



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0040821

(51)⁷ **H01F 17/06**; H01F 41/066; H01F 41/08; (13) **B**
H01F 27/30

(21) 1-2019-02512

(22) 26/06/2018

(86) PCT/CN2018/092754 26/06/2018

(87) WO2019/001402 03/01/2019

(30) 201710498585.8 27/06/2017 CN

(45) 26/08/2024 437

(43) 25/07/2019 376A

(73) SHANDONG ZHONGRUI ELECTRONICS CO., LTD. (CN)

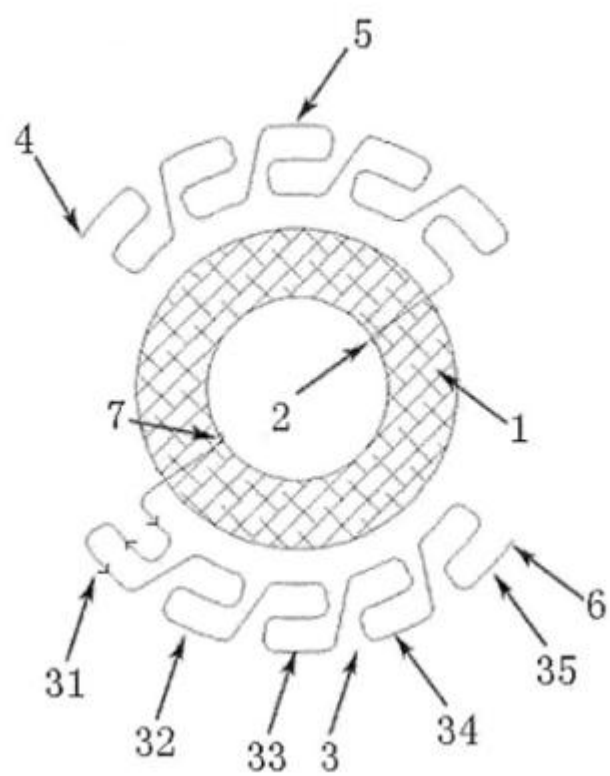
No. 282, Shuangyue Lake Road, Hi-tech Development Zone Linyi, Shandong
276017, China

(72) GAO, Qilong (CN); XIE, Zhen (CN); GE, Pingping (CN); YIN, Fuxiang (CN); XU,
Hongbin (CN); YANG, Shu (CN); WU, Nan (CN).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) CUỘN CẢM LỘC NHIỀU ĐIỆN TỪ LOẠI THÔNG DỤNG CÓ CÁCH QUẤN
DÂY MỚI

(57) Các phương án của sáng chế đề cập đến cuộn cảm lộc nhiều điện từ loại thông dụng có cách quấn dây mới và phương pháp quấn dây, thuộc về công nghệ cuộn cảm loại thông dụng. Cuộn cảm EMI loại thông dụng có cách quấn dây mới bao gồm lõi từ tính hình xuyên, hai bộ cuộn dây được quấn ở các vị trí đối xứng ở hai bên của lõi từ tính hình xuyên và bốn đầu dây dẫn. Mỗi bộ cuộn dây bao gồm nhiều đoạn cuộn, và mỗi đoạn cuộn bao gồm nhiều lớp cuộn. Hai đầu dây dẫn của mỗi bộ cuộn dây được đặt ở hai đầu của bộ cuộn dây tương ứng, một trong hai đầu dây dẫn nằm ở lớp cuộn dây trong cùng và một trong hai đầu dây dẫn khác nằm ở một lớp dây cuộn ngoài cùng. Các phương án của sáng chế có thể đảm bảo hiệu quả chống EMI, thực hiện quấn dây tự động, cải thiện hiệu quả sản xuất, tiết kiệm đáng kể nhân lực, giảm tỷ lệ loại bỏ và chi phí sản phẩm và có lợi cho khách hàng và nhà cung cấp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực cuộn cảm loại thông dụng. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến cuộn cảm loại thông dụng có cách cuộn dây mới, và phương pháp quấn dây của cuộn cảm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cuộn cảm lọc nhiễu điện từ EMI (electromagnetic interference – EMI) loại thông dụng được tạo ra bằng cách quấn hai bộ dây trên lõi sắt từ. Nhìn chung, có ba phương pháp quấn dây, cụ thể là phương pháp quấn dây loại C, phương pháp quấn dây loại Z và phương pháp quấn dây hình con bướm. Trong đó, phương pháp quấn dây hình con bướm là phương pháp được sử dụng thường xuyên nhất mà có hiệu quả chống EMI tối ưu và chiếm hơn 70% thị phần.

Khi bộ phận cảm ứng làm việc với tần số cao, điện dung phân bố sẽ ảnh hưởng đến trạng thái làm việc của bộ phận cảm ứng rất nhiều. Ví dụ, điện dung phân bố sẽ gây ra dao động của dạng sóng, EMC kém và sự sinh nhiệt của bộ phận cuộn cảm, v.v., do đó ảnh hưởng lớn đến hiệu suất của bộ phận cảm ứng. Hơn nữa, các tham số phụ thuộc của các bộ phận cảm ứng chủ yếu gồm điện cảm rò rỉ và điện dung phân bố.

