



(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)



1-0044883

(51)^{2020.01} H01L 23/36; H01F 27/24; H01F 7/06

(13) B

(21) 1-2020-02044

(22) 09/04/2020

(30) 109105890 24/02/2020 TW

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/01/2021 394A

(71) PHIHONG TECHNOLOGY CO., LTD. (TW)

No.568, Fuxing 3rd Rd., Guishan Dist., Taoyuan City 33383, Taiwan

(72) Chen, Chun-Chen (TW); Lee, Jian-Hsieng (TW); Lin, Feng-Yi (TW); Chen, Pang-Chuan (TW).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ CÓ KẾT CẤU TẢN NHIỆT

(21) 1-2020-02044

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử có kết cấu tản nhiệt, bao gồm: vỏ kim loại, vỏ kim loại này bao gồm thêm vỏ trên (101a) và vỏ dưới (101e) để lắp các bộ phận của thiết bị điện tử và lưu trữ năng lượng của thiết bị điện tử trong quá trình vận hành; cuộn dây điện (105) được lắp trên giá đỡ cuộn dây (101g) và được trang bị một số cuộn dây sơ cấp và cuộn dây thứ cấp; ống dẫn nhiệt (103) được bố trí trong khe của cuộn dây để dẫn nhiệt được sinh ra bởi cuộn dây điện (105) ra bên ngoài thiết bị điện tử. Ngoài ra, dây dẫn (107) được ghép nối điện với cuộn dây điện (105) và truyền điện áp đầu vào và điện áp đầu ra trong quá trình vận hành thiết bị điện tử.

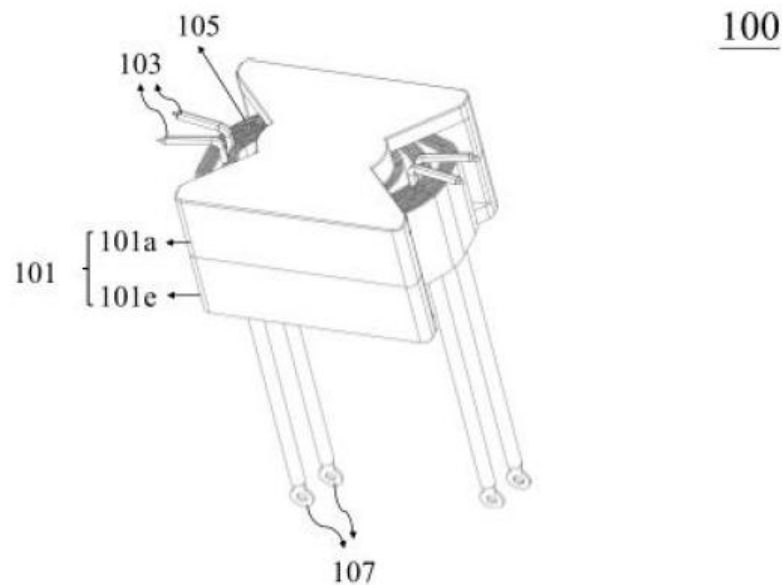


FIG.1

Lĩnh vực sử dụng sáng chế

Sáng chế đề cập đến thiết bị điện từ có kết cấu tản nhiệt, và cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến thiết bị điện từ, bảo đảm nhiệt được sinh ra trong quá trình vận hành thiết bị điện từ có thể được dẫn ra bên ngoài một cách hiệu quả bằng cách lắp vật liệu dẫn nhiệt trong kết cấu tản nhiệt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị điện từ là bộ phận thiết yếu của thiết bị điện, bao gồm các cuộn dây và lõi từ để lưu trữ năng lượng, chuyển đổi năng lượng và cách điện. Ứng dụng của thiết bị điện từ chủ yếu gồm có ba loại: máy biến áp, cuộn cảm và động cơ, hầu hết tất cả các mạch thiết bị điện đều chứa thiết bị điện từ, do đó, thiết bị điện từ là bộ phận quan trọng nhất trong lĩnh vực kỹ thuật công nghệ điện từ. Theo đó, mặc dù thiết bị điện từ như máy biến áp và cuộn cảm chỉ là các bộ phận nhỏ, nhưng nó vẫn đóng vai trò không thể thiếu trong các xe điện, các nguồn điện LED, bộ biến tần quang điện và các sản phẩm khác. Thông thường, máy biến áp được sử dụng để chuyển đổi điện áp, lọc và lưu trữ năng lượng trong thiết bị điện, cuộn cảm được ứng dụng cho EMI và các sản phẩm tương thích điện từ, và động cơ là thiết bị chuyển đổi năng lượng điện từ thành năng lượng cơ học để điều khiển các thiết bị khác.

