



(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)



1-0032310

(51)⁸ H02P 9/10; H02P 9/44; H01F 27/00

(13) B

(21) 1-2018-03878

(22) 23/01/2017

(86) PCT/CN2017/072252 23/01/2017

(87) WO 2017/133548 10/08/2017

(30) 201610079688.6 04/02/2016 CN

(45) 25/06/2022 411

(43) 26/11/2018 368A

(73) HNAC TECHNOLOGY CO., LTD. (CN)

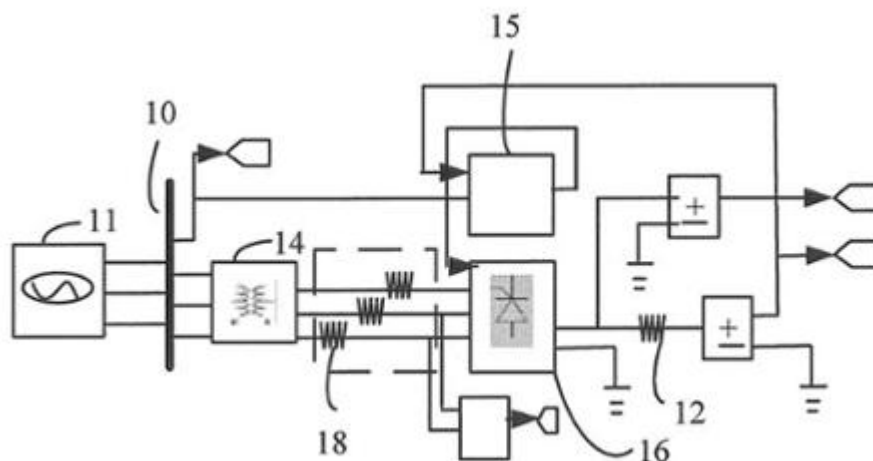
No. 609 LuSong Rd., LuGu, Changsha, Hunan 410205, P.R. China

(72) HUANG, Wenbao (CN); HU, Qingbo (CN); GUO, Xudong (CN); ZHANG, Zhifeng (CN); SHEN, Tao (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) HỆ THỐNG KÍCH THÍCH MÁY PHÁT, PHƯƠNG PHÁP VÀ HỆ THỐNG THIẾT KẾ THAM SỐ CHO HỆ THỐNG KÍCH THÍCH MÁY PHÁT NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống kích thích máy phát, phương pháp và hệ thống thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát. Trong đó, hệ thống kích thích máy phát bao gồm máy biến áp kích thích (14) và bộ điện kháng (18); máy biến áp kích thích (14) bao gồm lõi biến áp và cuộn dây biến áp được cuốn trên lõi biến áp; bộ điện kháng (18) bao gồm lõi bộ điện kháng và cuộn dây bộ điện kháng được cuốn trên lõi bộ điện kháng; bộ phận chắn điện được tạo ra giữa lõi biến áp và lõi bộ điện kháng; các đường từ trường của bộ điện kháng (18) vuông góc với các đường từ trường của máy biến áp kích thích (14). Bằng cách thêm vào bộ điện kháng (18) được nối với máy biến áp kích thích (14), nên các hài bậc cao có thể được ngăn chặn một cách hiệu quả không đi vào phía điện áp cao của máy biến áp kích thích (14), do đó tránh tác động vào dạng sóng của điện áp đầu cuối khi máy phát hoạt động trong trạng thái không tải hoặc tải nhẹ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật điều khiển điện áp máy phát, và cụ thể là đề cập đến hệ thống kích thích máy phát, phương pháp thiết kế tham số và hệ thống thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi máy phát hoạt động trong mạng lưới điện độc lập hoặc trong trường hợp tải nhẹ, thì các khoảng gián đoạn hoặc tăng vọt đột ngột xuất hiện trong điện áp máy phát với khả năng xảy ra rất lớn. Fig.1 là hình vẽ thể hiện đồ thị dạng sóng của điện áp đầu cuối của trạm phát điện trong trường hợp hoạt động không tải trong kỹ thuật thông thường. Khoảng gián đoạn hoặc tăng vọt đột ngột trong dạng sóng điện áp máy phát sẽ gây ra hư hại nghiêm trọng với thiết bị điện và tạo ra hư hại với mạng lưới điện.

Khi các yêu cầu của người dùng về chất lượng sử dụng điện tăng lên, thì cần thiết phải giải quyết vấn đề về các khoảng gián đoạn hoặc tăng vọt đột ngột điện áp máy phát. Được tìm thấy bằng các nghiên cứu rằng chắc chắn không thể tránh khỏi tạo ra các khoảng tăng vọt đột ngột và gián đoạn điện áp máy phát trong khoảng thời gian đảo mạch của bộ chỉnh lưu điều khiển silic trong hệ thống kích thích. Vì tỷ số tăng giới hạn dòng điện thuận di/dt của bộ chỉnh lưu điều khiển silic cao, và góc lấn lên nhau của hệ thống kích thích chỉnh lưu trong khoảng thời

gian đảo mạch nhỏ. Hiện tại, vấn đề về các khoảng tăng vọt đột ngột và khoảng gián đoạn điện áp máy phát được giải quyết bằng cách tăng độ tự cảm cuộn dây của máy biến áp kích thích nhằm tăng trở kháng ngắn mạch của máy biến áp kích thích. Tuy nhiên, cách tăng độ tự cảm cuộn dây của máy biến áp kích thích có thể dẫn đến kết quả máy biến áp kích thích có khối lượng lớn, tăng độ tự cảm phía điện áp thấp của máy biến áp kích thích, nhiệt độ của máy biến áp kích thích tăng cao, và tăng thời gian phản ứng của hệ thống kích thích của máy biến áp. Thứ hai, một số lượng lớn các hài bậc cao đi vào phía điện áp cao của máy biến áp kích thích thông qua ghép điện từ, dẫn đến kết quả xuất hiện các khoảng tăng vọt đột ngột trong dạng sóng điện áp đầu cuối. Do đó, vấn đề về các khoảng tăng vọt đột ngột hoặc khoảng gián đoạn điện áp máy phát khi máy phát hoạt động trong trạng thái không tải hoặc trạng thái tải nhẹ, được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo quan điểm này, sáng chế đề xuất hệ thống kích thích máy phát, và phương pháp và hệ thống thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát, để làm giảm các khoảng tăng vọt đột ngột hoặc khoảng gián đoạn điện áp máy phát một cách hiệu quả.