Theo nghiên cứu của tác giả, đã phát hiện ra rằng sự chú ý tập trung vào điện cảm rò rỉ của bộ phận cảm ứng khi thiết kế các thành phần cảm ứng. Tuy nhiên, trong trường hợp điện áp cao và công suất thấp, điện dung phân bố của bộ phận cảm ứng có ảnh hưởng lớn đến đặc tính và hiệu suất của bộ phận cảm ứng, phần ảnh hưởng này là đáng kể. Đặc biệt, trước đây, phương pháp quấn dây hình con bướm đã được sử dụng để khắc phục ảnh hưởng của điện dung phân bố, nhưng hiện nay rất khó để thực hiện phương pháp quấn dây hình con bướm vì nhu cầu sản xuất tự động. Do đó, vấn đề là làm thế nào để phân tích các yếu tố ảnh hưởng của điện dung phân bố, làm thế nào để giảm ảnh hưởng của điện dung phân bố và cách thực hiện phương pháp quấn dây bằng sản xuất tự động trở nên khá cấp thiết.

Điện dung phân bố bao gồm bốn loại chính: điện dung vòng, điện dung phân lớp, điện dung dây và điện dung ký sinh. Do yêu cầu thiết kế của các bộ phận tự cảm, gần như không thể giảm điện dung phân bố bằng cách điều chỉnh các tham số trên. Ví dụ,

tăng khoảng cách giữa các sợi dây (sử dụng dây có 3 lớp cách điện), sử dụng phương pháp quấn dây vắt chéo (không xem xét phương pháp cuốn dây hình xoắn) và sử dụng vật liệu cách điện từng lớp (không xem xét phương pháp quấn dây hình xoắn). Cách duy nhất để giảm ảnh hưởng của điện dung phân bố và đạt được chức năng mong muốn của bộ phận điện cảm là thay đổi cách quấn dây.

Cách thức quấn dây của cuộn cảm loại thông dụng được bộc lộ trong các tài liệu kỹ thuật đã biết như sau.

Đơn sáng chế Trung Quốc số CN104299770A bộc lộ cách thức quấn dây theo nhịp vắt chéo cho cuộn cảm ở loại thông dụng hình xoắn, trong đó cùng số cuộn dây đó được quấn ở cả hai mặt của lõi từ tính hình xoắn vô định hình hoặc sắt từ. Một đầu của bộ cuộn dây có độ dài nhất định được đặt sang một bên và dây được quấn theo chiều từ 6 giờ đến 12 giờ để tạo thành cuộn dây sơ cấp, sau đó dây được quấn ngược lại về 9 giờ, sau đó quấn lại từ 9 giờ đến 12 giờ; và đầu kia của dây được quấn từ 6 giờ đến 9 giờ, và sau đó quấn ngược lại về 6 giờ. Tương tự, một đầu của một cuộn dây khác có cùng chiều dài được đặt sang một bên và dây được quấn từ 6 giờ đến 12 giờ để tạo thành một cuộn dây sơ cấp, sau đó dây được quấn lại đến 3 giờ, sau đó quấn lại từ 3 giờ trở lại 12 giờ; và đầu kia của dây được quấn từ 6 giờ đến 3 giờ, và sau đó quấn lại về 6 giờ.

Mặc dù phương pháp quấn dây hình con bướm nói chung có thể đáp ứng các yêu cầu về nhiễu điện từ của cuộn cảm loại thông dụng hình xoắn, cách thức quấn dây hình con bướm nhiều lớp đòi hỏi tính thẩm mỹ cao thường gây ra các vấn đề như sự dịch chuyển cuộn dây, độ kín thấp, cuộn dây lộn xộn, việc cuộn dây kém, v.v. Ngoài ra, việc quấn dây tự động không thể được thực hiện, trong khi cách thức quấn dây hình bướm đòi hỏi người vận hành có kỹ thuật hơn, nếu không thì không thể đảm bảo hiệu quả chống EMI. Thông thường, người vận hành mới cần 2-3 tháng để thành thạo các kỹ năng quấn dây, từ đó dẫn đến lãng phí vật liệu, làm tăng chi phí. Hơn nữa, vì bị hạn chế bằng cách đầu dây và phân bố dây cuộn từ giữa, nên không thể sử dụng máy để làm ra cuộn dây hình con bướm. Do chi phí lao động tăng cao hàng năm, áp lực chi phí ngày càng lớn hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các vấn đề tồn tại trong các tài liệu kỹ thuật đã biết, sáng chế đề cập đến cuộn cảm EMI loại thông dụng có cách quấn dây mới có khả năng chống nhiễu điện

từ mạnh, yêu cầu kỹ năng thấp của người vận hành, chi phí thấp và có thể được thực hiện bởi cuộn dây tự động, và phương pháp quấn dây của cuộn cảm này.

Để giải quyết các vấn đề kỹ thuật trên, các giải pháp kỹ thuật của các phương pháp được đề cập trong sáng chế được bộc lộ như sau.