Khi thiết bị điện từ được ứng dụng trong thiết bị điện, chúng thường được làm mát bằng không khí hoặc bằng nước. Ví dụ, Bằng độc quyền sáng chế Đài Loan số I379329 đã mô tả kết cấu máy biến áp, kết cấu máy biến áp gồm có vỏ hình hộp được tạo ra bởi vỏ ngoài, tấm bên thứ nhất, tấm đế, và ống dẫn để chứa các bộ phận từ. Theo bằng độc quyền sáng chế '329, máy biến áp bao gồm cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp được cố định bằng băng

cách điện, keo dẫn nhiệt được làm lắng đọng bên trong máy biến áp, nhiệt sinh ra trong quá trình vận hành máy biến áp được dẫn ra bên ngoài bởi vỏ hoặc thiết bị làm mát bằng nước được đặt trên tấm bên thứ nhất. Ngoài ra, Bằng độc quyền sáng chế Đài Loan số I677279 bộc lộ thiết bị cấp nguồn điện có bộ tản nhiệt, gồm có vỏ thiết bị, môđun chuyển mạch, môđun điện tử và quạt làm mát. Không gian chứa bên trong vỏ thiết bị che phủ các bộ phận nêu trên, trong đó cửa hút không khí, cửa xả không khí được đặt ở cả hai bên của không gian chứa. Các môđun điện tử gồm có một vài đơn vị từ, quạt làm mát được bố trí ở cửa hút không khí để cấp luồng không khí để làm mát các đơn vị từ nhiệt cao.

Tuy nhiên, việc đưa thiết bị làm mát bằng không khí hoặc bằng nước trực tiếp vào thiết bị điện tử trong một số trường hợp có thể là không thích hợp, ví dụ như, trong trường hợp thiết bị điện tử đặt vị trí sâu bên trong thiết bị điện, hoặc hình dạng kết cấu vỏ là phức tạp và không đều, cả hai trường hợp này sẽ làm cho thiết bị điện tử khó tiếp xúc trực tiếp với bộ tỏa nhiệt, dẫn đến hiệu suất làm mát rất kém và gây ra vấn đề lớn liên quan đến quá nóng của thiết bị điện tử nếu bộ phận làm mát, như các quạt, bộ tỏa nhiệt và ống dẫn khó để tạo ra trong thiết bị điện. Do đó, hiện tại có nhu cầu về hiệu suất làm mát tốt hơn trong các thiết bị điện tử có bộ tản nhiệt trong điều kiện kết cấu vỏ phức tạp và không đều, làm cho thiết bị điện tử trong thiết bị điện có thể hoạt động bình thường.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do các nhược điểm của giải pháp kỹ thuật đã biết, sáng chế này đề cập đến thiết bị điện tử có kết cấu tản nhiệt, bao gồm: vỏ kim loại, vỏ kim loại bao gồm thêm vỏ trên và vỏ dưới để cố định các bộ phận của thiết bị điện tử và lưu trữ năng lượng của thiết bị điện tử trong quá trình vận hành, trong đó vỏ bên dưới bao gồm thêm giá đỡ cuộn dây. Cuộn dây điện được lắp trên giá đỡ cuộn dây và được trang bị một số cuộn dây sơ cấp và cuộn dây thứ