Theo một khía cạnh của sáng chế, hệ thống kích thích máy phát được đề xuất, hệ thống này bao gồm máy biến áp kích thích được nối với máy phát; và bộ điện kháng. Máy biến áp kích thích bao gồm lõi biến áp và cuộn dây biến áp được cuốn trên lõi biến áp. Bộ điện kháng bao gồm lõi bộ điện kháng và cuộn dây bộ điện kháng được cuốn trên lõi bộ điện kháng. Bộ phận chắn điện được bố trí giữa

lỗi biến áp và lõi bộ điện kháng. Các đường từ trường của bộ điện kháng và các đường từ trường của máy biến áp kích thích vuông góc với nhau.

Với hệ thống kích thích máy phát nêu trên, bộ điện kháng được nối với máy biến áp kích thích được đề xuất, sao cho từ trường của bộ điện kháng được cách ly khỏi từ trường của máy biến áp kích thích, và các đường từ trường của bộ điện kháng và các đường từ trường của máy biến áp kích thích vuông góc với nhau, bằng cách đó ngăn chặn không cho các hài bậc cao đi vào phía điện áp cao của máy biến áp kích thích tác động dạng sóng điện áp đầu cuối một cách hiệu quả khi máy phát hoạt động trong trạng thái không tải hoặc tải nhẹ.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát được đề xuất, phương pháp này bao gồm các bước: thiết lập mô hình mô phỏng của bộ máy phát, trong đó mô hình mô phỏng bao gồm stato máy phát được nối với một phía của bus, hệ thống kích thích máy phát và bộ phận điều khiển kích thích được nối với phía khác của bus, và rôto máy phát được nối với hệ thống kích thích máy phát và bộ phận điều khiển kích thích; thu thời gian phản ứng của hệ thống kích thích máy phát dựa trên mô hình mô phỏng; thu cảm kháng của bộ điện kháng trong trường hợp mà thời gian phản ứng đáp ứng điều kiện đặt trước; xác định giá trị sụt áp của bộ điện kháng dựa trên cảm kháng; và thu dòng định mức của bộ điện kháng dựa trên điện áp định mức của máy biến áp kích thích, dòng định mức của máy biến áp kích thích, bội số kích thích đặt trước, điện áp kích thích định mức của máy phát và dòng kích thích định mức của máy phát.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, hệ thống thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát được đề xuất, hệ thống này bao gồm môđun mô phỏng, môđun xác định thời gian phản ứng, môđun xác định cảm kháng, môđun xác định giá trị sụt áp và môđun xác định dòng. Môđun mô phỏng được cấu tạo để thiết lập mô hình mô phỏng của bộ máy phát, trong đó mô hình mô phỏng bao gồm stato máy phát được nối với một phía của bus, hệ thống kích thích máy phát và bộ phận điều khiển kích thích được nối với phía khác của bus, và rôto máy phát được nối với hệ thống kích thích máy phát và bộ phận điều khiển kích thích. Môđun xác định thời gian phản ứng được cấu tạo để thu thời gian phản ứng của hệ thống kích thích máy phát dựa trên mô hình mô phỏng. Môđun xác định cảm kháng được cấu tạo để thu cảm kháng của bộ điện kháng trong trường hợp mà thời gian phản ứng đáp ứng điều kiện đặt trước. Môđun xác định giá trị sụt áp được cấu tạo để xác định giá trị sụt áp của bộ điện kháng dựa trên cảm kháng. Môđun xác định dòng được cấu tạo để thu dòng định mức của bộ điện kháng dựa trên điện áp định mức của máy biến áp kích thích, dòng định mức của máy biến áp kích thích, bội số kích thích đặt trước, điện áp kích thích định mức của máy phát và dòng kích thích định mức của máy phát.

Với phương pháp thiết kế tham số và hệ thống thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát được mô tả bên trên, trước hết mô hình mô phỏng của bộ máy phát được thiết lập. Các tham số hiện có của máy biến áp kích thích, máy phát và bộ phận điều khiển kích thích đạt được, và các tham số này được đưa vào mô hình mô phỏng. Ngoài ra, cảm kháng, sụt áp và dòng định mức của bộ điện kháng

được tính dựa trên các mối quan hệ giữa các tham số được nhập vào và bộ điện kháng, để hoàn thiện việc tham số thiết kế cho hệ thống kích thích máy phát. Các tham số của hệ thống kích thích máy phát được xác định, do đó thuận lợi làm giảm toàn diện nhất hoặc thậm chí loại trừ được các khoảng tăng vọt đột ngột hoặc khoảng gián đoạn trong dạng sóng điện áp máy phát.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện đồ thị dạng sóng điện áp máy phát trong trường hợp máy phát hoạt động trong trạng thái không tải theo kỹ thuật thông thường;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của bộ máy phát theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện đồ thị dạng sóng điện áp máy phát trong trường hợp mà máy phát bao gồm hệ thống kích thích máy phát theo một phương án khác của sáng chế hoạt động trong trạng thái không tải;

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ của hệ thống thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát theo một phương án của sáng chế; và

Fig.7 là hình vẽ dạng sơ đồ của hệ thống thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát theo một phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để có thể hiểu rõ hơn các mục đích, các giải pháp kỹ thuật và các ưu điểm của sáng chế, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng và đầy đủ có dựa vào các hình vẽ kèm theo và các phương án cụ thể của sáng chế sau đây. Nên hiểu rằng các phương án cụ thể của sáng chế được mô tả trong phần mô tả này chỉ được sử dụng duy nhất cho mục đích giải thích sáng chế và không nhằm mục đích hạn chế phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Trên Fig.2, là hình vẽ dạng sơ đồ của hệ thống kích thích máy phát theo một phương án của sáng chế.

Hệ thống bao gồm máy biến áp kích thích 14 được nối với máy phát, và bộ điện kháng 18. Máy biến áp kích thích 14 bao gồm lõi biến áp và cuộn dây biến áp được cuốn trên lõi biến áp. Bộ điện kháng 18 bao gồm lõi bộ điện kháng và cuộn dây bộ điện kháng được cuốn trên lõi bộ điện kháng. Bộ phận chắn điện (không được thể hiện trên Fig.2) được bố trí giữa lõi biến áp và lõi bộ điện kháng. Các đường từ trường của bộ điện kháng 18 và các đường từ trường của máy biến áp kích thích 14 vuông góc với nhau.

Máy biến áp kích thích 14 được cấu tạo để tạo ra nguồn năng lượng kích thích dòng xoay chiều ba pha cho hệ thống kích thích máy phát. Hệ thống kích thích biến đổi nguồn năng lượng ba pha thành nguồn cung cấp năng lượng dòng một chiều thông qua bộ chỉnh lưu điều khiển silic, để tạo thành từ trường kích thích máy phát. Góc kích bộ chỉnh lưu điều khiển silic được điều chỉnh thông qua hệ thống kích thích để điều chỉnh điện áp máy phát và công suất phản ứng máy

phát.