Một mặt, phương án của sáng chế tạo ra một cuộn cảm EMI loại thông dụng có cách thức quấn dây mới, bao gồm lõi từ tính hình xuyên, hai bộ cuộn dây được quấn tại các vị trí đối xứng ở hai bên của lõi từ hình xuyên và bốn đầu dây dẫn. Mỗi bộ cuộn dây bao gồm nhiều đoạn cuộn và mỗi đoạn cuộn bao gồm nhiều lớp cuộn. Hai đầu dây dẫn của mỗi bộ cuộn dây được đặt ở hai đầu của bộ cuộn tương ứng, một trong các đầu dây dẫn được đặt ở lớp cuộn dây trong cùng và một đầu dây còn lại nằm ở lớp cuộn dây ngoài cùng.

Hơn nữa, đối với các điểm nối của hai đoạn cuộn liên kế của mỗi bộ cuộn dây, điểm nối của đoạn cuộn trước nằm trên lớp cuộn ngoài cùng của đoạn cuộn trước và điểm nối của đoạn cuộn tiếp theo nằm trên lớp cuộn trong cùng của đoạn cuộn tiếp theo.

Hơn nữa, số lớp cuộn của mỗi đoạn cuộn là số lẻ. Số lớp cuộn của mỗi đoạn cuộn là 3, 5 hoặc 7 lớp là tốt nhất.

Hơn nữa, số lượng các đoạn cuộn lớn hơn hoặc bằng 2, tốt nhất là lớn hơn hoặc bằng 4, tức là số lượng các đoạn cuộn có thể là 4, 5, 6, 7, 8, 9, ... hoặc N

Tốt hơn là, hướng cuộn của hai lớp cuộn liên kế trong mỗi đoạn cuộn là ngược nhau.

Hơn nữa, hai đoạn cuộn liên kế của mỗi bộ cuộn dây có cùng một hướng cuộn.

Hơn nữa, các đầu dây dẫn của hai bộ cuộn dây nằm ở các lớp cuộn trong cùng của hai bộ cuộn dây được đặt đối diện nhau trên lõi từ tính hình xuyên.

Mặt khác, phương án của sáng chế tiếp tục đề cập đến phương pháp quấn dây của cuộn cảm EMI loại thông dụng đã đề cập ở trên có cách quấn dây mới, bao gồm: thứ nhất, đặt một bên đầu dây có độ dài nhất định và cố định đầu dây này để sử dụng như đầu dây dẫn; quấn đầu dây còn lại của dây xung quanh lõi từ hình xuyên theo một hướng với số vòng cuộn nhất định; quấn dây theo hướng ngược lại với số vòng cuộn nhất định theo dây đã cuốn; tiếp tục quấn dây theo hướng ban đầu với số vòng nhất định theo dây đã quấn; tiếp tục quấn dây theo lần lẻ khi cần thiết để tạo thành một đoạn cuộn; lặp đi lặp lại theo cách tương tự để có được một số lượng lớn các đoạn cuộn ngay lập tức liên kế với

đoạn cuộn và có được một cuộn dây ở một bên của lõi từ tính hình xuyên; và có được một cuộn dây ở phía bên kia của lõi từ tính hình xuyên theo cách tương tự.

Các phương án của sáng chế đề cập đến cuộn cảm EMI loại thông dụng với cách thức quấn dây mới và phương pháp quấn dây của cuộn cảm, mà có những ưu điểm sau.

(1) Sáng chế khác với cách thức quấn dây hình con bướm truyền thống bởi cách thức quấn dây nhiều đoạn. Ví dụ, cuộn dây hai đoạn, cuộn dây ba đoạn, cuộn dây bốn đoạn, cuộn dây năm đoạn, v.v. Với cách quấn dây độc đáo này, sự phân bố dây đồng thay đổi, điện dung phân bố và điện dung ký sinh giảm đi rất nhiều và hiệu quả, và hiệu quả chống EMI của loại cuộn cảm loại thông dụng này tốt hơn so với cuộn cảm ở loại thông dụng với cách quấn dây hình con bướm.

(2) Theo sáng chế, cuộn cảm loại thông dụng được quấn bằng cách cố định một đầu của dây và cuộn dây từ đầu còn lại. Phương pháp quấn dây này đơn giản, yêu cầu thấp hơn đối với người vận hành và thời gian học ngắn hơn, do đó người vận hành có thể tham gia sản xuất nhanh hơn, nhờ đó tiết kiệm chi phí.

(3) Theo sáng chế, quấn dây tự động có thể được thực hiện bằng cách quấn dây từ một đầu, do đó hiệu suất của sản phẩm thu được tốt hơn nhiều so với vận hành thủ công. Đồng thời, cải thiện hiệu quả sản xuất và giảm độ khó của quá trình sản xuất. Sử dụng kỹ thuật hiện có và kỹ thuật cải tiến để sản xuất cùng một sản phẩm, kỹ thuật cải tiến có thể tiết kiệm khoảng 85% thời gian cho mỗi phần của sản phẩm trong quy trình cuộn dây và trung bình có thể cải thiện khoảng 60% tổng năng suất mỗi ngày.