cấp dựa trên điện áp đầu vào và điện áp đầu ra, ống dẫn nhiệt có hình băng dài có kết cấu uốn cong ở giữa, được bố trí trong khe của các cuộn dây để dẫn nhiệt được sinh ra bởi cuộn dây điện ra bên ngoài thiết bị điện tử. Dây dẫn được ghép nối điện với cuộn dây điện và truyền điện áp đầu vào và điện áp đầu ra trong quá trình vận hành của thiết bị điện tử.

Theo nội dung của sáng chế này, vỏ trên bao gồm thêm giá đỡ cố định. Do kết cấu được cố định, giá đỡ cố định và giá đỡ cuộn dây được ghép nối với nhau trong khi vỏ trên và vỏ dưới được nối với nhau để tạo ra các bộ phận của thiết bị điện tử.

Dựa trên phương án của sáng chế này, cấu tạo của cuộn dây trong cuộn dây điện được chọn từ cuộn dây phân lớp hoặc cuộn dây chéo, trong đó cuộn dây phân lớp được quấn liên tục theo thứ tự của mỗi lớp dọc theo hướng xuyên tâm của giá đỡ cuộn dây. Ngoài ra, cuộn dây chéo được bố trí dọc theo chiều dọc của giá đỡ cuộn dây.

Theo nội dung của sáng chế này, một đầu của ống dẫn nhiệt được ghép nối với cuộn dây điện, và đầu còn lại được ghép nối với bộ tản nhiệt, bộ tỏa nhiệt, hoặc quạt làm mát để tăng cường hiệu suất làm mát của ống dẫn nhiệt. Ngoài ra, bên trong ống dẫn nhiệt có chứa chất lỏng làm mát, và số lượng ống dẫn nhiệt như đã đề cập trên đây có thể được tạo ra N theo ứng dụng, trong đó $N \geq 1$. Theo một phương án ưu tiên của sáng chế này, để dẫn nhiệt ra một cách hiệu quả từ bên trong cuộn dây điện và kéo dài tuổi thọ của chất lỏng làm mát, thành phần của chất lỏng làm mát có thể là, nhưng không giới hạn ở nước, dung môi hữu cơ, đồng, niken, đồng thau, nhôm hoặc kết hợp của thành phần trên, làm cho nhiệt độ khoảng làm mát của thiết bị điện tử có thể giảm từ 0°C đến 30°C trong quá trình vận hành.

Theo nội dung của sáng chế này, cánh tản nhiệt có kết cấu băng dài được bố trí trong khe của cuộn dây điện và tiếp xúc với cuộn dây, một đầu của cánh tản nhiệt được ghép nối với ống dẫn nhiệt, giúp tăng hiệu suất làm mát của ống dẫn nhiệt. Theo phương án của sáng chế này, cánh tản nhiệt lớp thứ nhất được lắp vào cuộn dây điện, và ống dẫn nhiệt được lắp

trên cánh tản nhiệt lớp thứ nhất, sau đó cánh tản nhiệt lớp thứ hai che phủ ống dẫn nhiệt để tản nhiệt, làm cho cánh tản nhiệt lớp thứ nhất, ống dẫn nhiệt và cánh tản nhiệt lớp thứ hai tạo ra kết cấu xếp chồng nhiều lớp.

Dựa trên phương án của sáng chế này, cánh tản nhiệt, cuộn dây điện, và ống dẫn nhiệt được cố định trên vỏ kim loại bằng băng cách điện.

Theo nội dung của sáng chế này, để tăng hiệu suất làm mát, bảo đảm nhiệt được sinh ra trong quá trình vận hành thiết bị điện tử có thể được dẫn ra bên ngoài một cách hiệu quả, keo dẫn nhiệt được làm lắng đọng bên trong khe hở của cuộn dây điện, trong đó keo dẫn điện bám dính cả cuộn dây điện và ống dẫn nhiệt.