Hệ thống kích thích máy phát bao gồm bộ điện kháng được thêm vào 18. Máy biến áp kích thích 14 bao gồm lõi biến áp và cuộn dây biến áp.

Bộ điện kháng 18 bao gồm lõi bộ điện kháng và cuộn dây bộ điện kháng. Cuộn dây bộ điện kháng bao gồm cuộn dây thứ nhất, cuộn dây thứ hai và cuộn dây thứ ba tương ứng được nối nối tiếp với ba pha của máy biến áp kích thích. Bộ phận chắn điện được bố trí giữa lõi biến áp và lõi bộ điện kháng. Từ trường của lõi bộ điện kháng được cách ly khỏi từ trường của lõi biến áp thông qua bộ phận chắn điện. Bộ phận chắn điện thường được tạo thành bằng vật liệu kim loại, chẳng hạn tấm mỏng được tạo thành từ sắt. Các đường từ trường của bộ điện kháng 18 và các đường từ trường của máy biến áp kích thích 14 vuông góc với nhau, do đó tránh tác động ghép điện từ, và do đó làm giảm tỷ số tăng giới hạn dòng điện thuận di/dt của bộ chỉnh lưu điều khiển silic của máy biến áp kích thích 14.

Bộ điện kháng 18 được nối với phía điện áp thấp của máy biến áp kích thích 14, mà có thể ngăn chặn các hài bậc cao tại phía điện áp thấp của máy biến áp kích thích 14 không đi vào phía điện áp cao của máy biến áp kích thích thông qua ghép điện từ. Tốt hơn là, lõi biến áp và lõi bộ điện kháng được bố trí vuông góc với nhau, sao cho các đường từ trường của bộ điện kháng 18 và các đường từ trường của máy biến áp kích thích 14 vuông góc với nhau. Để tối ưu dạng bố trí, thì lõi biến áp và lõi bộ điện kháng được bố trí trên các lớp khác nhau theo chiều thẳng đứng. Cụ thể là, lõi biến áp và lõi bộ điện kháng được bố trí thẳng hàng theo chiều thẳng đứng, bộ phận chắn điện được bố trí giữa lõi biến áp và lõi bộ

điện kháng; và lõi biến áp và lõi bộ điện kháng được bố trí đối xứng theo chiều thẳng đứng. Trong trường hợp này, khối lượng của hệ thống kích thích máy phát có thể được làm giảm và thiết kế hệ thống kích thích máy phát có thể được tối ưu.

Tốt hơn là, bộ điện kháng 18 có thể được bố trí bên trong máy biến áp kích thích 14, trong đó máy biến áp kích thích 14 bao gồm vỏ biến áp. Lõi biến áp, cuộn dây biến áp, lõi bộ điện kháng và cuộn dây bộ điện kháng được bố trí bên trong vỏ biến áp. Bộ điện kháng 18 được bố trí bên trong máy biến áp kích thích 14, do đó làm đơn giản kết cấu của toàn bộ hệ thống kích thích máy phát, tiết kiệm các chi phí phát triển và thiết kế, và tăng cường khả năng thích nghi của máy biến áp kích thích 14.

Có thể hiểu rằng bộ điện kháng 18 và máy biến áp kích thích 14 có thể được bố trí riêng biệt, miễn là các đường từ trường của bộ điện kháng 18 và các đường từ trường của máy biến áp kích thích 14 vuông góc với nhau, và các hài bậc cao tại phía điện áp thấp của máy biến áp kích thích 14 có thể được ngăn chặn không đi vào phía điện áp cao của máy biến áp kích thích thông qua ghép điện từ.

Với hệ thống kích thích máy phát được đề xuất theo các phương án nêu trên, thì bộ điện kháng 18 được nối với máy biến áp kích thích được đề xuất, sao cho từ trường của bộ điện kháng 18 được cách ly khỏi từ trường của máy biến áp kích thích 14, và các đường từ trường của bộ điện kháng 18 và các đường từ trường của máy biến áp kích thích 14 vuông góc với nhau, do đó ngăn chặn không cho các hài bậc cao đi vào phía điện áp cao của máy biến áp kích thích 14 tác động đến dạng sóng điện áp đầu cuối một cách hiệu quả khi máy phát hoạt động trong

trạng thái không tải hoặc tải nhẹ.

Được thể hiện trên Fig.3, theo một phương án khác của sáng chế, phương pháp thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát được đề xuất, phương pháp này bao gồm các bước nằm trong số các bước từ S100 tới S108.

Ở bước S100, mô hình mô phỏng của bộ máy phát được thiết lập. Mô hình mô phỏng bao gồm stato máy phát được nối với một phía của bus, hệ thống kích thích máy phát và bộ phận điều khiển kích thích được nối với phía khác của bus, và rôto máy phát được nối với hệ thống kích thích máy phát và bộ phận điều khiển kích thích.

Theo phương án này, mô hình mô phỏng của bộ máy phát được thể hiện trên Fig.2. Hệ thống kích thích máy phát bao gồm máy biến áp kích thích 14 và bộ điện kháng 18. Máy biến áp kích thích 14 bao gồm lõi biến áp và cuộn dây biến áp được cuốn trên lõi biến áp. Bộ điện kháng 18 bao gồm lõi bộ điện kháng và cuộn dây bộ điện kháng được cuốn trên lõi bộ điện kháng. Cuộn dây bộ điện kháng bao gồm cuộn dây thứ nhất, cuộn dây thứ hai và cuộn dây thứ ba tương ứng được nối nối tiếp với ba pha của máy biến áp kích thích 14. Rôto máy phát 11 được nối với một phía của bus 10, và phía điện áp cao của máy biến áp kích thích 14 và bộ phận điều khiển kích thích 15 được nối với phía khác của bus 10. Phía điện áp thấp của máy biến áp kích thích 14 được nối với bộ điện kháng 18.

Tốt hơn là, mô hình mô phỏng của bộ máy phát còn bao gồm bộ phận chỉnh lưu kích thích 16 được nối với bộ điện kháng 18. Biến áp kích thích 14 được nối với bộ phận chỉnh lưu kích thích 16 qua bộ điện kháng 18, và bộ phận điều khiển

kích thích 15 cũng được nối với bộ phận chỉnh lưu kích thích 16. Điện áp được xuất ra từ đầu điện áp có thể được chỉnh lưu và lọc thông qua bộ phận chỉnh lưu kích thích 16, để thu được kết quả mô phỏng chính xác hơn.

