



(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)



1-0027618

(51)⁷ H02M 7/5381

(13) B

(21) 1-2017-00346

(22) 17/12/2007

(62) 1-2009-01530

(86) PCT/EP2007/064053 17/12/2007

(87) WO 2008/074767 26/06/2008

(30) 60/876,050 20/12/2006 US

(45) 25/03/2021 396

(43) 25/02/2010 263A

(73) Primozone Production AB (SE)

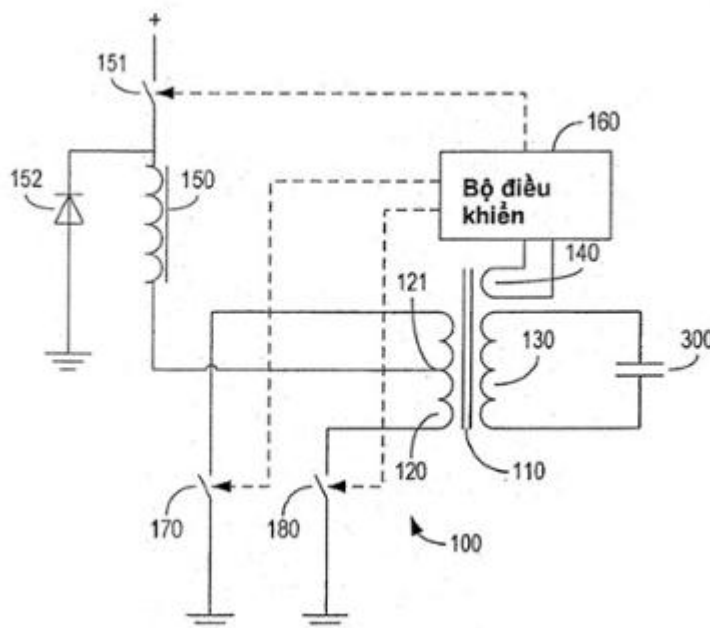
Terminalvägen 2, S-246 42 Löddeköpinge, Sweden

(72) HANSSON, Mikael (SE).

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

(54) MÁY BIẾN ÁP CAO ÁP

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị cung cấp nguồn điện để cung cấp điện cho tải dung kháng. Thiết bị theo sáng chế bao gồm máy biến áp, mạch lái nửa chu kỳ dương và mạch lái nửa chu kỳ âm, các mạch lái này cung cấp các nửa chu kỳ dương điện áp và các nửa chu kỳ âm điện áp cho cuộn dây thứ nhất. Cuộn dây thứ hai tạo thành mạch cộng hưởng điện và cung cấp điện áp cho tải. Điểm về không của điện áp cấp cho cuộn dây thứ nhất được xác định bởi cuộn dây thứ ba trên máy biến áp, và sự luân phiên giữa các nửa chu kỳ âm và dương của điện áp cấp cho cuộn dây thứ nhất được thực hiện ở điểm về không của điện áp cấp cho cuộn dây thứ nhất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị cấp nguồn điện để cấp điện cho tải dung kháng. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp vận hành thiết bị cấp nguồn điện có tải dung kháng, chẳng hạn thiết bị sinh khí ôzôn nối với thiết bị cấp nguồn điện đã nêu. Hơn nữa, sáng chế còn đề cập đến máy biến áp cao áp thích hợp sử dụng cho thiết bị cấp nguồn điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một ví dụ về tải dung kháng là thiết bị sinh khí ôzôn được nối với thiết bị cấp nguồn điện mà tạo ra điện áp xoay chiều cung cấp cho thiết bị sinh khí ôzôn. Thiết bị cấp nguồn điện này có trở kháng đầu ra cảm ứng, và khi thiết bị sinh khí ôzôn được nối với đầu ra của thiết bị cấp nguồn điện, trở kháng đầu ra cảm ứng đã nêu của thiết bị cấp nguồn điện tạo thành mạch cộng hưởng có một tần số cộng hưởng. Thiết bị sinh khí ôzôn đã nêu được lái ở các tần số và điện áp đủ cao để tạo ra sự phóng điện corona trong thiết bị sinh khí ôzôn. Không khí chứa ôxy (O_2), chẳng hạn, khí quyển hoặc ôxy nguyên chất được cung cấp cho thiết bị sinh khí ôzôn, corona biến đổi các phân tử ôxy trong thiết bị sinh khí ôzôn thành ôzôn (O_3), và không khí với lượng ôzôn cao hơn so với không khí cấp cho thiết bị sinh khí ôzôn được cung cấp từ thiết bị sinh khí ôzôn này. Lượng khí ôzôn được sinh ra bởi thiết bị sinh khí ôzôn tăng theo điện áp cấp cho thiết bị sinh khí ôzôn, và để giảm thiểu thất thoát trong thiết bị cung cấp lái thiết bị sinh khí ôzôn, thiết bị cấp nguồn điện cần phải được vận hành ở hoặc ở gần tần số cộng hưởng. Tuy nhiên trên thực tế, vì một số lý do nào đó, tần số cộng hưởng có thể không cố định và có thể thay đổi theo thời gian và là hàm số của các tham số vận hành bao gồm nhiệt độ và áp suất của không khí/ôxy cung cấp; khi thay thế thiết bị sinh khí ôzôn hoặc các bộ phận của nó, chẳng hạn, để bảo dưỡng, có thể làm thay đổi tần số cộng hưởng do các sai lệch hoặc dung sai của điện dung; và tần số cộng hưởng cũng có thể thay đổi theo điện áp tại đó thiết bị sinh khí ôzôn được vận hành vì hiện tượng corona là hiện tượng phi tuyến. Do đó, sẽ có lợi, nếu có được thiết bị cấp nguồn điện mà hoạt động ở tần số cộng hưởng thực của mạch cộng hưởng và làm thích ứng tần số hoạt

