năng do sự quay cánh quạt được chuyển đổi thành điện năng thông qua máy phát điện. Điện năng được chuyển đổi và được phát bởi máy phát điện là công suất AC. Công suất AC này được chuyển đổi thành DC bởi các bộ biến đổi điện. Dòng điện DC được chuyển đổi thành dòng điện AC cần được cấp cho lưới điện.

[0008] Khi gió thổi, bất kì bộ biến đổi điện trong số các bộ biến đổi điện cần được dẫn động theo quy trình nêu trên. Theo công nghệ thông thường, bộ biến đổi điện mà luôn luôn được dẫn động đầu tiên đã được xác định trước. Chỉ một trong số các bộ biến đổi điện được dẫn động trừ khi máy phát điện phát công suất cao khi tốc độ của gió tăng. Theo đó, có một vấn đề là tuổi thọ của bộ biến đổi điện mà được dẫn động thường xuyên bị giảm.

[0009] Hơn nữa, có một vấn đề là tuổi thọ của bộ biến đổi điện mà luôn luôn được dẫn động giảm bởi vì bộ biến đổi điện xác định trước luôn luôn được dẫn động thậm chí trong tình trạng trong đó hai hoặc nhiều hơn hai bộ biến đổi điện phải được dẫn động.

[0010] Cũng có mong muốn giảm công suất đầu ra cung cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện theo tốc độ của gió bằng cách dẫn động chỉ một vài trong số các môđun phần tử chuyển mạch hoặc tất cả các môđun phần tử chuyển mạch đáp lại sự cao hoặc thấp của công suất đầu ra bởi bộ biến đổi điện.

[0011] Hơn nữa, khi gió thổi, chỉ một môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện là cần được dẫn động theo quy trình nêu trên.

[0012] Trong trường hợp này, nếu môđun phần tử chuyển mạch được dẫn động bởi phương pháp điều khiển theo độ rộng xung tắt, dòng điện giảm. Dòng điện này giảm chậm khi điện cảm của cuộn cảm của bộ lọc được nối với tầng ra của bộ biến đổi điện là lớn. Nếu cuộn cảm có điện cảm lớn được sử dụng để làm giảm chậm dòng điện, kích thước của bộ lọc trở nên cồng kềnh và chi phí cũng tăng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

[0013] Mục đích của sáng chế là làm giảm công suất đầu ra cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tiếp tục dẫn động tuần tự các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất đầu ra cung cấp cho lưới điện tăng theo tốc độ của gió.

[0014] Mục đích của sáng chế là làm giảm công suất đầu ra cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách dừng tuần tự hoạt động của các bộ biến đổi điện khi công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện giảm theo tốc độ của gió.

[0015] Mục đích của sáng chế là làm giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tạo ra sự khác biệt giữa tiêu chuẩn mà nhờ đó bộ biến đổi điện khác được dẫn động mới đáp lại sự tăng của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện và tiêu chuẩn mà nhờ đó hoạt động của bộ biến đổi điện đang được dẫn động dừng để đáp lại sự giảm của công suất đầu ra cung cấp cho lưới điện.

[0016] Hơn nữa, mục đích của sáng chế là làm giảm sự suy giảm về tuổi thọ của bộ biến đổi điện cụ thể bằng cách trước tiên dẫn động bộ biến đổi điện mà thuộc một số bộ biến đổi điện được nối song song và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ hơn để một số bộ biến đổi điện này có thời gian hoạt động giống nhau.

[0017] Mục đích khác của sáng chế là để làm giảm sự suy giảm về tuổi thọ của bộ biến đổi điện cụ thể bằng cách trước tiên dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc một số bộ biến đổi điện và có thời gian hoạt động tích lũy lớn hơn để một số bộ biến đổi điện này có thời gian hoạt động giống nhau.

[0018] Mục đích khác nữa của sáng chế là để làm giảm sự suy giảm về tuổi thọ của bộ biến đổi điện cụ thể bằng cách dẫn động bộ biến đổi điện mà thuộc một số bộ biến đổi điện và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà đã được dẫn động sau

cùng dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của một số bộ biến đổi điện để một số bộ biến đổi điện này có thời gian hoạt động giống nhau.

[0019] Mục đích khác nữa của sáng chế là để làm giảm sự suy giảm về tuổi thọ của bộ biến đổi điện cụ thể bằng cách dùng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc một số bộ biến đổi điện và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà được dùng sau cùng dựa trên trình tự dùng sự hoạt động được thiết lập của một số bộ biến đổi điện để một số bộ biến đổi điện này có thời gian hoạt động giống nhau.

[0020] Mục đích khác nữa của sáng chế là để làm giảm sự suy giảm về tuổi thọ của môđun phần tử chuyển mạch cụ thể bằng cách trước tiên dẫn động môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ hơn để một số môđun phần tử chuyển mạch này có thời gian hoạt động giống nhau.

[0021] Mục đích khác nữa của sáng chế là để làm giảm sự suy giảm về tuổi thọ của môđun phần tử chuyển mạch cụ thể bằng cách trước tiên dùng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện và có thời gian hoạt động tích lũy lớn hơn để một số môđun phần tử chuyển mạch này có thời gian hoạt động giống nhau.

[0022] Mục đích khác nữa của sáng chế là để làm giảm sự suy giảm về tuổi thọ của môđun phần tử chuyển mạch cụ thể bằng cách dẫn động môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện và có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch mà đã được dẫn động sau cùng dựa trên trình tự hoạt động của một số môđun phần tử chuyển mạch để một số môđun phần tử chuyển mạch này có thời gian hoạt động giống nhau.

[0023] Mục đích khác nữa của sáng chế là để làm giảm sự suy giảm về tuổi thọ của môđun phần tử chuyển mạch cụ thể bằng cách dùng hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện và có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch mà được

dừng sau cùng dựa trên trình tự dừng hoạt động của một số môđun phần tử chuyển mạch để một số môđun phần tử chuyển mạch này có thời gian hoạt động giống nhau.

[0024] Hơn nữa, mục đích của sáng chế là làm giảm đáng kể công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tiếp tục dẫn động tuần tự các môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện khi công suất đầu ra bởi bộ biến đổi điện tăng theo tốc độ của gió.

[0025] Mục đích khác nữa của sáng chế là làm giảm đáng kể công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách dừng tuần tự sự hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện khi công suất đầu ra bởi bộ biến đổi điện được giảm theo tốc độ của gió.

[0026] Mục đích khác nữa của sáng chế là để làm giảm công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tạo ra sự khác biệt giữa tiêu chuẩn mà nhờ đó môđun phần tử chuyển mạch khác được bao gồm trong bộ biến đổi điện được dẫn động mới đáp lại sự tăng của công suất đầu ra bởi bộ biến đổi điện và tiêu chuẩn mà nhờ đó hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động được dừng để đáp lại sự giảm của công suất đầu ra bởi bộ biến đổi điện.

[0027] Hơn nữa, mục đích của sáng chế là làm giảm thành phần sóng hài được bao gồm trong đầu ra AC bởi bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện của hệ thống phát điện gió và lưới điện theo cách sao cho bộ biến đổi điện bao gồm một số môđun phần tử chuyển mạch được nối song song và một số môđun phần tử chuyển mạch được dẫn động để chúng có độ lệch pha.

[0028] Mục đích khác nữa của sáng chế là để làm giảm thành phần sóng hài được bao gồm trong đầu ra AC bởi bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện của hệ thống phát điện gió và lưới điện theo cách sao cho bộ biến đổi điện bao gồm

một số môđun phần tử chuyển mạch được nối song song và một số môđun phần tử chuyển mạch được dẫn động để chúng có độ lệch pha không thay đổi.

[0029] Mục đích khác nữa của sáng chế là để làm giảm thành phần sóng hài được bao gồm trong đầu ra AC bởi bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện của hệ thống phát điện gió và lưới điện theo cách sao cho bộ biến đổi điện bao gồm một số môđun phần tử chuyển mạch được nối song song và một số môđun phần tử chuyển mạch được dẫn động để chúng có độ lệch pha tương ứng với giá trị được tính bằng cách chia 360 độ cho số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong một bộ biến đổi điện và được nối song song.

[0030] Thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm bộ điều khiển bộ biến đổi điện được tạo cấu hình để dẫn động một số bộ biến đổi điện được nối song song giữa máy phát điện và lưới điện, trong đó bộ điều khiển bộ biến đổi điện dẫn động tuần tự các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất đầu ra của lưới điện tăng và dừng tuần tự các hoạt động của các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất đầu ra của lưới điện giảm.

[0031] Hơn nữa, trong thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển bộ biến đổi điện có thể bao gồm bộ tính công suất của bộ biến đổi điện được tạo cấu hình để tính mỗi công suất của bộ biến đổi điện dựa trên công suất danh định của lưới điện và số lượng của các bộ biến đổi điện, bộ tính công suất hoạt động của bộ biến đổi điện được tạo cấu hình để tính mỗi công suất hoạt động của bộ biến đổi điện dựa trên mỗi công suất đã tính của bộ biến đổi điện và hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, và bộ dẫn động bộ biến đổi điện được tạo cấu hình để dẫn động bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự tiếp theo khi công suất dòng điện của bộ biến đổi điện có trình tự cuối cùng vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng.

[0032] Hơn nữa, trong thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển bộ biến đổi điện có thể còn bao gồm bộ tính công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện được tạo cấu hình để tính mỗi công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện dựa trên mỗi công suất đã tính của bộ biến đổi điện và hệ số công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện. Khi công suất của bộ biến đổi điện thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng và trở thành công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện hoặc thấp hơn, bộ dẫn động bộ biến đổi điện có thể dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tại thời điểm mà tại đó công suất của bộ biến đổi điện thuộc các bộ biến đổi điện này và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và trở thành công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện hoặc thấp hơn.

[0033] Hơn nữa, trong thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế, hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện và hệ số công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện là khác nhau.

[0034] Hơn nữa, hệ thống phát điện gió bao gồm thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế có thể còn bao gồm bộ biến đổi điện AC/DC, bộ đảo DC/AC được nối song song với bộ biến đổi điện AC/DC, và liên kết DC được nối giữa bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC.

[0035] Hơn nữa, trong hệ thống phát điện gió bao gồm thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế, liên kết DC bao gồm tụ điện.

[0036] Thiết bị để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm bộ dẫn động bộ biến đổi điện được tạo cấu hình để dẫn động bộ biến đổi điện có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất hoặc để dẫn động bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện được dẫn động sau cùng dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của một số bộ biến đổi điện nếu bộ biến đổi điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện được nối song song giữa máy phát điện và lưới điện cần được dẫn động.

[0037] Hơn nữa, thiết bị để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế còn bao gồm bộ tính thời gian hoạt động tích lũy được tạo cấu hình để tính thời gian hoạt động tích lũy của mỗi trong số các bộ biến đổi điện. Bộ dẫn động bộ biến đổi điện dẫn động bộ biến đổi điện có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất nếu bộ biến đổi điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện này cần được dẫn động.

[0038] Hơn nữa, trong thiết bị để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế, bộ dẫn động bộ biến đổi điện dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện có thời gian hoạt động tích lũy lớn nhất nếu sự hoạt động của bộ biến đổi điện bất kỳ trong số một hoặc nhiều bộ biến đổi điện đang được dẫn động cần được dừng lại.

[0039] Hơn nữa, trong thiết bị để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế, bộ tính thời gian hoạt động tích lũy tính thời gian hoạt động tích lũy của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện. Nếu bất kỳ một trong số các môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất và được nối song song để được dẫn động, bộ dẫn động bộ biến đổi điện dẫn động môđun phần tử chuyển mạch có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất.

[0040] Hơn nữa, trong thiết bị để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế, nếu sự hoạt động của bộ biến

đổi điện bất kỳ trong số một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động cần được dừng lại, bộ dẫn động bộ biến đổi điện dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch có thời gian hoạt động tích lũy lớn nhất.

[0041] Hơn nữa, thiết bị để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế còn bao gồm bộ thiết lập trình tự được tạo cấu hình để thiết lập trình tự hoạt động của một số bộ biến đổi điện. Nếu bộ biến đổi điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện này cần được dẫn động, bộ dẫn động bộ biến đổi điện dẫn động bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện được dẫn động sau cùng dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện.

[0042] Hơn nữa, trong thiết bị để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế, bộ thiết lập trình tự thiết lập trình tự dừng sự hoạt động của một hoặc nhiều bộ biến đổi điện đang được dẫn động. Nếu sự hoạt động của bộ biến đổi điện bất kỳ trong số một hoặc nhiều bộ biến đổi điện đang được dẫn động cần được dừng lại, bộ dẫn động bộ biến đổi điện dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà sự hoạt động của nó đã được dừng lại sau cùng dựa trên trình tự dừng sự hoạt động được thiết lập của một hoặc nhiều bộ biến đổi điện.

[0043] Hơn nữa, trong thiết bị để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế, bộ thiết lập trình tự thiết lập trình tự hoạt động của một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện. Nếu bất kỳ một trong số các môđun phần tử chuyển mạch mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện được dẫn động sau cùng và được nối song song để được dẫn động dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện, bộ dẫn động bộ biến đổi điện dẫn động môđun phần tử chuyển mạch có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch

được dẫn động sau cùng dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của một số môđun phần tử chuyển mạch này.

[0044] Hơn nữa, trong thiết bị để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế, bộ thiết lập trình tự thiết lập trình tự dừng sự hoạt động của một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động. Nếu sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch bất kỳ trong số một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động cần được dừng lại, bộ dẫn động bộ biến đổi điện dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch mà sự hoạt động của nó đã được dừng lại sau cùng dựa trên trình tự dừng sự hoạt động được thiết lập của một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch.

[0045] Thiết bị để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm bộ điều khiển môđun phần tử chuyển mạch được tạo cấu hình để dẫn động một số môđun phần tử chuyển mạch mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện và lưới điện và được nối song song, trong đó bộ điều khiển môđun phần tử chuyển mạch dẫn động tuần tự các môđun phần tử chuyển mạch theo từng môđun một khi công suất đầu ra của bộ biến đổi điện tăng và dừng tuần tự các hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch theo từng môđun một khi công suất đầu ra của bộ biến đổi điện giảm.

[0046] Hơn nữa, trong thiết bị để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển môđun phần tử chuyển mạch có thể bao gồm bộ tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch được tạo cấu hình để tính mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch dựa trên mỗi công suất của bộ biến đổi điện và số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch, bộ tính công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch được tạo cấu hình để tính mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch dựa trên mỗi

công suất đã tính của môđun phần tử chuyển mạch và hệ số công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch, và bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch được tạo cấu hình để dẫn động môđun phần tử chuyển mạch của trình tự tiếp theo khi công suất dòng điện của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng.

[0047] Hơn nữa, trong thiết bị để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển môđun phần tử chuyển mạch còn bao gồm bộ tính công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch được tạo cấu hình để tính mỗi công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch dựa trên mỗi công suất đã tính của môđun phần tử chuyển mạch và hệ số công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch. Khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng và trở thành công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch hoặc thấp hơn, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch thuộc các môđun phần tử chuyển mạch và có trình tự cuối cùng tại thời điểm mà tại đó công suất của môđun phần tử chuyển mạch thuộc các môđun phần tử chuyển mạch này và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và trở thành công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện hoặc thấp hơn.

[0048] Hơn nữa, trong thiết bị để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế, hệ số công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch và hệ số công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là khác nhau.

[0049] Hơn nữa, trong thiết bị để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế, bộ tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch tính công suất của bộ biến đổi điện bằng cách chia công suất danh định của lưới điện cho số lượng của các bộ biến đổi điện và tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch bằng cách chia công suất đã tính của bộ biến đổi điện cho số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch.

[0050] Hơn nữa, trong thiết bị để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế, bộ tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch dẫn động bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo nếu công suất dòng điện của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng.

[0051] Thiết bị để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch được tạo cấu hình để bật/tắt một số môđun phần tử chuyển mạch mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện và lưới điện và được nối song song, trong đó bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch dẫn động một số môđun phần tử chuyển mạch để các môđun phần tử chuyển mạch này có độ lệch pha.

[0052] Hơn nữa, trong thiết bị để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế, độ lệch pha có thể là độ lệch pha không đổi.

[0053] Hơn nữa, thiết bị để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế còn bao gồm bộ tính độ lệch pha được tạo cấu hình để tính giá trị được tính bằng cách chia 360 độ cho số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong một bộ biến đổi

điện và được nối song song làm độ lệch pha. Bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch dẫn động một số môđun phần tử chuyển mạch để các môđun phần tử chuyển mạch này có độ lệch pha đã tính.

[0054] Hơn nữa, thiết bị để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế còn bao gồm một hoặc nhiều bộ biến đổi điện bao gồm một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch. Một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch này bao gồm bộ biến đổi điện AC/DC được tạo cấu hình để bao gồm 6 phần tử chuyển mạch, liên kết DC được nối song song với bộ biến đổi điện AC/DC, và bộ đảo DC/AC được tạo cấu hình để bao gồm 6 phần tử chuyển mạch và được nối song song với liên kết DC.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

[0055] FIG. 1 thể hiện cấu hình của hệ thống phát điện gió.

[0056] FIG. 2 thể hiện cấu hình của môđun phần tử chuyển mạch theo một phương án của sáng chế.

[0057] FIG. 3 thể hiện cấu hình của thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế.

[0058] FIG. 4 thể hiện lưu trình của phương pháp để dẫn động các bộ biến đổi điện của hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế.

[0059] FIG. 5 thể hiện cấu hình của hệ thống phát điện gió.

[0060] FIG. 6 thể hiện cấu hình của thiết bị để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế.

[0061] FIG. 7 thể hiện lưu trình của phương pháp để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế.

[0062] FIG. 8 thể hiện cấu hình của môđun phần tử chuyển mạch theo một phương án của sáng chế.

[0063] FIG. 9 thể hiện cấu hình của hệ thống phát điện gió.

[0064] FIG. 10 thể hiện cấu hình của môđun phần tử chuyển mạch theo một phương án của sáng chế.

[0065] FIG. 11 thể hiện cấu hình của thiết bị để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế.

[0066] FIG. 12 thể hiện lưu trình của phương pháp để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế.

[0067] FIG. 13 thể hiện cấu hình của hệ thống phát điện gió.

[0068] FIG. 14 thể hiện cấu hình của môđun phần tử chuyển mạch theo một phương án của sáng chế.

[0069] FIG. 15 thể hiện cấu hình của thiết bị để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế.

[0070] FIG. 16 thể hiện dạng sóng của dòng điện của pha bất kỳ trong số ba pha đầu ra bởi bộ biến đổi điện theo các môđun phần tử chuyển mạch.

[0071] FIG. 17 thể hiện dạng sóng của dòng điện của pha bất kỳ trong số ba pha đầu ra bởi bộ biến đổi điện theo các môđun phần tử chuyển mạch được dẫn động bởi thiết bị để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió.

[0072] FIG. 18 thể hiện phương pháp để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

[0073] Các khía cạnh nêu trên và các khía cạnh khác có thể được thực hiện thông qua các phương án được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Mỗi phần tử trong số các phần tử được hiểu là có khả năng được kết hợp theo các cách khác nhau trong một phương án trừ khi chúng được mô tả khác hoặc trừ khi chúng mâu thuẫn với nhau. Hơn nữa, phương pháp được đề xuất có thể được thực hiện theo nhiều cách khác, mà không chỉ giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây.

[0074] Trên các hình vẽ, để việc mô tả được rõ ràng, sự mô tả các bộ phận không liên quan tới việc mô tả này sẽ được bỏ qua, và các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng trong toàn bộ bản mô tả để biểu thị các chi tiết tương tự nhau. Hơn nữa, khi nói rằng một chi tiết “bao gồm (hoặc gồm)” chi tiết khác, điều này sẽ được hiểu ngụ ý là bao gồm chi tiết đã nêu nhưng không loại trừ các chi tiết bất kỳ khác, trừ khi rõ ràng được mô tả khác.

[0075] Hơn nữa, trong toàn bộ bản mô tả, khi mô tả rằng một chi tiết được “nối” với chi tiết khác, chi tiết này có thể được “nối trực tiếp” với chi tiết khác hoặc có thể được “nối điện” với chi tiết khác qua chi tiết thứ ba. Hơn nữa, tín hiệu có thể là để chỉ đại lượng điện, như điện áp hoặc dòng điện.

[0076] Thuật ngữ “bộ” được mô tả trong bản mô tả có thể là để chỉ “khối được tạo cấu hình để hệ thống phần cứng hoặc phần mềm có thể được thay đổi hoặc được lắp vào”, và bao gồm bộ hoặc khối đơn để thực hiện chức năng cụ thể trong phần cứng hoặc phần mềm.

[0077] Các FIG từ 1 đến 4 thể hiện thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế.

[0078] FIG. 1 thể hiện cấu hình của hệ thống phát điện gió.

[0079] Hệ thống phát điện gió bao gồm cánh quạt 10, hộp số 30, máy phát điện 40, nhiều bộ biến đổi điện 50-1, 50-2, ..., 50-n, máy biến áp 70 và thiết bị 100 để dẫn động bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió.

[0080] Theo một phương án, cánh quạt 10 sinh ra động năng nhờ sự quay bởi năng lượng gió. Tức là, cánh quạt 10 là một máy để chuyển đổi năng lượng của chất lưu, như nước, khí hoặc hơi, thành công cơ học. Cánh quạt 10 có thể được lắp đặt theo phương thẳng đứng hoặc nằm ngang so với mặt đất, và bao gồm một hoặc nhiều cánh quạt.

[0081] Theo một phương án, hộp số 30 được bố trí giữa cánh quạt 10 và rôto của máy phát điện 40 được mô tả sau đây. Hộp số 30 có chức năng làm tăng tốc độ

quay của rôto của máy phát điện 40 khi tốc độ của gió là thấp và do đó tốc độ quay của cánh quạt 10 là thấp.

[0082] Theo một phương án, máy phát điện 40 sinh ra điện năng sử dụng công suất quay sau khi rôto chuyển đổi năng lượng của chất lưu thành công suất quay. Tức là, máy phát điện 40 là thiết bị để chuyển đổi cơ năng thành điện năng. Bộ đồng bộ hóa hoặc cuộn cảm chủ yếu được sử dụng làm máy phát điện 40. Bộ đồng bộ hóa có thể được chia thành loại từ trường cuộn dây và loại nam châm vĩnh cửu tùy thuộc vào loại từ trường. Cuộn cảm có thể được chia thành loại lồng sóc và loại cuộn dây tùy thuộc vào kết cấu của rôto. Cụ thể hơn, cuộn cảm loại cuộn dây, máy phát điện cảm ứng loại cuộn dây 40 hoặc máy phát điện cảm ứng 40 có thể được lắp đặt ở vị trí mà tại đó tốc độ của gió có thể thay đổi được.

[0083] Theo một phương án, các bộ biến đổi điện 50-1, 50-2, ..., 50-n bao gồm bộ biến đổi điện AC/DC, bộ đảo DC/AC, và liên kết DC nối bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC. Các bộ biến đổi điện 50-1, 50-2, ..., 50-n được nối song song giữa máy phát điện 40 và máy biến áp 70. FIG. 1 minh họa n bộ biến đổi điện 50-1, 50-2, ..., 50-n mà được nối song song.

[0084] Bộ biến đổi điện AC/DC chuyển đổi công suất AC ba pha, được đưa ra bởi máy phát điện 40, thành dạng DC. Bộ đảo DC/AC chuyển đổi công suất DC đã chuyển đổi thành công suất AC thích hợp để được sử dụng cho phía lưới điện. Liên kết DC được nối song song với bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC, và có thể truyền tải năng lượng giữa bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC. Liên kết DC có thể được tạo ra sử dụng tụ điện, nhưng thiết bị bất kỳ có khả năng nạp và phóng năng lượng có thể được sử dụng làm liên kết DC. FIG. 1 bộc lộ một số bộ biến đổi điện được nối song song, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở đó. Chỉ một bộ biến đổi điện cũng có thể được sử dụng.

[0085] Theo một phương án, các bộ biến đổi điện 50-1, 50-2, ..., 50-n bao gồm một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 60-1-1, 60-1-2, 60-1-m, 60-2-1, 60-2-

2, 60-2-m và 60-n-1, 60-n-2, 60-n-m. FIG. 1 minh họa m môđun phần tử chuyển mạch 60-1-1, 60-1-2, 60-1-m, 60-2-1, 60-2-2, 60-2-m và 60-n-1, 60-n-2, 60-n-m được bao gồm trong các bộ biến đổi điện 50-1, 50-2, ..., 50-n, tương ứng, và được nối song song. Bộ biến đổi điện AC/DC bao gồm 6 phần tử chuyển mạch, và bộ đảo DC/AC cũng bao gồm 6 phần tử chuyển mạch. Phần tử chuyển mạch là tranzito, và có thể bao gồm ít nhất một trong số các phần tử chuyển mạch bán dẫn, như các thyristo cắt (GTO), các tranzito lưỡng cực có cổng cách điện (IGBT), các thyristo chuyển mạch có cổng tích hợp (IGCT), các tranzito tiếp giáp lưỡng cực (BJT) và các tranzito hiệu ứng trường bán dẫn oxit kim loại (MOSFET).

[0086] Công suất đầu ra AC bởi máy phát điện 40 là công suất AC ba pha. Mỗi trong số ba pha này được nối với hai phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC. Mỗi pha trong công suất AC ba pha này được cấp cho lưới điện được nối với hai phần tử chuyển mạch của bộ đảo DC/AC. Tức là, hai trong số 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC hoạt động để dòng điện chạy vào trong một pha. Hai trong số 6 phần tử chuyển mạch của bộ đảo DC/AC hoạt động để dòng điện chạy vào trong một pha.

[0087] Theo một phương án, các môđun phần tử chuyển mạch 60-1-1, 60-1-2, 60-1-m, 60-2-1, 60-2-2, 60-2-m và 60-n-1, 60-n-2, 60-n-m bao gồm 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC, 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện DC/AC, và liên kết DC. Một số môđun phần tử chuyển mạch của các môđun phần tử chuyển mạch 60-1-1, 60-1-2, 60-1-m, 60-2-1, 60-2-2, 60-2-m và 60-n-1, 60-n-2, 60-n-m được nối song song để tạo ra mỗi trong số các bộ biến đổi điện 50-1, 50-2, ..., 50-n.

[0088] Theo một phương án, máy biến áp 70 là một bộ phận để nạp giá trị điện áp hoặc dòng điện AC sử dụng hiện tượng cảm ứng điện từ, và được nối với lưới điện. Trong trường hợp này, lưới điện có thể là để chỉ lưới điện được kết hợp với hệ thống phát điện gió.

[0089] FIG. 2 thể hiện cấu hình của môđun phần tử chuyển mạch 200 theo phương án của sáng chế. Mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch 60-1-1, 60-1-2, 60-1-m, 60-2-1, 60-2-2, 60-2-m và 60-n-1, 60-n-2, 60-n-m được thể hiện trên FIG. 1 có cấu hình chi tiết giống như môđun phần tử chuyển mạch 200 trên FIG. 2. Môđun phần tử chuyển mạch 200 bao gồm 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC 210, 6 phần tử chuyển mạch của bộ đảo DC/AC 230, và liên kết DC 220. Bộ biến đổi điện AC/DC 210 chuyển đổi công suất AC, được đưa ra bởi máy phát điện, thành dạng DC. Bộ đảo DC/AC 230 chuyển đổi công suất DC đã chuyển đổi thành dạng AC và truyền tải nó đến lưới điện. Kết cấu để chuyển đổi công suất AC thành công suất DC hoặc kết cấu để chuyển đổi công suất DC thành công suất AC là hiển nhiên với người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực này.