Mô hình mô phỏng của bộ máy phát có thể được thực hiện bằng cách chọn phần mềm mô phỏng thông thường. Ví dụ, mô hình và mô phỏng có thể được thực hiện thông qua phần mềm MatLAB. Mô hình và mô phỏng bộ máy phát cũng có thể được thực hiện thông qua kỹ thuật thông thường, mà không được mô tả lặp lại trong phần mô tả này.

Ở bước S102, thời gian phản ứng của hệ thống kích thích máy phát thu được dựa trên mô hình mô phỏng.

Thời gian phản ứng của hệ thống kích thích máy phát là tham số quan trọng để đánh giá hoạt động của bộ máy phát, do đó được yêu cầu để đảm bảo rằng thời gian phản ứng của hệ thống kích thích máy phát đáp ứng điều kiện đặt trước trong trường hợp thiết kế bộ máy phát. Thông thường, điều kiện hoạt động thực tế có thể được mô phỏng bằng cách đưa các tham số liên quan tới máy biến áp kích thích, máy phát và bộ phận điều khiển kích thích vào trong mô hình mô phỏng. Sau đó, thời gian phản ứng của hệ thống kích thích máy phát sẽ thu được thông qua cách thay đổi các tham số vi tích phân tỷ lệ (Proportional Integral Derivative, PID) trong bộ phận điều khiển kích thích.

Ở bước S104, cảm kháng của bộ điện kháng thu được trong trường hợp mà thời gian phản ứng đáp ứng điều kiện đặt trước.

Thời gian phản ứng đáp ứng điều kiện đặt trước thu được dựa trên mô hình

mô phỏng. Điều kiện đặt trước cho thấy thời gian tăng và thời gian giảm của điện áp hệ thống kích thích máy phát nằm trong dải giá trị đặt trước. Cụ thể là, thời gian tăng không lớn hơn 0,08 giây, và thời gian giảm không lớn hơn 0,1 giây. Cảm kháng của bộ điện kháng, trong trường hợp mà thời gian phản ứng đáp ứng điều kiện đặt trước, được thu.

Ở bước S106, giá trị sụt áp của bộ điện kháng được xác định dựa trên cảm kháng.

Mối quan hệ tuyến tính giữa giá trị sụt áp của bộ điện kháng và cảm kháng của bộ điện kháng. Sụt áp của bộ điện kháng được tính theo công thức sau đây:

$$\text{Giá trị sụt áp} = 2 \times 3,14 \times f \times 400 \times L;$$

trong đó, f thể hiện tần số chuẩn 50Hz, và L thể hiện cảm kháng của bộ điện kháng.

Ở bước S108, dòng định mức của bộ điện kháng thu được dựa trên điện áp định mức của máy biến áp kích thích, dòng định mức của máy biến áp kích thích, bội số kích thích đặt trước, điện áp kích thích định mức của máy phát và dòng kích thích định mức của máy phát.

Dòng định mức của bộ điện kháng được tính theo công thức sau:

dòng định mức của bộ điện kháng = dòng trong cuộn dây thứ cấp của của máy biến áp kích thích*1,1;

dòng trong cuộn dây thứ cấp của máy biến áp kích thích = công suất máy biến áp kích thích/ $\sqrt{3}$ /điện áp trong cuộn dây thứ cấp của máy biến áp kích thích;

công suất máy biến áp kích thích = điện áp kích thích định mức của máy phát * dòng kích thích định mức của máy phát * H;

điện áp trong cuộn dây thứ cấp của máy biến áp kích thích = K * điện áp kích thích định mức của máy phát * hệ số chỉnh lưu / hệ số vùng chết điều khiển của bộ chỉnh lưu điều khiển silic;

trong đó, K thể hiện bội số kích thích đặt trước, hệ số chỉnh lưu thể hiện giá trị lý thuyết thường sử dụng là 1,35; hệ số vùng chết điều khiển của bộ chỉnh lưu điều khiển silic thể hiện tham số thực nghiệm, giá trị này thường là 1,064; H thể hiện hệ số gấp nếp dựa trên bội số kích thích bên, thường nằm trong khoảng từ 3 tới 3,3. Bội số kích thích đặt trước có thể được thiết lập dựa trên các yêu cầu của người dùng về mạng lưới điện, thường nằm trong khoảng từ 1,6 tới 2,5, và tốt hơn là 1,8.

Với phương pháp thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát được mô tả nêu trên, trước hết mô hình mô phỏng của bộ máy phát được thiết lập. Các tham số của máy biến áp kích thích, máy phát và bộ phận điều khiển kích thích thu được, và các tham số này được đưa vào trong mô hình mô phỏng. Cảm kháng, giá trị sụt áp và dòng định mức của bộ điện kháng được tính dựa trên các mối quan hệ giữa các tham số được đưa vào và bộ điện kháng, để thu được các tham số của hệ thống kích thích máy phát. Các tham số của hệ thống kích thích máy phát được xác định và bộ điện kháng được thiết kế dựa trên các tham số của hệ thống kích thích, do đó làm giảm toàn diện hoặc thậm chí loại trừ được các khoảng tăng vọt đột ngột hoặc khoảng gián đoạn trong dạng sóng điện áp máy

phát. Fig.4 thể hiện dạng sóng điện áp máy phát khi máy phát hoạt động trong trạng thái không tải vì bộ điện kháng cuộn dây được thêm vào phía điện áp của máy biến áp kích thích, trong trường hợp mà hệ thống kích thích biến áp và phương pháp thiết kế tham số cho hệ thống kích thích biến áp được tạo ra trong phương án bên trên bị thừa nhận. Có thể biết được từ Fig.4 rằng không có các khoảng tăng vọt đột ngột hoặc khoảng gián đoạn trong dạng sóng điện áp máy phát.

Hơn nữa, được thể hiện trên Fig.5, phương pháp thiết kế tham số còn bao gồm bước S1001 và bước S1002, sau bước S100 trong đó mô hình mô phỏng bộ máy phát được thiết lập. Ở bước S1001, giá trị sụt áp của máy biến áp kích thích thu được dựa trên điện áp trong cuộn dây thứ cấp của máy biến áp kích thích và trở kháng ngắn mạch của máy biến áp kích thích. Ở bước S1002, bội số kích thích bên của hệ thống kích thích máy phát thu được dựa trên giá trị sụt áp của bộ điện kháng, giá trị sụt áp của máy biến áp kích thích và điện áp kích thích định mức của máy phát.