động của nó với tần số cộng hưởng thực của mạch cộng hưởng.

Các tham số có thể được vận hành ở nhiều mức điện áp nằm trong khoảng từ vài kV, ở các tần số vài kHz và ở công suất vài kW. Thiết bị cấp nguồn điện có thể có máy biến áp cao áp với cuộn thứ cấp cao áp là đầu ra. Khi thiết kế máy biến áp cao áp và cao tần, các xem xét đặc biệt cần phải được tính đến, đặc biệt là đối với cuộn cao áp để tránh hồ quang điện giữa các vòng dây quấn của cuộn cao áp và giữa các vòng dây quấn và các vật thể gần các cuộn dây này. Bản thân hồ quang điện có thể làm hư hại cuộn cao áp và các bộ phận khác, nhưng hồ quang điện sẽ tạo ra khí ôzôn mà có thể gây ra các tác dụng không mong muốn lên trang thiết bị và môi trường xung quanh. Do đó, có lợi, nếu có được máy biến áp cao áp với cuộn cao áp mà hồ quang điện giữa các vòng dây quấn của cuộn cao áp được giảm bớt hoặc có thể tránh được.

Ở phạm vi thương mại và công nghiệp, ôzôn được sản xuất từ ôxy, trong khí chứa ôxy. Khí chứa ôxy có thể là khí quyển hoặc khí được làm giàu ôxy. Có nhiều phương pháp để chiết xuất ôxy từ khí quyển để sản xuất khí giàu ôxy. Ôzôn có thể được sản xuất từ ôxy chủ yếu từ hai phương pháp, một phương pháp bao gồm các bước chiếu sáng ôxy bằng ánh sáng tia cực tím, phương pháp kia bao gồm bước sử dụng thiết bị phóng corona. Việc cung cấp khí làm giàu ôxy và sản xuất ôzôn từ ôxy là các quá trình tiêu thụ năng lượng và lượng năng lượng tiêu thụ và các tài nguyên khác của hai quá trình này khá lớn.

Trong các ứng dụng mà ôzôn được sử dụng, lượng khí ôzôn định trước cần đến hoặc cần phải được sử dụng, hoặc sản lượng yêu cầu của khí ôzôn có thể thay đổi. Một phương pháp đơn giản và dễ dàng để điều chỉnh sản lượng là điều chỉnh chỉ công suất điện của thiết bị sinh khí ôzôn và để dòng hoặc nguồn khí chứa ôxy không thay đổi, hoặc ngược lại. Chế độ hoạt động này không được tối ưu khi cần giảm thiểu tiêu thụ tài nguyên bao gồm khí chứa ôxy và công suất cung cấp từ thiết bị cấp nguồn điện, và sản lượng mong muốn có thể không được tạo ra hoặc thậm chí có thể không thể nào đạt được.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị cấp nguồn điện có trở kháng đầu ra cảm ứng để cung cấp điện cho tải dung kháng, thiết bị theo sáng chế đảm bảo mạch cộng hưởng được tạo thành bởi trở kháng đầu ra cảm ứng và trở kháng của tải dung kháng được vận hành ở tần số cộng hưởng.

Một mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp vận hành thiết bị sinh khí ôzôn để giảm thiểu được tiêu thụ tài nguyên bao gồm khí chứa ôxy và điện năng được cung cấp từ thiết bị cấp nguồn điện.

Một mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất máy biến áp cao áp ít bị nguy cơ hồ quang điện giữa các cuộn dây quấn của cuộn cao áp và thích hợp cho quá trình cao áp với điện áp trong dải kV, tần số ở dải kHz và công suất ở dải kW.

Sáng chế đề xuất thiết bị cấp nguồn điện để cung cấp điện năng cho tải dung kháng có trở kháng của tải dung kháng. Thiết bị cấp nguồn điện này bao gồm các bộ phận:

- máy biến áp có cuộn dây thứ nhất và cuộn dây thứ hai;
- mạch lái nửa chu kỳ dương và mạch lái nửa chu kỳ âm được bố trí để luân phiên nhau cấp các nửa chu kỳ dương và nửa chu kỳ âm của điện áp, tương ứng, cho cuộn thứ nhất, cuộn thứ hai nối được với tải dung kháng để tạo thành mạch cộng hưởng điện có một tần số cộng hưởng, và để cung cấp điện áp cho tải, và
- thiết bị xác định điểm về không của điện áp được cấp cho cuộn thứ nhất và để gây ra sự luân phiên giữa các nửa chu kỳ dương và âm của điện áp được cung cấp cho cuộn thứ nhất ở điểm về không của điện áp được cấp cho cuộn thứ nhất, trong đó thiết bị để xác định điểm về không bao gồm cuộn dây thứ ba trên máy biến áp.