(4) Trên cơ sở đạt được hiệu quả chống EMI không kém hơn, hoặc thậm chí tốt hơn cách quấn dây hình con bướm, cuộn cảm EMI loại thông dụng có cách quấn dây mới được đề xuất theo sáng chế. Cuộn cảm EMI loại thông dụng có cách quấn dây mới có được bằng cách quấn dây từ một đầu và sử dụng cách quấn nhiều đoạn để đạt được hiệu quả chống EMI mong muốn, có thể xác định cuộn dây tự động, cải thiện hiệu quả sản xuất rất nhiều tiết kiệm nhân lực, giảm tỷ lệ không đạt chuẩn và giá thành sản phẩm và có lợi cho khách hàng và nhà cung cấp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ cấu trúc của cuộn cảm EMI loại thông dụng được quấn theo cách quấn hình con bướm trong tài liệu kỹ thuật đã biết;

Fig. 2 là sơ đồ cấu trúc của phương án của cuộn cảm EMI loại thông dụng có cách

quấn dây mới (cách dây năm đoạn) theo sáng chế;

Fig. 3 thể hiện đường cong EMI của cuộn cảm EMI loại thông dụng được quấn theo cách quấn dây hình con bướm trong tài liệu kỹ thuật đã biết trong Fig. 1; và

Fig. 4 thể hiện đường cong EMI của cuộn cảm EMI loại thông dụng được quấn theo cách quấn dây năm đoạn theo sáng chế trong Fig. 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm rõ các vấn đề kỹ thuật cần giải quyết, các giải pháp kỹ thuật và lợi thế của sáng chế, tham khảo các hình vẽ và phương án cụ thể và mô tả chi tiết sáng chế sau đây.

Fig. 1 là sơ đồ cấu trúc của cuộn cảm EMI loại thông dụng được quấn theo cách quấn hình con bướm trong tài liệu kỹ thuật đã biết. Theo Fig. 1, quá trình cuộn dây theo cách quấn dây hình con bướm như sau. Dây cuộn có chiều dài được xác định trước được đặt sang một bên ở hai bên (bên trái hoặc bên phải) của cuộn dây. Sau đó, điểm trung tâm của dây cuộn được đặt sát bên trong lõi từ tính. Sau đó, hai đầu dây được quấn lần lượt lên và xuống để có được cuộn dây nhiều lớp và hai đầu dây đóng vai trò là đầu dây dẫn. Biết rằng cuộn dây bắt đầu từ điểm trung tâm của dây theo cách quấn dây hình con bướm, và các đầu dây dẫn đều nằm trên lớp cuộn dây ngoài cùng. Ngoài ra, có thể kết luận từ Fig. 1, mặc dù bộ cuộn dây ở một bên cũng bao gồm hai đoạn, các điểm nối của hai đoạn cuộn liền kề (tức là điểm bắt đầu của cuộn dây tại điểm trung tâm của dây) đều nằm ở các lớp cuộn trong cùng của hai đoạn cuộn liền kề.

Một mặt, phương án của sáng chế tạo ra một cuộn cảm EMI loại thông dụng có cách quấn dây mới, như trong Fig. 2, bao gồm lõi từ tính hình xuyên 1, hai bộ dây cuộn 3 và 5 ở hai vị trí đối xứng ở cả hai bên của lõi từ tính hình xuyên 1 và bốn đầu dây 2, 4, 6 và 7. Mỗi bộ dây cuộn 3 hoặc 5 bao gồm nhiều phân đoạn cuộn 31, 32, 33, 34 và 35, và mỗi đoạn cuộn bao gồm nhiều lớp cuộn. Trong quá trình quấn dây tự động của máy, để thực hiện việc cung cấp và sản xuất dây liên tục, một đầu dây phải được cố định trên lõi từ sau khi dây được cấp và chỉ đầu còn lại (đầu tự do) được quấn quanh quanh lõi từ. Do đó, trong phương án của sáng chế, hai đầu dây dẫn của mỗi bộ cuộn dây được đặt ở hai đầu của cuộn dây, một đầu dây dẫn 2 (và 7) nằm ở một lớp cuộn dây trong cùng và đầu dây dẫn còn lại 4 (và 6) nằm ở lớp cuộn ngoài cùng.

Sáng chế là sự cải tiến của cách quấn dây hình con bướm. Trên cơ sở đạt được hiệu quả chống EMI không kém hơn nhưng thậm chí còn tốt hơn ở cách quấn dây hình con

bướm, cuộn cảm EMI loại thông dụng có cách quấn dây mới được đề xuất theo sáng chế. Cuộn cảm EMI loại thông dụng có cách quấn dây mới có được bằng cách quấn dây từ một đầu và sử dụng cách quấn dây nhiều đoạn. Ví dụ, cuộn dây hai đoạn, cuộn dây ba đoạn, cuộn dây bốn đoạn, cuộn dây năm đoạn, v.v., để đạt được hiệu quả chống EMI mong muốn, có thể thực hiện quấn dây tự động, cải thiện hiệu quả sản xuất, tiết kiệm đáng kể nhân lực, giảm tỷ lệ không đạt chuẩn và giá thành sản phẩm, và có lợi cho khách hàng và nhà cung cấp.

Hơn nữa, đối với các điểm nối của hai đoạn cuộn liên kế bất kỳ, điểm nối của đoạn cuộn trước nằm trên lớp cuộn ngoài cùng của đoạn cuộn trước đó và điểm nối của đoạn cuộn tiếp theo nằm trên lớp cuộn trong cùng của đoạn cuộn tiếp theo. Cụ thể, lấy các đoạn cuộn 31 và 32 làm ví dụ, đoạn 31 là đoạn cuộn trước và đoạn 32 là đoạn cuộn tiếp theo. Đối với các điểm nối của hai đoạn cuộn này, điểm nối của đoạn 31 (tức là điểm cuối của đoạn 31) nằm ở lớp cuộn ngoài cùng của đoạn 31 và điểm nối của đoạn 32 (tức là điểm bắt đầu của đoạn 32) nằm trên lớp cuộn trong cùng của đoạn 32.

