



(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)



1-0034530

(51)⁷ H01F 27/25

(13) B

(21) 1-2016-03233

(22) 22/10/2014

(86) PCT/TH2014/00050 22/10/2014

(87) WO2016/003373 07/01/2016

(30) 1401003888 04/07/2014 TH

(45) 25/01/2023 418

(43) 27/03/2017 348A

(76) 1. YONG, Yuan Sun (SG)

32/7 Moo 1, Soi Watthiandad, Banmai, Samphan, Nakornprathom 73110 (TH)

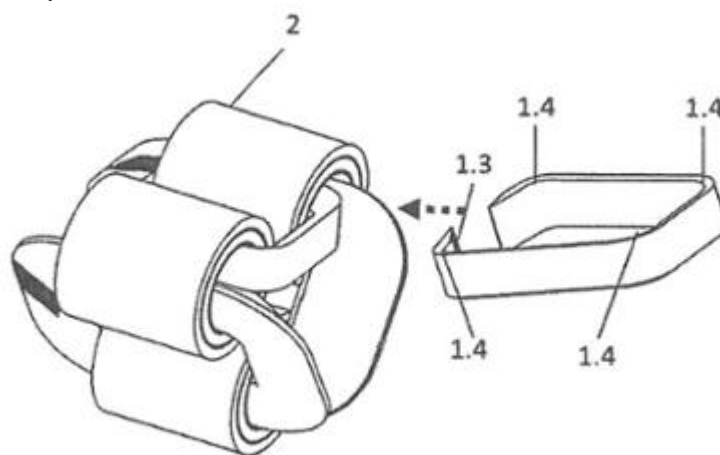
2. CHANVICHITKUL, Teera (TH)

83/1 Moo 8, Yanghak, Pakthor Ratchaburi 70120 (TH)

(74) Công ty TNHH Sở hữu công nghiệp Sao Bắc Đẩu (SAO BAC DAU IP CO.,LTD)

(54) MÁY BIẾN THỂ 3D SỬ DỤNG LỖI CUỘN THAY THỂ ĐƯỢC VÀ PHƯƠNG
PHÁP CHẾ TẠO MÁY BIẾN THỂ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến máy biến thể 3D sử dụng lỗi cuộn thay thế được bao gồm lỗi sắt (1) có ba trụ (1.1), các gông (1.2) kết nối các trụ (1.1) và các cuộn dây (2). Theo sáng chế, các trụ (1.1) có mặt cắt ngang gần tròn, các gông (1.2) để kết nối các trụ (1.1) có các mối nối (1.3) cho phép mở và đóng lỗi bằng cách kéo nhẹ các phần kết nối (1.4) để kết nối giữa các trụ (1.1) và các gông (1.2) để mở các mối nối (1.3) để lắp lỗi sắt (1) vào cuộn dây (2) theo cách tháo ra được.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới lĩnh vực kỹ thuật điện, và cụ thể là đề cập tới máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được và phương pháp chế tạo máy biến thế này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Máy biến thế là thiết bị để điều chỉnh điện áp cho phù hợp với điện áp cần thiết cho các thiết bị điện khác nhau hoặc chuyển điện năng từ mạch này sang mạch khác có cùng tần số bằng cách thay đổi cả điện áp lẫn dòng điện dựa trên các nguyên tắc của mạch từ mà tạo ra điện áp cảm ứng khi gây ra bởi AC (dòng điện xoay chiều) theo định luật Faraday. Cấu tạo của máy biến thế bao gồm 2 cuộn dây cuốn trên một lõi sắt. Cuộn dây mà dòng điện nối vào được gọi là cuộn sơ cấp và cuộn dây được kết nối với tải được gọi là cuộn thứ cấp. Khi được cảm ứng bởi AC, cuộn sơ cấp nhận lực điện động AC, gây ra lực điện động cảm ứng theo định luật Faraday. Độ mạnh của lực điện động cảm ứng dựa vào số lượng vòng của cuộn dây cuốn trên lõi, diện tích mặt cắt ngang của lõi và mật độ từ thông được thay đổi từ AC. Khi dòng điện đi qua cuộn dây, từ thông được tạo ra trên lõi sắt. Thông thường, từ thông này bị giữ trong lõi sắt và có thể thay đổi dựa trên hình dạng của sóng điện nhận được. Sự thay đổi từ thông trong cuộn dây sẽ tạo ra lực điện động cảm ứng tại cuộn thứ cấp.

Khi thiết kế máy biến thế, đặc biệt là máy biến thế lớn, yếu tố quan trọng được cân nhắc là lõi sắt mà thường được làm bằng các tấm thép silic. Thông thường, lõi sắt có thể được tạo ra bởi hai phương pháp, tức là bằng cách xếp chồng tấm thép silic (lõi xếp chồng) hoặc bằng cách cuộn tấm thép silic (lõi cuộn). Độ tổn hao lõi sắt từ cũng cần được xem xét do nó ảnh hưởng đáng kể đến các loại máy biến thế. Do đó, đã có sự phát triển liên tục về việc thiết kế lõi sắt để nâng cao chất lượng và giảm thiểu tổn hao công suất trong lõi sắt. Việc

phát triển về lõi sắt thường tập trung vào hai yếu tố: vật liệu được sử dụng để làm lõi sắt để giảm thiểu độ tổn hao do từ trễ và dòng điện xoáy, và hình dạng của lõi sắt mà phải tạo ra sự cân đối về cấu trúc và điện một cách tối ưu với khe hở không khí (air gap) nhỏ nhất và dễ dàng sản xuất.

Thông thường, có hai loại lõi sắt dựa trên các phương pháp lắp ráp, tức là lõi xếp chồng và lõi cuộn. Nhược điểm của lõi xếp chồng là các lớp của lõi có thể không được xếp chồng lên nhau một cách chặt chẽ tạo thành các khe hở không khí mà dẫn đến sự không thống nhất giữa các hướng của từ trường và các mạch điện. Lõi cuộn được tạo ra bằng cách cuộn tấm thép silic theo một hình dạng cụ thể và do đó làm giảm thiểu những khoảng trống không khí trong mạch từ. Tuy nhiên, trong máy biến thế 3 pha, cả hai lõi sắt trên thường được bố trí trong mặt phẳng theo sự bố trí 2D dẫn đến sự mất cân bằng cấu trúc và điện.