[0090] Công suất được cung cấp cho lưới điện là công suất AC ba pha. Để cho bất kỳ một (ví dụ, công suất AC) trong số ba pha được cung cấp cho lưới điện, hai trong số 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC 210 có thể được bật và hai trong số 6 phần tử chuyển mạch của bộ đảo DC/AC 230 có thể được bật. Đặc tính như vậy là hiển nhiên đối với người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực bộ biến đổi điện.

[0091] FIG. 3 thể hiện cấu hình của thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế.

[0092] Theo một khía cạnh, thiết bị 100 để dẫn động bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió bao gồm bộ điều khiển bộ biến đổi điện 110.

[0093] Theo một phương án, bộ điều khiển bộ biến đổi điện 110 dẫn động một số bộ biến đổi điện 50-1, 50-2, ..., 50-n được nối song song giữa máy phát điện và lưới điện. Trong trường hợp này, bộ điều khiển bộ biến đổi điện 110 dẫn động tuần tự các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất đầu ra của lưới điện tăng và dừng tuần tự sự hoạt động của các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất

đầu ra của lưới điện giảm. Như được thể hiện trên FIG. 1, một số bộ biến đổi điện 50-1, 50-2, ..., 50-n được nối song song giữa máy phát điện và lưới điện.

[0094] Công suất điện có thể được cung cấp cho lưới điện khi gió không thổi và bắt đầu thổi và do đó cánh quạt được quay. Tại thời điểm này, khi gió thổi dần dần mạnh lên, bộ điều khiển bộ biến đổi điện 110 tiếp tục dẫn động bộ biến đổi điện mới từng cái một để đáp lại công suất điện tăng đã cung cấp cho lưới điện. Ví dụ, bộ điều khiển bộ biến đổi điện 110 dẫn động bộ biến đổi điện 50-1 khi gió thổi đầu tiên và dẫn động tuần tự bộ biến đổi điện 50-2, ..., bộ biến đổi điện 50-n khi gió trở nên mạnh hơn.

[0095] Theo đó, thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tiếp tục dẫn động tuần tự các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện tăng theo tốc độ của gió.

[0096] Tốc độ quay của cánh quạt được giảm khi tốc độ của gió giảm dần dần từ trạng thái trong đó gió thổi mạnh. Theo đó, độ lớn công suất điện được cung cấp cho lưới điện cũng được giảm. Khi độ lớn công suất điện được cung cấp cho lưới điện được giảm, bộ điều khiển bộ biến đổi điện 110 dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện bất kỳ trong số một hoặc nhiều bộ biến đổi điện. Ví dụ, khi gió thổi có tốc độ cao nhất, công suất định mức cực đại được cung cấp cho lưới điện, và do đó tất cả các bộ biến đổi điện 50-1 đến 50-n được dẫn động, nếu tốc độ của gió được giảm dần dần, bộ điều khiển bộ biến đổi điện 110 đầu tiên dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện 50-n. Nếu công suất điện được cung cấp cho lưới điện sau đó giảm vì tốc độ của gió được giảm dần dần, bộ điều khiển bộ biến đổi điện 110 dừng tuần tự sự hoạt động của các bộ biến đổi điện theo thứ tự bộ biến đổi điện 50-n-1, ..., bộ biến đổi điện 50-1.

[0097] Thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách dùng tuần tự sự hoạt động của các bộ biến đổi điện khi công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện giảm theo tốc độ của gió.

[0098] Sự dẫn động bộ biến đổi điện là để chỉ môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện đang được bật. Điều này đề cập đến công suất của ba pha được truyền tải từ máy phát điện đến lưới điện bằng cách bật/tắt 12 bộ chuyển mạch được bao gồm trong môđun phần tử chuyển mạch. Để truyền tải công suất của ba pha tới lưới điện để nó có độ lệch pha là 120 độ, trong đó một trong số 12 phần tử chuyển mạch được bao gồm trong môđun phần tử chuyển mạch là cần thiết và khi các phần tử chuyển mạch này phải được bật/tắt là hiển nhiên với người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực về bộ biến đổi điện.

[0099] Theo một phương án, bộ điều khiển bộ biến đổi điện 110 bao gồm bộ tính công suất của bộ biến đổi điện 112, bộ tính công suất hoạt động của bộ biến đổi điện 113 và bộ dẫn động bộ biến đổi điện 115.

[00100] Theo một phương án, bộ tính công suất của bộ biến đổi điện 112 tính công suất của bộ biến đổi điện dựa trên công suất danh định của lưới điện và số lượng của các bộ biến đổi điện. Công suất danh định của lưới điện dùng để chỉ công suất lớn nhất mà có thể được cung cấp cho lưới điện. Khi gió trở nên mạnh, công suất mà có thể được cung cấp cho lưới điện được tăng dần. Công suất vượt quá công suất danh định, tức là, công suất lớn nhất, không thể được cung cấp cho lưới điện.

[00101] Số lượng của các bộ biến đổi điện là số lượng của các bộ biến đổi điện 50-1, 50-2, ..., 50-n được nối song song giữa máy phát điện và lưới điện. Trong ví dụ trên FIG. 1, số lượng của các bộ biến đổi điện 50-1, 50-2, ..., 50-n được nối song song đã được minh họa đang là “n.”

[00102] Bộ tính công suất của bộ biến đổi điện 112 tính mỗi công suất của bộ biến đổi điện bằng cách chia công suất danh định của lưới điện cho số lượng của các

bộ biến đổi điện. Nếu công suất danh định của lưới điện bằng 3 MW và số lượng của các bộ biến đổi điện là n , bộ tính công suất của bộ biến đổi điện 112 tính $3 \text{ MW}/n$ là mỗi công suất của bộ biến đổi điện. Nếu 3 MW, tức là, công suất danh định của lưới điện, được cung cấp cho lưới điện, công suất được truyền tải từ mỗi trong số n bộ biến đổi điện cho lưới điện bằng $3 \text{ MW}/n$.

[00103] Theo một phương án, bộ tính công suất hoạt động của bộ biến đổi điện 113 tính mỗi công suất hoạt động của bộ biến đổi điện dựa trên mỗi công suất đã tính của bộ biến đổi điện và mỗi hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện. Mỗi công suất của bộ biến đổi điện được tính bởi bộ tính công suất của bộ biến đổi điện 112, và quy trình chi tiết để tính công suất của bộ biến đổi điện đã được mô tả ở trên. Bộ tính công suất hoạt động của bộ biến đổi điện 113 có thể tính mỗi công suất hoạt động của bộ biến đổi điện bằng cách nhân mỗi công suất đã tính của bộ biến đổi điện với hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện.

[00104] Hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện có thể được thiết lập tự do tùy thuộc vào công suất danh định của lưới điện và/hoặc công suất danh định của mỗi bộ biến đổi điện, và giá trị số chi tiết của nó được mô tả sau đây. Công suất hoạt động của bộ biến đổi điện là công suất, tức là, tiêu chuẩn mà qua đó bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo được dẫn động. Ví dụ, liệu bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo sẽ được dẫn động mới hay không được xác định tùy thuộc vào liệu công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng có vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện hay không.

[00105] Theo một phương án, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 115 dẫn động bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo nếu công suất dòng điện của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện. Bộ biến đổi điện đang được dẫn động có thể là chỉ bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện và lưới điện và mà cung cấp công suất AC ba pha cho lưới điện.

[00106] Bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện của FIG. 1 và có chỉ số lớn nhất. Trong trạng thái trong đó tất cả các bộ biến đổi điện đang được dẫn động, ví dụ, bộ biến đổi điện 50-n là bộ biến đổi điện của trình tự cuối cùng. Công suất dòng điện của bộ biến đổi điện là để chỉ độ lớn công suất điện hiện giờ được truyền tải từ bộ biến đổi điện cho lưới điện. Quy trình để tính giá trị, được tính bởi bộ tính công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, làm công suất hoạt động của bộ biến đổi điện đã được mô tả ở trên.

[00107] Tức là, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 115 dẫn động bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo khi độ lớn công suất điện hiện giờ được truyền tải từ bộ biến đổi điện có trình tự cuối cùng cho lưới điện vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện. Ví dụ, nếu chỉ bộ biến đổi điện 50-1 đang được dẫn động và độ lớn công suất điện hiện giờ được truyền tải từ bộ biến đổi điện 50-1 cho lưới điện vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 115 dẫn động bộ biến đổi điện 50-2. Phương pháp hoạt động nêu trên được áp dụng cho tất cả các bộ biến đổi điện.

[00108] Theo một phương án, bộ điều khiển bộ biến đổi điện 110 còn bao gồm bộ tính công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện 114.

[00109] Theo một phương án, bộ tính công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện 114 tính mỗi công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện dựa trên mỗi công suất đã tính của bộ biến đổi điện và mỗi hệ số công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện. Bộ tính công suất của bộ biến đổi điện 112 tính mỗi công suất của bộ biến đổi điện bằng cách chia công suất danh định của lưới điện cho số lượng của các bộ biến đổi điện. Hệ số công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện có thể được thiết lập tự do tùy thuộc vào công suất danh định của lưới điện và/hoặc công suất danh định của mỗi bộ biến đổi điện, nhưng giá trị số chi tiết của nó được mô tả sau đây.

[00110] Công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện là công suất, tức là, tiêu chuẩn mà nhờ đó sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại. Ví dụ, liệu có hoặc không dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được xác định tùy thuộc vào liệu công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng có là công suất hoạt động của bộ biến đổi điện hoặc thấp hơn hay không.

[00111] Theo một phương án, khi công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và sau đó trở thành công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện hoặc thấp hơn, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 115 dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tại thời điểm mà tại đó công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và trở thành công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện hoặc thấp hơn.

[00112] Bộ dẫn động bộ biến đổi điện 115 dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng nếu công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và sau đó trở thành công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện hoặc thấp hơn. Nếu công suất hoạt động của bộ biến đổi điện là thấp hơn công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là lớn hơn so với công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, nhưng có thể là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện.

[00113] Trong trường hợp này, khi công suất của bộ biến đổi điện có trình tự cuối cùng tăng dần và vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 115 dẫn động bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo.

[00114] Cụ thể hơn, ví dụ, nếu bộ biến đổi điện có trình tự cuối cùng là bộ biến đổi điện 50-2, khi công suất của bộ biến đổi điện 50-2, tức là, bộ biến đổi điện có trình tự cuối cùng, tăng dần phù hợp với sự tăng của tốc độ của gió và vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 115 dẫn động bộ biến đổi điện 50-3, tức là, bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo.

[00115] Trong trường hợp trong đó công suất của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là lớn hơn so với công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, nhưng có thể là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện. Trong trường hợp này, sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại.

[00116] Nếu công suất của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại. Nếu công suất của bộ biến đổi điện có trình tự trước trình tự của bộ biến đổi điện đã dừng tăng thêm nữa, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 115 dẫn động lại bộ biến đổi điện đã dừng.

[00117] Cụ thể hơn, ví dụ, giả sử rằng bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là bộ biến đổi điện 50-2, khi công suất của bộ biến đổi điện tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, sự hoạt

động của bộ biến đổi điện 50-2, tức là, bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng, được dừng lại. Nếu công suất của bộ biến đổi điện 50-1 mà là bộ biến đổi điện có trình tự trước trình tự của bộ biến đổi điện 50-2, tức là, bộ biến đổi điện đã dừng, tăng thêm nữa do gió trở nên mạnh, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 115 dẫn động lại bộ biến đổi điện 50-2, tức là, bộ biến đổi điện đã dừng.

[00118] Theo một phương án, hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện và hệ số công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện là khác nhau. Hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện và hệ số công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện đã được mô tả ở trên.

[00119] Thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tạo ra sự khác biệt giữa tiêu chuẩn mà nhờ đó bộ biến đổi điện khác được dẫn động mới đáp lại sự tăng của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện và tiêu chuẩn mà nhờ đó sự hoạt động của bộ biến đổi điện đang được dẫn động được dừng để đáp lại sự giảm của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện.

[00120] Theo một phương án, hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện là nhỏ hơn so với hệ số công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện.

[00121] Nếu công suất hoạt động của bộ biến đổi điện là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là lớn hơn so với công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, nhưng có thể là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện.

[00122] Trong trường hợp này, khi công suất của bộ biến đổi điện có trình tự cuối cùng tăng dần và vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 115 dẫn động bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo.

[00123] Ngay cả trong trường hợp trong đó công suất của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là lớn hơn so với công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, nhưng có thể là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện. Trong trường hợp này, sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại.

[00124] Khi công suất của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại. Nếu công suất của bộ biến đổi điện có trình tự trước trình tự của bộ biến đổi điện đã dừng tăng thêm nữa do gió trở nên mạnh trở lại, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 115 dẫn động lại bộ biến đổi điện đã dừng.

[00125] Cụ thể hơn, ví dụ, giả sử rằng bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là bộ biến đổi điện 50-2, khi công suất của bộ biến đổi điện tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, sự hoạt động của bộ biến đổi điện 50-2, tức là, bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng, được dừng lại. Nếu công suất của bộ biến đổi điện 50-1, tức là, bộ biến đổi điện có trình tự trước trình tự của bộ biến đổi điện 50-2 mà là bộ biến đổi điện đã dừng, tăng thêm nữa do gió trở nên mạnh trở lại, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 115 dẫn động lại bộ biến đổi điện 50-1, tức là, bộ biến đổi điện đã dừng.

[00126] Thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tạo ra sự khác biệt giữa tiêu chuẩn mà nhờ đó bộ biến

đổi điện khác được dẫn động mới đáp lại sự tăng của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện và tiêu chuẩn mà nhờ đó sự hoạt động của bộ biến đổi điện đang được dẫn động được dừng để đáp lại sự giảm của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện.

[00127] Theo một phương án, hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện là 90~110%. Nếu công suất danh định của lưới điện là 3 MW và số lượng của các bộ biến đổi điện là n, bộ tính công suất của bộ biến đổi điện 112 tính $3 \text{ MW}/n$ là mỗi công suất của bộ biến đổi điện. Bộ tính công suất hoạt động của bộ biến đổi điện 113 tính công suất hoạt động của bộ biến đổi điện là $(3 \text{ MW} \cdot 0,9)/n \sim (3 \text{ MW} \cdot 1,1)/n$. Trong trường hợp này, công suất hoạt động của bộ biến đổi điện có thể là $(3 \text{ MW} \cdot 1,1)/n$, tức là, giá trị cực đại.

[00128] Trong trường hợp này, khi công suất của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động vượt quá $(3 \text{ MW} \cdot 1,1)/n$, bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dẫn động mới. Công suất của bộ biến đổi điện đang được dẫn động vượt quá $(3 \text{ MW} \cdot 1,1)/n$ là để chỉ công suất của mỗi trong số các bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động vượt quá $(3 \text{ MW} \cdot 1,1)/n$. Giá trị được tính bằng cách chia công suất dòng điện được cấp cho lưới điện cho số lượng của các bộ biến đổi điện là công suất được truyền tải từ mỗi trong số các bộ biến đổi điện đang được dẫn động cho lưới điện.

[00129] Theo một phương án, hệ số công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện là 110~120%. Nếu công suất danh định của lưới điện là 3 MW và số lượng của các bộ biến đổi điện là n, bộ tính công suất của bộ biến đổi điện 112 tính $3 \text{ MW}/n$ là mỗi công suất của bộ biến đổi điện. Bộ tính công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện 114 tính $(3 \text{ MW} \cdot 1,1)/n \sim (3 \text{ MW} \cdot 1,2)/n$ như mỗi công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện. Trong trường hợp này, công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện có thể là $(3 \text{ MW} \cdot 1,2)/n$, tức là, giá trị cực đại.

[00130] Trong trường hợp này, khi công suất của bộ biến đổi điện đang được dẫn động vượt quá $(3 \text{ MW} \cdot 1,2)/n$ và sau đó trở thành $(3 \text{ MW} \cdot 1,2)/n$ hoặc nhỏ hơn, sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại. Công suất của bộ biến đổi điện đang được dẫn động trở nên nhỏ hơn so với $(3 \text{ MW} \cdot 1,2)/n$ là để chỉ công suất của mỗi trong số các bộ biến đổi điện đang được dẫn động trở lên nhỏ hơn $(3 \text{ MW} \cdot 1,2)/n$. Giá trị được tính bằng cách chia công suất dòng điện được cấp cho lưới điện cho số lượng của các bộ biến đổi điện là công suất được truyền tải từ mỗi trong số các bộ biến đổi điện đang được dẫn động đến lưới điện.

[00131] Theo một khía cạnh, hệ thống phát điện gió bao gồm thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió có thể còn bao gồm bộ biến đổi điện, bao gồm bộ biến đổi điện AC/DC, bộ đảo DC/AC được nối song song với bộ biến đổi điện AC/DC, và liên kết DC được nối giữa bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC. Như được thể hiện trên FIG. 2, bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC được nối song song, và liên kết DC được nối giữa bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC.

[00132] Theo một khía cạnh, liên kết DC có thể là tụ điện. Như được thể hiện trên FIG. 2, liên kết DC bao gồm tụ điện.

[00133] FIG. 4 thể hiện lưu trình của phương pháp để dẫn động các bộ biến đổi điện của hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế.

[00134] Theo một khía cạnh, phương pháp để dẫn động các bộ biến đổi điện của hệ thống phát điện gió bao gồm bước điều khiển bộ biến đổi điện.

[00135] Theo một phương án, bước điều khiển bộ biến đổi điện bao gồm dẫn động một số bộ biến đổi điện 50-1, 50-2, ..., 50-n được nối song song giữa máy phát điện và lưới điện, dẫn động tuần tự các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất đầu ra của lưới điện tăng, và dừng tuần tự sự hoạt động của các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất đầu ra của lưới điện giảm. Như được thể hiện trên

FIG. 1, một số bộ biến đổi điện 50-1, 50-2, ..., 50-n được nối song song giữa máy phát điện và lưới điện. Khi gió không thổi và bắt đầu thổi và do đó cánh quạt được quay, công suất có thể được cung cấp cho lưới điện. Tại thời điểm này, trong bước điều khiển bộ biến đổi điện, khi gió thổi dần dần mạnh lên, bộ biến đổi điện mới tiếp tục được dẫn động từng cái một đáp lại sự tăng công suất điện được cung cấp cho lưới điện. Ví dụ, bước điều khiển bộ biến đổi điện bao gồm dẫn động bộ biến đổi điện 50-1 khi gió thổi trước tiên và dẫn động tuần tự bộ biến đổi điện 50-2, ..., bộ biến đổi điện 50-n khi gió trở nên mạnh hơn.

[00136] Theo đó, bước điều khiển bộ biến đổi điện của hệ thống phát điện gió có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách dẫn động tuần tự các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện tăng theo tốc độ của gió.

[00137] Khi tốc độ của gió được giảm dần dần từ trạng thái trong đó gió thổi mạnh và tốc độ quay của cánh quạt được giảm. Theo đó, độ lớn công suất điện được cấp cho lưới điện cũng giảm. Bước điều khiển bộ biến đổi điện bao gồm dừng tuần tự sự hoạt động của bộ biến đổi điện bất kỳ trong số một hoặc nhiều bộ biến đổi điện đang được dẫn động khi độ lớn công suất điện được cung cấp cho lưới điện được giảm. Ví dụ, nếu gió thổi có tốc độ cao nhất, công suất định mức cực đại được cung cấp cho lưới điện và do đó tất cả các bộ biến đổi điện 50-n đang được dẫn động, khi tốc độ của gió giảm dần dần, sự hoạt động của bộ biến đổi điện 50-n được dừng đầu tiên trong bước điều khiển bộ biến đổi điện. Nếu công suất được cung cấp cho lưới điện tiếp tục cần được giảm do tốc độ của gió giảm dần dần, trong bước điều khiển bộ biến đổi điện, sự hoạt động của các bộ biến đổi điện được dừng tuần tự theo thứ tự bộ biến đổi điện 50-n-1, ..., bộ biến đổi điện 50-1.

[00138] Bước điều khiển bộ biến đổi điện của hệ thống phát điện gió có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ

biến đổi điện bằng cách dùng tuần tự sự hoạt động của các bộ biến đổi điện khi công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện giảm theo tốc độ của gió.

[00139] Sự vận hành (hoặc dẫn động) bộ biến đổi điện có thể là để chỉ môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện đang được bật. Điều này đề cập đến công suất của ba pha được truyền tải từ máy phát điện đến lưới điện bằng cách bật/tắt 12 bộ chuyển mạch được bao gồm trong môđun phần tử chuyển mạch. Để truyền tải công suất của ba pha tới lưới điện để nó có độ lệch pha là 120 độ, trong đó một trong số 12 phần tử chuyển mạch được bao gồm trong môđun phần tử chuyển mạch là cần thiết và khi các phần tử chuyển mạch phải được bật/tắt là hiển nhiên với người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực về bộ biến đổi điện.

[00140] Theo một phương án, bước điều khiển bộ biến đổi điện bao gồm bước tính công suất của bộ biến đổi điện S110, bước tính công suất hoạt động của bộ biến đổi điện S120 và bước dẫn động bộ biến đổi điện S140.

[00141] Theo một phương án, bước tính công suất của bộ biến đổi điện S110 bao gồm tính công suất của bộ biến đổi điện dựa trên công suất danh định của lưới điện và số lượng của các bộ biến đổi điện. Công suất danh định của lưới điện dùng để chỉ công suất lớn nhất mà có thể được cung cấp cho lưới điện. Khi gió trở nên mạnh, công suất mà có thể được cung cấp cho lưới điện được tăng dần. Công suất vượt quá công suất danh định, tức là, công suất lớn nhất, không thể được cung cấp cho lưới điện.

[00142] Số lượng của các bộ biến đổi điện là số lượng của các bộ biến đổi điện 50-1, 50-2, ..., 50-n được nối song song giữa máy phát điện và lưới điện. Trong ví dụ trên FIG. 1, số lượng của các bộ biến đổi điện 50-1, 50-2, ..., 50-n được nối song song đã được minh họa đang là “n.”

[00143] Bước tính công suất của bộ biến đổi điện S110 bao gồm tính mỗi công suất của bộ biến đổi điện bằng cách chia công suất danh định của lưới điện cho số lượng của các bộ biến đổi điện. Trong bước tính công suất của bộ biến đổi điện S110,

nếu công suất danh định của lưới điện là 3 MW và số lượng của các bộ biến đổi điện là n , 3 MW/ n được tính là mỗi công suất của bộ biến đổi điện. Nếu 3 MW, tức là, công suất danh định của lưới điện, được cung cấp cho lưới điện, công suất được truyền tải từ mỗi trong số n bộ biến đổi điện cho lưới điện là 3 MW/ n .

[00144] Theo một phương án, bước tính công suất hoạt động của bộ biến đổi điện S120 bao gồm tính mỗi công suất hoạt động của bộ biến đổi điện dựa trên mỗi công suất đã tính của bộ biến đổi điện và hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện. Mỗi công suất của bộ biến đổi điện được tính trong bước tính công suất của bộ biến đổi điện S110, và quy trình chi tiết để tính công suất của bộ biến đổi điện đã được mô tả ở trên. Bước tính công suất hoạt động của bộ biến đổi điện S120 có thể bao gồm tính mỗi công suất hoạt động của bộ biến đổi điện bằng cách nhân mỗi công suất đã tính của bộ biến đổi điện với hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện. Mỗi hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện có thể được thiết lập tự do tùy thuộc vào công suất danh định của lưới điện và/hoặc công suất danh định của mỗi bộ biến đổi điện, và giá trị số chi tiết của nó được mô tả sau đây. Công suất hoạt động của bộ biến đổi điện là công suất, tức là, tiêu chuẩn mà qua đó bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo được dẫn động. Ví dụ, liệu bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo sẽ được dẫn động mới hay không được xác định tùy thuộc vào liệu công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng có vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện hay không.

[00145] Theo một phương án, bước dẫn động bộ biến đổi điện S140 bao gồm dẫn động bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo nếu công suất dòng điện của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện. Bộ biến đổi điện đang được dẫn động có thể là chỉ bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện và lưới điện và mà cung cấp công suất AC ba pha cho lưới điện. Bộ biến

đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện của FIG. 1 và có chỉ số lớn nhất.

[00146] Trong trạng thái trong đó tất cả các bộ biến đổi điện đang được dẫn động, ví dụ, bộ biến đổi điện 50-n là bộ biến đổi điện của trình tự cuối cùng. Công suất dòng điện của bộ biến đổi điện là để chỉ độ lớn công suất điện hiện giờ được truyền tải từ bộ biến đổi điện cho lưới điện. Quy trình để tính giá trị, được tính bởi bộ tính công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, làm công suất hoạt động của bộ biến đổi điện đã được mô tả ở trên.

[00147] Tức là, bước dẫn động bộ biến đổi điện S140 bao gồm dẫn động bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo khi độ lớn công suất điện hiện giờ được truyền tải từ bộ biến đổi điện có trình tự cuối cùng cho lưới điện vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện. Ví dụ, trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S140, nếu chỉ bộ biến đổi điện 50-1 đang được dẫn động và độ lớn công suất điện hiện giờ được truyền tải từ bộ biến đổi điện 50-1 cho lưới điện vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, bộ biến đổi điện 50-2 được dẫn động. Phương pháp hoạt động nêu trên được áp dụng cho tất cả các bộ biến đổi điện.

[00148] Theo một phương án, bước điều khiển bộ biến đổi điện còn bao gồm bước tính công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện S130.

[00149] Theo một phương án, bước tính công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện S130 bao gồm tính công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện dựa trên công suất đã tính của bộ biến đổi điện và hệ số công suất để dừng sự hoạt động. Bước tính công suất của bộ biến đổi điện S110 bao gồm tính công suất của bộ biến đổi điện bằng cách chia công suất danh định của lưới điện cho số lượng của các bộ biến đổi điện. Hệ số công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện có thể được thiết lập tự do tùy thuộc vào công suất danh định của lưới điện và/hoặc công suất danh định của mỗi bộ biến đổi điện, nhưng giá trị số chi tiết của nó được mô tả sau đây. Công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện là công suất,

tức là, tiêu chuẩn mà nhờ đó sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại.

[00150] Ví dụ, liệu có hoặc không dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được xác định tùy thuộc vào liệu công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng có là công suất hoạt động của bộ biến đổi điện hoặc thấp hơn hay không.

[00151] Theo một phương án, trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S140, khi công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và sau đó trở thành công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện hoặc thấp hơn, sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại tại thời điểm mà tại đó công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và trở thành công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện hoặc thấp hơn.

[00152] Bước dẫn động bộ biến đổi điện S140 bao gồm dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng nếu công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và sau đó trở thành công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện hoặc thấp hơn. Nếu mỗi công suất hoạt động của bộ biến đổi điện là thấp hơn công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng, công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là lớn hơn so với công suất hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng, nhưng có thể là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng.