Hơn nữa, số lớp cuộn của mỗi đoạn cuộn là số lẻ. Số lớp cuộn của mỗi đoạn cuộn có thể là 3, 5 hoặc 7 là tốt nhất. Lớp cuộn số lẻ giúp tránh tình trạng lãng phí dây, quấn dây lộn xộn, v.v. khi một đoạn cuộn dây kết thúc và đoạn cuộn dây tiếp theo được bắt đầu.

Hơn nữa, số lượng các đoạn của mỗi bộ cuộn dây là 2 hoặc nhiều hơn, tốt nhất là 4 hoặc nhiều hơn.

Tốt hơn là, hướng quấn của hai lớp cuộn trong mỗi đoạn cuộn ngược nhau, điều này có thể tránh được các vấn đề như lãng phí dây, quấn dây lộn xộn, v.v.

Hơn nữa, để có khả năng chống nhiễu điện từ (EMI) tốt hơn, các hướng quấn của hai đoạn cuộn là như nhau. Dây dẫn kết thúc 2 và 7 của hai bộ cuộn dây nằm ở các lớp cuộn trong cùng được đặt đối diện trên lõi từ tính hình xuyên.

Các thử nghiệm trở kháng và EMI được thực hiện trên cuộn cảm loại thông dụng với cách quấn dây hình con bướm hiện có và cuộn cảm EMI loại thông dụng có cách quấn dây mới của sáng chế. Các kết quả kiểm tra trở kháng được thể hiện trong Bảng 1 và kết quả kiểm tra EMI được thể hiện trong các hình vẽ Fig. 3-4.

Bảng 1

Mục kiểm thử	Trở kháng		Điều kiện kiểm thử	9 MHz/1 V		
Thiết bị kiểm thử	HP4194A		Môi trường kiểm thử	Nhiệt độ: 24,0 °C; độ ẩm: 48%		
Kết quả Số	Cách quấn hình bướm	Cách quấn 2 đoạn	Cách quấn 3 đoạn	Cách quấn 4 đoạn	Cách quấn 5 đoạn	Cách quấn 9 đoạn
1	14,5 KΩ	14,6 KΩ	16,1 KΩ	17,3 KΩ	22,5 KΩ	27,6 KΩ
2	12,7 KΩ	12,7 KΩ	13,6 KΩ	18,3 KΩ	19,4 KΩ	24,3 KΩ
3	13,6 KΩ	13,6 KΩ	14,1 KΩ	16,9 KΩ	17,6 KΩ	21,4 KΩ
4	16,2 KΩ	16,4 KΩ	17,1 KΩ	19,8 KΩ	21,5 KΩ	26,5 KΩ
5	12,8 KΩ	13,1 KΩ	13,7 KΩ	15,4 KΩ	16,8 KΩ	20,9 KΩ

Bảng 1 cho thấy trong cùng điều kiện thử nghiệm, trở kháng của cuộn cảm EMI loại thông dụng với cách quấn dây nhiều đoạn của phương án của sáng chế không thấp hơn hoặc thậm chí tốt hơn so với cuộn cảm loại thông dụng với cách quấn hình bướm trong tài liệu kỹ thuật đã biết. Khi số lượng phân đoạn của cuộn dây nhiều đoạn là 2-3 đoạn, trở kháng của cuộn cảm ở EMI loại thông dụng với cách quấn dây nhiều phân đoạn gần giống với trở kháng ở cuộn cảm với cách quấn dây hình con bướm trong tài liệu kỹ thuật đã biết. Tuy nhiên, khi số lượng đoạn của cuộn dây nhiều đoạn là 4 hoặc nhiều hơn, trở kháng của cuộn cảm EMI loại thông dụng với cách quấn dây nhiều đoạn tăng ít nhất $(17,3-14,5) / 14,5 = 19,3\%$ (phương án tương ứng với số 1) so với trở kháng của cuộn cảm với cách quấn dây hình con bướm. Thậm chí so với cách quấn dây hai đoạn của sáng chế, trở kháng của cuộn dây nhiều đoạn có 4 đoạn trở lên cũng tăng ít nhất $(17,3-14,6) / 14,6 = 18,5\%$ (phương án tương ứng với số 1). Trở kháng được cải thiện đáng kể, điều này cho thấy điện dung phân bố bị giảm đi rất nhiều. Về vấn đề này, chủ đơn kết luận rằng lý do cho kết quả như vậy là như sau. Trong sáng chế, mỗi đoạn cuộn

dây ở cách quấn dây nhiều đoạn với cách quấn dây hình chữ Z việc cuộn dây tương đối phức tạp, trong khi chênh lệch điện áp xoay chiều của lớp trên và dưới của cuộn dây trở nên nhỏ hơn. Ngoài ra, ở cách quấn dây nhiều đoạn, các cuộn dây ban đầu được chia đều thành nhiều đoạn và hiệu điện thế cực đại giữa các cuộn dây chỉ là một phần của điện áp đầu vào. Càng nhiều phân đoạn, hiệu điện thế cực đại giữa các cuộn dây càng nhỏ và điện dung phân bố tương đương của các cuộn dây càng nhỏ.