Lõi cuộn 3D được sáng chế đầu tiên vào năm 1880 bởi Jonas Wenström, một kỹ sư Thụy Điển và nhà sáng chế này đã thiết lập cơ sở cho máy biến thế 3 pha có sự cân bằng về cấu trúc và điện tối ưu, trong đó lõi sắt của máy biến thế là loại 3D (trong đó 3 lõi sắt được sắp xếp theo kiểu 3D có 3 mặt và mỗi lõi được cuốn riêng). Tuy nhiên, phương pháp chế tạo này không thể được thực hiện thương mại hóa do những hạn chế về công nghệ và chi phí sản xuất cao.

Một sự phát triển liên quan đến các lõi cuộn 3D đã được đề xuất trong Patent châu Âu số EP1277217 B2, vào năm 2001, trong đó lõi sắt 3D được tạo ra bằng cách lắp ráp 3 lõi sắt và qua đó tạo ra các góc bổ sung để hình thành một lõi sắt với mặt cắt ngang dạng hình lục giác. Sau đó, cuộn dây được cuốn quanh lõi sắt bằng cách sử dụng máy cuốn cuộn dây chuyên dụng. Tuy nhiên, nhược điểm của loại lõi sắt này là ở chỗ trong trường hợp cuộn dây hư hỏng, không thể tháo các cuộn dây để sửa chữa. Hơn nữa, hiệu quả hoạt động tối ưu của các máy biến thế không đạt được bởi các mặt cắt hình lục giác và các dạng góc của lõi cũng đòi hỏi độ dài đáng kể của dây đồng cho việc cuộn lõi.

Theo nhiều nghiên cứu, lõi sắt có hiệu quả nhất khi có mặt cắt ngang hình tròn sẽ dẫn đến hệ số lấp đầy là gần 100%. Tuy nhiên, các phương pháp sản xuất còn phức tạp và tốn kém, ví dụ, trong Patent Trung Quốc số CN2508364Y đề

xuất mặt cắt ngang có dạng gần tròn của lõi sắt, nó cũng chỉ ra rằng phương pháp sản xuất yêu cầu các thiết bị và máy móc để nâng cuộn dây và để đỡ lõi sắt có độ nặng. Hơn nữa, lõi sắt với cuộn dây được cuộn trên đó phải trải qua quá trình sấy khô để loại bỏ độ ẩm trong lớp cách nhiệt, và để làm chảy chất dính trên giấy có chấm hình kim cương (diamond dot paper) để nó có thể hoàn toàn bám dính trên cuộn dây một khi chất dính được đặt vào. Quá trình này đòi hỏi năng lượng đáng kể và nhiều thời gian hơn cho quá trình làm khô. Như đã được đề cập trước đây, nếu cuộn dây bị hư hỏng, thì không thể loại bỏ cuộn dây từ lõi sắt, dẫn đến là cần thay toàn bộ máy biến thế.

Để giải quyết những vấn đề trên, lõi cuộn 3D có thể mở ra được có mặt cắt ngang gần tròn, có hình chữ U khi được mở ra, đã được phát triển như được đề cập trong Patent Trung Quốc số CN2770055Y. Theo tài liệu sáng chế này, lõi sắt 3D được tạo ra bằng cách: cuộn các lõi sắt; lắp ráp chúng lại theo bố cục 3D; đưa lõi đã được lắp ráp tới qua trình nung thép; cắt phần đầu lõi sắt thành các lớp bằng thiết bị chuyên dụng; và mở lõi thành hình chữ U để làm vừa với cuộn dây quanh lõi sắt. Thật không may, việc lắp các dây cuộn quanh lõi sắt theo cách như vậy có nhược điểm là lõi sắt bị biến dạng trong quá trình mở thành hình chữ U, dẫn đến ứng suất dư trong các tấm thép silic sẽ làm tổn hao lõi sắt từ đáng kể nên nó không thích hợp cho việc áp dụng trong công nghiệp.

Theo công bố đơn yêu cầu cấp Patent Trung Quốc số CN101276678A, một sự phát triển nữa về lõi sắt loại này là lõi sắt có mặt cắt ngang dạng hình ôvan mà cũng có thể mở ra được thành hình chữ U. Hình dạng tổng thể của lõi sắt giống với ký tự tiếng Trung Quốc □ và các lõi này được bố trí liền kề nhau giống như ký tự tiếng Trung Quốc 田 (tức là được bố trí trong mặt phẳng 2D). Các lõi này được sản xuất bằng cách: cắt tấm thép silic bằng máy cắt đa đường có khả năng cắt tấm thép silic sao cho nó có mặt cắt ngang hình ôvan khi được cuộn; cuộn tấm thép silic chung này bằng máy cuộn lõi; và lắp ráp một lõi sắt dạng hình ôvan lõm được cuộn và một lõi sắt dạng hình ôvan lồi để tạo thành một lõi sắt dạng hình ôvan. Ngay khi được lắp ráp, mặt cắt ngang của ba lõi sắt có dạng hình ôvan. Sau đó, lõi sắt được mở thành hình chữ U sao cho lắp vừa

với cuộn dây quanh lõi sắt. Đáng tiếc là, một nhược điểm của sáng chế này là ở chỗ mặt cắt ngang dạng hình ôvan là nguyên nhân làm cho hệ số lấp đầy trở nên thấp hơn so với mặt cắt ngang dạng hình tròn. Việc bố trí theo hình chữ $\boxplus$ cũng là nguyên nhân gây ra sự mất cân bằng cấu trúc và dòng điện. Hơn nữa, cách lắp cuộn dây quanh lõi sắt như vậy có vấn đề là lõi sắt phải bị biến dạng trong khi mở thành hình chữ U, dẫn đến ứng suất dư trong tấm thép silic sẽ làm cho tổn hao lõi sắt từ đáng kể do đó không phù hợp cho việc sử dụng trong thương mại.