Giá trị sụt áp của máy biến áp kích thích được tính theo công thức sau đây:
 giá trị sụt áp của máy biến áp kích thích = điện áp trong cuộn dây thứ cấp của máy biến áp kích thích*trở kháng ngắn mạch của máy biến áp kích thích. Bội số kích thích bên của hệ thống kích thích máy phát được tính theo công thức sau đây:
 bội số kích thích bên của hệ thống kích thích máy phát = (điện áp trong cuộn dây thứ cấp của máy biến áp kích thích-giá trị sụt áp của bộ điện kháng-giá trị sụt áp của máy biến áp kích thích)*hệ số chỉnh lưu/hệ số vùng chết điều khiển của bộ

chỉnh lưu điều khiển silic/điện áp kích thích định mức của máy phát. Hệ số chỉnh lưu là giá trị lý thuyết và thường là 1,35. Hệ số vùng chết điều khiển của bộ chỉnh lưu điều khiển silic là tham số thực nghiệm, giá trị này thường là 1,064.

Bội số kích thích bền của hệ thống kích thích máy phát là tham số quan trọng khác để đánh giá hoạt động của bộ máy phát. Thông qua hoạt động thu và xác định bội số kích thích bền của hệ thống kích thích máy phát, giải pháp tối ưu để giải quyết vấn đề các khoảng tăng vọt đột ngột hoặc khoảng gián đoạn trong dạng sóng điện áp máy phát khi máy phát hoạt động trong trạng thái không tải có thể đạt được, bằng cách đó xác định các tham số thiết kế tương ứng với giải pháp tối ưu.

Được thể hiện trên Fig.6, theo một phương án khác của sáng chế, hệ thống thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát được đề xuất, hệ thống này bao gồm môđun mô phỏng 20, môđun xác định thời gian phản ứng 21, môđun xác định cảm kháng 22, môđun xác định giá trị sụt áp 23 và môđun xác định dòng 24.

Môđun mô phỏng 20 được cấu tạo để thiết lập mô hình mô phỏng bộ máy phát. Mô hình mô phỏng bao gồm stato máy phát được nối với một phía của bus, hệ thống kích thích máy phát và bộ phận điều khiển kích thích được nối với phía khác của bus, và rôto máy phát được nối với hệ thống kích thích máy phát và bộ phận điều khiển kích thích.

Môđun xác định thời gian phản ứng 21 được cấu tạo để thu được thời gian phản ứng của hệ thống kích thích máy phát dựa trên mô hình mô phỏng.

Môđun xác định cảm kháng 22 được cấu tạo để thu được cảm kháng của bộ

điện kháng trong trường hợp mà thời gian phản ứng đáp ứng điều kiện đặt trước.

Môđun xác định giá trị sụt áp 23 được cấu tạo để xác định giá trị sụt áp của bộ điện kháng dựa trên cảm kháng.

Môđun xác định dòng 24 được cấu tạo để thu được dòng định mức của bộ điện kháng dựa trên điện áp định mức của máy biến áp kích thích, dòng định mức của máy biến áp kích thích, bội số kích thích đặt trước, điện áp kích thích định mức của máy phát và dòng kích thích định mức của máy phát.

Với hệ thống thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát được mô tả bên trên, thì mô hình mô phỏng của bộ máy phát được thiết lập thông qua môđun mô phỏng 20. Môđun xác định cảm kháng 22, môđun xác định giá trị sụt áp 23 và môđun xác định dòng 24 tính cảm kháng, giá trị sụt áp và dòng định mức của bộ điện kháng thông qua bước thu các tham số hiện có của máy biến áp kích thích, máy phát và bộ phận điều khiển kích thích và bước đưa các tham số này vào trong mô hình mô phỏng, dựa trên các mối quan hệ giữa các tham số được đưa vào và bộ điện kháng, do đó thu được các tham số tối ưu cho hệ thống kích thích máy phát. Các tham số của hệ thống kích thích máy phát được xác định và bộ điện kháng được thiết kế dựa trên các tham số này của hệ thống kích thích máy phát, do đó làm giảm toàn diện nhất hoặc thậm chí loại trừ được các khoảng tăng vọt đột ngột hoặc khoảng gián đoạn trong dạng sóng điện áp máy phát.

Theo một phương án khác của sáng chế, được thể hiện trên Fig.7, hệ thống thiết kế tham số còn bao gồm môđun xác định giá trị sụt áp 25 và môđun xác định bội số kích thích bên 26. Môđun xác định giá trị sụt áp 25 được cấu tạo để thu

được giá trị sụt áp của máy biến áp kích thích dựa trên điện áp trong cuộn dây thứ cấp của máy biến áp kích thích và trở kháng ngắn mạch của máy biến áp kích thích. Môđun xác định bội số kích thích bên 26 được cấu tạo để thu được bội số kích thích bên của hệ thống kích thích máy phát dựa trên giá trị sụt áp của bộ điện kháng, giá trị sụt áp của máy biến áp kích thích và điện áp kích thích định mức của máy phát.

Giá trị sụt áp của máy biến áp kích thích được tính theo công thức sau đây:
 giá trị sụt áp của máy biến áp kích thích = điện áp trong cuộn dây thứ cấp của máy biến áp kích thích*trở kháng ngắn mạch của máy biến áp kích thích. Bội số kích thích bên của hệ thống kích thích máy phát được tính theo công thức sau đây:
 bội số kích thích bên của hệ thống kích thích máy phát=(điện áp trong cuộn dây thứ cấp của máy biến áp kích thích-giá trị sụt áp của bộ điện kháng-giá trị sụt áp của máy biến áp kích thích)*hệ số chỉnh lưu/hệ số vùng chết điều khiển của bộ chỉnh lưu điều khiển silic/điện áp kích thích định mức của máy phát. Bội số kích thích bên của hệ thống kích thích máy phát được thu và xác định, sao cho giải pháp tối ưu để giải quyết vấn đề về các khoảng tăng vọt đột ngột hoặc khoảng gián đoạn trong dạng sóng điện áp máy phát khi máy phát hoạt động trong trạng thái không tải có thể đạt được, do đó xác định được các tham số thiết kế tương ứng với giải pháp tối ưu.

Các phương án cụ thể của sáng chế đã được mô tả bên trên. Các phương án này được mô tả chi tiết và không nhằm hạn chế phạm vi bảo hộ của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật liên quan nên hiểu rõ ràng rằng

có nhiều phương án thay đổi hoặc cải tiến có thể được tạo ra dựa trên các phương án cụ thể đã được mô tả nêu trên mà vẫn không nằm ngoài nguyên lý của sáng chế, và các phương án thay đổi hoặc cải tiến này vẫn thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống kích thích máy phát bao gồm:

máy biến áp kích thích được nối với máy phát, trong đó máy biến áp kích thích bao gồm lõi biến áp và cuộn dây biến áp được cuốn trên lõi biến áp; và

bộ điện kháng, trong đó bộ điện kháng bao gồm lõi bộ điện kháng và cuộn dây bộ điện kháng được cuốn trên lõi bộ điện kháng, bộ phận chắn điện được bố trí giữa lõi biến áp và lõi bộ điện kháng, các đường từ trường của bộ điện kháng và các đường từ trường của máy biến áp kích thích vuông góc với nhau; và cuộn dây bộ điện kháng bao gồm cuộn dây thứ nhất, cuộn dây thứ hai và cuộn dây thứ ba tương ứng được nối nối tiếp với ba pha của máy biến áp kích thích.