Theo một phương án của sáng chế này, một đầu của dây dẫn được ghép nối với cuộn dây điện, và đầu còn lại được ghép nối với nguồn điện hoặc bảng mạch in (Printed Circuit Board - PCB). Theo một phương án ưu tiên, bảng mạch in là đơn vị điều khiển như thiết bị điện tử ứng dụng cho máy biến áp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Có thể hiểu các bộ phận, đặc tính và ưu điểm của sáng chế này thông qua phần mô tả chi tiết các phương án ưu tiên nêu trong bản mô tả này và các hình vẽ kèm theo:

FIG.1 là hình vẽ sơ lược của thiết bị điện tử.

FIG.2 là hình vẽ chi tiết tháo rời của thiết bị điện tử.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Một số phương án ưu tiên của sáng chế này sẽ được mô tả chi tiết hơn. Tuy nhiên, nên hiểu rằng các phương án ưu tiên của sáng chế này được đề xuất để minh họa chứ không phải để giới hạn sáng chế này. Ngoài ra, sáng chế này có thể được thực hiện theo nhiều

phương án khác ngoài các phương án được mô tả rõ ràng, và phạm vi của sáng chế không bị giới hạn rõ ràng trừ khi được xác định trong yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Mục đích của sáng chế này là nhằm giải quyết vấn đề, chẳng hạn như thiết bị điện từ được đặt ở vị trí sâu hơn của thiết bị điện, hoặc hình dạng kết cấu vỏ rất phức tạp và không đều, gây khó khăn để tạo ra các quạt, bộ tỏa nhiệt, và ống dẫn của thiết bị làm mát bằng không khí hoặc bằng nước. Các tình huống có thể dẫn đến nhiệt được sinh ra bởi sự vận hành của thiết bị điện từ sẽ tích tụ bên trong, làm tăng khả năng xảy ra sự cố. Do đó, sáng chế đề xuất thiết bị điện từ mới với kết cấu tản nhiệt được cải thiện, qua cấu trúc của ống dẫn nhiệt, cuộn dây điện, cánh tản nhiệt, và keo dẫn nhiệt có thể kết hợp với cấu tạo của vỏ kim loại, tạo ra thiết bị điện từ của thiết bị điện có thể thực hiện chức năng ở nhiệt độ vận hành bình thường, và cải thiện hiệu suất làm mát của thiết bị điện từ. Ngoài ra, thiết bị điện từ được đề cập trong sáng chế này có thể được sử dụng như, nhưng không giới hạn ở máy biến áp, cuộn cảm, và động cơ với chức năng như chuyển đổi năng lượng, lưu trữ năng lượng và cách điện. Như đã được đề cập trên đây, sáng chế này được đề xuất để minh họa chứ không phải để giới hạn sáng chế này.

Để đạt được mục đích của sáng chế, kết hợp với hình vẽ sơ lược của thiết bị điện từ được minh họa trên FIG.1, và hình vẽ chi tiết tháo rời được minh họa trên FIG.2. Sáng chế này đề cập đến thiết bị điện từ 100 với kết cấu tản nhiệt, bao gồm: vỏ kim loại 101, vỏ kim loại 101 bao gồm thêm vỏ trên 101a và vỏ dưới 101e để cố định các bộ phận của thiết bị điện từ 100 và lưu trữ năng lượng của thiết bị điện từ 100 trong khi vận hành, trong đó vỏ dưới 101e bao gồm thêm giá đỡ cuộn dây 101g. Cuộn dây điện 105 được lắp trên giá đỡ cuộn dây 101g và được trang bị với số lượng cuộn dây dựa trên điện áp đầu vào và điện áp đầu ra, ống dẫn nhiệt 103 với hình băng dài có kết cấu uốn cong ở giữa, được bố trí trong khe của cuộn dây để dẫn nhiệt được sinh ra bởi cuộn dây điện 105 ra bên ngoài thiết bị điện