Để giải quyết các nhược điểm nêu trên, máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo sáng chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được và phương pháp chế tạo máy biến thế 3D này. Mục đích của sáng chế này nhằm nâng cao chất lượng máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được bằng cách giảm các khe hở không khí trong mạch từ để: giảm thiểu từ trở của mạch từ, mà tạo ra tính thống nhất giữa các hướng của từ trường và dòng điện trong mạch; làm giảm tiếng ồn của máy biến thế; và làm giảm tổn hao lõi sắt từ. Theo sáng chế này, mặt cắt ngang của lõi sắt là hình gần tròn (quasi circular) mà làm tăng hệ số lấp đầy, khiến cho máy biến thế có hiệu quả cao hơn. Hơn nữa, lõi sắt theo sáng chế này có thể được tháo ra và lắp lại vào cuộn dây mà không cần phải mở lõi sắt theo hình chữ U, việc này tạo nên việc không có ứng suất dư trong tấm thép silic cái mà có thể sẽ ảnh hưởng đến tổn hao lõi sắt từ trong lõi sắt. Khả năng tháo ra và lắp lại lõi sắt theo sáng chế sẽ tạo thuận lợi cho việc vận chuyển và sản xuất máy biến thế. Hơn nữa, trong trường hợp có hư hỏng ở cuộn dây, lõi sắt trong trường hợp này sẽ được bảo trì dễ dàng, không giống như máy biến thế 3D thông thường có các lõi cuộn mà đòi hỏi phải thay thế toàn bộ máy biến thế trong hoàn cảnh tương tự mà gây khó khăn và tốn kém. Sáng chế này cũng đề cập đến phương pháp chế tạo máy biến thế 3D được đơn giản hóa mà có khả năng làm giảm chi phí và các bước sản xuất.

Theo sáng chế này, máy biến thế sử dụng lõi sắt có mặt cắt ngang gần tròn có khả năng: nâng cao hiệu quả của máy biến thế; giảm tổn hao lõi sắt từ khi có hoặc không có tải; giảm rung động và do đó tạo ra sự cân bằng cấu trúc và điện. Những lợi thế nói trên cho kết quả tiết kiệm điện tốt hơn, giảm phát thải khí cacbon điôxit, độ bền kết cấu lớn hơn, chống lại sự đoản mạch tốt hơn, vận hành êm ái và ổn định mạng điện tốt hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ minh họa máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được.

Fig.2 là hình vẽ minh họa lõi cuộn thay thế được và lắp vào được của máy biến thế 3D.

Fig.3 là hình vẽ minh họa mặt cắt ngang của lõi cuộn thay thế được và lắp vào được của máy biến thế 3D.

Fig.4 là hình vẽ minh họa mặt cắt ngang của lõi cuộn thay thế được và lắp vào được của máy biến thế 3D theo đường A-A của Fig.3.

Fig.5 là hình vẽ minh họa mối ghép chồng theo bậc (step lap joint) của lõi cuộn thay thế được và lắp vào được của máy biến thế 3D.

Fig.6 là hình vẽ minh họa tấm thép silic dạng hình thang được sử dụng để sản xuất máy biến thế 3D.

Fig.7 là hình vẽ minh họa các bước cắt và cuộn tấm thép silic.

Fig.8 là hình vẽ minh họa lõi sắt tròn với từng mối ghép chồng theo bậc.

Fig.9 là hình vẽ minh họa việc ép lõi sắt thành lõi sắt dạng hình chữ nhật.

Fig.10 là hình vẽ minh họa việc lắp lõi sắt vào các cuộn dây.

Fig.11 là hình vẽ minh họa lõi sắt tròn có mặt cắt ngang dạng gần ôvan.

Fig.12 là hình vẽ minh họa thanh điều chỉnh cho các cuộn dây.

Fig.13 là hình vẽ minh họa của sự sắp xếp của các cuộn dây được liên kết theo hình tam giác ngược.

Fig.14 là hình vẽ minh họa việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào cuộn dây sử dụng khuôn bán nguyệt và giá đỡ.

Fig.15 là hình vẽ minh họa việc quay 120 độ của các cuộn dây được liên kết.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế này sẽ được minh họa thêm bằng cách tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Các hình từ Fig.1 tới Fig.4 minh họa máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn tháo và lắp (thay thế) được theo sáng chế. Máy biến thế 3D theo sáng chế bao gồm lõi sắt (1) có ba trụ (1.1), các gông (1.2) kết nối các trụ (1.1) và các cuộn dây (2).

Theo sáng chế, các trụ (1.1) có mặt cắt ngang hình gần tròn, các gông (1.2) kết nối các trụ (1.1) có các mối nối (1.3) mà cho phép mở và đóng lõi bằng cách kéo nhẹ tại những phần kết nối (1.4) mà kết nối giữa các trụ (1.1) và các gông (1.2) để mở các mối nối (1.3) để lắp lõi sắt (1) vào các cuộn dây (2) theo cách tháo ra được. Theo một phương án, trong đó các trụ (1.1) có mặt cắt ngang hình gần tròn có lợi ích về đưa đến hệ số lấp đầy cao trong khi việc kéo nhẹ các phần kết nối (1.4), mà kết nối các trụ (1.1), và các gông (1.2) có lợi ích là không tạo ra ứng suất dư.

Các hình vẽ Fig.2 và Fig.5 của lõi cuộn thay thế được và lắp vào được của biến thế 3D theo sáng chế minh họa lõi sắt (1) có ba trụ (1.1), các gông (1.2) kết nối các trụ (1.1) mà có các mối nối (1.3) và cũng minh họa các phần kết nối (1.4) kết nối các trụ (1.1) và các gông (1.2) và các đầu nối (1.3) là mối ghép chồng theo bậc (như được thể hiện trên Fig.5). Theo phương án này các mối nối (1.3) là mối ghép chồng theo bậc có lợi ích mang lại tổn hao lõi sắt từ thấp.

Theo sáng chế, lõi sắt (1) có thể thuận lợi khi sử dụng máy biến thế loại khô, máy biến thế loại dầu hoặc máy biến thế loại khí nếu muốn.

Sau đây, phương pháp chế tạo biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được sẽ được mô tả. Phương pháp chế tạo biến thế 3D này bao gồm các bước: chuẩn bị tấm thép silic; cắt tấm thép silic theo hình thang có chiều dài nằm trong khoảng từ 10 mét đến 700 mét (như được thể hiện trên Fig.6); cắt và cuộn tấm

thép silic để tạo thành lõi sắt tròn có các mối nối (1.3) (như được thể hiện trên Fig.7 và Fig.8); ép lõi sắt tròn thu được thành lõi sắt dạng hình chữ nhật có các trụ (1.1) và các gông (1.2) (như được thể hiện trên Fig.9); ủ lõi sắt dạng hình chữ nhật; và lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào các cuộn dây (2) (như được thể hiện trên Fig.10).