2. Hệ thống kích thích máy phát theo điểm 1, trong đó lõi biến áp và lõi bộ điện kháng được bố trí trên các lớp khác nhau theo chiều thẳng đứng.

3. Hệ thống kích thích máy phát theo điểm 1, trong đó bộ điện kháng được nối với phía điện áp thấp của máy biến áp kích thích.

4. Hệ thống kích thích máy phát theo điểm 1, trong đó lõi biến áp và lõi bộ điện kháng vuông góc với nhau.

5. Hệ thống kích thích máy phát theo điểm 1, trong đó máy biến áp kích thích bao gồm vỏ biến áp; và

lõi biến áp, cuộn dây biến áp và bộ điện kháng được bố trí trong vỏ biến áp.

6. Phương pháp thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát bao gồm các bước:

thiết lập mô hình mô phỏng của bộ máy phát, trong đó mô hình mô phỏng bao gồm stato máy phát được nối với một phía của bus, hệ thống kích thích máy phát theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 tới điểm 5 và bộ phận điều khiển kích thích được nối với phía khác của bus, và rôto máy phát được nối với hệ thống kích thích máy phát và bộ phận điều khiển kích thích;

thu thời gian phản ứng của hệ thống kích thích máy phát dựa trên mô hình mô phỏng;

thu cảm kháng của bộ điện kháng trong trường hợp mà thời gian phản ứng đáp ứng điều kiện đặt trước;

xác định giá trị sụt áp của bộ điện kháng dựa trên cảm kháng; và

thu dòng định mức của bộ điện kháng dựa trên điện áp định mức của máy biến áp kích thích, dòng định mức của máy biến áp kích thích, bội số kích thích đặt trước, điện áp kích thích định mức của máy phát và dòng kích thích định mức của máy phát.

7. Phương pháp thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát theo điểm 6, trong đó sau khi thiết lập mô hình mô phỏng bộ máy phát, thì phương pháp này còn bao gồm các bước:

thu giá trị sụt áp của máy biến áp kích thích dựa trên điện áp trong cuộn dây thứ cấp của máy biến áp kích thích và trở kháng ngắn mạch của máy biến áp kích thích; và

thu bội số kích thích bên của hệ thống kích thích máy phát dựa trên giá trị sụt

áp của bộ điện kháng, giá trị sụt áp của máy biến áp kích thích và điện áp kích thích định mức của máy phát.

8. Phương pháp thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát theo điểm 6, trong đó điều kiện đặt trước thể hiện thời gian tăng và thời gian giảm của điện áp của hệ thống kích thích máy phát nằm trong dải giá trị đặt trước.

9. Hệ thống thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát bao gồm:

môđun mô phỏng, được cấu tạo để thiết lập mô hình mô phỏng của bộ máy phát, trong đó mô hình mô phỏng bao gồm stato máy phát được nối với một phía của bus, hệ thống kích thích máy phát theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 tới điểm 5 và bộ phận điều khiển kích thích được nối với phía khác của bus, và rôto máy phát được nối với hệ thống kích thích máy phát và bộ phận điều khiển kích thích;

môđun xác định thời gian phản ứng, được cấu tạo để thu được thời gian phản ứng của hệ thống kích thích máy phát dựa trên mô hình mô phỏng;

môđun xác định cảm kháng, được cấu tạo để thu được cảm kháng của bộ điện kháng trong trường hợp mà thời gian phản ứng đáp ứng điều kiện đặt trước;

môđun xác định giá trị sụt áp, được cấu tạo để xác định giá trị sụt áp của bộ điện kháng dựa trên cảm kháng; và

môđun xác định dòng, được cấu tạo để thu được dòng định mức của bộ điện kháng dựa trên điện áp định mức của máy biến áp kích thích, dòng định mức của máy biến áp kích thích, bội số kích thích đặt trước, điện áp kích thích định mức

của máy phát và dòng kích thích định mức của máy phát.

10. Hệ thống thiết kế tham số cho hệ thống kích thích máy phát theo điểm 9, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

môđun xác định giá trị sụt áp, được cấu tạo để thu được giá trị sụt áp của máy biến áp kích thích dựa trên điện áp trong cuộn dây thứ cấp của máy biến áp kích thích và trở kháng ngắn mạch của máy biến áp kích thích; và

môđun xác định bội số kích thích bền, được cấu tạo để thu được bội số kích thích bền của hệ thống kích thích máy phát dựa trên giá trị sụt áp của bộ điện kháng, giá trị sụt áp của máy biến áp kích thích và điện áp kích thích định mức của máy phát.