Hoạt động của hệ thống là sự luân phiên giữa các nửa chu kỳ dương và nửa chu kỳ âm của điện áp được cấp cho cuộn thứ nhất được điều khiển bởi tần số cộng hưởng thực của mạch cộng hưởng được tạo thành bởi cuộn thứ hai của máy biến áp và tải dung kháng.

Một tác dụng khác là nhiều chuyển mạch điện từ phần tử chuyển mạch có

thể được tránh khi thực hiện việc chuyển mạch với các phần tử chuyển mạch không chịu hoặc chỉ phải chịu điện áp thấp.

Thiết bị cấp nguồn điện này rất hữu ích để cung cấp điện năng cho tải dung kháng có trở kháng của tải dung kháng, chẳng hạn, thiết bị sinh khí ôzôn, và cụ thể thiết bị sinh khí ôzôn mà kết hợp thích hợp giữa tần số và điện áp đủ cao để sinh ra sự phóng điện corona trong thiết bị sinh khí ôzôn.

Các ví dụ khác về tải dung kháng bao gồm, nhưng không giới hạn ở:

- các lò phản ứng để phá hủy hoặc tiêu hủy các chất hoặc chất khí. Các ví dụ về khí mà được xem là có tác dụng tiêu cực đến môi trường nếu bị xả ra là Halon 1301 và các khí khác có đặc tính dập lửa, SF₆ và các chất khí khác được sử dụng, chẳng hạn, do các đặc tính điện của chúng, và các chất khí được sử dụng trong các thiết bị làm mát;
- bộ biến đổi áp điện, chẳng hạn, để sinh ra siêu âm trong một môi trường để làm sạch đồ vật nhúng trong môi trường này;
- các thiết bị chiếu sáng điện, chẳng hạn, phim chiếu sáng điện để sử dụng trong màn hình LCD và các biển báo dấu hiệu; và
- các thiết bị sinh ra hồ quang hoặc thiết bị phóng điện corona. Các thiết bị này được sử dụng, chẳng hạn, để sinh ra ôzôn từ khí chứa ôxy.

Thiết bị xác định điểm về không có thể tự cảm biến được điện áp, nhưng trong các ứng dụng cao áp, điều này có thể không khả thi, và trong trường hợp này thiết bị này có thể bao gồm một cuộn dây riêng biệt trên máy biến áp. Điều này đảm bảo rằng điện áp được cảm biến cùng pha với các điện áp trong các cuộn dây, nhờ đó đảm bảo rằng việc luân phiên giữa các nửa chu kỳ dương và âm của điện áp cấp cho cuộn thứ nhất thực sự được thực hiện ở các điểm về không của điện áp được cấp cho cuộn thứ nhất.

Theo một phương án, mỗi mạch lái trong số các mạch lái nửa chu kỳ dương và nửa chu kỳ âm được bố trí để cấp một điện áp qua một phần tử cảm ứng đến cuộn dây thứ nhất trong khoảng thời gian không lâu hơn một phần tư chu kỳ tương

ứng với một tần số cộng hưởng cao nhất định trước. Phần tử cảm ứng này làm giảm phần cao tần của điện áp được cấp cho cuộn dây thứ nhất nhờ đó sự giao thoa điện từ được giảm đi.

Theo một phương án, khoảng thời gian của điện áp được nạp qua phần tử cảm ứng có thể điều khiển được đến các khoảng thời gian nằm trong khoảng từ không đến một phần tư chu kỳ tương ứng với tần số cộng hưởng cao nhất định trước. Điều này rất hữu ích để điều khiển và thay đổi công suất được cấp cho tải dung kháng. Khoảng thời gian dài nhất là nửa đầu của nửa chu kỳ, khi mà điện áp tăng lên, và nửa sau của nửa chu kỳ sẽ được sử dụng do điện áp giảm.

Theo một phương án, tần số cộng hưởng cao hơn dải tần số audio đối với con người. Điều này đảm bảo rằng âm thanh gây ra do sự luân phiên giữa các nửa chu kỳ dương và âm của điện áp cung cấp cho cuộn dây thứ nhất không nghe thấy được.

Theo một phương án, các mạch lái của các nửa chu kỳ dương và âm, mỗi mạch lái bao gồm một phần tử chuyển mạch điện, chẳng hạn, phần tử chuyển mạch bán dẫn trạng thái rắn hoặc ống chân không.