Theo sáng chế, việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào các cuộn dây (2) được thực hiện bằng cách kéo nhẹ lõi tại các phần kết nối (1.4) để mở các mối nối (1.3) để lắp các lõi sắt vào các cuộn dây (2) theo cách tháo ra được sao cho mặt cắt ngang của mỗi trụ (1.1) của lõi sắt (1) có hình dạng giống như hình bán nguyệt khi lõi sắt được lắp vào các cuộn dây (2) và mặt cắt ngang của mỗi trụ (1.1) của lõi sắt (1) là một hình gần tròn khi cả ba lõi sắt được lắp. Phương pháp chế tạo nêu trên có ưu điểm tạo lõi cuộn của biến thế 3D mà không có ứng suất dư cái mà làm tăng tổn hao lõi sắt từ. Việc cuốn của cuộn dây cũng dễ dàng do không cần phải cuốn cuộn dây trên lõi sắt nên cho phép quá trình sản xuất nhanh hơn và dễ dàng hơn. Hơn nữa, phương pháp chế tạo không yêu cầu phải đưa lõi sắt với cuộn dây quấn quanh nó trải qua quá trình sấy khô để loại bỏ độ ẩm trong các lớp vật liệu cách nhiệt và để làm tan chảy chất dính trên giấy có chấm hình kim cương để dính một cách hoàn toàn cuộn dây khi chất dính đã được bố trí và do đó sẽ tiết kiệm cả thời gian lẫn năng lượng.

Theo sáng chế, việc cắt và cuốn tấm thép silic được thực hiện với tốc độ 1 lần cắt cho mỗi số vòng cuốn từ 1 đến 10 vòng cuốn, tốt hơn là, 1 lần cắt trên 1 vòng cuốn.

Theo sáng chế, việc cuốn tấm thép silic được thực hiện theo cách mà đường dọc tâm của tấm thép silic được duy trì trong suốt quá trình cuốn. Tốt hơn là, đường dọc tâm của tấm thép silic được duy trì bằng cách sử dụng các thiết bị điều chỉnh (3) (như được thể hiện trên Fig.7) để điều chỉnh cả hai cạnh của tấm thép silic sao cho tấm thép silic được giữ theo đường dọc tâm trong suốt quá trình cắt và cuốn và lõi sắt tròn mà có mặt cắt ngang gần như hình ôvan (như được thể hiện trên Fig.11). Việc cuốn này thuận lợi ở chỗ lõi sắt sẽ không

roi ra trong quá trình cắt và cuộn và lõi sắt tròn này được ép dễ dàng thành lõi sắt dạng hình chữ nhật.

Theo sáng chế, việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào các cuộn dây (2) được thực hiện bằng cách bố trí thanh điều chỉnh (4) giữa mỗi cuộn dây (1) và liên kết các cuộn dây (2) với nhau theo cách mà các cuộn dây (2) tạo thành góc 120 độ so với nhau.

Theo sáng chế, việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào các cuộn dây (2) còn bao gồm việc bố trí các cuộn dây được liên kết (2) với thanh điều chỉnh (4) tạo thành hình tam giác ngược trong máy lắp ráp máy biến thế (như được thể hiện trên các hình từ Fig.12 tới Fig.14) để bắt đầu việc lắp lõi sắt vào các cuộn dây (2).

Theo sáng chế, việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào các cuộn dây (2) còn bao gồm việc tạo hình không gian bên trong của mỗi cuộn dây (2) theo hình bán nguyệt bằng cách gài mỗi khuôn lắp hình bán nguyệt (5) vào khoảng trống bên trong của mỗi cuộn dây (2) theo cách mà cạnh phẳng của các khuôn lắp hình bán nguyệt (5) tạo góc 30 độ với mặt phẳng nằm ngang của máy lắp ráp máy biến thế (như được thể hiện trên Fig.14).

Theo sáng chế, việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào các cuộn dây (2) còn bao gồm sử dụng một cặp giá đỡ (6) trong đó mỗi giá đỡ có bề mặt dốc xuống đối diện nhau, bề mặt dốc xuống này tạo góc 30 độ với mặt phẳng nằm ngang của máy lắp ráp máy biến thế, để đỡ các gông (1.2) ở bên trên và bên dưới lõi sắt (1) trong suốt quá trình lắp.

Theo sáng chế, việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào các cuộn dây (2) còn bao gồm việc xoay các cuộn dây được liên kết (2) thành góc 120 độ sau khi gài lõi sắt dạng hình chữ nhật vào khoảng trống gần tròn của các cuộn dây (2) (như được thể hiện trên Fig.15).

Theo sáng chế, việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào các cuộn dây (2) còn bao gồm việc loại bỏ tuần tự các khuôn lắp hình bán nguyệt (5) từ các cuộn dây (2) để cho phép việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào mỗi cuộn dây (2) được thực hiện từng cái một cho đến khi hoàn thành.

Một thử nghiệm đã được tiến hành để xác định hiệu quả của máy biến thế khi sử dụng các loại lõi khác nhau được thực hiện bằng cách đo dòng điện kích thích và các tổn hao lõi sắt từ. Các kết quả thử nghiệm đã được so sánh và trình bày trong bảng dưới đây.

Lõi sắt 3D	Dòng điện kích thích A	Tổn hao lõi từ W
(Thông thường) lõi sắt không cắt	1,5	340
(Thông thường) lõi sắt mở ra được thành hình chữ U	Lớn hơn 15,0	Không thể để đo lường *
Lõi sắt có phần kết nối có thể mở ra được một cách nhẹ nhàng (theo sáng chế)	2,0	350

Theo bảng phía trên, dòng điện kích thích và tổn hao lõi sắt từ của lõi sắt 3D có phần kết nối có thể mở ra được một cách nhẹ nhàng theo sáng chế khá giống với của lõi sắt 3D không cắt và tốt hơn hẳn lõi sắt 3D mở ra được thành hình chữ U do khi mở lõi sắt thành hình chữ U thì có ứng suất dư rất lớn được xác định bằng sự rò rỉ từ thông cao khi nạp điện áp, do đó gây ra dòng điện kích thích rất cao, dẫn đến không có khả năng đo tổn hao lõi sắt từ.