từ 100. Dây dẫn 107 được ghép nối điện với cuộn dây điện 105 và truyền điện áp đầu vào và điện áp đầu ra trong quá trình vận hành của thiết bị điện từ 100. Ngoài ra, cấu tạo của vỏ trên 101a và vỏ dưới 101e đối xứng với nhau. Trong khi đáy của vỏ trên 101a được ghép nối với đỉnh của vỏ dưới 101e, vỏ kim loại 101 được tạo ra bằng cách kết hợp giá đỡ cố định 101c và giá đỡ cuộn dây 101g, cuộn dây điện 105 sau đó được lắp giữa giá đỡ cuộn dây 101g và giá đỡ cố định 101c.

Theo một phương án, với mục đích kết hợp vỏ kim loại 101 với hình dạng của thiết bị điện từ trong thiết bị điện, giá đỡ cố định 101c và giá đỡ cuộn dây 101g là hình chữ nhật dạng cột với các góc tròn nằm ở trung tâm của vỏ trên 101a và vỏ dưới 101e khi nhìn từ trên xuống và dưới cùng, ngoài ra, hai mặt của vỏ kim loại 101 mở rộng thành kết cấu tam giác hướng ra bên ngoài, để lộ phần của cuộn dây điện 105 ra bên ngoài vỏ kim loại. Theo đó, diện tích tiếp xúc giữa cuộn dây điện 105 và không khí tăng lên, dẫn đến tăng sự đối lưu nhiệt để cải thiện hiệu suất làm mát của thiết bị điện từ 100 của sáng chế này, giải quyết vấn đề thiết bị điện từ 100 được đặt ở vị trí sâu hơn của thiết bị điện, hoặc hình dạng kết cấu của vỏ kim loại 101 rất phức tạp, làm cho tạo ra các quạt, bộ tỏa nhiệt và ống dẫn có sự đối lưu nhiệt hoặc dẫn điện của cuộn dây điện 105 trở nên khó khăn.

Theo phương án của sáng chế này, cuộn dây điện 105 có thể có số lượng cuộn dây sơ cấp và cuộn thứ cấp khác nhau dựa trên nhu cầu của điện áp đầu vào và điện áp đầu ra trong khi thiết bị điện từ 100 được sử dụng như máy biến áp, cấu tạo của cuộn dây sơ cấp và cuộn dây thứ cấp có thể được chọn từ cuộn dây phân lớp hoặc cuộn dây chéo. Theo phương án, cuộn dây phân lớp được quấn liên tục theo thứ tự từng lớp dọc theo hướng xuyên tâm của giá đỡ cuộn dây 101g, ngoài ra, cuộn dây chéo được bố trí dọc theo hướng dọc của giá đỡ cuộn dây 101g. Theo một khía cạnh của sáng chế này, cuộn dây điện 105 có thể chọn cấu tạo của cuộn dây phân lớp bởi cấu tạo nói trên có các đặc tính của khả năng chế tạo và độ

nén tốt hơn, mặt khác, cuộn dây điện 105 có thể chọn cấu tạo của cuộn dây chéo bởi cấu tạo có các đặc tính của hiệu suất làm mát tốt hơn.