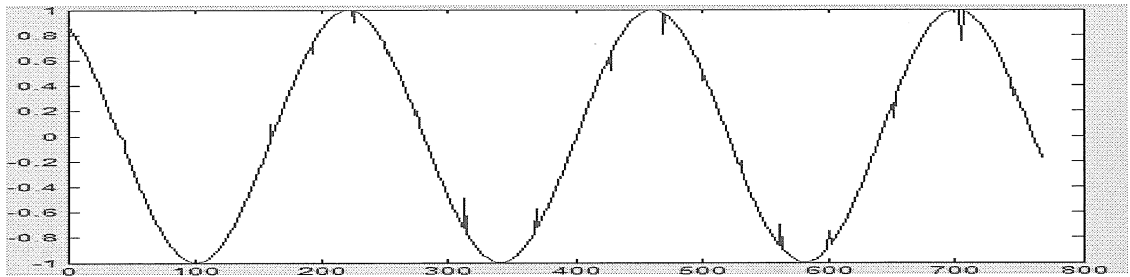


Fig.1

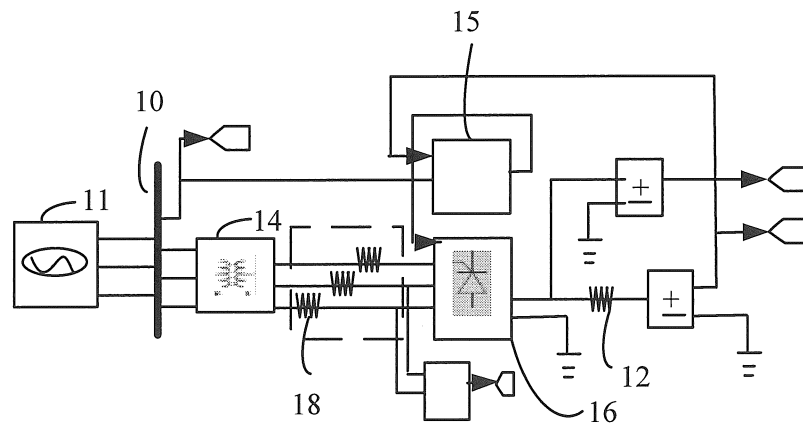


Fig.2

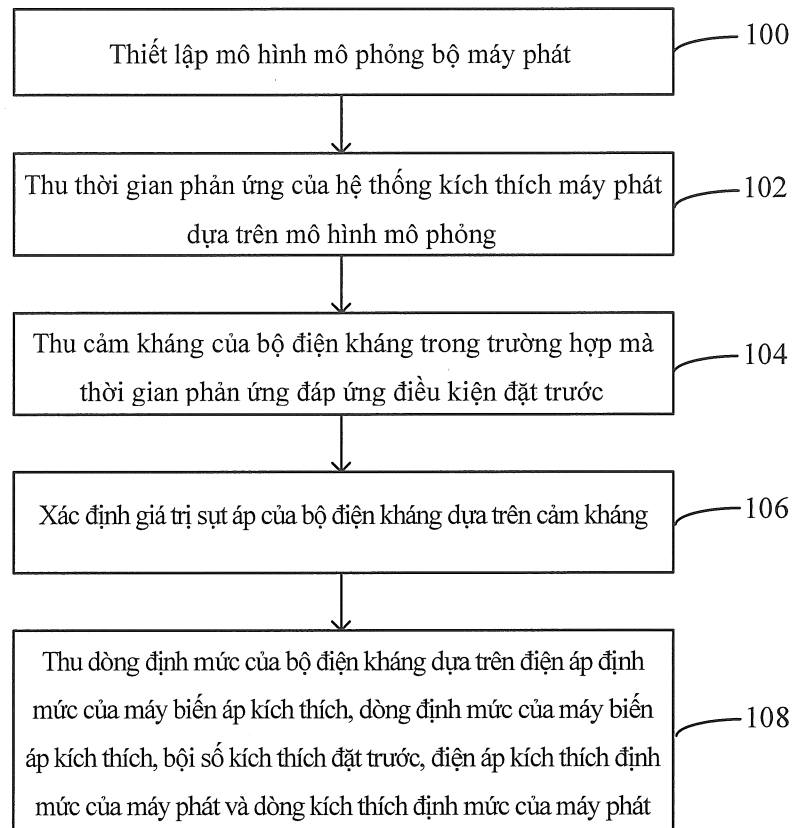
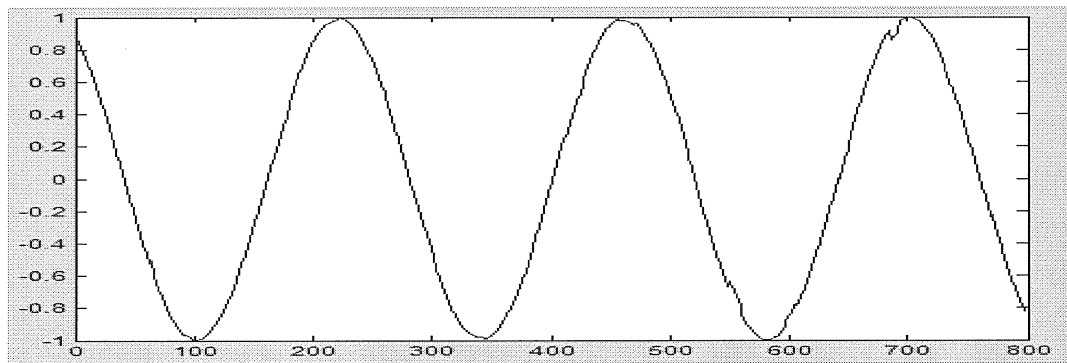