Ưu điểm quan trọng nhất của sáng chế này là việc dễ dàng bảo trì máy biến thế. Trong trường hợp hư hỏng cuộn dây trong lúc hoạt động, thì lõi sắt trong trường hợp này sẽ được lắp lại sau khi thay thế cuộn dây. Khi cuộn dây có thể được sửa chữa và thay thế một cách dễ dàng mà không cần phải thay cả máy biến thế, các nguyên vật liệu, chi phí bảo trì và chi phí khác theo sáng chế và chi phí lắp máy biến thế có thể được tiết kiệm. Hơn nữa, khi lõi sắt và cuộn dây có thể tách ra được, việc sản xuất các bộ phận có thể được xử lý riêng biệt là thuận lợi, nói cách khác, cuộn dây có thể được cuốn mà không cần tới lõi sắt. Do đó, quá trình cuốn cuộn dây trở nên thuận tiện hơn và tiêu thụ ít năng lượng của

buồng sấy vì không cần phải đưa lõi sắt cùng với cuộn dây cuốn trên đó trải qua quá trình sấy khô để loại bỏ độ ẩm trên lớp vật liệu cách nhiệt và để làm tan chảy chất dính của giấy có chấm hình kim cương để bám dính hoàn toàn vào cuộn dây. Quá trình như vậy không những gây bất tiện cho việc vận chuyển mà nó còn đòi hỏi rất nhiều thời gian và năng lượng trong quá trình sấy. Ngược lại, các phương pháp chế tạo và khả năng lắp ráp lõi sắt vào một lõi 3D với một đa giác có mặt cắt ngang gần như tròn theo sáng chế sẽ tăng cường sự ổn định lưới điện và hiệu suất máy biến thế cũng như giảm tổn hao lõi sắt từ và làm giảm lượng đồng cần thiết để làm cuộn dây.

Hơn nữa, việc lắp ráp cuộn dây và lõi sắt mà không cần phải mở lõi sắt thành hình chữ U ngăn lõi sắt khỏi bị biến dạng, do đó không có ứng suất dư trong lõi sắt này. Có như vậy, không có tổn hao lõi sắt từ và khoảng trống không khí trong mạch từ đó nâng cao hiệu suất của biến thế và đồng thời làm giảm tiếng ồn và sự rung lắc.

Cần nhấn mạnh rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án thực hiện được mô tả ở trên và thể hiện trong các hình vẽ. Những thay đổi khác nhau và các biến thể có thể được thực hiện theo sáng chế mà không vượt quá tinh thần và phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được bao gồm:

- lõi sắt (1) có ba trụ (1.1) và gông (1.2) kết nối các trụ (1.1) này, và;
 - cuộn dây (2),
- đặc trưng ở chỗ:

các trụ (1.1) có mặt cắt ngang gần tròn;

gông (1.2) kết nối các trụ (1.1) có mỗi nối (1.3) cho phép mở và đóng lõi bằng cách kéo nhẹ lõi tại phần kết nối (1.4) kết nối giữa các trụ (1.1) và gông (1.2) để mở mỗi nối (1.3) để lắp lõi sắt (1) vào trong cuộn dây (2) theo cách tháo ra được.

2. Máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo điểm 1, trong đó mỗi nối (1.3) là mỗi ghép chồng theo bậc.

3. Máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo điểm 1, trong đó lõi sắt (1) được sử dụng với máy biến thế loại khô, máy biến thế loại dầu hoặc máy biến thế loại khí.

4. Lõi cuộn thay thế được là lõi sắt (1) có ba trụ (1.1) và gông (1.2) kết nối các trụ (1.1), đặc trưng ở chỗ:

- các trụ (1.1) có mặt cắt ngang gần tròn và
- gông (1.2) kết nối các trụ (1.1) có mỗi nối (1.3) cho phép mở và đóng lõi bằng cách kéo nhẹ lõi tại phần kết nối (1.4) để kết nối giữa các trụ (1.1) và gông (1.2) để mở mỗi nối (1.3) để lắp lõi sắt (1) vào cuộn dây theo cách tháo ra được.

5. Lõi cuộn thay thế được theo điểm 4, trong đó mỗi nối (1.3) là mỗi ghép chồng theo bậc.

6. Lõi cuộn thay thế được theo điểm 4, trong đó lõi sắt (1) được sử dụng với máy biến thế loại khô, máy biến thế loại dầu hoặc máy biến thế loại khí.

7. Phương pháp chế tạo máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được bao gồm các bước:

- chuẩn bị tấm thép silic;
 - cắt tấm thép silic theo dạng hình thang;
 - cắt và cuộn tấm thép silic để tạo thành lõi sắt tròn có mỗi nối (1.3);
 - ép lõi sắt tròn thành lõi sắt dạng hình chữ nhật bao gồm: các trụ (1.1) và gông (1.2);
 - ủ lõi sắt dạng hình chữ nhật, và;
 - lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào cuộn dây (2);
- đặc trưng ở chỗ:

việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào cuộn dây (2) được thực hiện bằng cách kéo nhẹ lõi tại phần kết nối (1.4) để mở mỗi nối (1.3) để lắp lõi sắt vào trong cuộn dây (2) theo cách tháo ra được sao cho mặt cắt ngang của mỗi trụ (1.1) của lõi sắt (1) là một hình giống như hình bán nguyệt khi mỗi lõi sắt được lắp vào cuộn dây (2) và mặt cắt ngang mỗi trụ (1.1) của lõi sắt (1) là hình gần tròn khi cả ba lõi sắt được lắp.

8. Phương pháp chế tạo máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo điểm 7, trong đó việc cắt và cuộn tấm thép silic được thực hiện với tốc độ 1 lần cắt trên mỗi số vòng cuộn từ 1 đến 10 vòng cuộn.

9. Phương pháp chế tạo máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo điểm 8, trong đó việc cắt và cuộn tấm thép silic được thực hiện theo tốc độ 1 lần cắt trên 1 vòng cuộn.