Ngoài ra, theo một khía cạnh của sáng chế này, để tăng thêm vùng giảm nhiệt độ và hiệu suất làm mát, tránh nhiệt độ của thiết bị điện từ 100 tăng dần một cách đáng kể ảnh hưởng đến hiệu suất vận hành bình thường và giảm tuổi thọ của thiết bị điện từ 100 trong mức năng lượng cao hơn của thiết bị điện, chiều dài và hình dạng của ống dẫn nhiệt 103 có thể được tạo ra theo nhu cầu của ứng dụng. Một đầu của ống dẫn nhiệt 103 được cố định vào vị trí của cuộn dây điện 105 tiếp xúc bên ngoài vỏ kim loại 101 bằng cuộn băng cách điện. Đầu kia của ống dẫn nhiệt 103 kéo dài bên ngoài vị trí của thiết bị điện từ 100 trong thiết bị điện để nối ống dẫn nhiệt 103 với quạt bên ngoài, bộ tỏa nhiệt và bộ tản nhiệt. Ngoài ra, bên trong ống dẫn nhiệt có chứa chất lỏng làm mát, thành phần của chất lỏng làm mát có thể là, nhưng không giới hạn ở nước, dung môi hữu cơ, đồng, niken, đồng thau, nhôm, hoặc sự kết hợp của thành phần trên, làm cho nhiệt độ khoảng làm mát của thiết bị điện từ 100 có thể giảm từ 0°C đến 30°C trong quá trình vận hành để tăng cường hiệu suất làm mát.

Theo một phương án của sáng chế này, để tạo ra cách điện của bề mặt cảm ứng giữa ống dẫn nhiệt 103 và cuộn dây điện 105, tránh sự cố rò rỉ điện trong khi vận hành của thiết bị điện từ 100 do vết nứt của cuộn dây điện 105, do đó, cánh tản nhiệt mềm và được cách điện 109 với kết cấu băng dài được bố trí trong khe giữa cuộn dây điện 105 và ống dẫn nhiệt 103, ngoài việc tách cuộn dây điện 105 tiếp xúc trực tiếp với ống dẫn nhiệt 103 để tránh khả năng có thể tai nạn rò rỉ điện, đặc tính mềm và dẻo, làm cho cánh tản nhiệt 109 có thể chống lại được sự không bằng phẳng của cuộn dây điện 105. Bằng cách tăng diện tích tiếp xúc giữa cánh tản nhiệt 109 và cuộn dây điện 105, hiệu suất làm mát có thể được tăng lên để dẫn nhiệt bên ngoài thiết bị điện từ 100 giữa ba cuộn dây điện 105, cánh tản nhiệt 109 và ống dẫn nhiệt 103. Dựa trên một phương án của sáng chế này, để cách điện hoàn toàn cho ống

dẫn nhiệt 103 và cuộn dây điện 105, và cố định chặt cánh tản nhiệt 109 trong thiết bị điện từ 100, cánh tản nhiệt lớp thứ nhất 109 được gắn vào cuộn dây điện 105, và ống dẫn nhiệt 103 được cố định vào cánh tản nhiệt lớp thứ nhất 109, sau đó cánh tản nhiệt lớp thứ hai 109 che phủ ống dẫn nhiệt 103, làm cho cánh tản nhiệt lớp thứ nhất 109, ống dẫn nhiệt 103 và cánh tản nhiệt lớp thứ hai 109 tạo ra kết cấu xếp chồng nhiều lớp.

Theo một phương án của sáng chế này, dựa trên một số tranh luận về sáng chế này, keo dẫn nhiệt được làm lắng đọng bên trong khe của các bộ phận, như cuộn dây điện 105, vỏ kim loại 101, giá đỡ cố định 101c, giá đỡ cuộn dây 101g, ống dẫn nhiệt 103. Ví dụ, khi keo dẫn nhiệt tồn tại đòi hỏi độ bền kết cấu cao hơn của thiết bị điện từ 100, hoặc hiệu suất làm mát cao hơn của thiết bị điện từ 100 theo phương án, keo dẫn nhiệt sẽ thẩm thấu vào thiết bị điện từ 100 trong quá trình làm lắng đọng một cách tự nhiên, bao gồm không khí giữa các bộ phận để đạt được diện tích tiếp xúc tối đa giữa cuộn dây điện 105 và keo dẫn nhiệt. Sau khi hóa cứng keo dẫn nhiệt, nó có thể mang lại độ bền tróc và độ bền va đập cao hơn giữa các bộ phận của thiết bị điện từ 100, giúp tăng hiệu suất làm mát để dẫn nhiệt bên ngoài thiết bị điện từ 100. Theo phương án ưu tiên của sáng chế này, nhiệt độ khoảng làm mát của thiết bị điện từ 100 có thể giảm từ 0°C đến 30°C trong quá trình vận hành.