Fig.3

**Fig.4**

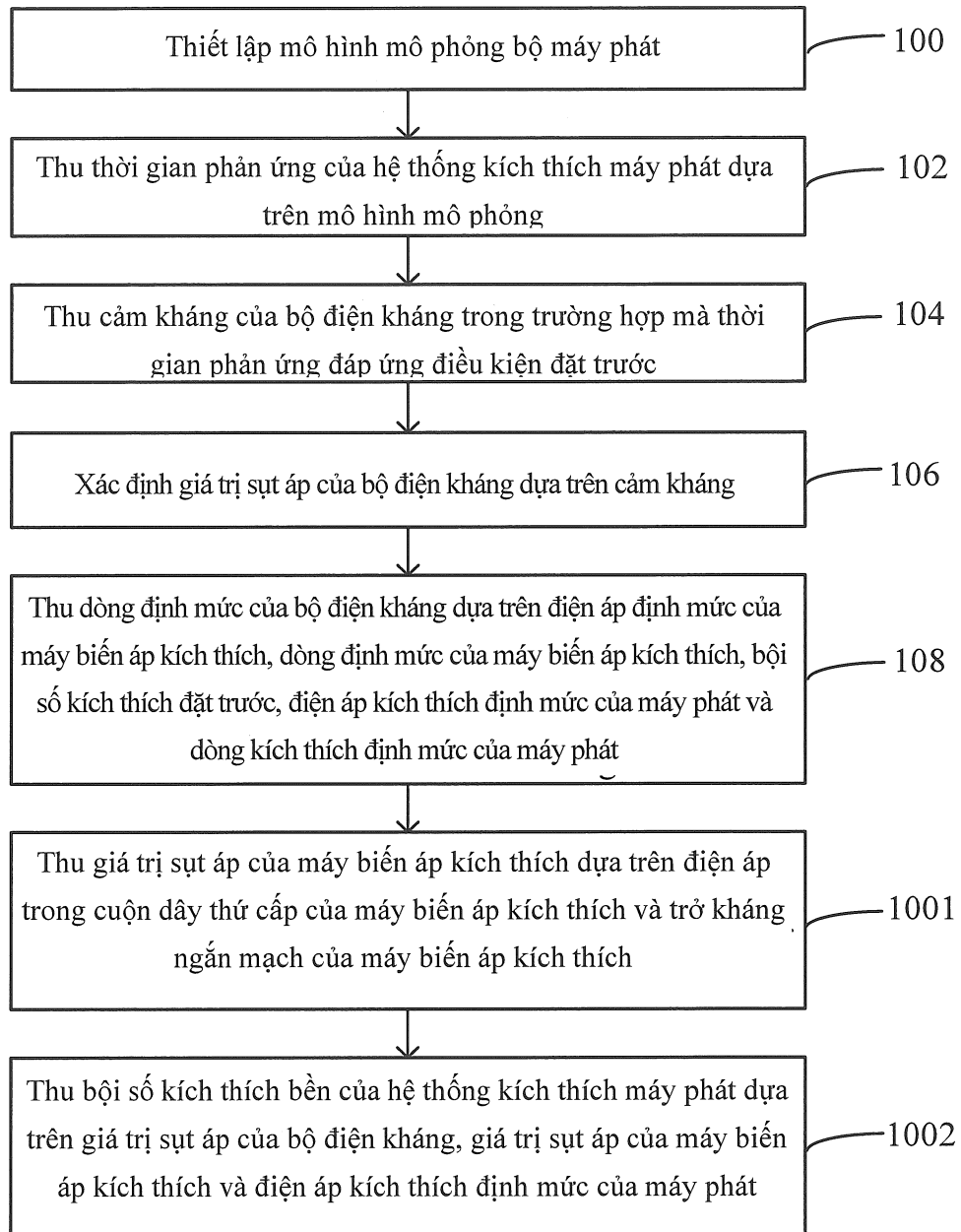
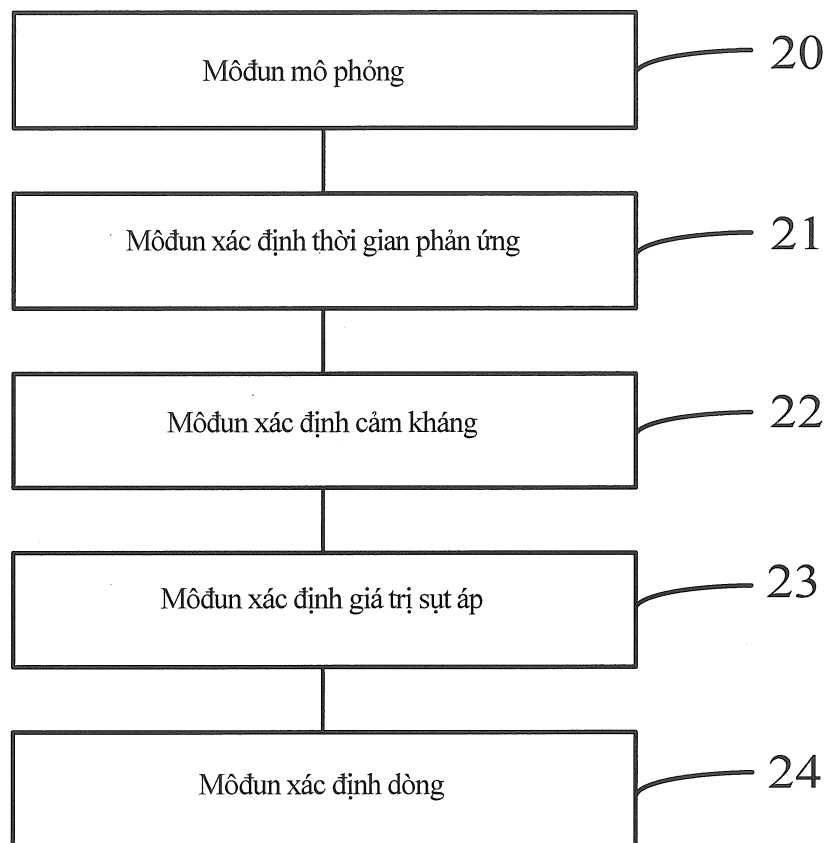


Fig.5

**Fig.6**

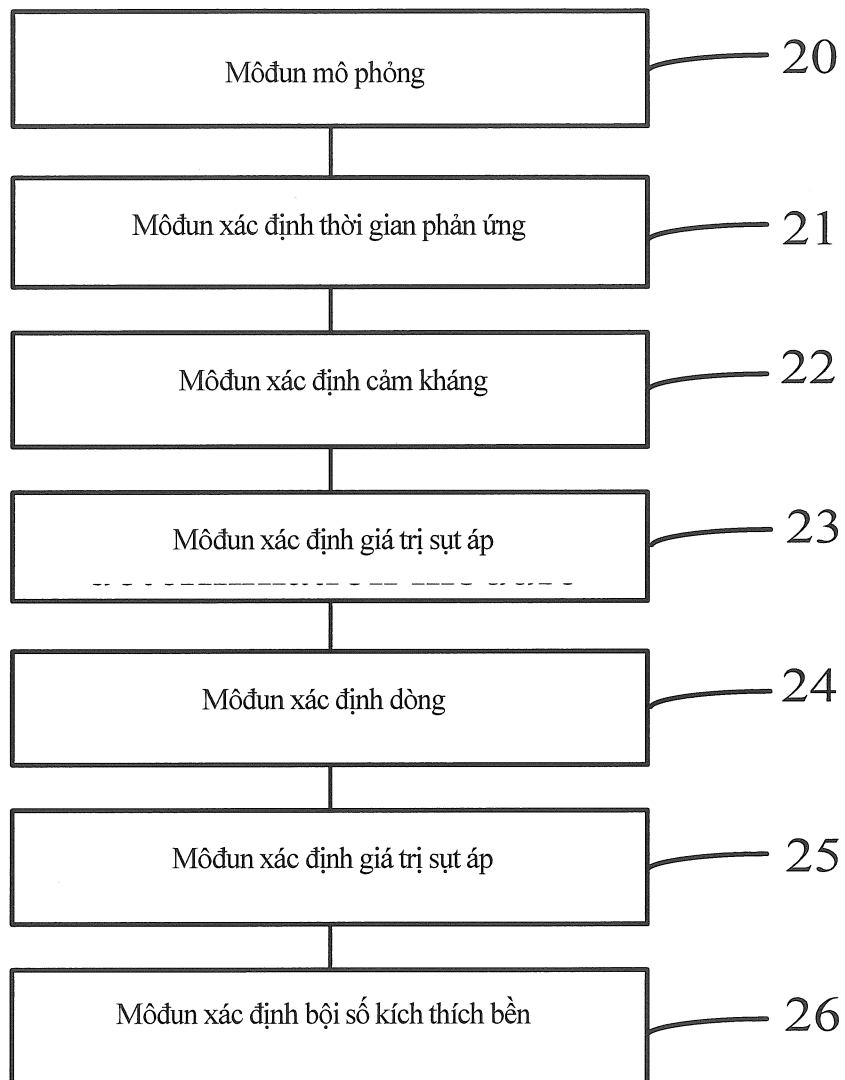


Fig.7