Theo một phương án mà thiết bị sinh khí ôzôn được nối với cuộn dây thứ hai của thiết bị cấp nguồn điện để tạo thành thiết bị sinh khí ôzôn, thiết bị này có thể được vận hành theo phương pháp bao gồm các bước: điều khiển điện năng được cấp từ thiết bị cấp nguồn điện cho thiết bị sinh khí ôzôn đến một mức công suất định trước; bước cung cấp dòng khí chứa ôxy cho thiết bị sinh khí ôzôn; và bước điều khiển dòng khí chứa ôxy để thu được nồng độ định trước của khí ôzôn từ thiết bị sinh khí ôzôn.

Theo một phương án, thiết bị cấp nguồn điện bao gồm máy biến áp có một lõi từ, cuộn áp thấp quấn trên lõi từ, và cuộn cao áp quấn trên lõi từ này, trong đó cuộn cao áp có nhiều nền mang cách điện được xếp lớp chồng lên nhau, mỗi nền mang này mang một dải dẫn điện có các phần đầu, dải dẫn điện này tạo thành một hoặc nhiều vòng dây xung quanh lõi từ, và một miếng đệm đầu nối nối một đầu của một dải dẫn trên một nền với một đầu của một dải dẫn trên nền xếp lớp.

Máy biến áp truyền thống có hai hoặc nhiều lớp hơn với một số vòng quấn trong mỗi lớp trong đó lớp ngoài cùng được quấn xung quanh lớp trong, và các vòng quấn liền kề trong các lớp liền kề có thể được tách riêng về mặt điện bởi một số vòng quấn. Điều này yêu cầu tính cách điện rất cao giữa các lớp để tránh hồ quang điện giữa chúng. Máy biến áp cao áp theo sáng chế có ưu điểm là điện áp cực đại giữa các vòng quấn liền kề vật lý của cuộn cao áp bị hạn chế đến sai lệch điện áp giữa hai vòng quấn liền kề về mặt điện. Điều này giảm thiểu được nguy cơ xảy ra hồ quang điện giữa các vòng quấn, nhờ đó có thể kỳ vọng tuổi thọ của cuộn dây cao. Hơn nữa, cuộn cao áp của máy biến áp này có thể có chiều dài ngắn khi được đo dọc theo lõi từ, nhờ đó nó có thể có kích thước nhỏ gọn, và có thể được sản xuất với mức chính xác cao so với các cuộn dây được quấn từ chiều dài của dây quấn. Cuộn dây có thể được sản xuất là một bộ phận, và nếu cần, toàn bộ cuộn dây có thể dễ dàng được thay đổi, và các nền riêng biệt mang một hoặc nhiều vòng dây cũng có thể được thay đổi. Các cuộn dây bao gồm đủ số nền tùy theo ứng dụng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện phương án thứ nhất của thiết bị cấp nguồn điện theo sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện việc định thời của các mạch lái nửa chu kỳ thứ nhất và thứ hai của phương án được thể hiện trên Fig.1;

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện máy biến áp cao áp được sử dụng trong phương án trên Fig.1; và

Fig.4 và Fig.5 là các sơ đồ thể hiện nền mang dải dẫn điện để sử dụng trong máy biến áp trên Fig.3.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện thiết bị cấp nguồn điện 100 với tải 300 có trở kháng tải có thành phần điện dung C và còn có thể có thành phần điện trở. Do đó, tải 300 được gọi là tải dung kháng và được thể hiện trên hình vẽ là một tụ điện. Tải 300 có thể là tải dung kháng bất kỳ, chẳng hạn, thiết bị sinh khí ôzôn. Thiết bị cấp nguồn điện 100 bao gồm máy biến áp 110 có cuộn thứ nhất 120 và cuộn thứ hai 130. Cuộn thứ

nhất 120 có dải trung tâm 121, dải này được nối với cuộn cảm ứng 150 và phần tử chuyển mạch 151. Phần tử chuyển mạch 151 có thể được vận hành theo điều khiển của bộ điều khiển 160 để mở và đóng và do đó thiết lập và ngắt kết nối giữa cuộn cảm 150 và điện áp cung cấp DC (một chiều). Các phần tử chuyển mạch 170 và 180 ở các đầu tương ứng của cuộn thứ nhất 120 cũng được vận hành theo điều khiển của bộ điều khiển 160 để thiết lập và ngắt kết nối với mát. Tốt hơn là, các phần tử chuyển mạch 151, 170 và 180 là các phần tử chuyển mạch chất bán dẫn trạng thái rắn, chẳng hạn, tranzito CMOS, SCR hoặc các phần tử chuyển mạch nhanh khác. Trong một số ứng dụng, có thể sử dụng chuyển mạch là ống chân không. Cuộn thứ hai 130 của máy biến áp 110 có trở kháng với thành phần cảm kháng L và còn có thể có thành phần điện trở R . Do đó, trở kháng phức Z có dạng $Z = R + j\omega L$. Tải dung kháng 300 được nối tháo lắp với cuộn thứ hai 130 của máy biến áp 110 để tạo thành mạch cộng hưởng với tần số cộng hưởng f_r được xác định bởi thành phần dung kháng C của tải dung kháng và thành phần cảm kháng L của cuộn thứ hai 130 của máy biến áp 110 theo công thức $f_r = 1/2\pi\sqrt{LC}$. Máy biến áp 110 còn có cuộn thứ ba 140 được nối với bộ điều khiển 160.