Trong trường hợp cần điện áp cao và công suất thấp, khi thành phần tự cảm hoạt động với tần số cao, điện dung phân bố của thành phần tự cảm ảnh hưởng đến hiệu quả hệ thống, độ ổn định của vòng kín, ứng suất của thiết bị, v.v. trong khi đó giá trị điện dung phân bố của thành phần tự cảm có liên quan chặt chẽ với cách quấn dây và vị trí của cuộn dây. Điện dung phân bố của cuộn dây và điện dung phân bố giữa các cuộn dây sẽ gây ra tổn thất điện năng. Điện áp và tần số đầu vào càng cao, ảnh hưởng của điện dung phân bố càng lớn. Trong sáng chế, điện dung phân bố của cuộn cảm EMI loại thông dụng bị giảm và hiệu suất sản phẩm được cải thiện thông qua cách quấn dây nhiều phân đoạn.

Từ các hình vẽ Fig. 3 – Fig. 4, hiệu quả chống EMI của cuộn cảm EMI loại thông dụng có cách quấn dây mới của phương án của sáng chế tốt hơn so với cuộn cảm loại thông dụng với cách quấn dây hình con bướm. Mặc dù 0dB có thể đáp ứng các yêu cầu EMI trong công nghiệp, để cạnh tranh hơn, hiệu quả chống EMI của sản phẩm thường được yêu cầu phải nhỏ hơn -6dB. Thực tế, trong phạm vi nhất định, đường cong EMI của sản phẩm phải cách xa vạch đánh dấu -6dB (nghĩa là giới hạn dưới) càng xa càng tốt. Trong trường hợp này, chỉ có các điểm trên đường cong EMI gần nhất với giới hạn dưới cần được so sánh, nghĩa là các điểm 2, 3, 4, 5 và 6 được đánh dấu trong các Fig. 3 và Fig. 4 cần phải được so sánh. Bằng cách so sánh vị trí của các điểm trong sơ đồ đường cong EMI của cách quấn dây hình con bướm và cách quấn dây nhiều đoạn, có thể thấy rằng hiệu quả chống EMI của cách quấn dây nhiều đoạn tốt hơn so với cách quấn dây hình con bướm.

Mặt khác, phương án của sáng chế tiếp tục đề cập đến phương pháp quấn dây cho cuộn cảm EMI loại thông dụng ở trên có cách quấn dây mới, bao gồm các bước sau. Đầu tiên, một đầu của dây được đặt sang một bên với độ dài nhất định và đầu được cố định là đầu dây dẫn. Đầu kia của dây được quấn quanh lõi từ tính hình xuyên theo một hướng

dây ở cách quấn dây nhiều đoạn với cách quấn dây hình chữ Z việc cuộn dây tương đối phức tạp, trong khi chênh lệch điện áp xoay chiều của lớp trên và dưới của cuộn dây trở nên nhỏ hơn. Ngoài ra, ở cách quấn dây nhiều đoạn, các cuộn dây ban đầu được chia đều thành nhiều đoạn và hiệu điện thế cực đại giữa các cuộn dây chỉ là một phần của điện áp đầu vào. Càng nhiều phân đoạn, hiệu điện thế cực đại giữa các cuộn dây càng nhỏ và điện dung phân bố tương đương của các cuộn dây càng nhỏ.

Trong trường hợp cần điện áp cao và công suất thấp, khi thành phần tự cảm hoạt động với tần số cao, điện dung phân bố của thành phần tự cảm ảnh hưởng đến hiệu quả hệ thống, độ ổn định của vòng kín, ứng suất của thiết bị, v.v. trong khi đó giá trị điện dung phân bố của thành phần tự cảm có liên quan chặt chẽ với cách quấn dây và vị trí của cuộn dây. Điện dung phân bố của cuộn dây và điện dung phân bố giữa các cuộn dây sẽ gây ra tổn thất điện năng. Điện áp và tần số đầu vào càng cao, ảnh hưởng của điện dung phân bố càng lớn. Trong sáng chế, điện dung phân bố của cuộn cảm EMI loại thông dụng bị giảm và hiệu suất sản phẩm được cải thiện thông qua cách quấn dây nhiều phân đoạn.

Từ các hình vẽ Fig. 3 – Fig. 4, hiệu quả chống EMI của cuộn cảm EMI loại thông dụng có cách quấn dây mới của phương án của sáng chế tốt hơn so với cuộn cảm loại thông dụng với cách quấn dây hình con bướm. Mặc dù 0dB có thể đáp ứng các yêu cầu EMI trong công nghiệp, để cạnh tranh hơn, hiệu quả chống EMI của sản phẩm thường được yêu cầu phải nhỏ hơn -6dB. Thực tế, trong phạm vi nhất định, đường cong EMI của sản phẩm phải cách xa vạch đánh dấu -6dB (nghĩa là giới hạn dưới) càng xa càng tốt. Trong trường hợp này, chỉ có các điểm trên đường cong EMI gần nhất với giới hạn dưới cần được so sánh, nghĩa là các điểm 2, 3, 4, 5 và 6 được đánh dấu trong các Fig. 3 và Fig. 4 cần phải được so sánh. Bằng cách so sánh vị trí của các điểm trong sơ đồ đường cong EMI của cách quấn dây hình con bướm và cách quấn dây nhiều đoạn, có thể thấy rằng hiệu quả chống EMI của cách quấn dây nhiều đoạn tốt hơn so với cách quấn dây hình con bướm.