[00153] Trong trường hợp này, trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S140, khi công suất của bộ biến đổi điện có trình tự cuối cùng tăng dần và vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo được dẫn động.

[00154] Cụ thể hơn, trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S140, ví dụ, nếu bộ biến đổi điện có trình tự cuối cùng là bộ biến đổi điện 50-2, khi công suất của bộ biến đổi điện 50-2, tức là, bộ biến đổi điện có trình tự cuối cùng, tăng dần phù hợp với sự tăng của tốc độ của gió và vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, bộ biến đổi điện 50-3, tức là, bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo, được dẫn động.

[00155] Nếu công suất của bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng, và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là lớn hơn so với công suất hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng, nhưng có thể là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng. Trong trường hợp này, sự hoạt động của bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại.

[00156] Nếu công suất của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại. Trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S140, nếu công suất của bộ biến đổi điện có trình tự trước trình tự của bộ biến đổi điện đã dừng tăng thêm nữa, bộ biến đổi điện đã dừng được dẫn động trở lại.

[00157] Cụ thể hơn, ví dụ, giả sử rằng bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là bộ biến đổi điện 50-2, khi công suất của bộ biến đổi điện tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, sự hoạt

động của bộ biến đổi điện 50-2, tức là, bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng, được dừng lại. Trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S140, nếu công suất của bộ biến đổi điện 50-1 mà là bộ biến đổi điện có trình tự trước trình tự của bộ biến đổi điện 50-2, tức là, bộ biến đổi điện đã dừng, tăng thêm nữa do gió trở nên mạnh, bộ biến đổi điện 50-2, tức là, bộ biến đổi điện đã dừng, được dẫn động trở lại.

[00158] Theo một phương án, hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện và hệ số công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện là khác nhau. Hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện và hệ số công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện đã được mô tả ở trên.

[00159] Phương pháp để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tạo ra sự khác biệt giữa tiêu chuẩn mà nhờ đó bộ biến đổi điện khác được dẫn động mới đáp lại sự tăng của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện và tiêu chuẩn mà nhờ đó sự hoạt động của bộ biến đổi điện đang được dẫn động được dừng để đáp lại sự giảm của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện.

[00160] Theo một phương án, hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện là nhỏ hơn so với hệ số công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện.

[00161] Nếu mỗi công suất hoạt động của bộ biến đổi điện là nhỏ hơn so với mỗi công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là lớn hơn so với công suất hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng, nhưng có thể là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng.

[00162] Trong trường hợp này, trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S140, khi công suất của bộ biến đổi điện có trình tự cuối cùng tăng dần và vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, bộ biến đổi điện có trình tự tiếp theo được dẫn động.

[00163] Nếu công suất của bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, công suất của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là lớn hơn so với công suất hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng, nhưng có thể là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng. Trong trường hợp này, sự hoạt động của bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại.

[00164] Khi công suất của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại. Trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S140, nếu công suất của bộ biến đổi điện có trình tự trước trình tự của bộ biến đổi điện đã dừng tăng thêm nữa do gió trở nên mạnh trở lại, bộ biến đổi điện đã dừng được dẫn động trở lại.

[00165] Cụ thể hơn, ví dụ, giả sử rằng bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là bộ biến đổi điện 50-2, khi công suất của bộ biến đổi điện tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, sự hoạt động của bộ biến đổi điện 50-2, tức là, bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng, được dừng lại. Trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S140, nếu công suất của bộ biến đổi điện 50-1, tức là, bộ biến đổi điện có trình tự trước trình tự của bộ biến đổi điện 50-2 mà là bộ biến đổi điện đã dừng, tăng thêm nữa do gió trở nên mạnh trở lại, bộ biến đổi điện 50-1, tức là, bộ biến đổi điện đã dừng, được dẫn động trở lại.

[00166] Phương pháp để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu

thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tạo ra sự khác biệt giữa tiêu chuẩn mà nhờ đó bộ biến đổi điện khác được dẫn động mới đáp lại sự tăng của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện và tiêu chuẩn mà nhờ đó sự hoạt động của bộ biến đổi điện đang được dẫn động được dừng để đáp lại sự giảm của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện.

[00167] Theo một phương án, hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện là 90~110%. Trong bước tính công suất của bộ biến đổi điện S110, nếu công suất danh định của lưới điện là 3 MW và số lượng của các bộ biến đổi điện là n, $3 \text{ MW}/n$ được tính là mỗi công suất của bộ biến đổi điện. Trong bước tính công suất hoạt động của bộ biến đổi điện S120, công suất hoạt động của bộ biến đổi điện được tính theo $(3 \text{ MW} \cdot 0,9)/n \sim (3 \text{ MW} \cdot 1,1)/n$. Trong trường hợp này, công suất hoạt động của bộ biến đổi điện có thể là $(3 \text{ MW} \cdot 1,1)/n$, tức là, giá trị cực đại. Trong trường hợp này, khi công suất của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động vượt quá $(3 \text{ MW} \cdot 1,1)/n$, bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dẫn động mới. Công suất của bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động vượt quá $(3 \text{ MW} \cdot 1,1)/n$ là để chỉ công suất của mỗi trong số các bộ biến đổi điện mà đang được dẫn động vượt quá $(3 \text{ MW} \cdot 1,1)/n$. Giá trị được tính bằng cách chia công suất dòng điện được cấp cho lưới điện cho số lượng của các bộ biến đổi điện là công suất được truyền tải từ mỗi trong số các bộ biến đổi điện đang được dẫn động cho lưới điện.

[00168] Theo một phương án, hệ số công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện là 110~120%. Trong bước tính công suất của bộ biến đổi điện S110, nếu công suất danh định của lưới điện là 3 MW và số lượng của các bộ biến đổi điện là n, $3 \text{ MW}/n$ được tính là mỗi công suất của bộ biến đổi điện. Trong bước tính công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện S130, $(3 \text{ MW} \cdot 1,1)/n \sim (3 \text{ MW} \cdot 1,2)/n$ được tính như mỗi công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện. Trong trường hợp này, công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện có thể là (3

$MW^{*1,2}/n$, tức là, giá trị cực đại. Trong trường hợp này, khi công suất của bộ biến đổi điện đang được dẫn động vượt quá $(3 MW^{*1,2})/n$ và sau đó trở thành $(3 MW^{*1,2})/n$ hoặc nhỏ hơn, sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại. Công suất của bộ biến đổi điện đang được dẫn động trở nên nhỏ hơn so với $(3 MW^{*1,2})/n$ là để chỉ công suất của mỗi trong số các bộ biến đổi điện đang được dẫn động trở nên nhỏ hơn so với $(3 MW^{*1,2})/n$. Giá trị được tính bằng cách chia công suất dòng điện được cấp cho lưới điện cho số lượng của các bộ biến đổi điện là công suất được truyền tải từ mỗi trong số các bộ biến đổi điện đang được dẫn động đến lưới điện.

[00169] CÁC FIG 5 đến 8 thể hiện thiết bị để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế.

[00170] FIG. 5 thể hiện cấu hình của hệ thống phát điện gió.

[00171] Hệ thống phát điện gió bao gồm cánh quạt 310, hộp số 330, máy phát điện 340, một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n, máy biến áp 370, và thiết bị 400 để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió.

[00172] Theo một phương án, cánh quạt 310 sinh ra động năng nhờ sự quay bởi năng lượng gió. Tức là, cánh quạt 310 là một máy để chuyển đổi năng lượng của chất lưu, như nước, khí hoặc hơi, thành công cơ học. Cánh quạt 310 có thể được lắp đặt theo phương thẳng đứng hoặc nằm ngang so với mặt đất, và bao gồm một hoặc nhiều cánh quạt.

[00173] Theo một phương án, hộp số 330 được bố trí giữa cánh quạt 310 và rôto của máy phát điện 340 được mô tả sau đây. Hộp số 330 có chức năng làm tăng tốc độ quay của rôto của máy phát điện 340 khi tốc độ của gió là thấp và do đó tốc độ quay của cánh quạt 310 là thấp.

[00174] Theo một phương án, máy phát điện 340 sinh ra điện năng sử dụng công suất quay sau khi rôto chuyển đổi năng lượng của chất lưu thành công suất quay. Tức là, máy phát điện 340 là thiết bị để chuyển đổi cơ năng thành điện năng. Bộ

đồng bộ hóa hoặc cuộn cảm chủ yếu được sử dụng làm máy phát điện 340. Bộ đồng bộ hóa có thể được chia thành loại từ trường cuộn dây và loại nam châm vĩnh cửu tùy thuộc vào loại từ trường. Cuộn cảm có thể được chia thành loại lồng sóc và loại cuộn dây tùy thuộc vào kết cấu của rôto. Cụ thể hơn, cuộn cảm loại cuộn dây, máy phát điện cảm ứng loại cuộn dây 340 hoặc máy phát điện cảm ứng 340 có thể được lắp đặt ở vị trí mà tại đó tốc độ của gió có thể thay đổi được.

[00175] Theo một phương án, các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n bao gồm bộ biến đổi điện AC/DC, bộ đảo DC/AC, và liên kết DC nối bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC. Các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được nối song song giữa máy phát điện 340 và máy biến áp 370. FIG. 5 minh họa n bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà được nối song song.

[00176] Bộ biến đổi điện AC/DC chuyển đổi công suất AC ba pha, được đưa ra bởi máy phát điện 340, thành dạng DC. Bộ đảo DC/AC chuyển đổi công suất DC đã chuyển đổi thành công suất AC thích hợp để được sử dụng cho phía lưới điện. Liên kết DC được nối song song với bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC, và có thể truyền tải năng lượng giữa bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC. Liên kết DC có thể được tạo ra sử dụng tụ điện, nhưng thiết bị bất kỳ có khả năng nạp và phóng năng lượng có thể được sử dụng làm liên kết DC.

[00177] Theo một phương án, các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n bao gồm một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m. FIG. 5 minh họa m môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà được bao gồm trong các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n, tương ứng, và được nối song song. Bộ biến đổi điện AC/DC bao gồm 6 phần tử chuyển mạch, và bộ đảo DC/AC cũng bao gồm 6 phần tử chuyển mạch. Phần tử chuyển mạch là tranzito, và có thể bao gồm ít nhất một trong số các phần tử chuyển mạch bán dẫn, như các thyristo cắt (GTO), các tranzito lưỡng cực có cổng

cách điện (IGBT), các thyristo chuyển mạch có công tích hợp (IGCT), các tranzito tiếp giáp lưỡng cực (BJT) và các tranzito hiệu ứng trường bán dẫn oxit kim loại (MOSFET).

[00178] Công suất đầu ra AC bởi máy phát điện 340 là công suất AC ba pha. Mỗi trong số ba pha này được nối với hai phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC. Mỗi pha trong công suất AC ba pha này được cấp cho lưới điện được nối với hai phần tử chuyển mạch của bộ đảo DC/AC. Tức là, hai trong số 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC hoạt động sao cho dòng điện chạy vào trong một pha. Hai trong số 6 phần tử chuyển mạch của bộ đảo DC/AC hoạt động sao cho dòng điện chạy vào trong một pha.

[00179] Theo một phương án, các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m bao gồm 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC, 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện DC/AC, và liên kết DC. Một số môđun phần tử chuyển mạch của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được nối song song để tạo ra mỗi trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n.

[00180] Theo một phương án, máy biến áp 370 là một bộ phận để nạp giá trị điện áp hoặc dòng điện AC sử dụng hiện tượng cảm ứng điện từ, và được nối với lưới điện. Trong trường hợp này, lưới điện có thể là để chỉ lưới điện được kết hợp với hệ thống phát điện gió.

[00181] FIG. 6 thể hiện cấu hình của thiết bị 400 để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo một phương án của sáng chế.

[00182] Theo một khía cạnh, thiết bị 400 để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió bao gồm bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410. Bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dẫn động ít nhất một trong số n bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n.

[00183] Theo một phương án, nếu bộ biến đổi điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được nối song song giữa máy phát điện 340 và lưới điện là cần được dẫn động, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dẫn động bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất hoặc dẫn động bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà đã được dẫn động sau cùng dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n.

[00184] Sự dẫn động (hoặc vận hành) bộ biến đổi điện có thể là để chỉ một số phần tử chuyển mạch gồm 12 phần tử chuyển mạch được bao gồm trong ít nhất một trong số các môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện đang được bật. 12 phần tử chuyển mạch được bao gồm trong môđun phần tử chuyển mạch được thể hiện trên FIG. 8. Để truyền tải các tín hiệu ba pha cho lưới điện để chúng có độ lệch pha bằng 120 độ, trong đó một trong số 12 phần tử chuyển mạch được bao gồm trong môđun phần tử chuyển mạch là cần thiết và khi các phần tử chuyển mạch phải được bật/tắt là hiển nhiên với người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực về bộ biến đổi điện.

[00185] Khi gió thổi, cánh quạt 310 của máy phát điện 340 được quay. Động năng để làm quay cánh quạt 310 được chuyển đổi thành điện năng thông qua máy phát điện 340. Điện năng được phát bởi máy phát điện 340 là công suất AC. Công suất AC này được chuyển đổi thành DC bởi bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và sau đó được chuyển đổi thành AC cần được cấp cho lưới điện. Kết quả, chỉ khi ít nhất một trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được dẫn động bởi tốc độ của gió, công suất AC có thể được cung cấp cho lưới điện. Nếu gió không thổi và sau đó đột nhiên thổi, ít nhất một trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n cần được dẫn động. Khi gió thổi mạnh hơn, bộ biến đổi điện khác trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n phải được dẫn động mới do công suất

vượt quá công suất danh định của bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đang được dẫn động được cung cấp.

[00186] Trong trường hợp trong đó bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n phải được dẫn động mới như nêu trên, nếu bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất được dẫn động, một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể có thời gian hoạt động giống nhau. Theo đó, sự suy giảm về tuổi thọ của bộ biến đổi điện cụ thể 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể được giảm. Hơn nữa, mặc dù bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đã được dẫn động sau cùng được dẫn động dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n, một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể có thời gian hoạt động giống nhau. Theo đó, sự suy giảm về tuổi thọ của bộ biến đổi điện cụ thể 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể được giảm.

[00187] Theo một phương án, thiết bị 400 để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió còn bao gồm bộ tính thời gian hoạt động tích lũy 420 để tính thời gian hoạt động tích lũy của mỗi trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n. Bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dẫn động bộ biến đổi điện mà thuộc một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất nếu bộ biến đổi điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n cần được dẫn động.

[00188] Theo một phương án, bộ tính thời gian hoạt động tích lũy 420 lưu trữ thời gian hoạt động cho tới khi sự hoạt động của bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được dừng lại sau khi bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n bắt đầu hoạt động, và cộng thời gian hoạt động đã được lưu trữ vào thời gian hoạt động, tức là, thời gian khi sự hoạt động của bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được dừng lại sau khi bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n bắt đầu hoạt động trở lại. Tức là,

bộ tính thời gian hoạt động tích lũy 420 tích lũy thời gian hoạt động của mỗi trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n theo thời gian thực. Ví dụ, trong trường hợp của bộ biến đổi điện 350-n trên FIG. 5, bộ tính thời gian hoạt động tích lũy 420 tính thời gian hoạt động được tích lũy cho tới hiện giờ đối với mỗi trong số n bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n, ví dụ, 1 giờ và 14 phút đối với bộ biến đổi điện 350-1, 1 giờ và 30 phút đối với bộ biến đổi điện 350-2, ..., 50 phút, và lưu trữ thời gian hoạt động đã tính.

[00189] Theo một phương án, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dẫn động bộ biến đổi điện mà thuộc một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất nếu bộ biến đổi điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n cần được dẫn động. Trường hợp trong đó bộ biến đổi điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n cần được dẫn động bao gồm trường hợp trong đó gió không thổi và sau đó đột nhiên thổi và trường hợp trong đó gió thổi và trở nên mạnh hơn. Trong trường hợp trước, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dẫn động mới bộ biến đổi điện mà thuộc n bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất trong số các thời gian hoạt động tích lũy của n bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được tính bởi bộ tính thời gian hoạt động tích lũy 420.

[00190] Bằng cách dẫn động một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n từ bộ biến đổi điện mà thuộc bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ, một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể có thời gian hoạt động giống nhau, và do đó sự suy giảm về tuổi thọ của bộ biến đổi điện cụ thể 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể được giảm.

[00191] Theo một phương án, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động tích lũy lớn nhất nếu sự hoạt động của bộ biến đổi điện bất kỳ trong số một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà

đang được dẫn động cần được dừng lại. Trường hợp trong đó sự hoạt động của bộ biến đổi điện bất kỳ trong số một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đang được dẫn động cần được dừng lại bao gồm trường hợp trong đó gió không bao giờ thổi và trường hợp trong đó gió thổi yếu. Trong trường hợp trước, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc n bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động lớn nhất trong số các thời gian hoạt động tích lũy của n bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được tính bởi bộ tính thời gian hoạt động tích lũy 420. Sự dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể là để chỉ sự hoạt động của ít nhất một trong số một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà được bao gồm trong các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và mà đang được dẫn động đang được dừng. Sự dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch có thể là để chỉ tất cả 12 phần tử chuyển mạch được bao gồm trong môđun phần tử chuyển mạch mà liên tục cần được tắt.

[00192] Bằng cách dừng sự hoạt động của một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n từ bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động tích lũy lớn nhất, một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể có thời gian hoạt động giống nhau, và do đó sự suy giảm về tuổi thọ của bộ biến đổi điện cụ thể 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể được giảm.

[00193] Theo một phương án, bộ tính thời gian hoạt động tích lũy 420 tính thời gian hoạt động tích lũy của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được bao gồm trong các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n. Nếu bất kỳ một trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất và được nối song

song để được dẫn động, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất. Sự dẫn động (hoặc vận hành) môđun phần tử chuyển mạch có thể là để chỉ một số phần tử chuyển mạch trong số 12 phần tử chuyển mạch được bao gồm trong môđun phần tử chuyển mạch đang được bật.

[00194] Để truyền tải các tín hiệu AC ba pha cho lưới điện để chúng có độ lệch pha bằng 120 độ, trong đó một trong số 12 phần tử chuyển mạch được bao gồm trong môđun phần tử chuyển mạch là cần thiết và khi các phần tử chuyển mạch phải được bật/tắt là hiển nhiên với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực về bộ biến đổi điện.

[00195] Theo một phương án, bộ tính thời gian hoạt động tích lũy 420 lưu trữ thời gian hoạt động của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m cho đến khi sự hoạt động của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch được dừng lại sau khi môđun phần tử chuyển mạch bắt đầu hoạt động, và cộng thời gian hoạt động đã được lưu trữ vào thời gian hoạt động, tức là, thời gian khi sự hoạt động của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được dừng lại sau khi môđun phần tử chuyển mạch bắt đầu hoạt động trở lại. Ví dụ, trong trường hợp của bộ biến đổi điện 350-1 trên FIG. 5, bộ tính thời gian hoạt động tích lũy 420 tính thời gian hoạt động được tích lũy cho tới hiện giờ đối với mỗi trong số m môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2 và 360-1-m, ví dụ, 1 giờ và 14 phút đối với môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 1 giờ và 30 phút đối với môđun phần tử chuyển mạch 360-1-2, ..., 50 phút đối với môđun phần tử chuyển mạch 360-1-m, và lưu trữ thời gian hoạt động đã tính.

[00196] Ngoài việc tính thời gian hoạt động của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2 và 360-1-m được bao gồm trong bộ biến đổi điện 350-1, bộ tính thời gian hoạt động tích lũy 420 cũng tính thời gian hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được bao gồm trong tất cả n bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n.

[00197] Theo một phương án, nếu bất kỳ một trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất và được nối song song để được dẫn động, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dẫn động môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất. Trường hợp trong đó bất kỳ một trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất và được nối song song để được dẫn động bao gồm trường hợp trong đó gió không thổi và đột nhiên thổi và trường hợp trong đó gió thổi và trở nên mạnh hơn. Sự dẫn động (hoặc vận hành) bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể là để chỉ một hoặc nhiều trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được bao gồm trong các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n đang được dẫn động. Nếu bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n là cần được dẫn động, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất.

[00198] Bằng cách dẫn động một số môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m từ môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất, một số môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m có thể có thời gian hoạt động giống nhau. Theo đó, sự suy giảm về tuổi thọ của môđun phần tử chuyển mạch cụ thể 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m có thể được giảm.

[00199] Theo một phương án, nếu sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch bất kỳ trong số một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà đang được dẫn động cần được dừng lại, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có thời gian hoạt động tích lũy lớn nhất. Trường hợp trong đó sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch bất kỳ trong số một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà đang được dẫn động cần được dừng lại bao gồm trường hợp trong đó gió không bao giờ thổi và trường hợp trong đó gió thổi yếu hơn. Trong trường hợp trước, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc m bộ biến đổi điện 350-1, ví dụ, các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có thời gian hoạt động lớn nhất trong số các thời gian hoạt động tích lũy được tính bởi bộ tính thời gian hoạt động tích lũy 420.

[00200] Theo một phương án, thiết bị 400 để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió còn bao gồm bộ thiết lập trình tự 430 để thiết lập trình tự hoạt động của một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n. Nếu bộ biến đổi

điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n là cần được dẫn động, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dẫn động bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đã được dẫn động sau cùng dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n.

[00201] Theo một phương án, bộ thiết lập trình tự 430 thiết lập trình tự hoạt động của một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n. Ví dụ, bộ thiết lập trình tự 430 thiết lập trình tự hoạt động theo thứ tự bộ biến đổi điện 350-1, bộ biến đổi điện 350-2, ..., bộ biến đổi điện 350-n. Trong bước thiết lập trình tự này, phương pháp để thiết lập trình tự hoạt động của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n không chỉ giới hạn ở ví dụ nêu trên. Ví dụ, bộ thiết lập trình tự 430 có thể thiết lập trình tự hoạt động của một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n theo cách sao cho các bộ biến đổi điện được đánh số lẻ 350-1, 350-3, ..., được dẫn động tuần tự đầu tiên theo chỉ số tăng dần và các bộ biến đổi điện được đánh số chẵn 350-2, 350-4, ..., sau đó được dẫn động tuần tự theo chỉ số tăng dần.

[00202] Theo một phương án, nếu bộ biến đổi điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n là cần được dẫn động, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dẫn động bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đã được dẫn động sau cùng dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n. Trường hợp trong đó bộ biến đổi điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n là cần được dẫn động bao gồm trường hợp trong đó gió không thổi và đột nhiên thổi và trường hợp trong đó gió thổi và trở nên mạnh hơn. Trong trường hợp trước, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dẫn động bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đã được dẫn động sau

cùng dựa trên trình tự hoạt động của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được thiết lập bởi bộ thiết lập trình tự 430.

[00203] Theo một phương án, bộ thiết lập trình tự 430 thiết lập trình tự dừng sự hoạt động của một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đang được dẫn động. Nếu sự hoạt động của bộ biến đổi điện bất kỳ trong số một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đang được dẫn động cần được dừng lại, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà sự hoạt động của nó đã được dừng lại sau cùng dựa trên trình tự dừng sự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n.

[00204] Theo một phương án, bộ thiết lập trình tự 430 thiết lập trình tự dừng sự hoạt động của một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đang được dẫn động. Ví dụ, bộ thiết lập trình tự 430 thiết lập trình tự dừng sự hoạt động theo thứ tự bộ biến đổi điện 350-1, bộ biến đổi điện 350-2, ..., bộ biến đổi điện 350-n. Phương pháp để thiết lập, bởi bộ thiết lập trình tự 430, trình tự hoạt động của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n không chỉ giới hạn ở ví dụ nêu trên. Ví dụ, bộ thiết lập trình tự 430 có thể thiết lập trình tự dừng sự hoạt động của một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n theo cách sao cho các hoạt động của các bộ biến đổi điện được đánh số lẻ 350-1, 350-3, ..., đầu tiên được dừng tuần tự theo chỉ số tăng dần và các hoạt động của các bộ biến đổi điện được đánh số chẵn 350-2, 350-4, ..., sau đó được dừng tuần tự theo chỉ số tăng dần.

[00205] Theo một phương án, nếu sự hoạt động của bộ biến đổi điện bất kỳ trong số một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đang được dẫn động cần được dừng lại, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà sự hoạt động của nó đã được dừng lại sau cùng dựa trên trình tự dừng sự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1,

350-2, ..., 350-n. Trường hợp trong đó sự hoạt động của bộ biến đổi điện bất kỳ trong số một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đang được dẫn động cần được dừng lại bao gồm trường hợp trong đó gió không bao giờ thổi và trường hợp trong đó gió thổi yếu hơn. Trong trường hợp trước, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà sự hoạt động của nó đã được dừng lại sau cùng dựa trên trình tự dừng sự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được thiết lập bởi bộ thiết lập trình tự 430.

[00206] Theo một phương án, bộ thiết lập trình tự 430 thiết lập trình tự hoạt động của một số môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được bao gồm trong các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n. Nếu bất kỳ một trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà đã được dẫn động sau cùng và được nối song song để được dẫn động dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dẫn động môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch mà đã được dẫn động sau cùng dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m.

[00207] Theo một phương án, bộ thiết lập trình tự 430 thiết lập trình tự hoạt động của một số môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được bao gồm trong các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n. Ví dụ, trong trường hợp của bộ biến đổi điện 350-

1, bộ thiết lập trình tự 430 thiết lập trình tự hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m theo thứ tự môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, ..., môđun phần tử chuyển mạch 360-1-m. Phương pháp để thiết lập, bởi bộ thiết lập trình tự 430, trình tự hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m không chỉ giới hạn ở ví dụ nêu trên. Ví dụ, bộ thiết lập trình tự 430 thiết lập trình tự hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m theo cách sao cho các môđun phần tử chuyển mạch được đánh số lẻ 360-1-1, 360-1-3, ..., 360-2-1, 360-2-3, ..., 360-n-1, 360-n-3, ..., được dẫn động đầu tiên theo chỉ số tăng dần và các môđun phần tử chuyển mạch được đánh số chẵn 360-1-2, 360-1-4, ..., 360-2-2, 360-2-4, ..., 360-n-2, 360-n-4, ..., sau đó được dẫn động theo chỉ số tăng dần.

[00208] Theo một phương án, nếu bất kỳ một trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà đã được dẫn động sau cùng và được nối song song để được dẫn động dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dẫn động môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch mà đã được dẫn động sau cùng dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m. Trường hợp trong đó bất kỳ một trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m là cần được dẫn động bao gồm trường hợp trong đó gió không thổi và đột nhiên thổi và trường hợp trong đó gió thổi và trở nên mạnh

hơn. Trong trường hợp trước, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dẫn động môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch mà đã được dẫn động sau cùng dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được thiết lập bởi bộ thiết lập trình tự 430.

[00209] Theo một phương án, bộ thiết lập trình tự 430 thiết lập trình tự dừng sự hoạt động của một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà đang được dẫn động. Nếu sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch bất kỳ trong số một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà đang được dẫn động cần được dừng lại, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch mà sự hoạt động của nó đã được dừng lại sau cùng dựa trên trình tự dừng sự hoạt động được thiết lập của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m.