Fig.2 thể hiện hoạt động của thiết bị cấp nguồn điện 100 trên Fig.1. Mạch cộng hưởng được tạo thành bởi tải dung kháng 300 được nối với cuộn thứ hai 130 của máy biến áp 110 có tần số cộng hưởng với chu kỳ tương ứng T . Trong nửa chu kỳ thứ nhất, bộ điều khiển 160 điều khiển phần tử chuyển mạch 151 và phần tử chuyển mạch 170 để đóng, nhờ đó dòng điện đi từ nguồn điện áp một chiều qua cuộn cảm 150 và qua dải trung tâm 121 vào nửa trên của cuộn thứ nhất 120 và qua phần tử chuyển mạch 170 đến mát. Cuộn cảm 150 và cảm kháng của cuộn thứ nhất 120 của máy biến áp 110 có tác dụng là dòng điện này không tăng ngay lập tức mà theo quy luật lũy thừa đến tiệm cận trên. Sau khoảng thời gian t , phần tử chuyển mạch 151 được điều khiển để mở, và do cảm kháng trong mạch gồm cả cuộn cảm 150, dòng điện trong nửa trên của vòng dây thứ nhất 120 tiếp tục chạy nhưng bây giờ được hút qua điốt 152 chứ không phải từ nguồn điện áp một chiều nữa. Điện áp trên phần tử chuyển mạch 180 giảm với tốc độ được xác định bởi tần số cộng hưởng. Sau một nửa chu kỳ $T/2$ của tần số cộng hưởng, điện áp này giảm đến không, phần tử chuyển mạch 170 và 180 cả hai được điều khiển để thay đổi trạng

thái của chúng sao cho phần tử chuyển mạch 170 được mở và phần tử chuyển mạch 180 bị đóng, và nửa chu kỳ sau bắt đầu. Dòng điện chạy từ nguồn điện áp một chiều qua cuộn cảm 150 và qua dải trung tâm 121 đi vào nửa dưới của vòng dây thứ nhất 120 và qua phần tử chuyển mạch 180 xuống mát. Sau một khoảng thời gian t nữa, phần tử chuyển mạch 151 được điều khiển mở, và dòng điện ở nửa dưới của vòng dây thứ nhất 120 tiếp tục nhưng bây giờ được hút qua điôt 152 chứ không phải từ nguồn điện áp một chiều. Điện áp trên phần tử chuyển mạch 170 giảm với tốc độ được xác định bởi tần số cộng hưởng. Sau một nửa chu kỳ nữa, tức là, sau đủ một chu kỳ, của tần số cộng hưởng, quá trình này lại được lặp lại.

Tần số cộng hưởng thực tế xác định thời gian mà điện áp phần tử chuyển mạch mở trong số các phần tử chuyển mạch 170 và 180 bằng không, điều này xảy ra sau mỗi nửa chu kỳ, là thời điểm mà việc chuyển mạch của các phần tử chuyển mạch 151, 170 và 180 được thực hiện. Thời điểm này được xác định bằng cách sử dụng cuộn thứ ba 140 trên máy biến áp. Cuộn thứ ba 140 cảm biến điện áp mà cùng pha với điện áp trên điện áp mở của các phần tử chuyển mạch 170 và 180, cụ thể điều này có nghĩa là điểm về không xảy ra đồng thời. Các điện áp được cảm biến bởi cuộn thứ ba 140 được đưa vào bộ điều khiển 160, và bộ điều khiển 160 xác định điểm về không của điện áp được cảm biến bởi cuộn thứ ba 140, vào các thời điểm đó, các phần tử chuyển mạch được điều khiển như được mô tả trên đây.

Khoảng thời gian t trong đó phần tử chuyển mạch 151 đóng có thể được thay đổi, và phần tử chuyển mạch 151 có thể được điều khiển để mở, chẳng hạn, khi dòng điện đạt đến một mức định trước. Ở đây, chẳng hạn, giá trị trung bình hoặc giá trị RMS của điện áp trên cuộn thứ nhất và thứ hai có thể được điều khiển, và ở đây công suất được phân phối đến tải có thể được thay đổi. Giá trị cực đại của t trong đó phần tử chuyển mạch 151 được đóng được xác định không lớn hơn một phần tử chu kỳ T tương ứng với tần số cộng hưởng cao nhất định trước tại đó thiết bị được thiết kế để hoạt động.

Trong trường hợp ngắt kết nối tải dung kháng trong quá trình vận hành thiết bị, tần số cộng hưởng sẽ tăng lên, điều này có thể tạo ra các điều kiện hoạt động không được mong muốn, cụ thể nếu chuyển mạch 151 được phép hoạt động ở các

tần số cộng hưởng tăng này. Để tránh các điều kiện này, một tần số lặp cực đại được thiết lập cho việc vận hành phần tử chuyển mạch 151. Tần số lặp cực đại này tương ứng với tần số cộng hưởng cao nhất định trước mà tại đó thiết bị được thiết kế để hoạt động hoặc có thể thấp hơn một chút.