10. Phương pháp chế tạo máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo điểm 7, trong đó việc cuộn tấm thép silic được thực hiện bằng cách cắt và cuộn

tấm thép silic theo cách mà đường dọc tâm của tấm thép silic được duy trì trong suốt quá trình cuộn.

11. Phương pháp chế tạo máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo điểm 10, trong đó đường dọc tâm của tấm thép silic được duy trì bởi phương tiện điều chỉnh (3) để điều chỉnh các cạnh của tấm thép silic sao cho tấm thép silic được giữ theo đường dọc tâm trong suốt quá trình cắt và cuộn.

12. Phương pháp chế tạo máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo điểm 7, trong đó lõi sắt tròn, sau khi cắt và cuộn tấm thép silic, có mặt cắt ngang gần giống như dạng hình ôvan.

13. Phương pháp chế tạo máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo điểm 7, trong đó việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào cuộn dây (2) được thực hiện bằng cách liên kết mỗi cuộn dây (2) với nhau theo cách mà mỗi cuộn dây (2) tạo một góc 120 độ với nhau.

14. Phương pháp chế tạo máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo điểm 7, trong đó việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào cuộn dây (2) được thực hiện bằng cách bố trí thanh điều chỉnh (4) giữa mỗi cuộn dây (2) và liên kết mỗi cuộn dây (2) với nhau theo cách mà mỗi cuộn dây (2) tạo thành góc 120 độ với nhau.

15. Phương pháp chế tạo máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo điểm 14 trong đó việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào cuộn dây (2) còn bao gồm: việc bố trí các cuộn dây được liên kết (2), mà được lắp với thanh điều chỉnh (4), theo dạng hình tam giác ngược trên máy lắp ráp máy biến thế.

16. Phương pháp chế tạo máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo điểm 15, trong đó việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào cuộn dây (2) còn bao

gồm: việc tạo không gian bên trong của mỗi cuộn dây (2) theo hình bán nguyệt bằng cách gài khuôn lắp hình bán nguyệt (5) vào không gian bên trong của mỗi cuộn dây (2).

17. Phương pháp chế tạo máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo điểm 16, trong đó khuôn lắp hình bán nguyệt (5) được lắp vào không gian bên trong của mỗi cuộn dây (2) được lắp theo cách mà phần phẳng của khuôn lắp hình bán nguyệt (5) tạo ra các góc 30 độ so với mặt phẳng nằm ngang của máy lắp ráp máy biến thế.

18. Phương pháp chế tạo máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo điểm 17, trong đó việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào cuộn dây (2) còn bao gồm: việc sử dụng một cặp giá đỡ (6) để đỡ lõi tại gông (1.2) trên cả hai đầu của lõi sắt (1) trong quá trình lắp.

19. Phương pháp chế tạo máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo điểm 18, trong đó mỗi giá đỡ (6) có bề mặt dốc xuống đối diện nhau, bề mặt dốc xuống này tạo các góc 30 độ so với mặt phẳng nằm ngang của máy lắp ráp máy biến thế.

20. Phương pháp chế tạo máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo điểm 18, trong đó việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào cuộn dây (2) còn bao gồm: việc xoay các cuộn dây được liên kết (2) thành góc 120 độ sau khi lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào không gian hình bán nguyệt của cuộn dây (2).

21. Phương pháp chế tạo máy biến thế 3D sử dụng lõi cuộn thay thế được theo điểm 20, trong đó việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào cuộn dây (2) còn bao gồm: việc loại bỏ tuần tự khuôn lắp hình bán nguyệt (5) từ cuộn dây (2) để cho phép việc lắp lõi sắt dạng hình chữ nhật vào cuộn dây (2) từng lõi một cho đến khi tất cả các lõi đều được lắp.