Mặt khác, phương án của sáng chế tiếp tục đề cập đến phương pháp quấn dây cho cuộn cảm EMI loại thông dụng ở trên có cách quấn dây mới, bao gồm các bước sau. Đầu tiên, một đầu của dây được đặt sang một bên với độ dài nhất định và đầu được cố định là đầu dây dẫn. Đầu kia của dây được quấn quanh lõi từ tính hình xuyên theo một hướng

với số vòng cuộn nhất định. Theo dây đã được quấn, cuộn dây theo hướng ngược lại với số vòng cuộn nhất định. Sau đó, dây được quấn theo hướng ban đầu với số vòng cuộn nhất định dựa trên dây được quấn. Lặp lại việc cuộn dây như vậy đối với những lần lẻ khi cần thiết để tạo thành một đoạn cuộn. Sau đó, cuộn dây được quấn lại theo cách tương tự để thu được ngay một số lượng lớn các đoạn cuộn liền kề với đoạn cuộn dây trước đó, từ đó, thu được cuộn dây đặt ở một bên của lõi từ tính hình xuyên. Cuối cùng, sử dụng cách tương tự để có được một cuộn dây đặt ở một mặt khác của lõi từ tính hình xuyên.

Khi máy móc được sử dụng để vận hành cuộn dây, người vận hành thiết bị sẽ nhập phương pháp quấn dây đa phân đoạn được cài đặt sẵn vào đầu nối điều khiển của thiết bị cuộn dây và điều chỉnh các tham số để tiến hành việc quấn dây tự động. Sau đó, thông qua một loạt các quy trình hậu kỳ như lắp ráp lõi dây, căng dây, gia nhiệt, lắp ráp cơ sở, thử nghiệm và đánh dấu, v.v., thu được cuộn cảm EMI loại thông dụng ở cách quấn dây nhiều đoạn.

So với tài liệu kỹ thuật đã biết, giải pháp của sáng chế giúp nâng cao hiệu quả trong quá trình sản xuất. Các quy trình sản xuất tương tự như tài liệu kỹ thuật đã biết. Trong giai đoạn quấn dây, quá trình sản xuất tự động được đưa trực tiếp để hoàn thành việc sản xuất tự động toàn bộ cuộn cảm. Cách quấn dây một đầu cho phép quấn dây tự động, và độ ổn định và tính nhất quán của máy tốt hơn nhiều so với vận hành thủ công, mà có thể làm giảm hiệu quả các hiện tượng không mong muốn như dịch chuyển cuộn dây, độ kín thấp, cuộn dây lộn xộn, việc cuộn dây kém, v.v. từ đó giảm bớt và loại bỏ công việc nặng nhọc không cần thiết, và nâng cao hiệu quả sản xuất. Bằng cách sử dụng phương pháp quấn dây nhiều phân đoạn, việc quấn dây tự động có thể được thực hiện và nâng cao, giúp cải thiện đáng kể hiệu quả sản xuất và giảm khó khăn trong quá trình sản xuất.

Tóm lại, trên cơ sở đạt được hiệu quả chống EMI không kém hơn, hoặc thậm chí tốt hơn ở cách quấn dây hình con bướm, cuộn cảm EMI có cách quấn dây mới được đề xuất theo sáng chế. Cuộn cảm EMI có cách quấn dây mới có được bằng cách quấn dây từ một đầu và sử dụng cách quấn dây nhiều đoạn, ví dụ, cuộn dây hai đoạn, cuộn dây ba đoạn, cuộn dây bốn đoạn, cuộn dây năm đoạn, v.v. , để đạt được hiệu quả chống EMI mong muốn, có thể thực hiện quấn dây tự động, nâng cao hiệu quả hiệu quả sản xuất, tiết kiệm

đáng kể nhân lực, giảm tỷ lệ không đạt tiêu chuẩn và chi phí sản phẩm và có lợi cho khách hàng và nhà cung cấp.

Các mô tả ở trên là phương án được ưu tiên của sáng chế, mà không nhằm mục đích giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Cần lưu ý rằng một số cải tiến và sửa đổi có thể được thực hiện bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này mà không tách rời khỏi các nguyên tắc của sáng chế, và những cải tiến và sửa đổi đó cũng sẽ được coi là nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Cuộn cảm lọc nhiễu điện từ (electromagnetic interference – EMI) EMI loại thông dụng có cách quấn dây mới, bao gồm lõi từ tính hình xuyên, hai bộ cuộn dây quấn tại các vị trí đối xứng ở hai bên của lõi từ hình xuyên và bốn đầu dây dẫn;

trong đó mỗi bộ cuộn bao gồm nhiều đoạn cuộn và mỗi đoạn cuộn ngay lập tức liền kề, và bao gồm nhiều lớp cuộn;

hai đầu dây dẫn của mỗi bộ cuộn dây được đặt ở hai đầu của bộ cuộn dây tương ứng, một trong hai đầu dây dẫn được đặt ở một lớp cuộn trong cùng và một đầu dây còn lại nằm ở lớp cuộn ngoài cùng;

hai đoạn cuộn liền kề của mỗi bộ cuộn dây có cùng hướng quấn, các hướng quấn của hai lớp cuộn liền kề trong mỗi đoạn cuộn dây ngược nhau;