Khi có ngắn mạch của các đầu nối của cuộn thứ hai 130 trong quá trình hoạt động của thiết bị, các điều kiện hoạt động không mong muốn cũng có thể xuất hiện, cụ thể dòng điện lớn trong các cuộn dây thứ nhất và thứ hai của máy biến áp. Việc mở phần tử chuyển mạch 151 khi dòng điện tăng đến một mức định trước sẽ hạn chế dòng điện mà có thể được rút từ cuộn thứ hai, điều này rất hữu ích khi có ngắn mạch của các đầu nối của cuộn thứ hai 130.

Fig.3 thể hiện phương án của máy biến áp cao áp 500 thích hợp cho thiết bị được thể hiện trên Fig.1. Máy biến áp 500 có lõi từ 501 bao gồm, tốt hơn là, hai lõi từ E giống nhau 502, 503 với các chân ở giữa của chúng chạm vào nhau và do đó tiếp xúc từ với nhau. Các chân ngoài của chúng ngắn hơn chân giữa nhờ đó mà các khe không khí được tạo thành trong mỗi trong số các chân ngoài của lõi từ. Cuộn thứ nhất 510 được quấn lên bobin 511 và được bố trí xung quanh chân giữa. Cuộn cao áp thứ hai 520 bao gồm hai nửa cuộn với một nửa cuộn được bố trí trên một trong hai phía của cuộn thứ nhất 510.

Fig.4 thể hiện phương án của các vòng dây riêng biệt của máy biến áp cao áp trên Fig.3. Một tấm phẳng hoặc nền 600 bằng vật liệu cách điện với miệng ở trung tâm 601 mang dải dẫn điện 610 tạo thành một vòng xung quanh miệng trung tâm 601. Ở đầu ngoài 611, dải dẫn điện 610 có miếng nối 612 trên cùng phía của nền 600 với dải dẫn điện 610, và ở đầu trong 613, dải dẫn điện 610 có miếng nối 614 trên phía đối diện của nền 600 với kết nối xuyên qua. Dải dẫn điện 610 có thể có một hoặc nhiều vòng dây xung quanh miệng trung tâm 601.

Fig.5 thể hiện một phương án khác của các vòng dây riêng biệt của máy biến áp cao áp trên Fig.3. Một tấm phẳng hoặc nền 700 bằng vật liệu cách điện với miệng trung tâm 701 mang dải dẫn điện 710 tạo thành một vòng xung quanh miệng trung tâm 701. Kết cấu trên Fig.7 là ảnh gương của kết cấu trên Fig.6, ngoại trừ là ở đầu ngoài 711, dải dẫn điện 710 có miếng nối 712 trên phía đối diện của nền 700

với kết nối xuyên qua, và ở đầu trong 713, dải dẫn điện 710 có miếng nối 714 trên cùng phía của nền 700 với dải dẫn điện 710. Dải dẫn điện 710 có thể có một hoặc nhiều vòng dây xung quanh miệng trung tâm 701.

Như được thể hiện trên Fig.3, mỗi trong số các nửa cuộn dây của cuộn cao áp 520 bao gồm, bằng cách xếp xen kẽ, các nền 600 và 700. Khi nền 600 được bố trí trên đỉnh của nền thứ nhất 700 theo kết cấu xếp chồng, miếng đệm 614 sẽ ở ngay trên miếng đệm 714, và hai miếng đệm 614 và 714 có thể được nối điện, chẳng hạn, bằng cách hàn. Hai dải dẫn liên kết nối 610 và 710 trên các nền tương ứng của chúng nhờ đó tạo thành hai vòng dây hoặc hai vòng xung quanh các miệng trung tâm. Khi đó, nền thứ hai 700 có thể được bố trí trên mặt trên của nền 600 với miếng nối 712 ngay phía trên miếng nối 612, và hai miếng nối 612 và 712 có thể được nối điện theo cùng cách để tạo thành cuộn dây với ba vòng. Bằng cách này, một số nền 600 và 700 có thể được xếp xen kẽ nhau để tạo thành cuộn dây có số vòng dây mong muốn. Cuộn cao áp 520 của máy biến áp 500 bao gồm hai nửa cuộn dây, mỗi nửa cuộn dây được tạo thành theo phương pháp đã nêu. Như được thể hiện trên Fig.3, cuộn cao áp 520 với các nền được xếp chồng như vậy được thấy từ mép của nền.

Khoảng cách từ các dải dẫn điện 610 và 710 đến mép của nền cần đủ lớn để ngăn ngừa hồ quang giữa các dải dẫn điện trên các nền liền kề.

Như đã mô tả, theo một phương án, thiết bị sinh khí ôzôn được mô tả trên đây sẽ được vận hành ở các tần số trên dải âm tần đối với con người, chẳng hạn, trong dải tần từ 15 đến 25kHz. Điều này cũng có nghĩa là kích thước của lõi máy biến áp có thể được thu nhỏ so với kích thước cần thiết cho các máy biến áp hoạt động ở tần số thấp hơn.