[00210] Theo một phương án, bộ thiết lập trình tự 430 thiết lập trình tự dừng sự hoạt động của một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà đang được dẫn động. Ví dụ, trong trường hợp của bộ biến đổi điện 350-1, bộ thiết lập trình tự 430 thiết lập trình tự dừng sự hoạt động của một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m theo thứ tự môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, ..., môđun phần tử chuyển

mạch 360-1-m. Phương pháp để thiết lập, bởi bộ thiết lập trình tự 430, trình tự dừng sự hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m không chỉ giới hạn ở ví dụ nêu trên. Ví dụ, bộ thiết lập trình tự 430 thiết lập trình tự dừng sự hoạt động của một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m theo cách sao cho các hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch được đánh số lẻ 360-1-1, 360-1-3, ..., 360-2-1, 360-2-3, ..., 360-n-1, 360-n-3, ..., được dừng đầu tiên theo chỉ số tăng dần và các hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch được đánh số chẵn 360-1-2, 360-1-4, ..., 360-2-2, 360-2-4, ..., 360-n-2, 360-n-4, ..., sau đó được dừng theo chỉ số tăng dần.

[00211] Theo một phương án, nếu sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch bất kỳ trong số một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà đang được dẫn động cần được dừng lại, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch mà sự hoạt động của nó đã được dừng lại sau cùng dựa trên trình tự dừng sự hoạt động được thiết lập của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m. Trường hợp trong đó sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch bất kỳ trong số một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà đang được dẫn động cần được dừng lại bao gồm trường hợp trong đó gió không bao giờ thổi và trường hợp trong đó gió thổi yếu hơn. Trong trường hợp trước, bộ dẫn động bộ biến đổi điện 410 dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có trình tự tiếp theo của

môđun phần tử chuyển mạch mà sự hoạt động của nó đã được dừng lại sau cùng dựa trên trình tự dừng sự hoạt động được thiết lập của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được thiết lập bởi bộ thiết lập trình tự 430.

[00212] FIG. 7 thể hiện lưu trình của phương pháp để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo phương án của sáng chế.

[00213] Theo một khía cạnh, phương pháp để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió bao gồm bước dẫn động bộ biến đổi điện S230. Bước dẫn động bộ biến đổi điện S230 dẫn động ít nhất một trong số n bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n.

[00214] Theo một phương án, trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S230, nếu bộ biến đổi điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được nối song song giữa máy phát điện 340 và lưới điện cần được dẫn động, bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất được dẫn động hoặc bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà đã được dẫn động sau cùng được dẫn động dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n.

[00215] Khi gió thổi, cánh quạt 310 của máy phát điện 340 được quay. Động năng để làm quay cánh quạt 310 được chuyển đổi thành điện năng thông qua máy phát điện 340. Điện năng được phát bởi máy phát điện 340 là công suất AC. Công suất AC này được chuyển đổi thành DC bởi bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và sau đó được chuyển đổi thành AC cần được cấp cho lưới điện. Kết quả, chỉ khi ít nhất một trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được dẫn động bằng tốc độ của gió, công suất AC có thể được cung cấp cho lưới điện. Nếu gió không thổi và sau đó đột nhiên thổi, ít nhất một trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n là cần được dẫn động. Khi gió thổi mạnh hơn, bộ biến đổi điện khác

trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n phải được dẫn động mới do công suất vượt quá công suất danh định của bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đang được dẫn động được cung cấp.

[00216] Trong trường hợp trong đó bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n phải được dẫn động mới như nêu trên, nếu bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất được dẫn động, một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể có thời gian hoạt động giống nhau. Theo đó, sự suy giảm về tuổi thọ của bộ biến đổi điện cụ thể 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể được giảm. Hơn nữa, mặc dù bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đã được dẫn động sau cùng được dẫn động dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n, một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể có thời gian hoạt động giống nhau. Theo đó, sự suy giảm về tuổi thọ của bộ biến đổi điện cụ thể 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể được giảm.

[00217] Theo một phương án, phương pháp để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió còn bao gồm bước tính thời gian hoạt động tích lũy S210 để tính thời gian hoạt động tích lũy của mỗi trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n. Bước dẫn động bộ biến đổi điện S230 bao gồm dẫn động bộ biến đổi điện mà thuộc một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất nếu bộ biến đổi điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n cần được dẫn động.

[00218] Theo một phương án, bước tính thời gian hoạt động tích lũy S210 bao gồm lưu trữ thời gian hoạt động cho đến khi sự hoạt động của bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được dừng lại sau khi bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n bắt đầu hoạt động, và cộng thời gian hoạt động đã lưu trữ vào thời gian hoạt động, tức là, thời gian khi sự hoạt động của bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được

dừng lại sau khi bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n bắt đầu hoạt động trở lại. Tức là, bước tính thời gian hoạt động tích lũy S210 bao gồm tích lũy thời gian hoạt động của mỗi trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n theo thời gian thực. Ví dụ, trong bước tính thời gian hoạt động tích lũy S210, trong trường hợp của bộ biến đổi điện 350-n trên FIG. 5, thời gian hoạt động được tích lũy cho tới hiện giờ đối với mỗi trong số n bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n, ví dụ, 1 giờ và 14 phút đối với bộ biến đổi điện 350-1, 1 giờ và 30 phút đối với bộ biến đổi điện 350-2, ..., 50 phút, và lưu trữ thời gian hoạt động đã tính được tính và được lưu trữ.

[00219] Theo một phương án, bước dẫn động bộ biến đổi điện S230 bao gồm dẫn động bộ biến đổi điện mà thuộc một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất nếu bộ biến đổi điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n là cần được dẫn động. Trường hợp trong đó bộ biến đổi điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n là cần được dẫn động bao gồm trường hợp trong đó gió không thổi và sau đó đột nhiên thổi và trường hợp trong đó gió thổi và trở nên mạnh hơn. Trong trường hợp trước, bước dẫn động bộ biến đổi điện S230 bao gồm dẫn động mới bộ biến đổi điện mà thuộc n bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất trong số các thời gian hoạt động tích lũy của n bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được tính trong bước tính thời gian hoạt động tích lũy S210.

[00220] Bằng cách dẫn động một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n từ bộ biến đổi điện mà thuộc bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ, một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể có thời gian hoạt động giống nhau, và do đó sự suy giảm về tuổi thọ của bộ biến đổi điện cụ thể 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể được giảm.

[00221] Theo một phương án, bước dẫn động bộ biến đổi điện S230 bao gồm dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động tích lũy lớn nhất nếu sự hoạt động

của bộ biến đổi điện bất kỳ trong số một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đang được dẫn động cần được dừng lại. Trường hợp trong đó sự hoạt động của bộ biến đổi điện bất kỳ trong số một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đang được dẫn động cần được dừng lại bao gồm trường hợp trong đó gió không bao giờ thổi và trường hợp trong đó gió thổi yếu. Trong trường hợp trước, bước dẫn động bộ biến đổi điện S230 bao gồm dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc n bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động lớn nhất trong số các thời gian hoạt động tích lũy của n bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được tính trong bước tính thời gian hoạt động tích lũy S210. Sự dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể là để chỉ sự hoạt động của ít nhất một trong số một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà được bao gồm trong các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và mà đang được dẫn động đang được dừng. Sự dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch có thể là để chỉ tất cả 12 phần tử chuyển mạch được bao gồm trong môđun phần tử chuyển mạch tiếp tục cần được tắt.

[00222] Bằng cách dừng sự hoạt động của một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n từ bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có thời gian hoạt động tích lũy lớn nhất, một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể có thời gian hoạt động giống nhau, và do đó sự suy giảm về tuổi thọ của bộ biến đổi điện cụ thể 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể được giảm.

[00223] Theo một phương án, bước tính thời gian hoạt động tích lũy S210 bao gồm tính thời gian hoạt động tích lũy của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được bao gồm trong các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n. Trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S230, nếu bất kỳ một trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1,

360-n-2, 360-n-m mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất và được nối song song để được dẫn động, môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất được dẫn động.

[00224] Theo một phương án, bước tính thời gian hoạt động tích lũy S210 bao gồm lưu trữ thời gian hoạt động của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m cho đến khi sự hoạt động của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch được dừng lại sau khi môđun phần tử chuyển mạch bắt đầu hoạt động, và cộng thời gian hoạt động đã lưu trữ vào thời gian hoạt động, tức là, thời gian khi sự hoạt động của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được dừng lại sau khi môđun phần tử chuyển mạch bắt đầu hoạt động trở lại. Ví dụ, trong trường hợp của bộ biến đổi điện 350-1 trên FIG. 5, bước tính thời gian hoạt động tích lũy S210 bao gồm tính thời gian hoạt động được tích lũy cho tới hiện giờ đối với mỗi trong số m môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2 và 360-1-m, ví dụ, 1 giờ và 14 phút đối với môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 1 giờ và 30 phút đối với môđun phần tử chuyển mạch 360-1-2, ..., 50 phút đối với môđun phần tử chuyển mạch 360-1-m, và lưu trữ thời gian hoạt động đã tính.

[00225] Ngoài việc tính thời gian hoạt động của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2 và 360-1-m được bao gồm trong bộ biến đổi điện 350-1, bước tính thời gian hoạt động tích lũy S210 cũng bao gồm tính thời gian hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được bao gồm trong tất cả n bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n.

[00226] Theo một phương án, trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S230, nếu bất kỳ một trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất và được nối song song để được dẫn động, môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất được dẫn động. Trường hợp trong đó bất kỳ một trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất và được nối song song để được dẫn động bao gồm trường hợp trong đó gió không thổi và đột nhiên thổi và trường hợp trong đó gió thổi và trở nên mạnh hơn. Sự dẫn động (hoặc vận hành) bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thể là để chỉ một hoặc nhiều trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được bao gồm trong các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n đang được dẫn động. Trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S230, nếu bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n cần được dẫn động, các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất được dẫn động.

[00227] Bằng cách dẫn động một số môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m từ môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ nhất, một số môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ...,

360-n-1, 360-n-2, 360-n-m có thể có thời gian hoạt động giống nhau. Theo đó, sự suy giảm về tuổi thọ của môđun phần tử chuyển mạch cụ thể 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m có thể được giảm.

[00228] Theo một phương án, trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S230, nếu sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch bất kỳ trong số một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà đang được dẫn động cần được dừng lại, sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có thời gian hoạt động tích lũy lớn nhất được dừng lại. Trường hợp trong đó sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch bất kỳ trong số một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà đang được dẫn động cần được dừng lại bao gồm trường hợp trong đó gió không bao giờ thổi và trường hợp trong đó gió thổi yếu hơn. Trong trường hợp trước, bước dẫn động bộ biến đổi điện S230 bao gồm dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc m bộ biến đổi điện 350-1, ví dụ, các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có thời gian hoạt động lớn nhất trong số các thời gian hoạt động tích lũy được tính trong bước tính thời gian hoạt động tích lũy S210.

[00229] Theo một phương án, phương pháp để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió còn bao gồm bước thiết lập trình tự S220 để thiết lập trình tự hoạt động của một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n. Trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S230, nếu bộ biến đổi điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n cần được dẫn động, bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện

350-1, 350-2, ..., 350-n mà đã được dẫn động sau cùng được dẫn động dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n.

[00230] Theo một phương án, bước thiết lập trình tự S220 bao gồm thiết lập trình tự hoạt động của một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n. Ví dụ, bước thiết lập trình tự S220 bao gồm thiết lập trình tự hoạt động theo thứ tự bộ biến đổi điện 350-1, bộ biến đổi điện 350-2, ..., bộ biến đổi điện 350-n. Trong bước thiết lập trình tự này S220, phương pháp để thiết lập trình tự hoạt động của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n không chỉ giới hạn ở ví dụ nêu trên. Ví dụ, bước thiết lập trình tự S220 có thể bao gồm thiết lập trình tự hoạt động của một số bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n theo cách sao cho các bộ biến đổi điện được đánh số lẻ 350-1, 350-3, ..., được dẫn động tuần tự đầu tiên theo chỉ số tăng dần và các bộ biến đổi điện được đánh số chẵn 350-2, 350-4, ..., sau đó được dẫn động tuần tự theo chỉ số tăng dần.

[00231] Theo một phương án, trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S230, nếu bộ biến đổi điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n là cần được dẫn động, bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đã được dẫn động sau cùng được dẫn động dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n. Trường hợp trong đó bộ biến đổi điện bất kỳ trong số các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n là cần được dẫn động bao gồm trường hợp trong đó gió không thổi và đột nhiên thổi và trường hợp trong đó gió thổi và trở nên mạnh hơn. Trong trường hợp trước, trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S230, bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đã được dẫn động sau cùng được dẫn động dựa trên trình tự hoạt động của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được thiết lập trong bước thiết lập trình tự này S220.

[00232] Theo một phương án, bước thiết lập trình tự S220 bao gồm thiết lập trình tự dừng sự hoạt động của một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đang được dẫn động. Trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S230, nếu sự hoạt động của bộ biến đổi điện bất kỳ trong số một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đang được dẫn động cần được dừng lại, sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà sự hoạt động của nó đã được dừng lại sau cùng được dừng lại dựa trên trình tự dừng sự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n.

[00233] Theo một phương án, bước thiết lập trình tự S220 bao gồm thiết lập trình tự dừng sự hoạt động của một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đang được dẫn động. Ví dụ, bước thiết lập trình tự S220 bao gồm thiết lập trình tự dừng sự hoạt động theo thứ tự bộ biến đổi điện 350-1, bộ biến đổi điện 350-2, ..., bộ biến đổi điện 350-n. Trong bước thiết lập trình tự này S220, phương pháp để thiết lập trình tự hoạt động của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n không chỉ giới hạn ở ví dụ nêu trên. Ví dụ, bước thiết lập trình tự S220 có thể bao gồm thiết lập trình tự dừng sự hoạt động của một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n theo cách sao cho các hoạt động của các bộ biến đổi điện được đánh số lẻ 350-1, 350-3, ..., đầu tiên được dừng tuần tự theo chỉ số tăng dần và các hoạt động của các bộ biến đổi điện được đánh số chẵn 350-2, 350-4, ..., sau đó được dừng tuần tự theo chỉ số tăng dần.

[00234] Theo một phương án, trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S230, nếu sự hoạt động của bộ biến đổi điện bất kỳ trong số một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đang được dẫn động cần được dừng lại, sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà sự hoạt động của nó đã được dừng lại sau cùng được dừng lại dựa trên trình tự dừng sự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi

điện 350-1, 350-2, ..., 350-n. Trường hợp trong đó sự hoạt động của bộ biến đổi điện bất kỳ trong số một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n mà đang được dẫn động cần được dừng lại bao gồm trường hợp trong đó gió không bao giờ thổi và trường hợp trong đó gió thổi yếu hơn. Trong trường hợp trước, bước dẫn động bộ biến đổi điện S230 bao gồm dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà sự hoạt động của nó đã được dừng lại sau cùng dựa trên trình tự dừng sự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n được thiết lập trong bước thiết lập trình tự này S220.

[00235] Theo một phương án, bước thiết lập trình tự S220 bao gồm thiết lập trình tự hoạt động của một số môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được bao gồm trong các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n. Trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S230, nếu bất kỳ một trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà đã được dẫn động sau cùng và được nối song song để được dẫn động dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n, môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch mà đã được dẫn động sau cùng được dẫn động dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m.

[00236] Theo một phương án, bước thiết lập trình tự S220 bao gồm thiết lập trình tự hoạt động của một số môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được bao gồm trong

các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n. Ví dụ, trong bước thiết lập trình tự này S220, trong trường hợp của bộ biến đổi điện 350-1, trình tự hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m được thiết lập theo thứ tự môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, ..., môđun phần tử chuyển mạch 360-1-m. Trong bước thiết lập trình tự này S220, phương pháp để thiết lập trình tự hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m không chỉ giới hạn ở ví dụ nêu trên. Ví dụ, bước thiết lập trình tự S220 bao gồm thiết lập trình tự hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m theo cách sao cho các môđun phần tử chuyển mạch được đánh số lẻ 360-1-1, 360-1-3, ..., 360-2-1, 360-2-3, ..., 360-n-1, 360-n-3, ..., được dẫn động đầu tiên theo chỉ số tăng dần và các môđun phần tử chuyển mạch được đánh số chẵn 360-1-2, 360-1-4, ..., 360-2-2, 360-2-4, ..., 360-n-2, 360-n-4, ..., sau đó được dẫn động theo chỉ số tăng dần.

[00237] Theo một phương án, trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S230, nếu bất kỳ một trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện thuộc các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà đã được dẫn động sau cùng và được nối song song để được dẫn động dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các bộ biến đổi điện 350-1, 350-2, ..., 350-n, môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch mà đã được dẫn động sau cùng được dẫn động dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m. Trường hợp trong đó bất kỳ một trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-

2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m là cần được dẫn động bao gồm trường hợp trong đó gió không thổi và đột nhiên thổi và trường hợp trong đó gió thổi và trở nên mạnh hơn. Trong trường hợp trước, bước dẫn động bộ biến đổi điện S230 bao gồm dẫn động môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch mà đã được dẫn động sau cùng dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được thiết lập trong bước thiết lập trình tự này S220. Môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và mà đã được dẫn động sau cùng là môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có thời gian bắt đầu sự vận hành muộn nhất hoặc môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có thời gian dừng sự vận hành muộn nhất.

[00238] Theo một phương án, bước thiết lập trình tự S220 bao gồm thiết lập trình tự dừng sự hoạt động của một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà đang được dẫn động. Trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S230, nếu sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch bất kỳ trong số một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà đang được dẫn động cần được dừng lại, sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch mà sự hoạt động của nó đã được

dừng lại sau cùng được dừng lại dựa trên trình tự dừng sự hoạt động được thiết lập của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m.

[00239] Theo một phương án, bước thiết lập trình tự S220 bao gồm thiết lập trình tự dừng sự hoạt động của một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà đang được dẫn động. Ví dụ, trong trường hợp của bộ biến đổi điện 350-1, trong bước thiết lập trình tự này S220, trình tự dừng sự hoạt động của một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được thiết lập theo thứ tự môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, ..., môđun phần tử chuyển mạch 360-1-m. Trong bước thiết lập trình tự này S220, phương pháp để thiết lập trình tự dừng sự hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch không chỉ giới hạn ở ví dụ nêu trên. Ví dụ, trình tự dừng sự hoạt động của một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m may be set theo cách sao cho các hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch được đánh số lẻ 360-1-1, 360-1-3, ..., 360-2-1, 360-2-3, ..., 360-n-1, 360-n-3, ..., được dừng đầu tiên theo chỉ số tăng dần và các hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch được đánh số chẵn 360-1-2, 360-1-4, ..., 360-2-2, 360-2-4, ..., 360-n-2, 360-n-4, ..., sau đó được dừng theo chỉ số tăng dần.

[00240] Theo một phương án, trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S230, nếu sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch bất kỳ trong số một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m mà đang được dẫn động cần được dừng lại, sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch mà sự hoạt động của nó đã

được dừng lại sau cùng được dừng lại dựa trên trình tự dừng sự hoạt động được thiết lập của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m. Trường hợp trong đó sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch bất kỳ trong số một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m cần được dừng lại bao gồm trường hợp trong đó gió không bao giờ thổi và trường hợp trong đó gió thổi yếu hơn. Trong trường hợp trước, trong bước dẫn động bộ biến đổi điện S230, sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m và có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch mà sự hoạt động của nó đã được dừng lại sau cùng được dừng lại dựa trên trình tự dừng sự hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được thiết lập trong bước thiết lập trình tự này S220.

[00241] FIG. 8 thể hiện cấu hình của môđun phần tử chuyển mạch 500 theo phương án của sáng chế. Cấu hình chi tiết của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch 360-1-1, 360-1-2, 360-1-m, 360-2-1, 360-2-2, 360-2-m, ..., 360-n-1, 360-n-2, 360-n-m được thể hiện trên FIG. 5 là giống như cấu hình của môđun phần tử chuyển mạch 500 được thể hiện trên FIG. 8. Môđun phần tử chuyển mạch 500 bao gồm 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC 510, 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện DC/AC 530, và liên kết DC 520. Bộ biến đổi điện AC/DC 510 chuyển đổi công suất AC, được đưa ra bởi máy phát điện, thành dạng DC. Bộ biến đổi điện DC/AC 530 chuyển đổi công suất DC đã chuyển đổi thành dạng AC và gửi nó cho phía lưới điện. Kết cấu để chuyển đổi công suất AC thành công suất DC hoặc kết cấu để chuyển đổi công suất DC thành công suất AC là hiển nhiên với người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực về bộ biến đổi điện.

[00242] Công suất được cung cấp cho lưới điện công suất AC ba pha. Để truyền tải pha bất kỳ trong số ba pha, ví dụ, công suất AC cho lưới điện, hai trong số 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC 510 cần được bật lên, và hai trong số 6 phần tử chuyển mạch của bộ đảo DC/AC 530 cần được bật lên. Đặc tính như vậy là hiển nhiên đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực về bộ biến đổi điện.

[00243] Các FIG 9 đến 12 thể hiện thiết bị để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo sáng chế.

[00244] FIG. 9 thể hiện cấu hình của hệ thống phát điện gió.

[00245] Hệ thống phát điện gió bao gồm cánh quạt 610, hộp số 630, máy phát điện 640, một số bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n, máy biến áp 670, và thiết bị 700 để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió trong hệ thống phát điện gió.

[00246] Theo một phương án, cánh quạt 610 sinh ra động năng nhờ sự quay bởi năng lượng gió. Tức là, cánh quạt 610 là một máy để chuyển đổi năng lượng của chất lưu, như nước, khí hoặc hơi, thành công cơ học. Cánh quạt 610 có thể được lắp đặt theo phương thẳng đứng hoặc nằm ngang so với mặt đất, và bao gồm một hoặc nhiều cánh quạt.

[00247] Theo một phương án, hộp số 630 được bố trí giữa cánh quạt 610 và rôto của máy phát điện 640 được mô tả sau đây. Hộp số 630 có chức năng làm tăng tốc độ quay của rôto của máy phát điện 640 khi tốc độ của gió là thấp và do đó tốc độ quay của cánh quạt 610 là thấp.

[00248] Theo một phương án, máy phát điện 640 sinh ra điện năng sử dụng công suất quay sau khi rôto chuyển đổi năng lượng của chất lưu thành công suất quay. Tức là, máy phát điện 640 là thiết bị để chuyển đổi cơ năng thành điện năng. Bộ đồng bộ hóa hoặc cuộn cảm chủ yếu được sử dụng làm máy phát điện 640. Bộ đồng bộ hóa có thể được chia thành loại từ trường cuộn dây và loại nam châm vĩnh cửu tùy thuộc vào loại từ trường. Cuộn cảm có thể được chia thành loại lồng sóc và loại

cuộn dây tùy thuộc vào kết cấu của rôto. Cụ thể hơn, cuộn cảm loại cuộn dây, máy phát điện cảm ứng loại cuộn dây 640 hoặc máy phát điện cảm ứng 640 có thể được lắp đặt ở vị trí mà tại đó tốc độ của gió là thay đổi được.

[00249] Theo một phương án, các bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n bao gồm bộ biến đổi điện AC/DC, bộ đảo DC/AC, và liên kết DC nối bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC. Các bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n được nối song song giữa máy phát điện 640 và máy biến áp 670. FIG. 9 minh họa n bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n mà được nối song song.

[00250] Bộ biến đổi điện AC/DC chuyển đổi công suất AC ba pha, được đưa ra bởi máy phát điện 640, thành dạng DC. Bộ đảo DC/AC chuyển đổi công suất DC đã chuyển đổi thành công suất AC thích hợp để được sử dụng cho phía lưới điện. Liên kết DC được nối song song với bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC, và có thể truyền tải năng lượng giữa bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC. Liên kết DC có thể được tạo ra sử dụng tụ điện, nhưng thiết bị bất kỳ có khả năng nạp và phóng năng lượng có thể được sử dụng làm liên kết DC. FIG. 9 bộc lộ một số bộ biến đổi điện được nối song song, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở đó. Ví dụ, chỉ một bộ biến đổi điện có thể được sử dụng.

[00251] Theo một phương án, các bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n bao gồm một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1, 660-1-2, 660-1-m, 660-2-1, 660-2-2, 660-2-m, ..., 660-n-1, 660-n-2, 660-n-m. FIG. 9 minh họa m môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1, 660-1-2, 660-1-m, 660-2-1, 660-2-2, 660-2-m, ..., 660-n-1, 660-n-2, 660-n-m mà được bao gồm trong các bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n, tương ứng, và được nối song song. Bộ biến đổi điện AC/DC bao gồm 6 phần tử chuyển mạch, và bộ đảo DC/AC cũng bao gồm 6 phần tử chuyển mạch. Phần tử chuyển mạch là tranzito, và có thể bao gồm ít nhất một trong số các chi tiết chuyển mạch bán dẫn, như các thyristo cắt (GTO), các tranzito lưỡng cực có cổng cách điện (IGBT), các thyristo chuyển mạch có cổng tích hợp (IGCT), các tranzito

tiếp giáp lưỡng cực (BJT) và các tranzito hiệu ứng trường bán dẫn oxit kim loại (MOSFET).

[00252] Công suất đầu ra AC bởi máy phát điện 640 là công suất AC ba pha. Mỗi trong số ba pha này được nối với hai phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC. Mỗi pha trong công suất AC ba pha này được cấp cho lưới điện được nối với hai phần tử chuyển mạch của bộ đảo DC/AC. Tức là, hai trong số 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC hoạt động sao cho dòng điện chạy vào trong một pha. Hai trong số 6 phần tử chuyển mạch của bộ đảo DC/AC hoạt động sao cho dòng điện chạy vào trong một pha.

[00253] Theo một phương án, các môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1, 660-1-2, 660-1-m, 660-2-1, 660-2-2, 660-2-m, ..., 660-n-1, 660-n-2, 660-n-m bao gồm 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC, 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện DC/AC, và liên kết DC. Một số môđun phần tử chuyển mạch của các môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1, 660-1-2, 660-1-m, 660-2-1, 660-2-2, 660-2-m, ..., 660-n-1, 660-n-2, 660-n-m được nối song song để tạo ra mỗi trong số các bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n.

[00254] Theo một phương án, máy biến áp 670 là một chi tiết để nạp giá trị điện áp hoặc dòng điện AC sử dụng hiện tượng cảm ứng điện từ, và được nối với lưới điện. Trong trường hợp này, lưới điện có thể là để chỉ lưới điện được kết hợp với hệ thống phát điện gió.

[00255] FIG. 10 thể hiện cấu hình của môđun phần tử chuyển mạch 800 theo phương án của sáng chế. Cấu hình chi tiết của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1, 660-1-2, 660-1-m, 660-2-1, 660-2-2, 660-2-m, ..., 660-n-1, 660-n-2, 660-n-m được thể hiện trên FIG. 9 là giống như cấu hình của môđun phần tử chuyển mạch 800 được thể hiện trên FIG. 10. Môđun phần tử chuyển mạch 800 bao gồm 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC 810, 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện DC/AC 830, và liên kết DC 820. Bộ biến đổi điện AC/DC

810 chuyển đổi công suất AC, được đưa ra bởi máy phát điện, thành dạng DC. Bộ biến đổi điện DC/AC 830 chuyển đổi công suất DC đã chuyển đổi thành dạng AC và gửi nó cho phía lưới điện. Kết cấu để chuyển đổi công suất AC thành công suất DC hoặc kết cấu để chuyển đổi công suất DC thành công suất AC là hiển nhiên với người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực về bộ biến đổi điện.