1/7

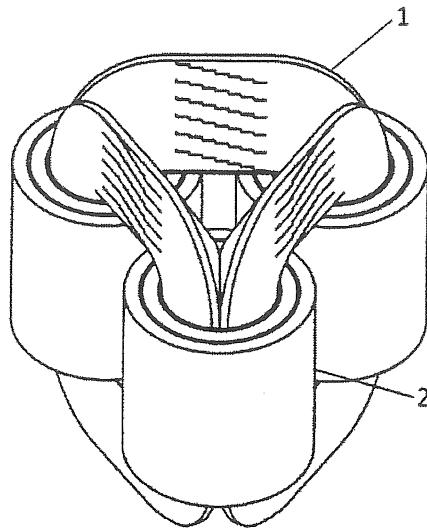


Fig 1

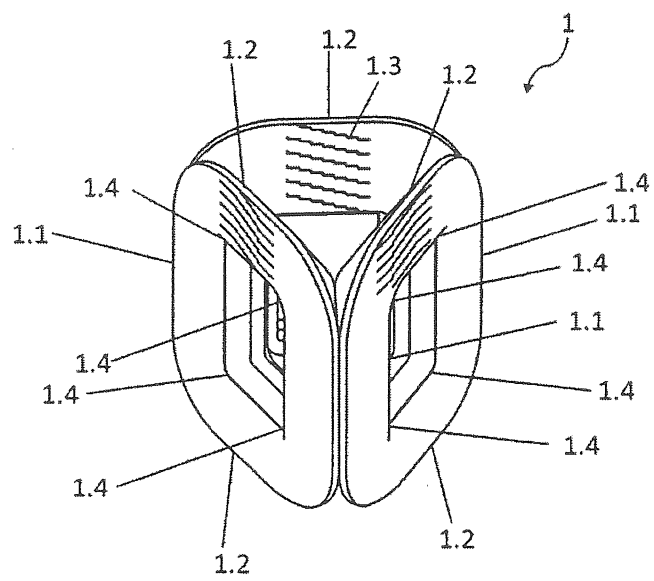


Fig 2

2/7

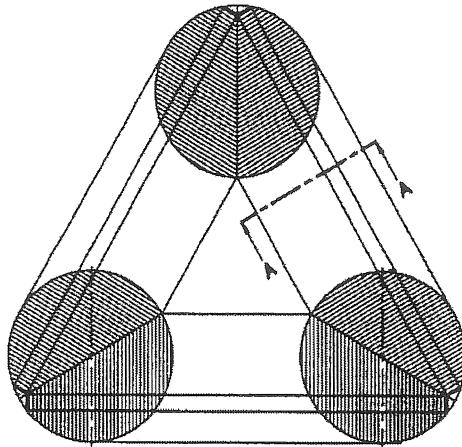


Fig 3

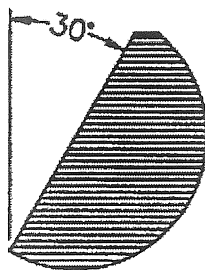


Fig 4

3/7

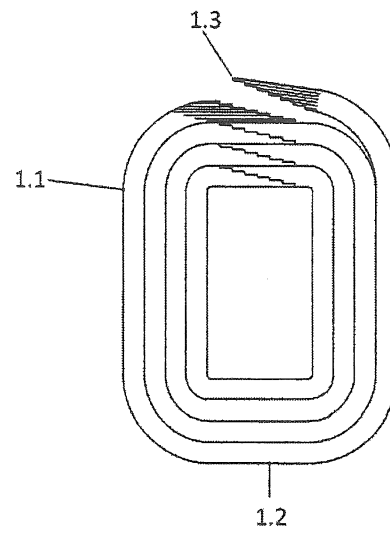


Fig 5



Fig 6

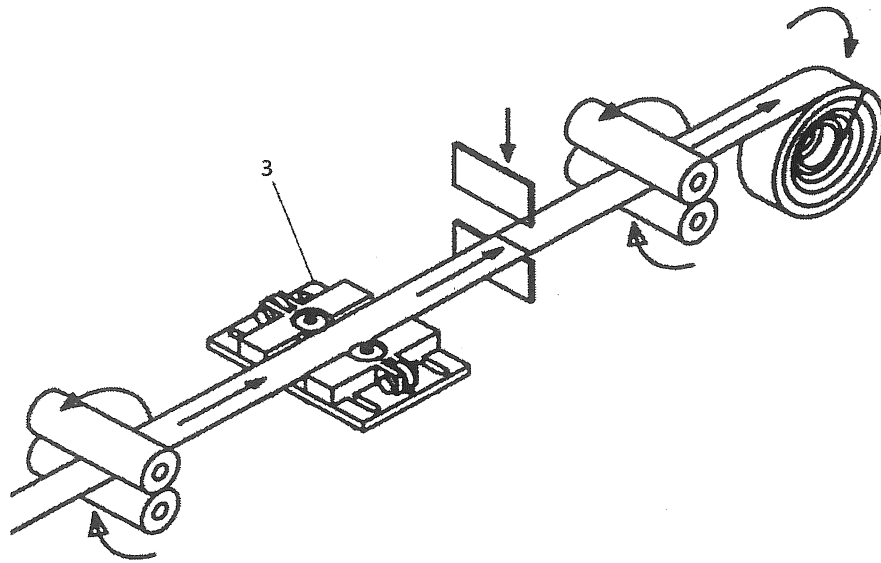
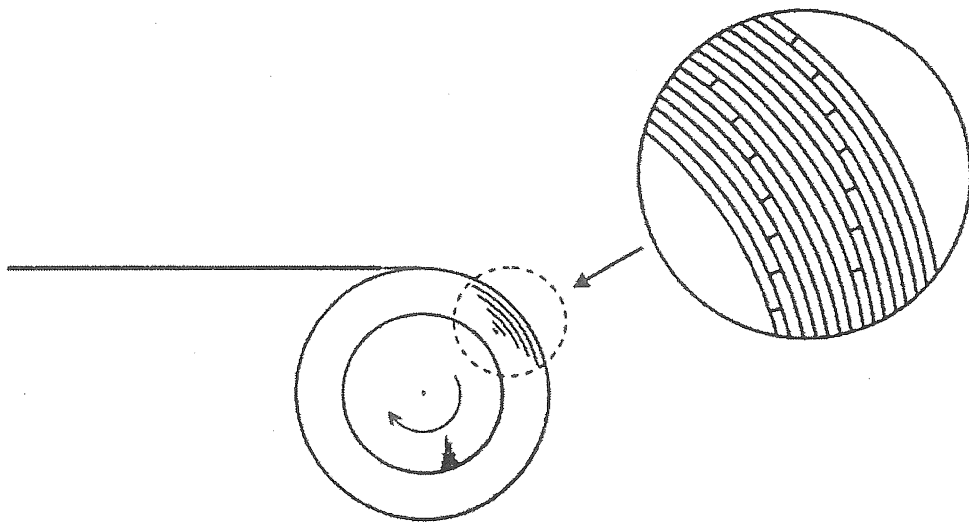