Với mục đích sử dụng ở tần số cao, dây dẫn Litz được sử dụng cho cuộn dây thứ nhất 510. Dây dẫn Litz bao gồm một số sợi dây dẫn cách điện mà có thể được xoắn hoặc bện vào nhau. Ở các tần số cao, dòng điện sẽ chạy trên lớp bề mặt có chiều dày tăng theo sự tăng của tần số- hiệu ứng này có tên là hiệu ứng bề mặt. Ở tần số 20kHz, chiều sâu bề mặt khoảng 0,5mm đối với dây đồng. Ở các khe không khí trong các chân ngoài của máy biến áp, từ trường lạc có thể ảnh hưởng đến cuộn

dây thứ nhất 510. Việc sử dụng dây dẫn Litz sẽ làm giảm dòng điện trên mép trong cuộn thứ nhất 510.

Với mục đích sử dụng ở tần số cao, lõi máy biến áp dát mỏng hoặc lõi sắt từ có thể được sử dụng để làm giảm hoặc loại bỏ dòng điện mép trong lõi.

Lõi 502, 503 có các khe không khí ở các chân ngoài. Máy biến áp loại này đặc biệt hữu ích để hỗ trợ các tải mà có trở kháng âm, chẳng hạn các thiết bị phóng điện corona được sử dụng để sản xuất khí ôzôn trong thiết bị theo sáng chế. Trong các khe không khí này sẽ có từ trường lạc, và có một khoảng cách từ cuộn thứ nhất 510 đến các khe hở không khí, và hai nửa cuộn dây của cuộn dây thứ hai được giữ riêng biệt để các vòng dây quấn được giữ khỏi bị tác động của từ trường lạc này. Ở các tần số cao hơn dải âm tần đối với con người và các mức công suất vài kW được sử dụng trong thiết bị theo sáng chế, từ trường sẽ tiêu tán công suất tương đối nhiều trong tất cả các phần kim loại chịu tác dụng của từ trường lạc, và do đó điều quan trọng là phải giữ cho từ trường lạc này và tất cả các thành phần kim loại tách riêng nhau.

Trong một số ứng dụng mà khí ôzôn được sử dụng, một sản lượng ôzôn nhất định cần đến hoặc được đặt ra trước, hoặc sản lượng khí ôzôn yêu cầu có thể thay đổi. Theo một phương án, mỗi thành phần trong số các thành phần là khí chứa ôxy và công suất được cấp từ thiết bị cung cấp nguồn cho thiết bị sinh khí ôzôn được điều khiển để thu được sản lượng ôzôn định trước từ thiết bị sinh khí ôzôn và để giảm thiểu tiêu thụ tài nguyên, tài nguyên này bao gồm khí chứa ôxy và công suất được cung cấp từ thiết bị cung cấp nguồn. Việc điều khiển có thể dựa trên mô hình toán học của thiết bị và của quá trình mà bao gồm dữ liệu lý thuyết và thực nghiệm và cũng có thể bao gồm các số đo thực tế của các tham số thích hợp để sử dụng, chẳng hạn, trong hệ thống điều khiển hồi tiếp.

Mặc dù phần mô tả trên đây đã mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế, rất nhiều thay đổi và biến thể có thể được thực hiện đối với các phương án này và tất cả chúng đều thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế, được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, trong đó thuật ngữ “bao gồm” không có nghĩa loại trừ các phần tử hoặc các bước có thể khác. Ngoài ra, từ “một” được

sử dụng ở đây không có nghĩa hàm ý số ít.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy biến áp cao áp (500) bao gồm:

lõi từ (501),

cuộn thấp áp (510) quấn trên lõi từ (501), và

cuộn cao áp (520) quấn trên lõi từ (501),

trong đó lõi từ (501) bao gồm cặp lõi từ E tạo thành chân giữa và hai chân ngoài, mỗi chân ngoài với khe giữa các chân đối diện của các lõi từ E để tạo ra từ trường lạc, và với cuộn thấp áp (510) và cuộn cao áp (520) trên chân giữa và cuộn cao áp (520) bao gồm hai cuộn phụ, trong đó cuộn thấp áp (510) được bố trí giữa hai cuộn phụ, và

trong đó có khoảng cách từ cuộn thấp áp (510) đến các khe không khí, và hai nửa cuộn dây của cuộn cao áp (520) được giữ riêng biệt để các vòng dây quấn được giữ khỏi bị tác động của từ trường lạc.

2. Máy biến áp theo điểm 1, trong đó cuộn cao áp (520) có các nền mang cách điện (600, 700) được xếp lớp chồng lên nhau, mỗi nền mang (600, 700) mang dải dẫn điện (610, 710) có các phần đầu (611, 613, 711, 713), dải dẫn này tạo thành một hoặc nhiều vòng dây xung quanh lõi từ (510), và miếng nối (612) nối phần đầu (611) của dải dẫn (610) trên một nền (600) với phần đầu (711) của dải dẫn (710) trên nền xếp lớp (700).

3. Máy biến áp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó mỗi nền mang (600, 700) mang dải dẫn (610, 710) của nó trên một bề mặt nền và miếng nối (614, 712) trên bề mặt nền đối diện với mỗi nối điện xuyên qua nền (600, 700) nối miếng nối (614, 712) với phần đầu (613, 711) của dải dẫn (610, 710).