[00256] Công suất được cung cấp cho lưới điện công suất AC ba pha. Để truyền tải pha bất kỳ trong số ba pha, ví dụ, công suất AC cho lưới điện, hai trong số 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC 810 cần được bật lên, và hai trong số 6 phần tử chuyển mạch của bộ đảo DC/AC 830 cần được bật lên. Đặc tính như vậy là hiển nhiên đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực về bộ biến đổi điện.

[00257] FIG. 11 thể hiện cấu hình của thiết bị 700 để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo phương án của sáng chế.

[00258] Theo một khía cạnh, thiết bị 700 để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió bao gồm bộ điều khiển môđun phần tử chuyển mạch 710.

[00259] Theo một phương án, bộ điều khiển môđun phần tử chuyển mạch 710 dẫn động một số môđun phần tử chuyển mạch mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện và lưới điện và được nối song song. Trong trường hợp này, bộ điều khiển môđun phần tử chuyển mạch 710 dẫn động tuần tự các môđun phần tử chuyển mạch theo từng môđun một khi công suất đầu ra của bộ biến đổi điện tăng, và dừng tuần tự các hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch theo từng môđun một khi công suất đầu ra của bộ biến đổi điện giảm.

[00260] Số lượng của các bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện và lưới điện có thể là một hoặc nhiều. Nếu số lượng của các bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện và lưới điện là một, bộ điều khiển môđun phần tử chuyển mạch 710 dẫn động tuần tự một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến

đổi điện theo từng cái một hoặc vận hành tuần tự các môđun phần tử chuyển mạch theo từng môđun một.

[00261] Nếu một số bộ biến đổi điện được nối song song là có mặt giữa máy phát điện và lưới điện, thiết bị 700 để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió dẫn động một số bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n được nối song song giữa máy phát điện và lưới điện. Trong trường hợp này, thiết bị 700 dẫn động tuần tự các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất đầu ra của lưới điện tăng và dừng tuần tự các hoạt động của các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất đầu ra của lưới điện giảm. Như được thể hiện trên FIG. 9, một số bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n được nối song song là có mặt giữa máy phát điện và lưới điện.

[00262] Khi gió không thổi và bắt đầu thổi và do đó cánh quạt được quay, công suất có thể được cung cấp cho lưới điện. Tại thời điểm này, khi gió thổi dần dần mạnh lên, thiết bị 700 để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió tiếp tục dẫn động bộ biến đổi điện mới từng cái một đáp lại sự tăng công suất điện được cung cấp cho lưới điện. Ví dụ, thiết bị 700 để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió dẫn động bộ biến đổi điện 650-1 khi gió thổi trước tiên và dẫn động tuần tự bộ biến đổi điện 650-2, ..., bộ biến đổi điện 650-n khi gió trở nên mạnh hơn.

[00263] Theo đó, thiết bị 700 để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tiếp tục dẫn động tuần tự bộ biến đổi điện khi công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện tăng theo tốc độ của gió.

[00264] Khi tốc độ của gió được giảm dần dần từ trạng thái trong đó gió thổi mạnh, tốc độ quay của cánh quạt được giảm, và do đó độ lớn công suất điện được cung cấp cho lưới điện cũng được giảm. Khi độ lớn công suất điện được cung cấp

cho lưới điện được giảm, thiết bị 700 để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió dừng tuần tự các hoạt động của một hoặc nhiều bộ biến đổi điện theo từng cái một. Ví dụ, nếu gió thổi có tốc độ cao nhất, công suất định mức cực đại được cung cấp cho lưới điện, và do đó tất cả các bộ biến đổi điện 650-n được dẫn động, khi tốc độ của gió được giảm dần dần, thiết bị 700 để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió đầu tiên dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện 650-n. Khi điện được cung cấp cho lưới điện sau đó giảm vì tốc độ của gió được giảm dần dần, bộ điều khiển môđun phần tử chuyển mạch 710 dừng tuần tự các hoạt động của một số bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n theo thứ tự bộ biến đổi điện 650-n-1, ..., bộ biến đổi điện 650-1.

[00265] Thiết bị 700 để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách dừng tuần tự các hoạt động của các bộ biến đổi điện khi công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện được giảm theo tốc độ của gió.

[00266] Sự dẫn động (hoặc vận hành) bộ biến đổi điện là để chỉ các môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện đang được bật, và 12 phần tử chuyển mạch của môđun phần tử chuyển mạch được bật/tắt để công suất ba pha được truyền tải từ máy phát điện đến lưới điện. Để truyền tải công suất AC ba pha cho lưới điện để nó có độ lệch pha là 120 độ, trong đó một trong số 12 phần tử chuyển mạch được bao gồm trong môđun phần tử chuyển mạch là cần thiết và khi các phần tử chuyển mạch phải được bật/tắt là hiển nhiên với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực về bộ biến đổi điện.

[00267] Như nêu trên, số lượng của các bộ biến đổi điện hoạt động được tăng lên khi điện được cung cấp cho lưới điện được tăng lên. Khi dẫn động bộ biến đổi điện, bộ điều khiển môđun phần tử chuyển mạch 710 dẫn động tuần tự một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện theo từng cái một hoặc

dùng tuân tự các hoạt động của một số môđun phần tử chuyển mạch đáp lại công suất được truyền bởi bộ biến đổi điện. Ví dụ, trong trạng thái trong đó bộ biến đổi điện 650-2 phải được dẫn động khi điện được cung cấp cho lưới điện được tăng lên ngoài bộ biến đổi điện 650-1 đang được dẫn động, bộ điều khiển môđun phần tử chuyển mạch 710 xác định rằng một trong số các môđun phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện 650-2 là cần được dẫn động.

[00268] Theo một phương án, bộ điều khiển môđun phần tử chuyển mạch 710 bao gồm bộ tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch 712, bộ tính công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch 713 và bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 715.

[00269] Theo một phương án, bộ tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch 712 tính mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch dựa trên mỗi công suất của bộ biến đổi điện và số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch. Bộ tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch 712 đầu tiên tính mỗi công suất của bộ biến đổi điện. Công suất của bộ biến đổi điện được tính dựa trên công suất danh định của lưới điện và số lượng của các bộ biến đổi điện. Công suất danh định của lưới điện dùng để chỉ công suất lớn nhất mà có thể được cung cấp cho lưới điện. Khi gió trở nên mạnh, công suất mà có thể được cung cấp cho lưới điện được tăng dần. Công suất vượt quá công suất danh định, tức là, công suất lớn nhất, không thể được cung cấp cho lưới điện.

[00270] Số lượng của các bộ biến đổi điện là số lượng của các bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n được nối song song giữa máy phát điện và lưới điện. Trong ví dụ trên FIG. 9, số lượng của các bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n được nối song song là n.

[00271] Bộ tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch 712 tính mỗi công suất của bộ biến đổi điện bằng cách chia công suất danh định của lưới điện cho số lượng của các bộ biến đổi điện. Nếu công suất danh định của lưới điện là 3 MW và

số lượng của các bộ biến đổi điện là n , bộ tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch 712 tính $3 \text{ MW}/n$ là mỗi công suất của bộ biến đổi điện. Nếu 3 MW , tức là, công suất danh định của lưới điện, được cung cấp cho lưới điện, công suất được truyền tải từ mỗi trong số n bộ biến đổi điện cho lưới điện là $3 \text{ MW}/n$.

[00272] Bộ tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch 712 tính mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch bằng cách chia mỗi công suất đã tính của bộ biến đổi điện cho số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch. Các bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650- n trên FIG. 9 bao gồm m môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1, 660-1-2, 660-1- m , 660-2-1, 660-2-2, 660-2- m , ..., 660- n -1, 660- n -2, 660- n - m , tương ứng. Mỗi trong số các bộ biến đổi điện theo sáng chế bao gồm cùng một số lượng các môđun phần tử chuyển mạch, tức là, m môđun phần tử chuyển mạch.

[00273] Ví dụ, nếu công suất của bộ biến đổi điện là $3 \text{ MW}/n$ và số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch là m , bộ tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch 712 tính $3 \text{ MW}/(n*m)$ như mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch.

[00274] Theo một phương án, bộ tính công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch 713 tính mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch dựa trên mỗi công suất đã tính của môđun phần tử chuyển mạch và hệ số công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch. Mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch được tính bằng bộ tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch 712, và quy trình chi tiết để tính mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch đã được mô tả ở trên. Mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch có thể được tính bằng cách nhân mỗi công suất đã tính của môđun phần tử chuyển mạch với hệ số công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch.

[00275] Hệ số công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch có thể được thiết lập tự do tùy thuộc vào công suất danh định của lưới điện và/hoặc công suất danh định của mỗi bộ biến đổi điện, nhưng giá trị số chi tiết của nó được mô tả sau đây. Mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là công suất, tức là,

tiêu chuẩn mà qua đó môđun phần tử chuyển mạch có trình tự tiếp theo được dẫn động. Ví dụ, liệu có hay không sự dẫn động mới cho môđun phần tử chuyển mạch của trình tự tiếp theo được xác định tùy thuộc vào liệu công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng có vượt quá mỗi công suất hoạt động của bộ biến đổi điện hay không.

[00276] Theo một phương án, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 715 dẫn động môđun phần tử chuyển mạch của trình tự tiếp theo khi công suất dòng điện của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá mỗi công suất hoạt động của bộ biến đổi điện. Các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động có thể là để chỉ môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện truyền tải công suất AC ba pha cho lưới điện và có trình tự cuối cùng.

[00277] Môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch của FIG. 9 và có số lớn nhất.

[00278] Môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là để chỉ môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng và có trình tự cuối cùng. Ví dụ, khi tất cả các bộ biến đổi điện được dẫn động và bộ biến đổi điện 650-n là bộ biến đổi điện có trình tự cuối cùng, môđun phần tử chuyển mạch là môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện 650-n và có trình tự cuối cùng.

[00279] Công suất dòng điện của môđun phần tử chuyển mạch là để chỉ độ lớn công suất điện hiện giờ được truyền tải từ môđun phần tử chuyển mạch cho lưới điện. Mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là giá trị được tính

bởi bộ tính công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch 713, và quy trình để tính công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đã được mô tả ở trên.

[00280] Tức là, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 715 dẫn động môđun phần tử chuyển mạch của trình tự tiếp theo khi độ lớn công suất điện hiện giờ được truyền tải từ môđun phần tử chuyển mạch có trình tự cuối cùng cho lưới điện vượt quá mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch. Ví dụ, nếu chỉ bộ biến đổi điện 650-1 đang được dẫn động và chỉ môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1 trong số các môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1, 660-1-2, ..., 660-1-m được bao gồm trong bộ biến đổi điện 650-1 đang được dẫn động, môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1 là môđun phần tử chuyển mạch có trình tự cuối cùng. Trong ví dụ nêu trên, khi độ lớn công suất điện hiện giờ được truyền tải từ môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1 thuộc các môđun phần tử chuyển mạch và có trình tự cuối cùng cho lưới điện vượt quá mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 715 dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, tức là, môđun phần tử chuyển mạch của trình tự tiếp theo. Phương pháp hoạt động nêu trên được áp dụng cho tất cả các bộ biến đổi điện.

[00281] Theo một phương án, bộ điều khiển môđun phần tử chuyển mạch 710 còn bao gồm bộ tính công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch 714.

[00282] Theo một phương án, bộ tính công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch 714 tính mỗi công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch dựa trên mỗi công suất đã tính của môđun phần tử chuyển mạch và hệ số công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch. Bộ tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch 712 tính mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch bằng cách chia mỗi công suất của bộ biến đổi điện cho số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch. Hệ số công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch có thể được thiết lập tự do tùy thuộc vào công

suất danh định của lưới điện và/hoặc công suất danh định của mỗi bộ biến đổi điện, nhưng giá trị số chi tiết của nó được mô tả sau đây.

[00283] Mỗi công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là công suất, tức là, tiêu chuẩn mà nhờ đó sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại. Ví dụ, liệu có hay không việc dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được xác định tùy thuộc vào liệu công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động trong bộ biến đổi điện của trình tự cuối cùng và có trình tự cuối cùng có vượt quá mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch và sau đó trở thành công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch hoặc nhỏ hơn.

[00284] Theo một phương án, khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá mỗi công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch và sau đó trở thành công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch hoặc thấp hơn, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 715 dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tại thời điểm mà tại đó công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá mỗi công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và sau đó trở thành công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện hoặc thấp hơn. Môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động trong bộ biến đổi điện thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng và có trình tự cuối cùng.

[00285] Khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá mỗi công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch và sau đó trở thành công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch hoặc thấp hơn, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 715 dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng. Nếu mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là nhỏ hơn so với mỗi công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch, công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là lớn hơn so với công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng, nhưng có thể là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng.

[00286] Trong trường hợp này, khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch có trình tự cuối cùng tăng dần và vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 715 dẫn động bộ biến đổi điện của trình tự tiếp theo.

[00287] Cụ thể hơn, ví dụ, nếu môđun phần tử chuyển mạch có trình tự cuối cùng là môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, tức là, môđun phần tử chuyển mạch của trình tự cuối cùng, tăng dần khi tốc độ của gió tăng và sau đó vượt quá công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch của nó, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 715 dẫn động bộ biến đổi điện 660-1-3, tức là, môđun phần tử chuyển mạch của trình tự tiếp theo.

[00288] Nếu công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch, công suất của môđun

phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là lớn hơn so với công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng, nhưng có thể là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng. Trong trường hợp này, sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại.

[00289] Khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch, sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại. Khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch có trình tự trước trình tự của môđun phần tử chuyển mạch đã dừng tăng thêm nữa, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 715 dẫn động môđun phần tử chuyển mạch đã dừng trở lại.

[00290] Cụ thể hơn, ví dụ, giả sử rằng môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2 tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, tức là, môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng, được dừng lại. Nếu công suất của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1, tức là, môđun phần tử chuyển mạch có trình tự trước trình tự của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2 mà là môđun phần tử chuyển mạch đã dừng, tăng thêm nữa do gió trở nên mạnh trở lại, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 715 dẫn động lại môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, tức là, môđun phần tử chuyển mạch đã dừng.

[00291] Theo một phương án, hệ số công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch và hệ số công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch có thể khác nhau. Hệ số công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch và hệ số công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đã được mô tả ở trên.

[00292] Thiết bị 700 để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tạo ra sự khác biệt giữa tiêu chuẩn mà nhờ đó môđun phần tử chuyển mạch khác được dẫn động mới đáp lại sự tăng của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện và tiêu chuẩn mà nhờ đó sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động được dừng để đáp lại sự giảm của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện.

[00293] Theo một phương án, hệ số công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là nhỏ hơn so với hệ số công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch.

[00294] Nếu mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là nhỏ hơn so với mỗi công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch, công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là lớn hơn so với công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng, nhưng có thể là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng.

[00295] Trong trường hợp này, khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch có trình tự cuối cùng tăng dần và vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 715 dẫn động bộ biến đổi điện của trình tự tiếp theo.

[00296] Cụ thể hơn, ví dụ, nếu môđun phần tử chuyển mạch có trình tự cuối cùng là môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, khi công suất của môđun phần tử

chuyển mạch 660-1-2, tức là, môđun phân tử chuyển mạch có trình tự cuối cùng, tăng dần phù hợp với sự tăng của tốc độ của gió và vượt quá công suất hoạt động của môđun phân tử chuyển mạch tương ứng, bộ dẫn động môđun phân tử chuyển mạch 715 dẫn động bộ biến đổi điện 660-1-3, tức là, môđun phân tử chuyển mạch của trình tự tiếp theo.

[00297] Nếu công suất của môđun phân tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của môđun phân tử chuyển mạch tương ứng và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của môđun phân tử chuyển mạch, công suất của môđun phân tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phân tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là lớn hơn so với công suất hoạt động của môđun phân tử chuyển mạch tương ứng, nhưng có thể là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của môđun phân tử chuyển mạch tương ứng. Trong trường hợp này, sự hoạt động của môđun phân tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại.

[00298] Khi công suất của môđun phân tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của môđun phân tử chuyển mạch tương ứng và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của môđun phân tử chuyển mạch, sự hoạt động của môđun phân tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại. Nếu công suất của môđun phân tử chuyển mạch có trình tự trước trình tự của môđun phân tử chuyển mạch đã dừng tăng thêm nữa, bộ dẫn động môđun phân tử chuyển mạch 715 dẫn động môđun phân tử chuyển mạch đã dừng trở lại.

[00299] Cụ thể hơn, ví dụ, giả sử rằng môđun phân tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là môđun phân tử chuyển mạch 660-1-2, khi công suất của môđun phân tử chuyển mạch 660-1-2 tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công

suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, tức là, môđun phần tử chuyển mạch hiện giờ đang dẫn động và có trình tự cuối cùng, được dừng lại. Nếu công suất của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1, tức là, môđun phần tử chuyển mạch có trình tự trước trình tự của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2 mà là môđun phần tử chuyển mạch đã dừng, tăng thêm nữa do gió trở nên mạnh trở lại, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 715 dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, tức là, môđun phần tử chuyển mạch đã dừng.

[00300] Thiết bị 700 để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tạo ra sự khác biệt giữa tiêu chuẩn mà nhờ đó môđun phần tử chuyển mạch khác được dẫn động mới đáp lại sự tăng của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện và tiêu chuẩn mà nhờ đó sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động được dừng để đáp lại sự giảm của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện.

[00301] Theo một phương án, hệ số công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là 90~710%. Nếu công suất danh định của lưới điện là 3 MW, số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch là n, và số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch là m, bộ tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch 712 tính $3 \text{ MW}/(n*m)$ như mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch. Bộ tính công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch 713 tính $(3 \text{ MW}*0,9)/(n*m) \sim (3 \text{ MW}*1,1)/(n*m)$ như mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch. Trong trường hợp này, công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch có thể là $(3 \text{ MW}*1,1)/(n*m)$, tức là, giá trị cực đại.

[00302] Trong trường hợp này, nếu công suất của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động vượt quá $(3 \text{ MW}*1,1)/(n*m)$, môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng

được dẫn động mới. Nếu công suất của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động vượt quá $(3 \text{ MW} \cdot 1,1)/(n \cdot m)$, giá trị này là để chỉ công suất của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động vượt quá $(3 \text{ MW} \cdot 1,1)/(n \cdot m)$. Giá trị được tính bằng cách chia giá trị, được tính bằng cách chia công suất dòng điện được cung cấp cho lưới điện cho số lượng của các bộ biến đổi điện, cho số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch là công suất được truyền tải từ mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động cho lưới điện.

[00303] Theo một phương án, hệ số công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là 710~720%. Nếu công suất danh định của lưới điện là 3 MW, số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch là n , và số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch là m , bộ tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch 712 tính $3 \text{ MW}/(n \cdot m)$ như mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch. Bộ tính công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch 714 tính $(3 \text{ MW} \cdot 1,1)/(n \cdot m) \sim (3 \text{ MW} \cdot 1,2)/(n \cdot m)$ làm công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch. Trong trường hợp này, công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch có thể là $(3 \text{ MW} \cdot 1,2)/(n \cdot m)$, tức là, giá trị cực đại.

[00304] Trong trường hợp này, khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động vượt quá $(3 \text{ MW} \cdot 1,2)/(n \cdot m)$ và trở lên nhỏ hơn $(3 \text{ MW} \cdot 1,2)/(n \cdot m)$, sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng. Nếu công suất của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động trở lên nhỏ hơn $(3 \text{ MW} \cdot 1,2)/(n \cdot m)$, công suất này là để chỉ công suất của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động đang nhỏ hơn $(3 \text{ MW} \cdot 1,2)/(n \cdot m)$. Giá trị được tính bằng cách chia giá trị, được tính bằng cách chia công suất dòng điện được cung cấp cho lưới điện cho số lượng của các bộ biến đổi điện, cho số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch là công suất được truyền tải từ mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động cho lưới điện.

[00305] FIG. 12 thể hiện lưu trình của phương pháp để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo phương án của sáng chế.

[00306] FIG. 12 thể hiện cấu hình của phương pháp để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo phương án của sáng chế.

[00307] Theo một khía cạnh, phương pháp để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió bao gồm bước điều khiển môđun phần tử chuyển mạch.

[00308] Theo một phương án, bước điều khiển môđun phần tử chuyển mạch bao gồm dẫn động một số môđun phần tử chuyển mạch mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện và lưới điện và được nối song song. Trong trường hợp này, bước điều khiển môđun phần tử chuyển mạch bao gồm dẫn động tuần tự các môđun phần tử chuyển mạch theo từng môđun một khi công suất đầu ra của bộ biến đổi điện tăng, và dừng tuần tự các hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch theo từng môđun một khi công suất đầu ra của bộ biến đổi điện giảm.

[00309] Số lượng của các bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện và lưới điện có thể là một hoặc nhiều. Nếu số lượng của các bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện và lưới điện là một, bước điều khiển môđun phần tử chuyển mạch dẫn động tuần tự một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện theo từng cái một hoặc vận hành tuần tự các môđun phần tử chuyển mạch theo từng môđun một.

[00310] Nếu một số bộ biến đổi điện được nối song song là có mặt giữa máy phát điện và lưới điện, phương pháp để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió bao gồm dẫn động một số bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n được nối song song giữa máy phát điện và lưới điện. Trong trường hợp này, phương pháp này bao gồm dẫn động tuần tự các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất đầu ra của lưới điện tăng và dừng tuần tự các hoạt động của các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất đầu ra của lưới điện giảm. Như

được thể hiện trên FIG. 9, một số bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n được nối song song là có mặt giữa máy phát điện và lưới điện.

[00311] Khi gió không thổi và bắt đầu thổi và do đó cánh quạt được quay, công suất có thể được cung cấp cho lưới điện. Tại thời điểm này, khi gió thổi dần dần mạnh lên, phương pháp để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió còn bao gồm dẫn động bộ biến đổi điện mới từng cái một đáp lại sự tăng công suất điện được cung cấp cho lưới điện. Ví dụ, phương pháp để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió bao gồm dẫn động bộ biến đổi điện 650-1 khi gió thổi trước tiên và dẫn động tuần tự bộ biến đổi điện 650-2, ..., bộ biến đổi điện 650-n khi gió trở nên mạnh hơn.

[00312] Theo đó, phương pháp để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tiếp tục dẫn động tuần tự bộ biến đổi điện khi công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện tăng theo tốc độ của gió.

[00313] Khi tốc độ của gió được giảm dần dần từ trạng thái trong đó gió thổi mạnh, tốc độ quay của cánh quạt được giảm, và do đó độ lớn công suất điện được cung cấp cho lưới điện cũng được giảm. Phương pháp để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió bao gồm dừng tuần tự các hoạt động của một hoặc nhiều bộ biến đổi điện theo từng cái một khi độ lớn công suất điện được cung cấp cho lưới điện được giảm. Ví dụ, phương pháp để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió bao gồm đầu tiên dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện 650-n nếu gió thổi có tốc độ cao nhất, công suất định mức cực đại được cung cấp cho lưới điện, và do đó tất cả các bộ biến đổi điện 650-n được dẫn động, khi tốc độ của gió được giảm dần dần. Bước điều khiển môđun chuyển mạch bao gồm dừng tuần tự các hoạt động của một số bộ biến đổi điện 650-1, 650-

2, ..., 650-n theo thứ tự bộ biến đổi điện 650-n-1, ..., bộ biến đổi điện 650-1 khi điện được cung cấp cho lưới điện sau đó giảm vì tốc độ của gió được giảm dần dần.

[00314] Phương pháp để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách dừng tuần tự các hoạt động của các bộ biến đổi điện khi công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện được giảm theo tốc độ của gió.

[00315] Sự dẫn động (hoặc vận hành) bộ biến đổi điện có thể là để chỉ các môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện đang được bật, và để chỉ 12 phần tử chuyển mạch của môđun phần tử chuyển mạch đang được bật/tắt để công suất ba pha được truyền tải từ máy phát điện đến lưới điện. Để truyền tải công suất AC ba pha cho lưới điện để nó có độ lệch pha là 120 độ, trong đó một trong số 12 phần tử chuyển mạch được bao gồm trong môđun phần tử chuyển mạch là cần thiết và khi các phần tử chuyển mạch phải được bật/tắt là hiển nhiên với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực về bộ biến đổi điện.

[00316] Như nêu trên, số lượng của các bộ biến đổi điện hoạt động được tăng lên khi điện được cung cấp cho lưới điện được tăng lên. Trong bước điều khiển môđun phần tử chuyển mạch, khi bộ biến đổi điện được dẫn động, một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện được dẫn động tuần tự từng cái một hoặc các hoạt động của một số môđun phần tử chuyển mạch được dừng tuần tự đáp lại công suất được truyền bởi bộ biến đổi điện. Ví dụ, trong bước điều khiển môđun phần tử chuyển mạch, trong trạng thái trong đó bộ biến đổi điện 650-2 phải được dẫn động khi điện được cung cấp cho lưới điện được tăng lên ngoài bộ biến đổi điện 650-1 đang được dẫn động, mà một trong số các môđun phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện 650-2 là cần được dẫn động được xác định.

[00317] Theo một phương án, bước điều khiển môđun phần tử chuyển mạch bao gồm bước tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch S310, bước tính công suất

hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch S320 và bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S340.

[00318] Theo một phương án, bước tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch S310 bao gồm tính mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch dựa trên mỗi công suất của bộ biến đổi điện và số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch. Bước tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch S310 bao gồm đầu tiên tính mỗi công suất của bộ biến đổi điện. Công suất của bộ biến đổi điện được tính dựa trên công suất danh định của lưới điện và số lượng của các bộ biến đổi điện. Công suất danh định của lưới điện dùng để chỉ công suất lớn nhất mà có thể được cung cấp cho lưới điện. Khi gió trở nên mạnh, công suất mà có thể được cung cấp cho lưới điện được tăng dần. Công suất vượt quá công suất danh định, tức là, công suất lớn nhất, không thể được cung cấp cho lưới điện.

[00319] Số lượng của các bộ biến đổi điện là số lượng của các bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n được nối song song giữa máy phát điện và lưới điện. Trong ví dụ trên FIG. 9, số lượng của các bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n được nối song song là n.

[00320] Bước tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch S310 bao gồm tính mỗi công suất của bộ biến đổi điện bằng cách chia công suất danh định của lưới điện cho số lượng của các bộ biến đổi điện. Trong bước tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch S310, nếu công suất danh định của lưới điện là 3 MW và số lượng của các bộ biến đổi điện là n, $3 \text{ MW}/n$ được tính là mỗi công suất của bộ biến đổi điện. Nếu 3 MW, tức là, công suất danh định của lưới điện, được cung cấp cho lưới điện, công suất được truyền tải từ mỗi trong số n bộ biến đổi điện cho lưới điện là $3 \text{ MW}/n$.