đối với các điểm nối của hai đoạn cuộn liền kề của mỗi bộ cuộn dây, điểm nối của đoạn cuộn dây trước nằm trên lớp cuộn ngoài cùng của đoạn cuộn dây trước và điểm nối của đoạn cuộn tiếp theo nằm trên lớp cuộn trong cùng của đoạn cuộn tiếp theo;

số lượng các đoạn cuộn lớn hơn hoặc bằng 4;

số lớp cuộn của mỗi đoạn cuộn là số lẻ;

các đầu dây dẫn của hai bộ cuộn dây nằm ở các lớp cuộn dây trong cùng của hai bộ cuộn dây được đặt đối diện trên lõi từ tính hình xuyên;

phương pháp quấn dây EMI loại thông dụng có cách quấn dây mới, áp dụng quấn dây tự động, và bao gồm:

đầu tiên, đặt một bên đầu dây có độ dài nhất định sang một bên và cố định đầu để sử dụng làm đầu dây dẫn;

quấn đầu dây còn lại xung quanh lõi từ hình xuyên theo một hướng với số vòng nhất định;

quấn dây theo hướng ngược lại với số vòng nhất định theo dây đã quấn;

tiếp tục quấn dây theo hướng ban đầu với số vòng nhất định theo dây đã quấn;

lặp lại việc quấn dây theo số lần lẻ khi cần thiết để tạo thành đoạn cuộn;

quấn lặp lại theo cách tương tự để có được một số lượng lớn các đoạn cuộn ngay lập tức liền kề với đoạn cuộn và có được bộ cuộn dây ở một bên của lõi từ tính hình xuyên; và

thu được bộ cuộn dây ở phía bên kia của lõi từ tính hình xuyên theo cách tương tự.

2. Cuộn cảm lọc EMI loại thông dụng có cách quấn dây mới theo điểm 1, trong đó, số

lớp cuộn của mỗi đoạn cuộn là 3, 5 hoặc 7.

1/2

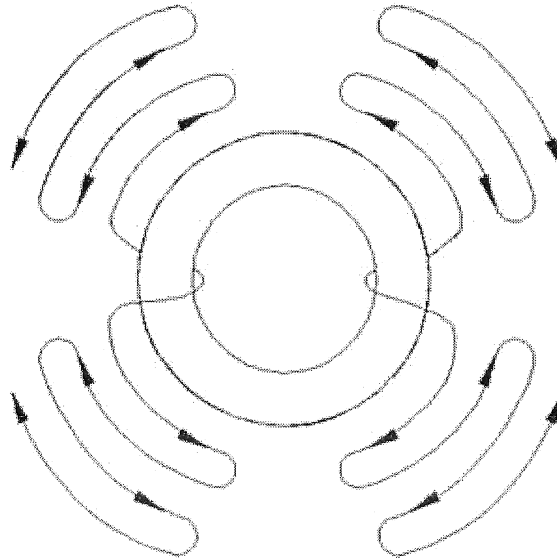


Fig. 1

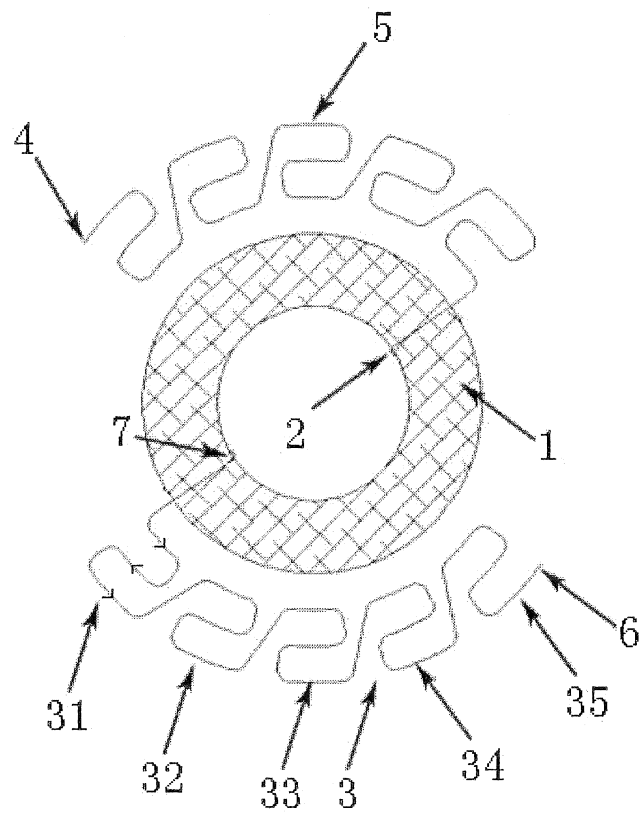


Fig. 2