4. Máy biến áp (500) theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó cuộn thấp áp (510) bao gồm dây dẫn Litz.

5. Máy biến áp (500) theo điểm 3, trong đó cuộn thấp áp (510) bao gồm dây dẫn Litz.

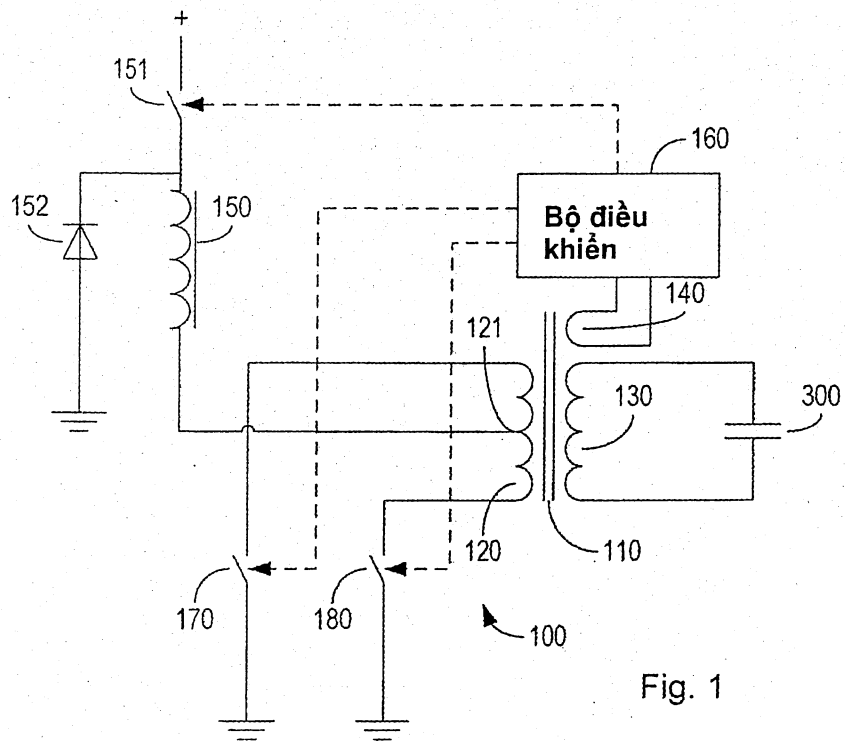


Fig. 1

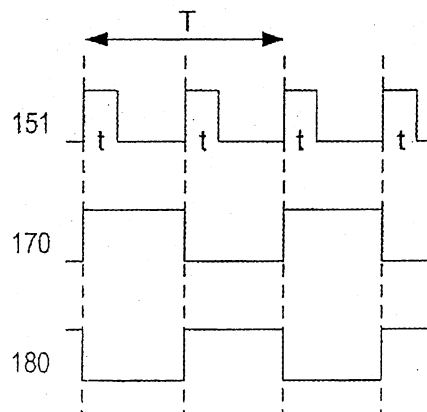


Fig. 2

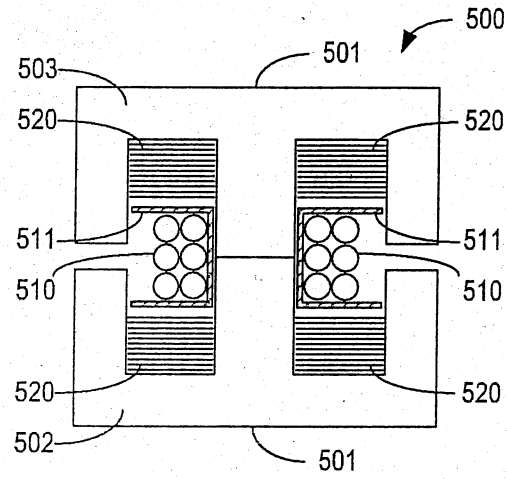


Fig. 3

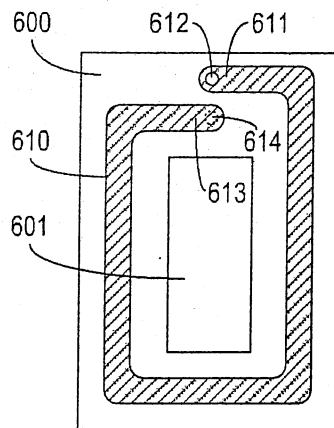


Fig. 4

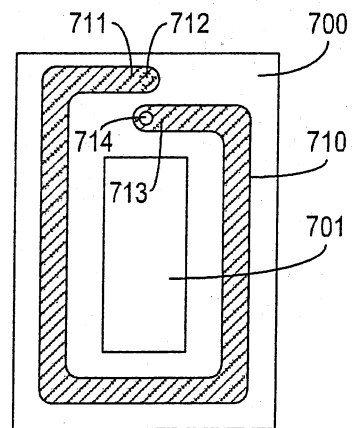


Fig. 5