[00321] Bước tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch S310 bao gồm tính mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch bằng cách chia mỗi công suất đã tính của bộ biến đổi điện cho số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch. Các

bộ biến đổi điện 650-1, 650-2, ..., 650-n trên FIG. 9 bao gồm m môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1, 660-1-2, 660-1-m, 660-2-1, 660-2-2, 660-2-m, ..., 660-n-1, 660-n-2, 660-n-m, tương ứng. Mỗi trong số các bộ biến đổi điện theo sáng chế bao gồm cùng một số lượng các môđun phần tử chuyển mạch, tức là, m môđun phần tử chuyển mạch.

[00322] Ví dụ, trong bước tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch S310, nếu công suất của bộ biến đổi điện là 3 MW/n và số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch là m, $3 \text{ MW}/(n \cdot m)$ được tính như mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch.

[00323] Tức là, trong bước tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch, mỗi công suất của bộ biến đổi điện được tính bằng cách chia công suất danh định của lưới điện cho số lượng của các bộ biến đổi điện, và mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch được tính bằng cách chia mỗi công suất đã tính của bộ biến đổi điện cho số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch.

[00324] Theo một phương án, bước tính công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch S320 bao gồm tính mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch dựa trên mỗi công suất đã tính của môđun phần tử chuyển mạch và hệ số công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch. Mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch được tính trong bước tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch S310, và quy trình chi tiết để tính mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch đã được mô tả ở trên. Mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch có thể được tính bằng cách nhân mỗi công suất đã tính của môđun phần tử chuyển mạch với hệ số công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch.

[00325] Hệ số công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch có thể được thiết lập tự do tùy thuộc vào công suất danh định của lưới điện và/hoặc công suất danh định của mỗi bộ biến đổi điện, nhưng giá trị số chi tiết của nó được mô tả sau đây. Mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là công suất, mà là,

tiêu chuẩn mà qua đó môđun phần tử chuyển mạch có trình tự tiếp theo được dẫn động. Ví dụ, liệu có hay không sự dẫn động mới cho môđun phần tử chuyển mạch của trình tự tiếp theo được xác định tùy thuộc vào liệu công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng có vượt quá mỗi công suất hoạt động của bộ biến đổi điện hay không.

[00326] Theo một phương án, bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S340 bao gồm dẫn động môđun phần tử chuyển mạch của trình tự tiếp theo khi công suất dòng điện của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá mỗi công suất hoạt động của bộ biến đổi điện. Các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động có thể là để chỉ môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện mà thuộc các bộ biến đổi điện truyền tải công suất AC ba pha cho lưới điện và có trình tự cuối cùng.

[00327] Môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch của FIG. 9 và có số lớn nhất.

[00328] Môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là để chỉ môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng và có trình tự cuối cùng. Ví dụ, khi tất cả các bộ biến đổi điện được dẫn động và bộ biến đổi điện 650-n là bộ biến đổi điện có trình tự cuối cùng, môđun phần tử chuyển mạch là môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện 650-n và có trình tự cuối cùng.

[00329] Công suất dòng điện của môđun phần tử chuyển mạch là để chỉ độ lớn công suất điện hiện giờ được truyền tải từ môđun phần tử chuyển mạch cho lưới

điện. Mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là giá trị được tính trong bước tính công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch S320, và quy trình để tính công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đã được mô tả ở trên.

[00330] Tức là, bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S340 bao gồm dẫn động môđun phần tử chuyển mạch của trình tự tiếp theo khi độ lớn công suất điện hiện giờ được truyền tải từ môđun phần tử chuyển mạch có trình tự cuối cùng cho lưới điện vượt quá mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch. Ví dụ, nếu chỉ bộ biến đổi điện 650-1 đang được dẫn động và chỉ môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1 trong số các môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1, 660-1-2, ..., 660-1-m được bao gồm trong bộ biến đổi điện 650-1 đang được dẫn động, môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1 là môđun phần tử chuyển mạch có trình tự cuối cùng. Trong ví dụ nêu trên, khi độ lớn công suất điện hiện giờ được truyền tải từ môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1 thuộc các môđun phần tử chuyển mạch và có trình tự cuối cùng cho lưới điện vượt quá mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch, bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S340 bao gồm dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, tức là, môđun phần tử chuyển mạch của trình tự tiếp theo. Phương pháp hoạt động nêu trên được áp dụng cho tất cả các bộ biến đổi điện.

[00331] Theo một phương án, bước điều khiển môđun phần tử chuyển mạch còn bao gồm bước tính công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch S330.

[00332] Theo một phương án, bước tính công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch S330 bao gồm tính mỗi công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch dựa trên mỗi công suất đã tính của môđun phần tử chuyển mạch và hệ số công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch. Bước tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch S310 bao gồm tính mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch bằng cách chia mỗi công suất của bộ

biến đổi điện cho số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch. Hệ số công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch có thể được thiết lập tự do tùy thuộc vào công suất danh định của lưới điện và/hoặc công suất danh định của mỗi bộ biến đổi điện, nhưng giá trị số chi tiết của nó được mô tả sau đây.

[00333] Mỗi công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là công suất, tức là, tiêu chuẩn mà nhờ đó sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại. Ví dụ, liệu có hay không việc dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được xác định tùy thuộc vào liệu công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động trong bộ biến đổi điện của trình tự cuối cùng và có trình tự cuối cùng vượt quá mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch và sau đó trở thành công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch hoặc nhỏ hơn.

[00334] Theo một phương án, trong bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S340, khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá mỗi công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch và sau đó trở thành công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch hoặc thấp hơn, sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại tại thời điểm mà tại đó công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá mỗi công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện và sau đó trở thành công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện hoặc thấp hơn. Môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang

được dẫn động trong bộ biến đổi điện thuộc các bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng và có trình tự cuối cùng.

[00335] Trong bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S340, khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá mỗi công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch và sau đó trở thành công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch hoặc thấp hơn, sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại. Nếu mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là nhỏ hơn so với mỗi công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch, công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là lớn hơn so với công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng, nhưng có thể là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng.

[00336] Trong trường hợp này, khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch có trình tự cuối cùng tăng dần và vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, bộ biến đổi điện của trình tự tiếp theo được dẫn động trong bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S340.

[00337] Bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S340 bao gồm dẫn động bộ biến đổi điện của trình tự tiếp theo khi công suất dòng điện của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng.

[00338] Cụ thể hơn, ví dụ, nếu môđun phần tử chuyển mạch có trình tự cuối cùng là môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, tức là, môđun phần tử chuyển mạch của trình tự cuối cùng,

tăng dần khi tốc độ của gió tăng và sau đó vượt quá công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch của nó, bộ biến đổi điện 660-1-3, tức là, môđun phần tử chuyển mạch của trình tự tiếp theo, được dẫn động trong bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S340.

[00339] Nếu công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch, công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là lớn hơn so với công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng, nhưng có thể là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng. Trong trường hợp này, sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại.

[00340] Khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch, sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại. Trong bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S340, khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch có trình tự trước trình tự của môđun phần tử chuyển mạch đã dừng tăng thêm nữa, môđun phần tử chuyển mạch đã dừng được dẫn động trở lại.

[00341] Cụ thể hơn, ví dụ, giả sử rằng môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2 tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, sự hoạt động của môđun phần tử

chuyển mạch 660-1-2, tức là, môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng, được dừng lại. Nếu công suất của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1, tức là, môđun phần tử chuyển mạch có trình tự trước trình tự của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2 mà là môđun phần tử chuyển mạch đã dừng, tăng thêm nữa do gió trở nên mạnh trở lại, môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, tức là, môđun phần tử chuyển mạch đã dừng, được dẫn động trở lại trong bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S340.

[00342] Theo một phương án, hệ số công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch và hệ số công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch có thể khác nhau. Hệ số công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch và hệ số công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đã được mô tả ở trên.

[00343] Phương pháp để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tạo ra sự khác biệt giữa tiêu chuẩn mà nhờ đó môđun phần tử chuyển mạch khác được dẫn động mới đáp lại sự tăng của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện và tiêu chuẩn mà nhờ đó sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động được dừng để đáp lại sự giảm của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện.

[00344] Theo một phương án, hệ số công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là nhỏ hơn so với hệ số công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch.

[00345] Nếu mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là nhỏ hơn so với mỗi công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch, công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là lớn hơn so với công suất hoạt

động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng, nhưng có thể là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng.

[00346] Trong trường hợp này, trong bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S340, khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch có trình tự cuối cùng tăng dần và vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện, bộ biến đổi điện của trình tự tiếp theo được dẫn động.

[00347] Cụ thể hơn, ví dụ, nếu môđun phần tử chuyển mạch có trình tự cuối cùng là môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, tức là, môđun phần tử chuyển mạch có trình tự cuối cùng, tăng dần phù hợp với sự tăng của tốc độ của gió và vượt quá công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng, bộ biến đổi điện 660-1-3, tức là, môđun phần tử chuyển mạch của trình tự tiếp theo, được dẫn động trong bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S340.

[00348] Nếu công suất của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch, công suất của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là lớn hơn so với công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng, nhưng có thể là nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng. Trong trường hợp này, sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại.

[00349] Khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch tương ứng và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch, sự hoạt động của môđun phần tử

chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dừng lại. Nếu công suất của môđun phần tử chuyển mạch có trình tự trước trình tự của môđun phần tử chuyển mạch đã dừng tăng thêm nữa, bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S340 bao gồm dẫn động môđun phần tử chuyển mạch đã dừng trở lại.

[00350] Cụ thể hơn, ví dụ, giả sử rằng môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng là môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2 tăng dần, vượt quá công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng và sau đó trở nên nhỏ hơn so với công suất để dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện, sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, tức là, môđun phần tử chuyển mạch hiện giờ đang dẫn động và có trình tự cuối cùng, được dừng lại. Nếu công suất của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-1, tức là, môđun phần tử chuyển mạch có trình tự trước trình tự của môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2 mà là môđun phần tử chuyển mạch đã dừng, tăng thêm nữa do gió trở nên mạnh trở lại, môđun phần tử chuyển mạch 660-1-2, tức là, môđun phần tử chuyển mạch đã dừng, được dẫn động trong bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S340.

[00351] Phương pháp để dẫn động các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tạo ra sự khác biệt giữa tiêu chuẩn mà nhờ đó môđun phần tử chuyển mạch khác được dẫn động mới đáp lại sự tăng của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện và tiêu chuẩn mà nhờ đó sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động được dừng để đáp lại sự giảm của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện.

[00352] Theo một phương án, hệ số công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là 90~710%. Nếu công suất danh định của lưới điện là 3 MW, số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch là n, và số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch là m, bước tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch S310 tính 3

MW/(n*m) như mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch. Bước tính công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch S320 bao gồm tính $(3 \text{ MW} * 0,9)/(n * m) \sim (3 \text{ MW} * 1,1)/(n * m)$ như mỗi công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch. Trong trường hợp này, công suất hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch có thể là $(3 \text{ MW} * 1,1)/(n * m)$, tức là, giá trị cực đại.

[00353] Trong trường hợp này, nếu công suất của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động vượt quá $(3 \text{ MW} * 1,1)/(n * m)$, môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng được dẫn động mới. Nếu công suất của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động vượt quá $(3 \text{ MW} * 1,1)/(n * m)$, công suất này có thể là để chỉ công suất của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động vượt quá $(3 \text{ MW} * 1,1)/(n * m)$. Giá trị được tính bằng cách chia giá trị, được tính bằng cách chia công suất dòng điện được cung cấp cho lưới điện cho số lượng của các bộ biến đổi điện, cho số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch là công suất được truyền tải từ mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động cho lưới điện.

[00354] Theo một phương án, hệ số công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch là 710~720%. Nếu công suất danh định của lưới điện là 3 MW, số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch là n, và số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch là m, bước tính công suất của môđun phần tử chuyển mạch S310 tính $3 \text{ MW}/(n * m)$ như mỗi công suất của môđun phần tử chuyển mạch. Bước tính công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch S330 bao gồm tính $(3 \text{ MW} * 1,1)/(n * m) \sim (3 \text{ MW} * 1,2)/(n * m)$ làm công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch. Trong trường hợp này, công suất để dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch có thể là $(3 \text{ MW} * 1,2)/(n * m)$, tức là, giá trị cực đại.

[00355] Trong trường hợp này, khi công suất của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động vượt quá $(3 \text{ MW} * 1,2)/(n * m)$ và trở lên nhỏ hơn $(3 \text{ MW} * 1,2)/(n * m)$, sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc các

môđun phân tử chuyển mạch đang được dẫn động và có trình tự cuối cùng. Nếu công suất của môđun phân tử chuyển mạch đang được dẫn động trở lên nhỏ hơn $(3 \text{ MW} * 1,2)/(n * m)$, công suất này là để chỉ công suất của mỗi trong số các môđun phân tử chuyển mạch đang được dẫn động đang nhỏ hơn $(3 \text{ MW} * 1,2)/(n * m)$. Giá trị được tính bằng cách chia giá trị, được tính bằng cách chia công suất dòng điện được cung cấp cho lưới điện cho số lượng của các bộ biến đổi điện, cho số lượng của các môđun phân tử chuyển mạch là công suất được truyền tải từ mỗi trong số các môđun phân tử chuyển mạch đang được dẫn động cho lưới điện.

[00356] Các FIG 13 đến 18 thể hiện thiết bị để điều khiển các môđun phân tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo sáng chế.

[00357] FIG. 13 thể hiện cấu hình của hệ thống phát điện gió.

[00358] Hệ thống phát điện gió bao gồm cánh quạt 910, hộp số 930, máy phát điện 940, một số bộ biến đổi điện 950-1, 950-2 và 950-n, máy biến áp 970 và thiết bị 1000 để điều khiển các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió.

[00359] Theo một phương án, cánh quạt 910 sinh ra động năng nhờ sự quay bởi năng lượng gió. Tức là, cánh quạt 910 là một máy để chuyển đổi năng lượng của chất lưu, như nước, khí hoặc hơi, thành công cơ học. Cánh quạt 910 có thể được tạo theo chiều thẳng đứng hoặc nằm ngang so với mặt đất, và bao gồm một hoặc nhiều cánh quạt.

[00360] Theo một phương án, hộp số 930 được bố trí giữa cánh quạt 910 và rôto của máy phát điện 940 được mô tả sau đây. Hộp số 930 có chức năng làm tăng tốc độ quay của rôto của máy phát điện 940 khi tốc độ của gió là thấp và do đó tốc độ quay của cánh quạt 910 là thấp.

[00361] Theo một phương án, máy phát điện 940 sinh ra điện năng sử dụng công suất quay sau khi rôto chuyển đổi năng lượng của chất lưu thành công suất quay. Tức là, máy phát điện 940 là thiết bị để chuyển đổi cơ năng thành điện năng. Bộ đồng bộ hóa hoặc cuộn cảm chủ yếu được sử dụng làm máy phát điện 940. Bộ đồng

bộ hóa có thể được chia thành loại từ trường cuộn dây và loại nam châm vĩnh cửu tùy thuộc vào loại từ trường. Cuộn cảm có thể được chia thành loại lồng sóc và loại cuộn dây tùy thuộc vào kết cấu của rôto. Cụ thể hơn, cuộn cảm loại cuộn dây, máy phát điện cảm ứng loại cuộn dây 940 hoặc máy phát điện cảm ứng 940 có thể được lắp đặt ở vị trí mà tại đó tốc độ của gió có thể thay đổi được.

[00362] Theo một phương án, các bộ biến đổi điện 950-1, 950-2, ..., 950-n bao gồm bộ biến đổi điện AC/DC, bộ đảo DC/AC, và liên kết DC nối bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC. Các bộ biến đổi điện 950-1, 950-2, ..., 950-n được nối song song giữa máy phát điện 940 và máy biến áp 970. FIG. 13 minh họa n bộ biến đổi điện 950-1, 950-2, ..., 950-n mà được nối song song.

[00363] Bộ biến đổi điện AC/DC chuyển đổi công suất AC ba pha, được đưa ra bởi máy phát điện 940, thành dạng DC. Bộ đảo DC/AC chuyển đổi công suất DC đã chuyển đổi thành công suất AC thích hợp để được sử dụng cho phía lưới điện. Liên kết DC được nối song song với bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC, và có thể truyền tải năng lượng giữa bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC. Liên kết DC có thể được tạo ra sử dụng tụ điện, nhưng thiết bị bất kỳ có khả năng nạp và phóng năng lượng có thể được sử dụng làm liên kết DC. FIG. 13 bộc lộ một số bộ biến đổi điện được nối song song, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở đó. Ví dụ, chỉ một bộ biến đổi điện có thể được sử dụng.

[00364] Theo một phương án, các bộ biến đổi điện 950-1, 950-2, ..., 950-n bao gồm một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 960-1-1, 960-1-2, 960-1-m, 960-2-1, 960-2-2, 960-2-m, ..., 960-n-1, 960-n-2, 960-n-m. FIG. 13 minh họa m môđun phần tử chuyển mạch 960-1-1, 960-1-2, 960-1-m, 960-2-1, 960-2-2, 960-2-m, ..., 960-n-1, 960-n-2, 960-n-m mà được bao gồm trong các bộ biến đổi điện 950-1, 950-2, ..., 950-n, tương ứng, và được nối song song. Bộ biến đổi điện AC/DC bao gồm 6 phần tử chuyển mạch, và bộ đảo DC/AC cũng bao gồm 6 phần tử chuyển mạch. Phần tử chuyển mạch là tranzito, và có thể bao gồm ít nhất một trong số các chi tiết

chuyển mạch bán dẫn, như các thyristo cắt (GTO), các tranzito lưỡng cực có cổng cách điện (IGBT), các thyristo chuyển mạch có cổng tích hợp (IGCT), các tranzito tiếp giáp lưỡng cực (BJT) và các tranzito hiệu ứng trường bán dẫn oxit kim loại (MOSFET).

[00365] công suất đầu ra AC bởi máy phát điện 940 là công suất AC ba pha. Mỗi trong số ba pha này được nối với hai phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC. Mỗi pha trong công suất AC ba pha này được cấp cho lưới điện được nối với hai phần tử chuyển mạch của bộ đảo DC/AC. Tức là, hai trong số 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC hoạt động sao cho dòng điện chạy vào trong một pha. Hai trong số 6 phần tử chuyển mạch của bộ đảo DC/AC hoạt động sao cho dòng điện chạy vào trong một pha.

[00366] Theo một phương án, các môđun phần tử chuyển mạch 960-1-1, 960-1-2, 960-1-m, 960-2-1, 960-2-2, 960-2-m, ..., 960-n-1, 960-n-2, 960-n-m bao gồm 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC, 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện DC/AC, và liên kết DC. Một số môđun phần tử chuyển mạch của các môđun phần tử chuyển mạch 960-1-1, 960-1-2, 960-1-m, 960-2-1, 960-2-2, 960-2-m, ..., 960-n-1, 960-n-2, 960-n-m được nối song song để tạo ra mỗi trong số các bộ biến đổi điện 950-1, 950-2, ..., 950-n.

[00367] Theo một phương án, máy biến áp 970 là một chi tiết để nạp giá trị điện áp hoặc dòng điện AC sử dụng hiện tượng cảm ứng điện từ, và được nối với lưới điện. Trong trường hợp này, lưới điện có thể là để chỉ lưới điện được kết hợp với hệ thống phát điện gió.

[00368] FIG. 14 thể hiện cấu hình của môđun phần tử chuyển mạch 1100 theo phương án của sáng chế. Cấu hình chi tiết của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch 960-1-1, 960-1-2, 960-1-m, 960-2-1, 960-2-2, 960-2-m, ..., 960-n-1, 960-n-2, 960-n-m được thể hiện trên FIG. 13 là giống như cấu hình của môđun phần tử chuyển mạch 1100 được thể hiện trên FIG. 14. Môđun phần tử chuyển mạch 1100

bao gồm 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC 1110, 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện DC/AC 1130, và liên kết DC 1120. Bộ biến đổi điện AC/DC 1110 chuyển đổi công suất AC, được đưa ra bởi máy phát điện, thành dạng DC. Bộ biến đổi điện DC/AC 1130 chuyển đổi công suất DC đã chuyển đổi thành dạng AC và gửi nó cho phía lưới điện. Kết cấu để chuyển đổi công suất AC thành công suất DC hoặc kết cấu để chuyển đổi công suất DC thành công suất AC là hiển nhiên với người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực về bộ biến đổi điện.

[00369] Công suất được cung cấp cho lưới điện công suất AC ba pha. Để truyền tải pha bất kỳ trong số ba pha, ví dụ, công suất AC cho lưới điện, hai trong số 6 phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện AC/DC 1110 cần được bật lên, và hai trong số 6 phần tử chuyển mạch của bộ đảo DC/AC 1130 cần được bật lên. Đặc tính như vậy là hiển nhiên đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực về bộ biến đổi điện.

[00370] FIG. 15 thể hiện cấu hình của thiết bị để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo phương án của sáng chế.

[00371] Theo một khía cạnh, thiết bị 1000 để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió bao gồm bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 1010.

[00372] Theo một phương án, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 1010 bật/tắt một số môđun phần tử chuyển mạch mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện và lưới điện và được nối song song, và dẫn động một số môđun phần tử chuyển mạch để chúng có độ lệch pha. Ví dụ, trong trường hợp của bộ biến đổi điện 950-1 trên FIG. 13, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 1010 dẫn động m môđun phần tử chuyển mạch 960-1-1, 960-1-2, ..., 960-1-m được bao gồm trong bộ biến đổi điện 950-1 để chúng có độ lệch pha. Như nêu trên, để cung cấp công suất AC cho lưới điện dựa trên một pha bất kỳ, bốn phần tử chuyển mạch cần được bật lên. Kết quả là, ví dụ, trong trường hợp của một pha bất kỳ, bốn phần tử chuyển mạch của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch 960-1-1,

960-1-2, ..., 960-1-m được bật/tắt đồng thời với độ lệch pha đối với mỗi môđun phần tử chuyển mạch. Trong m môđun phần tử chuyển mạch, một loạt các bước để bật bốn phần tử chuyển mạch của một môđun phần tử chuyển mạch bất kỳ và để bật bốn phần tử chuyển mạch của môđun phần tử chuyển mạch tiếp theo được xử lý với độ lệch pha cụ thể.

[00373] Việc bật/tắt, bởi bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 1010, một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện và được nối song song có thể là để chỉ một vài trong số 12 phần tử chuyển mạch của môđun phần tử chuyển mạch đang được bật/tắt để truyền tải các tín hiệu AC ba pha với các độ lệch pha bằng 120 độ cho lưới điện. Để truyền tải các tín hiệu AC ba pha cho lưới điện để chúng có độ lệch pha bằng 120 độ, trong đó một trong số 12 phần tử chuyển mạch được bao gồm trong môđun phần tử chuyển mạch là cần thiết và khi các phần tử chuyển mạch phải được bật/tắt là hiển nhiên với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực về bộ biến đổi điện.

[00374] Ví dụ, trong trường hợp của bất kỳ một trong số ba pha, việc bật/tắt, bởi bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 1010, một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện và được nối song song có thể là để chỉ bốn phần tử chuyển mạch của môđun phần tử chuyển mạch đang được bật/tắt.

[00375] Ví dụ, trong trường hợp của ba pha, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 1010 bật/tắt một vài phần tử chuyển mạch cần thiết trong số các phần tử chuyển mạch được bao gồm trong môđun phần tử chuyển mạch để công suất AC ba pha được cung cấp cho lưới điện. Kết quả là, các phần tử chuyển mạch cần thiết được bật/tắt với độ lệch pha đối với mỗi môđun phần tử chuyển mạch.

[00376] Theo một phương án, độ lệch pha là độ lệch pha không thay đổi. Bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 1010 bật/tắt một số môđun phần tử chuyển mạch mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện và lưới

điện và được nối song song, và dẫn động một số môđun phần tử chuyển mạch để chúng có độ lệch pha.

[00377] Ví dụ, trong trường hợp của bất kỳ một trong số ba pha, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 1010 bật/tắt bốn phần tử chuyển mạch của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện và được nối song song. Tại thời điểm này, một số môđun phần tử chuyển mạch được bật/tắt với độ lệch pha không thay đổi. Sự định nghĩa về sự bật/tắt của một số môđun phần tử chuyển mạch đã được mô tả ở trên. Việc bật/tắt một số môđun phần tử chuyển mạch với độ lệch pha không thay đổi có thể là để chỉ một số môđun phần tử chuyển mạch đang được bật/tắt đồng thời để chúng có độ lệch pha không thay đổi, nhưng không có nghĩa rằng các phần tử chuyển mạch được bao gồm trong mỗi môđun phần tử chuyển mạch được điều khiển để chúng có độ lệch pha không thay đổi.

[00378] Theo một phương án, thiết bị 1000 để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió còn bao gồm bộ tính độ lệch pha 1020.

[00379] Theo một phương án, bộ tính độ lệch pha 1020 tính giá trị, được tính bằng cách chia 360 độ cho số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch mà được bao gồm trong một bộ biến đổi điện và được nối song song, làm độ lệch pha. Bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 1010 dẫn động một số môđun phần tử chuyển mạch để chúng có độ lệch pha đã tính.

[00380] Ví dụ, trong trường hợp của bộ biến đổi điện 950-1 trên FIG. 13, bộ biến đổi điện 950-1 bao gồm m môđun phần tử chuyển mạch và “ m ” được cho là 4. Bộ tính độ lệch pha 1020 tính độ lệch pha là 90 độ bằng cách chia 360 độ cho 4, tức là, số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch. Bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 1010 dẫn động bốn môđun phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện 950-1 để chúng có độ lệch pha đã tính bằng 90 độ. Các bộ biến đổi điện còn lại 950-2, ..., 950- n hoạt động giống như bộ biến đổi điện 950-1. Theo công nghệ thông

thường, một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện 950-1 được dẫn động để chúng được bật/tắt đồng thời. Theo đó, đầu ra AC bởi bộ biến đổi điện bao gồm một lượng lớn các thành phần sóng hài. Trái lại, bộ dẫn động môđun phần tử chuyển mạch 1010 của thiết bị 1000 để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió bật/tắt các môđun phần tử chuyển mạch để chúng có độ lệch pha tương ứng với giá trị được tính bằng cách chia 360 độ cho số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch. Theo đó, công suất đầu ra AC bởi bộ biến đổi điện bao gồm một lượng nhỏ các thành phần sóng hài.

[00381] Theo một phương án, thiết bị 1000 để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió còn bao gồm một hoặc nhiều bộ biến đổi điện bao gồm một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch. Một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch có thể bao gồm bộ biến đổi điện AC/DC được tạo cấu hình để bao gồm 6 phần tử chuyển mạch, liên kết DC được nối song song với bộ biến đổi điện AC/DC, và bộ đảo DC/AC được tạo cấu hình để bao gồm 6 phần tử chuyển mạch và được nối song song với liên kết DC. Như được thể hiện trên FIG. 13, thiết bị 1000 để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió bao gồm một hoặc nhiều bộ biến đổi điện 950-1, 950-2, ..., 950-n. Một hoặc nhiều bộ biến đổi điện bao gồm một hoặc nhiều môđun phần tử chuyển mạch 960-1-1, 960-1-2, 960-1-m, 960-2-1, 960-2-2, 960-2-m, ..., 960-n-1, 960-n-2, 960-n-m, tương ứng.