Fig 7



5/7

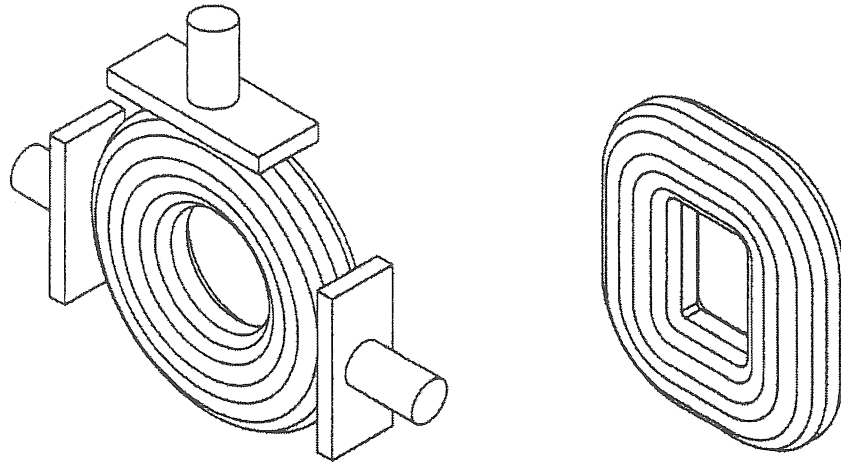


Fig 9

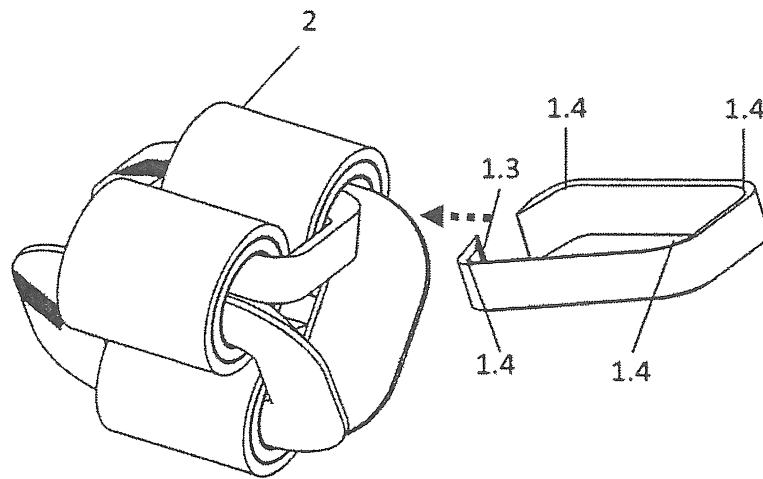


Fig 10

6/7

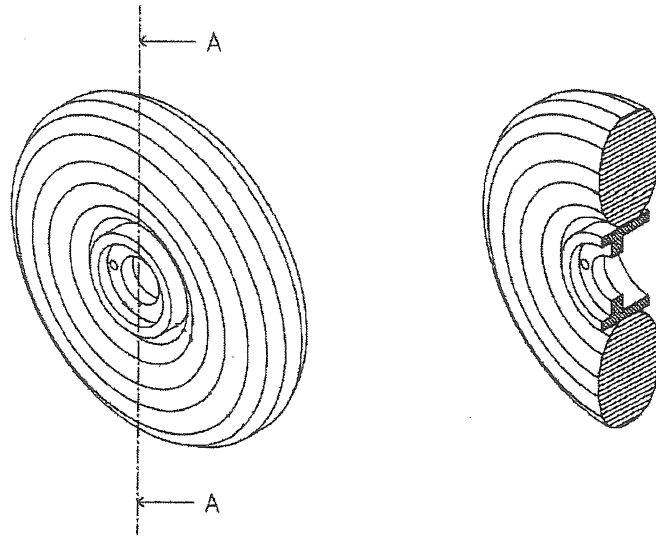


Fig 11

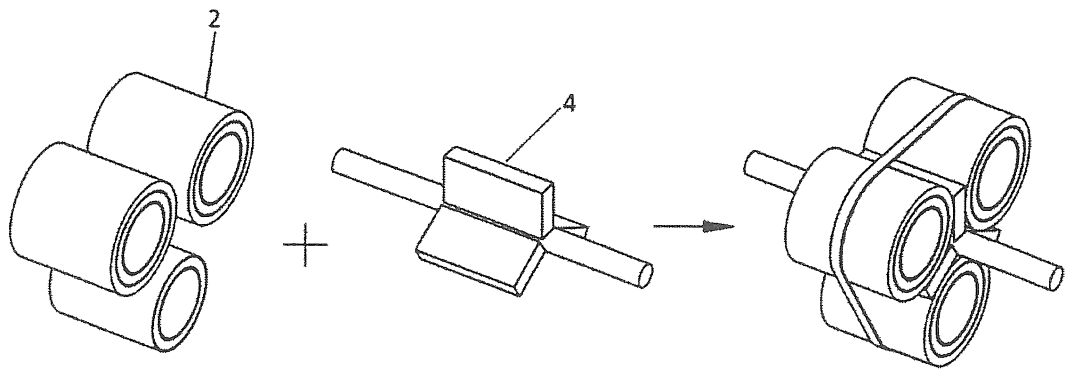


Fig 12

7/7

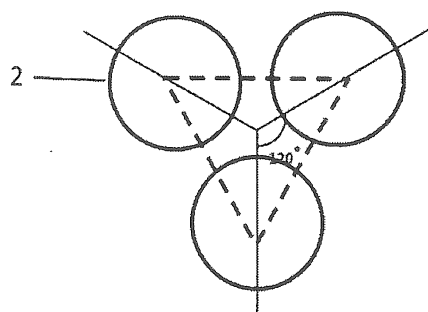


Fig 13

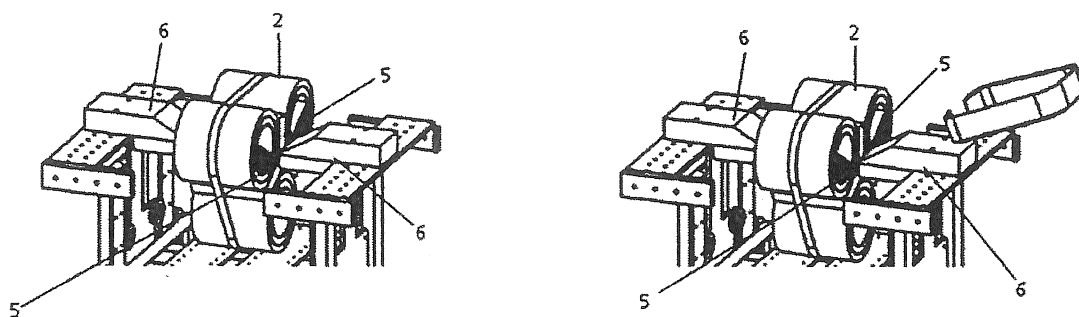


Fig 14

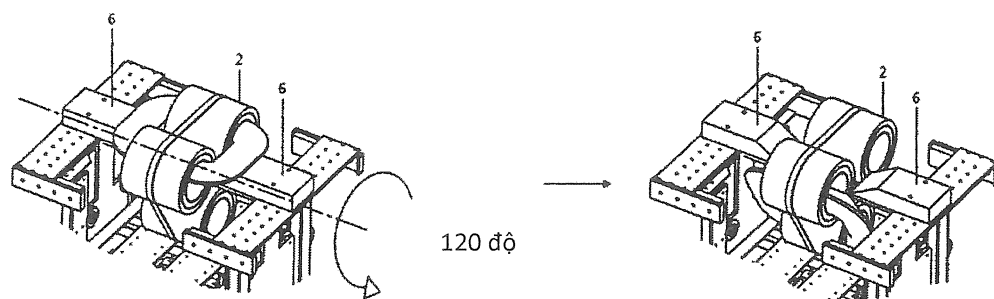


Fig 15