[00382] Như được thể hiện trên FIG. 14, mỗi môđun phần tử chuyển mạch 1100 bao gồm bộ biến đổi điện AC/DC 1110 bao gồm 6 phần tử chuyển mạch, bộ đảo DC/AC 1130 bao gồm 6 phần tử chuyển mạch, và liên kết DC. Bộ biến đổi điện AC/DC 1110, bộ đảo DC/AC 1130 và liên kết DC được nối song song.

[00383] FIG. 16 thể hiện dạng sóng của dòng điện của pha bất kỳ trong số ba pha đầu ra bởi bộ biến đổi điện theo các môđun phần tử chuyển mạch mà được dẫn động theo phương pháp thông thường. Trên FIG. 16, sóng vuông là dạng sóng điện

áp của lưới điện. Khi các môđun phần tử chuyển mạch được bật lên, dạng sóng điện áp trở thành cực đại, mà là giống như điện áp của liên kết DC. Các dạng sóng mà được nối bởi các đường nét liền và được tăng hoặc giảm tùy thuộc vào liệu dạng sóng điện áp là có hay không tạo ra dạng sóng của dòng điện. Khi một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong một bộ biến đổi điện bất kỳ được bật và tắt đồng thời, dòng điện đầu ra của bộ biến đổi điện đột nhiên giảm. Khi các môđun phần tử chuyển mạch được bật lên đồng thời, dòng điện đầu ra đột nhiên tăng. Theo đó, dòng điện bao gồm một lượng lớn các thành phần sóng hài được cung cấp cho lưới điện.

[00384] FIG. 17 thể hiện dạng sóng của dòng điện của pha bất kỳ trong số ba pha đầu ra bởi bộ biến đổi điện theo các môđun phần tử chuyển mạch được dẫn động bởi thiết bị để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió. Trường hợp trong đó tất cả các môđun phần tử chuyển mạch được bật và tắt đồng thời được giảm do một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong một bộ biến đổi điện bất kỳ hoạt động với độ lệch pha không thay đổi. Trên FIG. 17, phần trong đó kích thước của bản thân dòng điện đột ngột giảm là không có mặt do tất cả các môđun phần tử chuyển mạch ít khi được tắt trong phân pha bằng 180 độ.

[00385] FIG. 17 thể hiện dạng sóng của dòng điện được đưa ra bởi bộ biến đổi điện cho một pha, giả sử rằng bộ biến đổi điện bao gồm ba môđun phần tử chuyển mạch. Đầu tiên, đường nét liền là môđun phần tử chuyển mạch mà được bật đầu tiên, đường chấm chấm là môđun phần tử chuyển mạch mà được bật thứ hai, và đường chấm gạch là môđun phần tử chuyển mạch mà được bật thứ ba. Ba môđun phần tử chuyển mạch được dẫn động với độ lệch pha không thay đổi.

[00386] FIG. 18 thể hiện lưu trình của phương pháp để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió theo phương án của sáng chế.

[00387] Theo một khía cạnh, phương pháp để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió bao gồm bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S420.

[00388] Theo một phương án, bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S420 bao gồm việc bật/tắt một số môđun phần tử chuyển mạch mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện và lưới điện và được nối song song, và dẫn động một số môđun phần tử chuyển mạch để chúng có độ lệch pha. Ví dụ, trong trường hợp của bộ biến đổi điện 950-1 trên FIG. 13, bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S420 dẫn động m môđun phần tử chuyển mạch 960-1-1, 960-1-2, ..., 960-1-m được bao gồm trong bộ biến đổi điện 950-1 để chúng có độ lệch pha. Như nêu trên, để cung cấp công suất AC cho lưới điện dựa trên một pha bất kỳ, bốn phần tử chuyển mạch cần được bật lên. Kết quả là, ví dụ, trong trường hợp của một pha bất kỳ, bốn phần tử chuyển mạch của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch 960-1-1, 960-1-2, ..., 960-1-m được bật/tắt đồng thời với độ lệch pha đối với mỗi môđun phần tử chuyển mạch. Trong m môđun phần tử chuyển mạch, một loạt các bước để bật bốn phần tử chuyển mạch của một môđun phần tử chuyển mạch bất kỳ và để bật bốn phần tử chuyển mạch của môđun phần tử chuyển mạch tiếp theo được xử lý với độ lệch pha cụ thể.

[00389] Trong bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S420, việc bật/tắt một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện và được nối song song có thể là để chỉ một vài trong số 12 phần tử chuyển mạch của môđun phần tử chuyển mạch đang được bật/tắt để truyền tải các tín hiệu AC ba pha với các độ lệch pha bằng 120 độ cho lưới điện. Để truyền tải các tín hiệu AC ba pha cho lưới điện để chúng có độ lệch pha bằng 120 độ, trong đó một trong số 12 phần tử chuyển mạch được bao gồm trong môđun phần tử chuyển mạch là cần thiết và khi các phần tử chuyển mạch phải được bật/tắt là hiển nhiên với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực về bộ biến đổi điện. Ví dụ, trong trường hợp của bất kỳ một trong số

ba pha, trong bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S420, việc bật/tắt một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện và được nối song song có thể là để chỉ bốn phần tử chuyển mạch của môđun phần tử chuyển mạch đang được bật/tắt.

[00390] Ví dụ, trong bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S420, trong trường hợp của ba pha, một vài phần tử chuyển mạch cần thiết trong số các phần tử chuyển mạch được bao gồm trong môđun phần tử chuyển mạch được bật/tắt để công suất AC ba pha được cung cấp cho lưới điện. Kết quả là, các phần tử chuyển mạch cần thiết được bật/tắt có độ lệch pha đối với mỗi môđun phần tử chuyển mạch.

[00391] Theo một phương án, độ lệch pha là độ lệch pha không thay đổi. Bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S420 bao gồm việc bật/tắt một số môđun phần tử chuyển mạch mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện và lưới điện và được nối song song, và dẫn động một số môđun phần tử chuyển mạch để chúng có độ lệch pha.

[00392] Ví dụ, trong trường hợp của bất kỳ một trong số ba pha, bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S420 bật/tắt bốn phần tử chuyển mạch của mỗi trong số các môđun phần tử chuyển mạch mà được bao gồm trong bộ biến đổi điện và được nối song song. Tại thời điểm này, một số môđun phần tử chuyển mạch được bật/tắt với độ lệch pha không thay đổi. Sự định nghĩa về sự bật/tắt của một số môđun phần tử chuyển mạch đã được mô tả ở trên. Việc bật/tắt một số môđun phần tử chuyển mạch với độ lệch pha không thay đổi có thể là để chỉ một số môđun phần tử chuyển mạch đang được bật/tắt đồng thời để chúng có độ lệch pha không thay đổi, nhưng không nhất thiết có nghĩa rằng các phần tử chuyển mạch được bao gồm trong mỗi môđun phần tử chuyển mạch được điều khiển để chúng có độ lệch pha không thay đổi.

[00393] Theo một phương án, phương pháp để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió còn bao gồm bước tính độ lệch pha S410.

[00394] Theo một phương án, bước tính độ lệch pha S410 bao gồm tính giá trị, được tính bằng cách chia 360 độ cho số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch mà được bao gồm trong một bộ biến đổi điện và được nối song song, làm độ lệch pha. Bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S420 bao gồm dẫn động một số môđun phần tử chuyển mạch để chúng có độ lệch pha đã tính.

[00395] Ví dụ, trong trường hợp của bộ biến đổi điện 950-1 trên FIG. 13, bộ biến đổi điện 950-1 bao gồm m môđun phần tử chuyển mạch và “m” được cho là 4. Bước tính độ lệch pha S410 bao gồm tính độ lệch pha là 90 độ bằng cách chia 360 độ cho 4, tức là, số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch. Bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S420 dẫn động bốn môđun phần tử chuyển mạch của bộ biến đổi điện 950-1 để chúng có độ lệch pha đã tính bằng 90 độ. Các bộ biến đổi điện còn lại 950-2, ..., 950-n hoạt động giống như bộ biến đổi điện 950-1. Theo công nghệ thông thường, một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện 950-1 được dẫn động để chúng được bật/tắt đồng thời. Theo đó, đầu ra AC bởi bộ biến đổi điện bao gồm một lượng lớn các thành phần sóng hài. Trái lại, bước dẫn động môđun phần tử chuyển mạch S420 của phương pháp để điều khiển các môđun phần tử chuyển mạch trong hệ thống phát điện gió bật/tắt các môđun phần tử chuyển mạch để chúng có độ lệch pha tương ứng với giá trị được tính bằng cách chia 360 độ cho số lượng của các môđun phần tử chuyển mạch. Theo đó, công suất đầu ra AC bởi bộ biến đổi điện bao gồm một lượng nhỏ các thành phần sóng hài.

[00396] Sáng chế có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tiếp tục dẫn động tuần tự các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện tăng theo tốc độ của gió.

[00397] Sáng chế có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách dừng tuần tự sự hoạt động

của các bộ biến đổi điện khi công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện giảm theo tốc độ của gió.

[00398] Sáng chế có thể giảm công suất đầu ra được cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tạo ra sự khác biệt giữa tiêu chuẩn mà nhờ đó bộ biến đổi điện khác được dẫn động mới đáp lại sự tăng của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện và tiêu chuẩn mà nhờ đó sự hoạt động của bộ biến đổi điện đang được dẫn động được dừng để đáp lại sự giảm của công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện.

[00399] Hơn nữa, sáng chế có thể giảm sự suy giảm về tuổi thọ của bộ biến đổi điện cụ thể bằng cách trước tiên dẫn động bộ biến đổi điện mà thuộc một số bộ biến đổi điện được nối song song và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ hơn để một số bộ biến đổi điện này có thời gian hoạt động giống nhau.

[00400] Sáng chế có thể giảm sự suy giảm về tuổi thọ của bộ biến đổi điện cụ thể bằng cách trước tiên dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc một số bộ biến đổi điện và có thời gian hoạt động tích lũy lớn hơn để một số bộ biến đổi điện này có thời gian hoạt động giống nhau.

[00401] Sáng chế có thể giảm sự suy giảm về tuổi thọ của bộ biến đổi điện cụ thể bằng cách dẫn động bộ biến đổi điện mà thuộc một số bộ biến đổi điện và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà đã được dẫn động sau cùng dựa trên trình tự hoạt động được thiết lập của một số bộ biến đổi điện để một số bộ biến đổi điện này có thời gian hoạt động giống nhau.

[00402] Sáng chế có thể giảm sự suy giảm về tuổi thọ của bộ biến đổi điện cụ thể bằng cách dừng sự hoạt động của bộ biến đổi điện mà thuộc một số bộ biến đổi điện và có trình tự tiếp theo của bộ biến đổi điện mà được dừng sau cùng dựa trên trình tự dừng sự hoạt động được thiết lập của một số bộ biến đổi điện để một số bộ biến đổi điện này có thời gian hoạt động giống nhau.

[00403] Sáng chế có thể giảm sự suy giảm về tuổi thọ của môđun phần tử chuyển mạch cụ thể bằng cách trước tiên dẫn động môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện và có thời gian hoạt động tích lũy nhỏ hơn để một số môđun phần tử chuyển mạch này có thời gian hoạt động giống nhau.

[00404] Sáng chế có thể giảm sự suy giảm về tuổi thọ của môđun phần tử chuyển mạch cụ thể bằng cách trước tiên dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện và có thời gian hoạt động tích lũy lớn hơn để một số môđun phần tử chuyển mạch này có thời gian hoạt động giống nhau.

[00405] Sáng chế có thể giảm sự suy giảm về tuổi thọ của môđun phần tử chuyển mạch cụ thể bằng cách dẫn động môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện và có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch mà đã được dẫn động sau cùng dựa trên trình tự hoạt động của một số môđun phần tử chuyển mạch để một số môđun phần tử chuyển mạch này có thời gian hoạt động giống nhau.

[00406] Sáng chế có thể giảm sự suy giảm về tuổi thọ của môđun phần tử chuyển mạch cụ thể bằng cách dừng sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch mà thuộc một số môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện và có trình tự tiếp theo của môđun phần tử chuyển mạch mà được dừng sau cùng dựa trên trình tự dừng sự hoạt động của một số môđun phần tử chuyển mạch để một số môđun phần tử chuyển mạch này có thời gian hoạt động giống nhau.

[00407] Hơn nữa, sáng chế có thể giảm đáng kể công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tiếp tục dẫn động tuần tự các môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện khi công suất đầu ra bởi bộ biến đổi điện tăng theo tốc độ của gió.

[00408] Sáng chế có thể giảm đáng kể công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách dùng tuân tự sự hoạt động của các môđun phần tử chuyển mạch được bao gồm trong bộ biến đổi điện khi công suất đầu ra bởi bộ biến đổi điện được giảm theo tốc độ của gió.

[00409] Sáng chế có thể giảm công suất đầu ra được cung cấp cho lưới điện so với công suất được tiêu thụ bởi bộ biến đổi điện bằng cách tạo ra sự khác biệt giữa tiêu chuẩn mà nhờ đó môđun phần tử chuyển mạch khác được bao gồm trong bộ biến đổi điện được dẫn động mới đáp lại sự tăng của công suất đầu ra bởi bộ biến đổi điện và tiêu chuẩn mà nhờ đó sự hoạt động của môđun phần tử chuyển mạch đang được dẫn động được dùng để đáp lại sự giảm của công suất đầu ra bởi bộ biến đổi điện.

[00410] Hơn nữa, sáng chế có thể giảm thành phần sóng hài được bao gồm trong đầu ra AC bởi bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện của hệ thống phát điện gió và lưới điện theo cách sao cho bộ biến đổi điện bao gồm một số môđun phần tử chuyển mạch được nối song song và một số môđun phần tử chuyển mạch được dẫn động để chúng có độ lệch pha.

[00411] Sáng chế có thể giảm thành phần sóng hài được bao gồm trong đầu ra AC bởi bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện của hệ thống phát điện gió và lưới điện theo cách sao cho bộ biến đổi điện bao gồm một số môđun phần tử chuyển mạch được nối song song và một số môđun phần tử chuyển mạch được dẫn động để chúng có độ lệch pha không thay đổi.

[00412] Sáng chế có thể giảm thành phần sóng hài được bao gồm trong đầu ra AC bởi bộ biến đổi điện được nối giữa máy phát điện của hệ thống phát điện gió và lưới điện theo cách sao cho bộ biến đổi điện bao gồm một số môđun phần tử chuyển mạch được nối song song và một số môđun phần tử chuyển mạch được dẫn động để chúng có độ lệch pha tương ứng với giá trị được tính bằng cách chia 360 độ cho số

lượng của các môđun phân tử chuyển mạch mà được bao gồm trong một bộ biến đổi điện và được nối song song.

[00413] Mặc dù các phương án của sáng chế đã được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo, nhưng chúng chỉ nhằm mục đích để minh họa. Hơn nữa, các lợi ích của ví dụ nêu trên là để minh họa cho bản chất và không được hiểu là làm giới hạn (các) sáng chế. Người có trình độ trung bình về lĩnh vực sẽ hiểu rằng sáng chế có thể được thay đổi theo nhiều cách và các phương án tương đương khác là có thể được tạo ra. Theo đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị để dẫn động các bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió bao gồm: bộ điều khiển bộ biến đổi điện được tạo cấu hình để dẫn động một số bộ biến đổi điện được nối song song giữa máy phát điện và lưới điện, trong đó, bộ điều khiển bộ biến đổi điện này được tạo cấu hình để dẫn động tuần tự các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất ra của lưới điện tăng và dừng tuần tự hoạt động của các bộ biến đổi điện theo từng cái một khi công suất ra của lưới điện giảm, và trong đó bộ điều khiển bộ biến đổi điện bao gồm:

bộ tính công suất của bộ biến đổi được tạo cấu hình để tính mỗi công suất của bộ biến đổi điện dựa trên công suất danh định của lưới điện và số lượng các bộ biến đổi điện;

bộ tính công suất hoạt động của bộ biến đổi điện được tạo cấu hình để tính mỗi công suất hoạt động của bộ biến đổi điện dựa trên mỗi công suất của bộ biến đổi điện đã tính và hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện; và

bộ dẫn động bộ biến đổi điện được tạo cấu hình để dẫn động bộ biến đổi điện thuộc bộ biến đổi điện được dẫn động và có trình tự tiếp theo khi công suất dòng điện của bộ biến đổi điện có trình tự cuối cùng vượt quá công suất hoạt động của bộ biến đổi điện tương ứng.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó:

bộ điều khiển bộ biến đổi điện bao gồm thêm bộ tính công suất dừng hoạt động của bộ biến đổi điện được tạo cấu hình để tính mỗi công suất dừng hoạt động của bộ biến đổi dựa trên mỗi công suất của bộ biến đổi đã tính và hệ số công suất dừng hoạt động của bộ biến đổi điện, và

khi công suất của bộ biến đổi điện thuộc bộ biến đổi điện được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất dừng hoạt động của bộ biến đổi tương ứng và trở thành công suất dừng hoạt động của bộ biến đổi điện hoặc ít hơn, bộ dẫn động của bộ biến đổi điện dừng hoạt động của bộ biến đổi điện thuộc bộ biến đổi điện

được dẫn động và có trình tự cuối cùng tại thời điểm mà công suất của bộ biến đổi điện thuộc bộ biến đổi điện và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất dừng hoạt động bộ biến đổi điện và trở thành công suất dừng hoạt động của bộ biến đổi điện hoặc ít hơn.

3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện và hệ số công suất dừng hoạt động bộ biến đổi điện là khác nhau.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện là trong phạm vi từ 90~110%.

5. Thiết bị theo điểm 2, trong đó hệ số công suất dừng hoạt động của bộ biến đổi là trong phạm vi từ 110~120%.

6. Phương pháp dẫn động bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió, phương pháp bao gồm:

bước điều khiển bộ biến đổi điện được tạo cấu hình để dẫn động nhiều bộ biến đổi điện kết nối song song giữa máy phát điện và lưới điện,

trong đó bước điều khiển bộ biến đổi điện được tạo cấu hình để tuần tự dẫn động từng bộ biến đổi điện khi điện đầu ra của lưới điện tăng lên và tuần tự dừng hoạt động của từng bộ biến đổi điện khi điện đầu ra của lưới điện giảm, và

trong đó bước điều khiển bộ biến đổi điện bao gồm:

bước tính công suất bộ biến đổi điện được tạo cấu hình để tính từng công suất của bộ biến đổi điện dựa trên công suất định mức của lưới điện và số bộ biến đổi điện;

bước tính công suất hoạt động bộ biến đổi điện được tạo cấu hình để tính từng công suất hoạt động của bộ biến đổi điện dựa trên từng công suất của bộ biến đổi điện đã tính và hệ số công suất hoạt động của bộ biến đổi điện; và

bước dẫn động bộ biến đổi điện được tạo cấu hình để dẫn động bộ biến đổi điện thuộc bộ biến đổi điện được dẫn động và có trình tự tiếp theo khi công suất dòng điện của bộ biến đổi điện có trình tự cuối cùng vượt quá công suất hoạt động

của bộ biến đổi điện tương ứng.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó:

Bước điều khiển bộ biến đổi điện bao gồm thêm bước tính công suất dừng hoạt động bộ biến đổi được tạo cấu hình để tính từng công suất dừng hoạt động bộ biến đổi điện dựa trên mỗi công suất bộ biến đổi điện đã tính và hệ số công suất dừng hoạt động bộ biến đổi điện, và

khi công suất của bộ biến đổi điện thuộc bộ biến đổi điện được dẫn động và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất dừng hoạt động bộ biến đổi điện tương ứng và trở thành công suất dừng hoạt động bộ biến đổi điện hoặc ít hơn, bước dẫn động bộ biến đổi điện dừng hoạt động của bộ biến đổi điện thuộc bộ biến đổi điện được dẫn động và có trình tự cuối cùng tại thời điểm mà công suất của bộ biến đổi điện thuộc bộ biến đổi điện và có trình tự cuối cùng vượt quá công suất dừng hoạt động bộ biến đổi điện và trở thành công suất dừng hoạt động bộ biến đổi điện hoặc ít hơn.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó hệ số công suất hoạt động bộ biến đổi điện và hệ số công suất dừng hoạt động bộ biến đổi điện là khác nhau.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó hệ số công suất hoạt động bộ biến đổi điện nằm trong phạm vi từ 90~110%.

10. Phương pháp theo điểm 7, trong đó hệ số công suất dừng hoạt động bộ biến đổi điện nằm trong phạm vi từ 110~120%.

11. Hệ thống phát điện gió bao gồm thiết bị dẫn động bộ biến đổi điện trong hệ thống phát điện gió theo điểm 1, hệ thống phát điện gió bao gồm thêm:

bộ biến đổi điện AC/DC;

bộ đảo DC/AC được nối song song với bộ biến đổi điện AC/DC; và

liên kết DC được nối giữa bộ biến đổi điện AC/DC và bộ đảo DC/AC.

12. Hệ thống phát điện gió theo điểm 11, trong đó liên kết DC bao gồm một tụ điện.

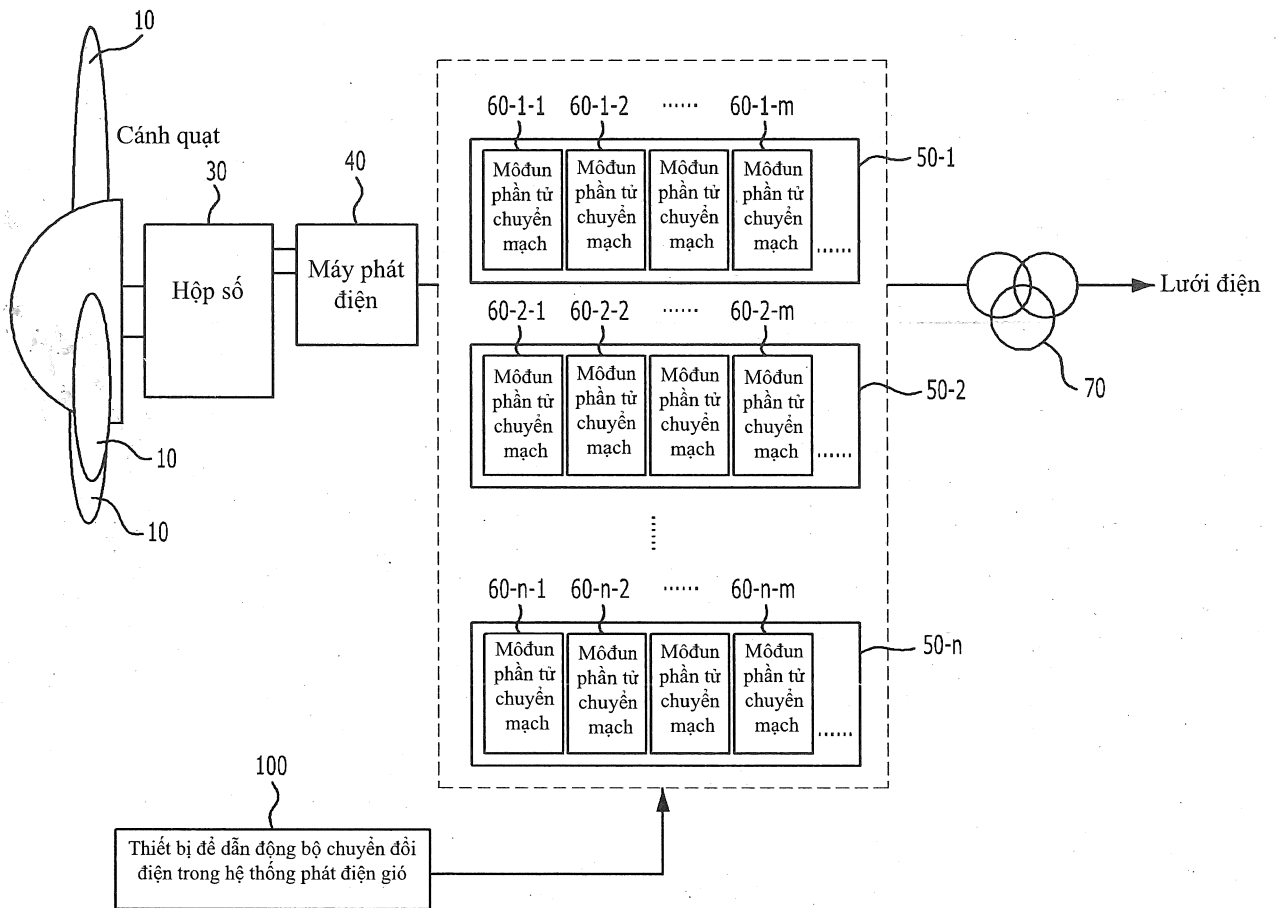


FIG. 1

2/13

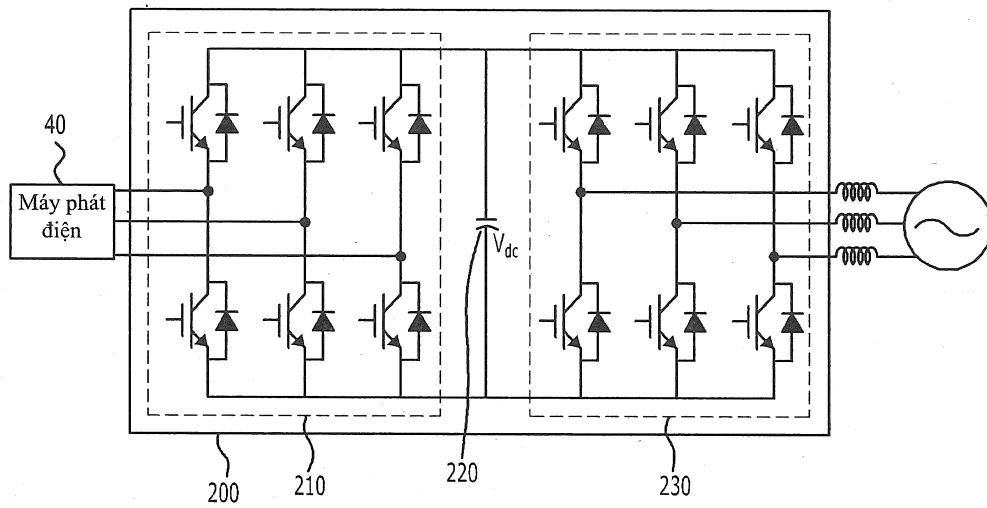


FIG. 2

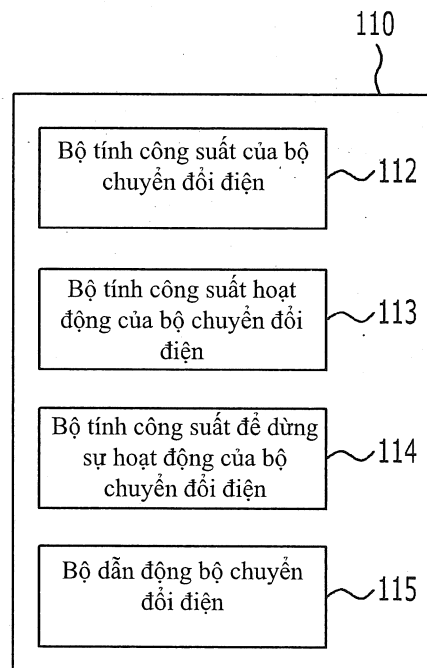


FIG. 3

3/13

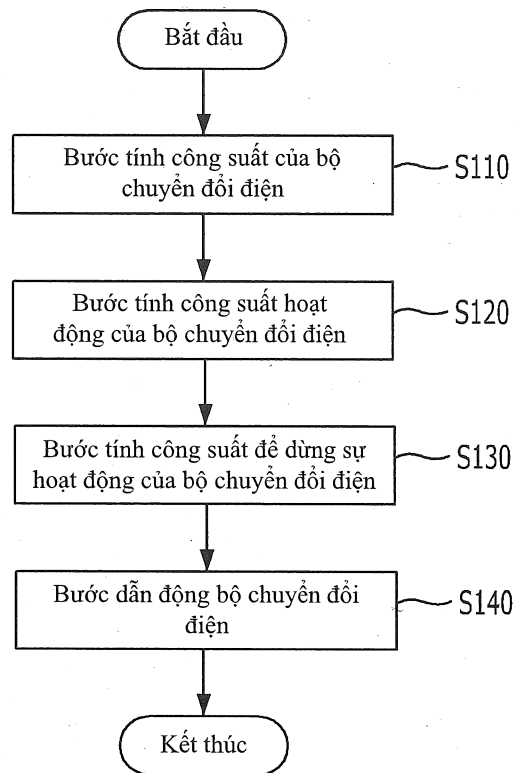


FIG. 4

4/13

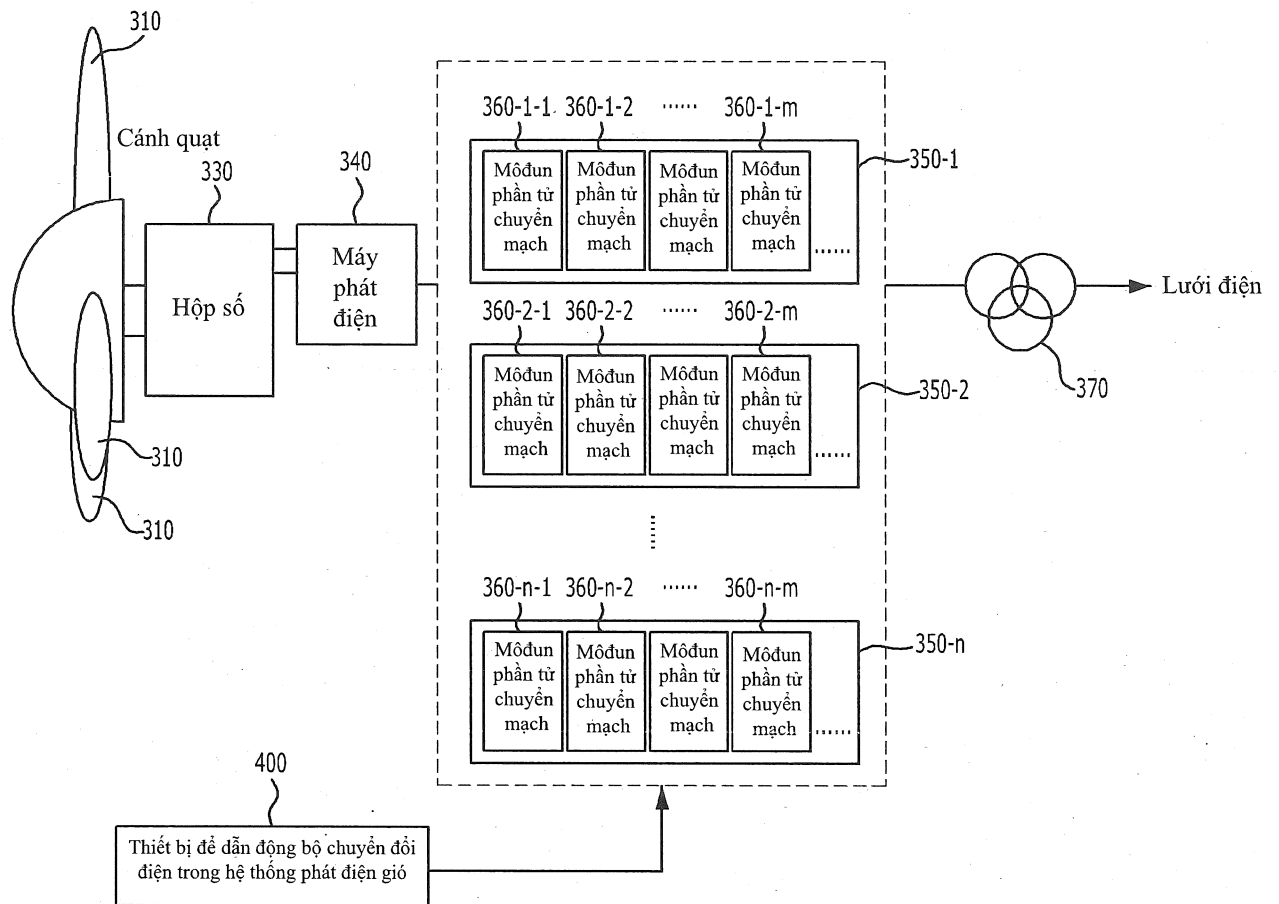


FIG. 5

5/13

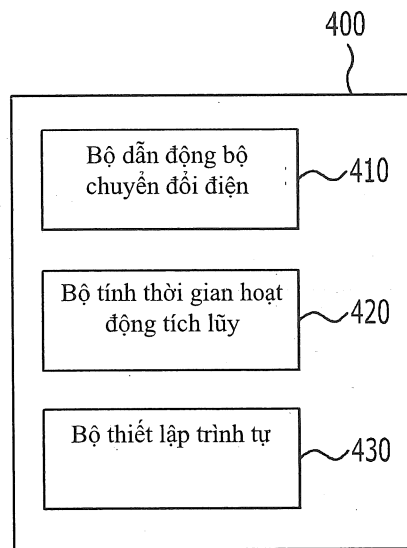


FIG. 6

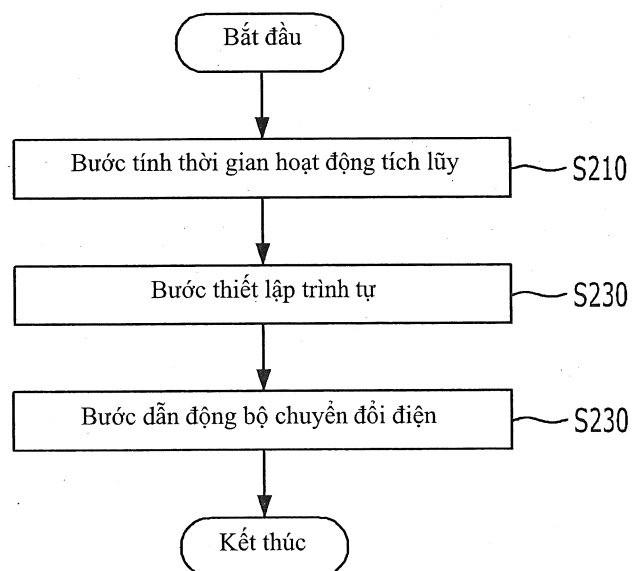


FIG. 7

6/13

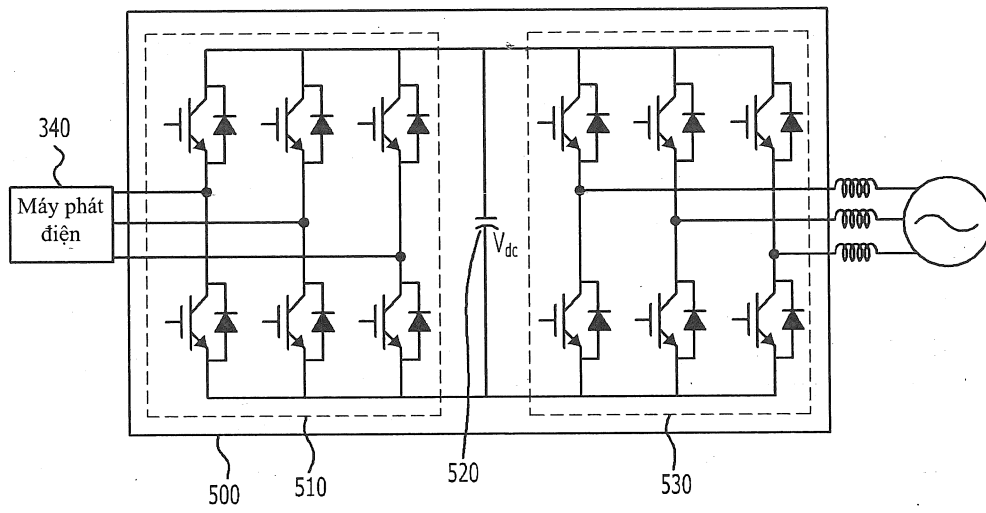


FIG. 8

7/13

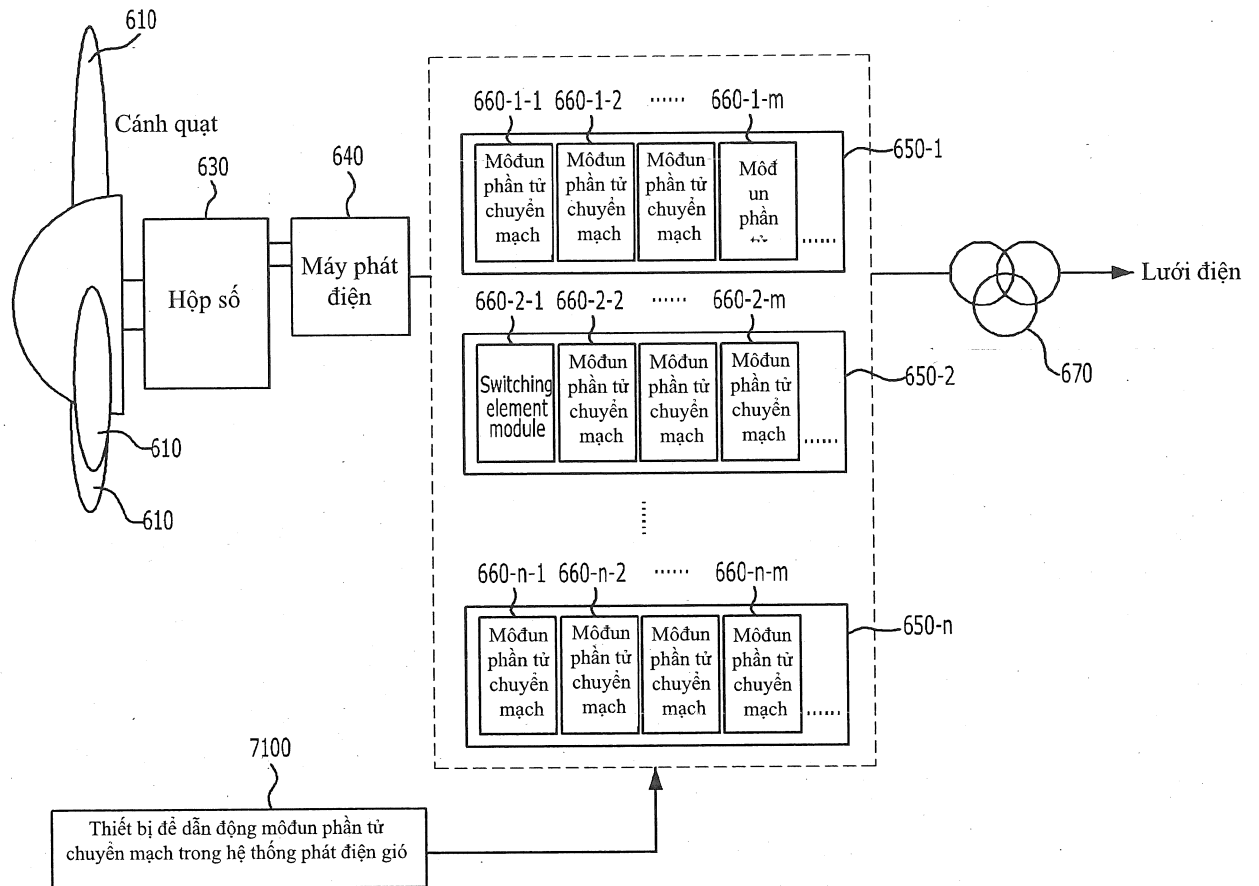


FIG. 9

8/13

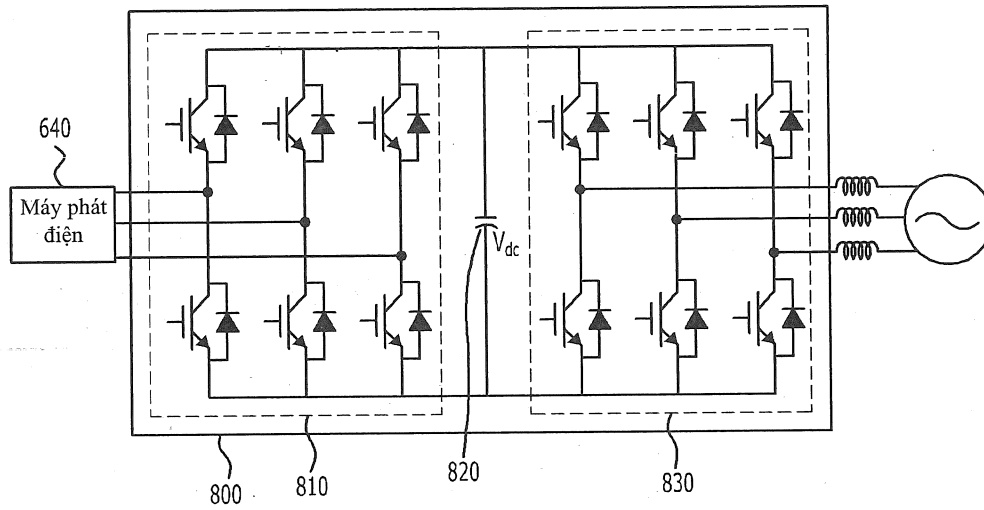


FIG. 10

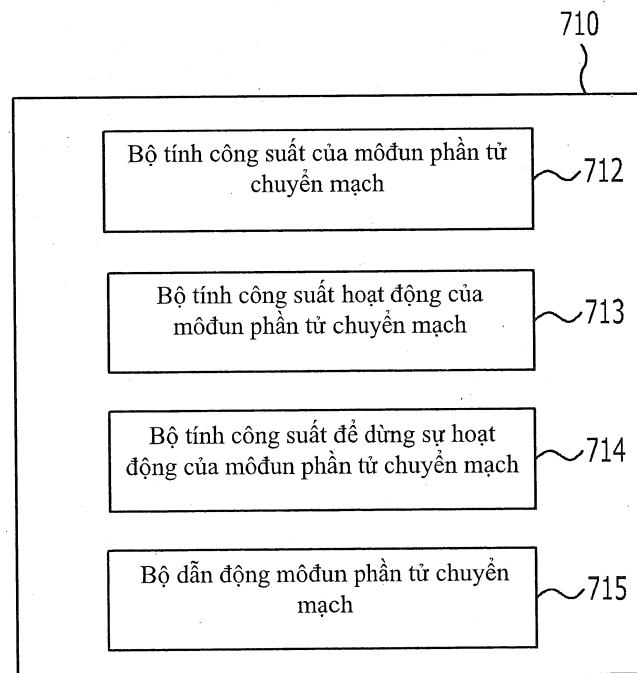


FIG. 11

9/13

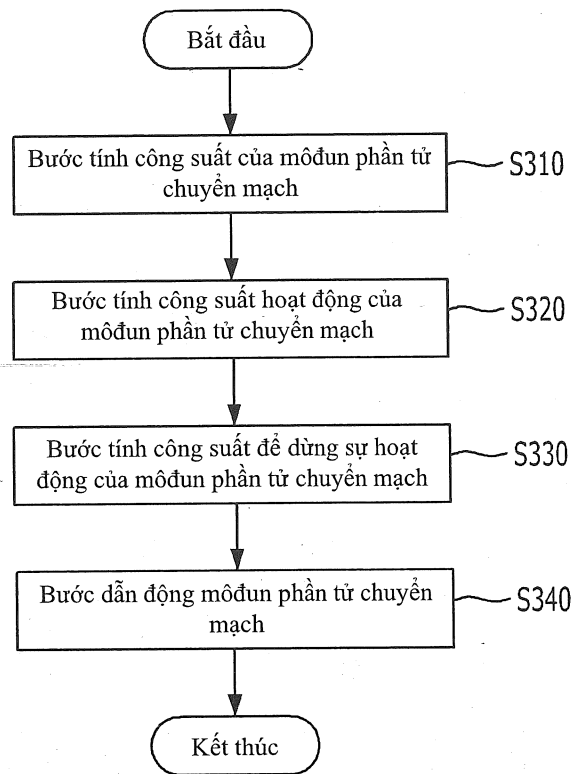


FIG. 12

10/13

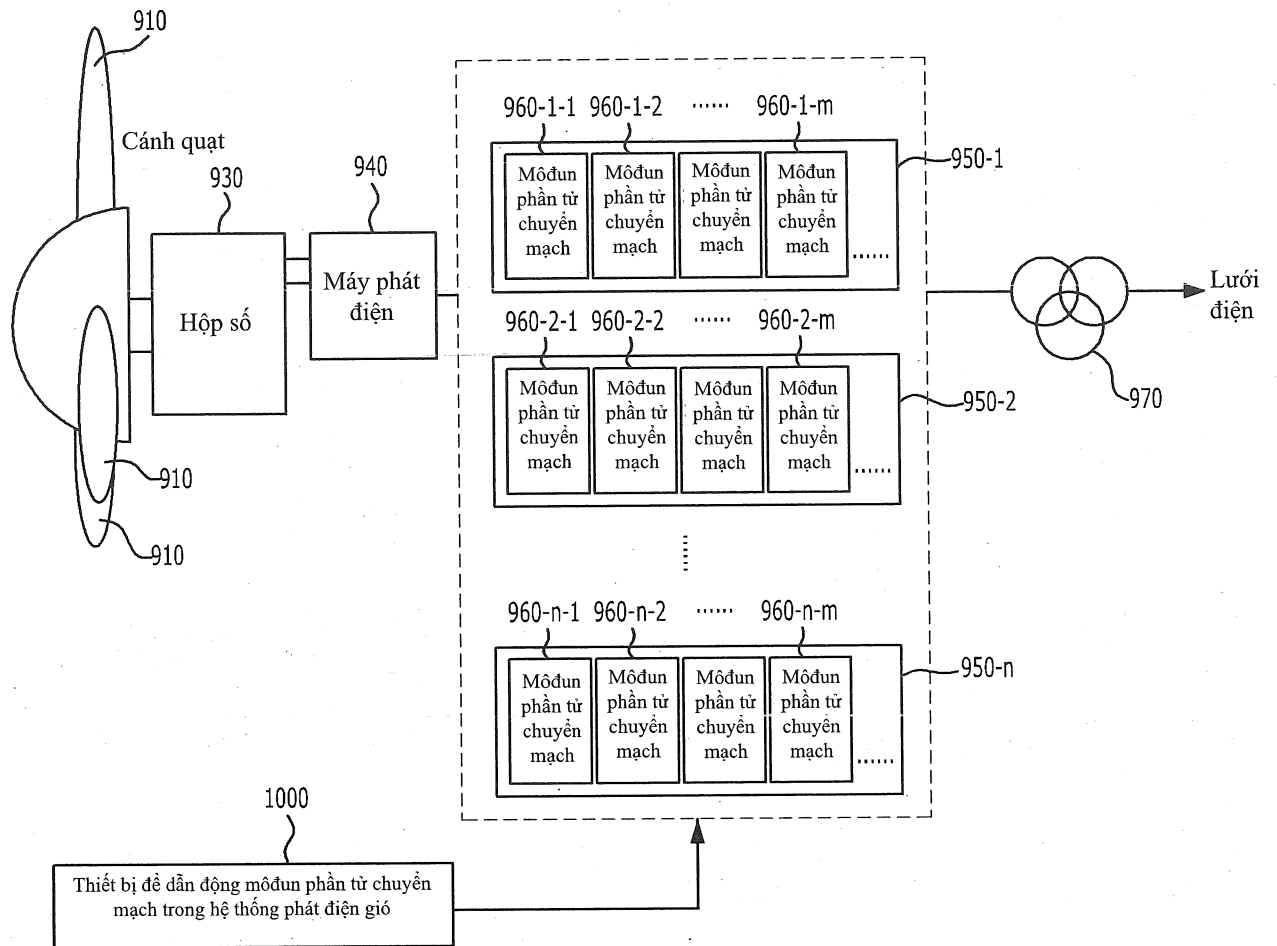


FIG. 13

11/13

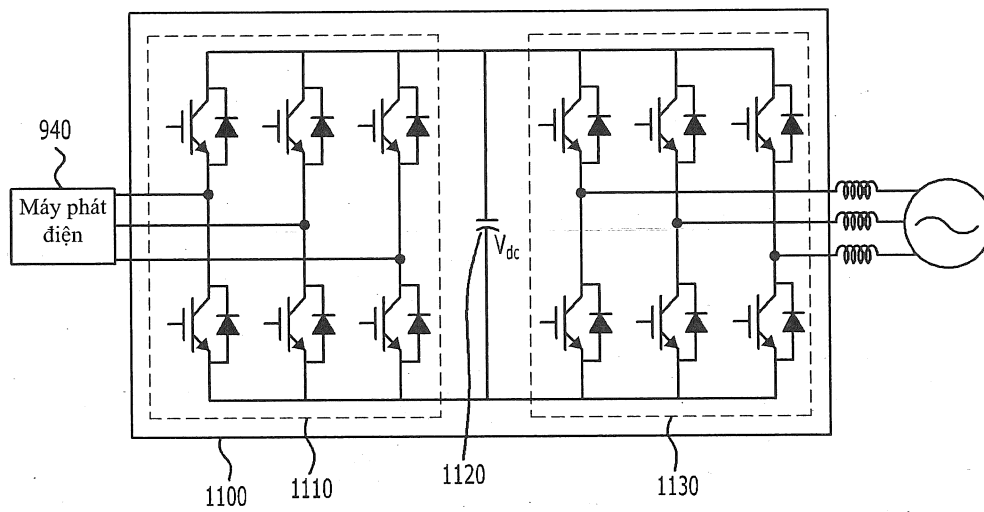


FIG. 14

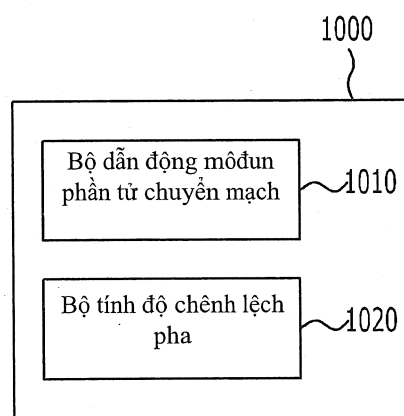


FIG. 15

12/13

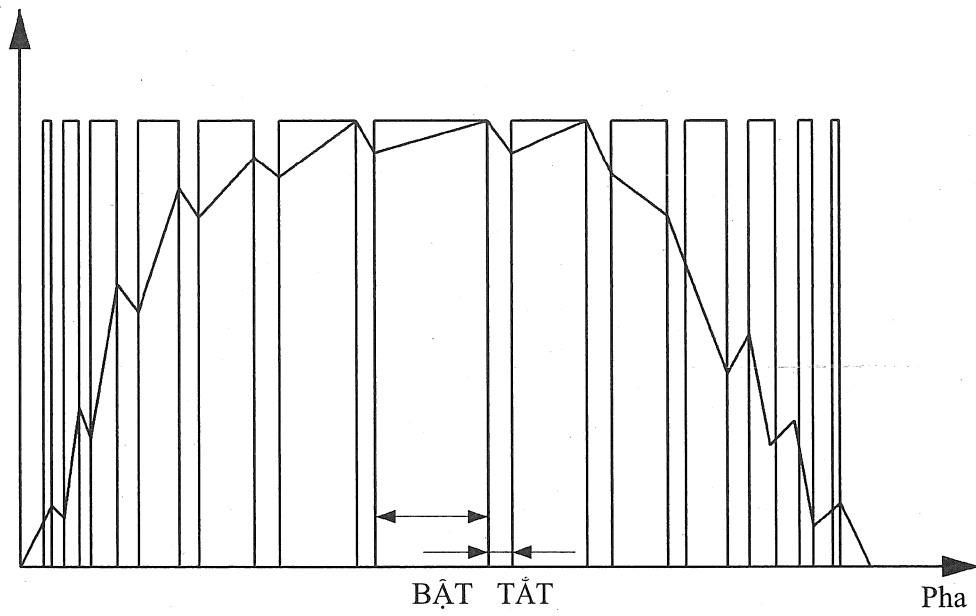


FIG. 16

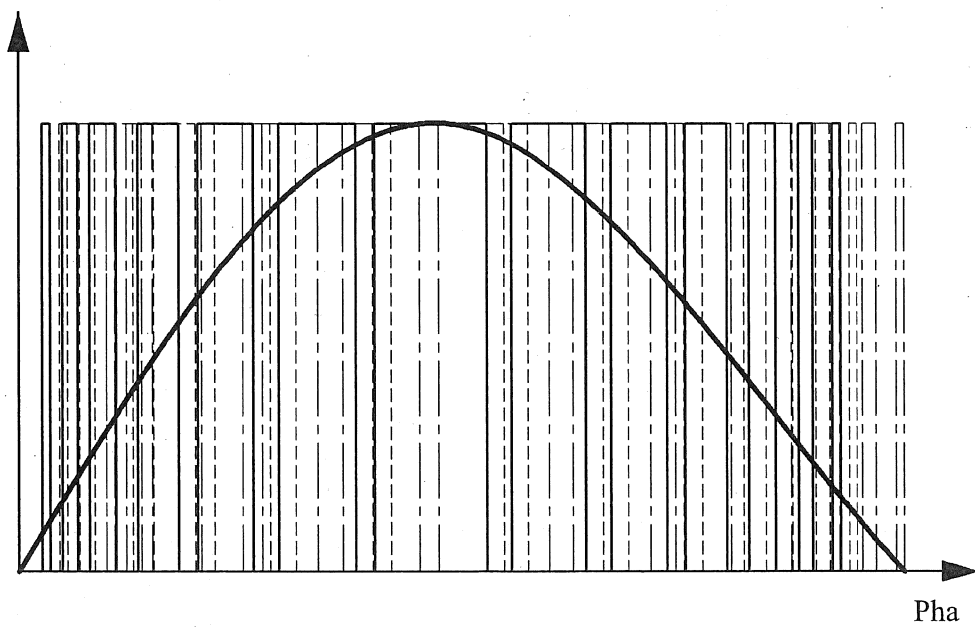
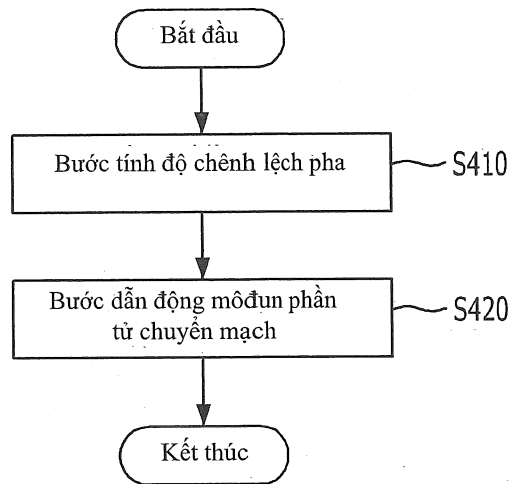


FIG. 17

13/13

**FIG. 18**