Theo một phương án của sáng chế này, một đầu của dây dẫn 107 được ghép nối với cuộn dây điện 105, và đầu còn lại được ghép nối với nguồn điện hoặc bảng mạch in (Printed Circuit Board - PCB). Theo một phương án ưu tiên, bảng mạch in là đơn vị điều khiển như thiết bị điện từ 100. Trong trường hợp này, thiết bị điện từ 100 cấp điện áp đầu ra mà bảng mạch in được yêu cầu, hoặc nguồn điện bên ngoài cấp điện áp đầu vào cần thiết để cần thiết cho sự vận hành của thiết bị điện từ 100.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng phương án ưu tiên trên đây của sáng chế này minh họa sáng chế này chứ không phải giới hạn sáng chế này.

Sau khi sáng chế đã được mô tả thông qua phương án ưu tiên, các cải biến sẽ được gợi ý cho các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật. Do đó, sáng chế không bị giới hạn ở phương án này, mà sáng chế nhằm bao hàm các cải biến và các cách thức bố trí tương tự khác nhau nằm trong nguyên lý và phạm vi của yêu cầu bảo hộ kèm theo, phạm vi của yêu cầu bảo hộ này nên được giải thích rộng nhất, nhờ đó bao gồm tất cả các cải biến và các kết cấu tương tự. Mặc dù phương án ưu tiên của sáng chế đã được minh họa và mô tả, cần hiểu rằng những thay đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài nguyên lý và phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị điện từ có kết cấu tản nhiệt, bao gồm:

vỏ kim loại, có vỏ trên (101a) và vỏ dưới (101e), giá đỡ cố định được lắp trên vỏ trên (101a), giá đỡ cuộn dây (101g) được lắp trên vỏ dưới (101e);

cuộn dây điện (105) được lắp trên giá đỡ cuộn dây (101g) để truyền điện áp đầu vào và điện áp đầu ra;

ít nhất một ống dẫn nhiệt (103) có hình băng dài, được bố trí trong một khe của cuộn dây điện (105), trong đó kết cấu uốn cong được tạo ra trên ít nhất một ống dẫn nhiệt (103), nhờ đó dẫn nhiệt bên ngoài thiết bị điện từ;

ít nhất một dây dẫn, ghép nối điện với cuộn dây điện (105); và

ít nhất một cánh tản nhiệt dẻo được cách điện được gắn vào ít nhất một ống dẫn và phần không bằng phẳng của cuộn dây điện để tách cuộn dây điện tiếp xúc với ống dẫn nhiệt, nhờ đó tránh sự cố rò rỉ điện và dẫn nhiệt bên ngoài của thiết bị điện từ;

trong đó đáy của giá đỡ cố định và đỉnh của giá đỡ cuộn dây được ghép nối với nhau bằng cách nối vỏ trên và vỏ dưới để tạo thành vỏ kim loại, nhờ đó lắp cuộn dây điện giữa giá đỡ cuộn dây và giá đỡ cố định sao cho một phần của cuộn dây điện được tiếp xúc bên ngoài vỏ kim loại.

2. Thiết bị điện từ có kết cấu tản nhiệt theo điểm 1, trong đó ít nhất một ống dẫn nhiệt chứa chất lỏng làm mát trong đó.

3. Thiết bị điện từ có kết cấu tản nhiệt theo điểm 2, trong đó thành phần của chất lỏng làm mát được chọn từ nước, dung môi hữu cơ, đồng, niken, đồng thau, nhôm hoặc sự kết hợp của các thành phần này.

4. Thiết bị điện từ có kết cấu tản nhiệt theo điểm 1, trong đó ít nhất một cánh tản nhiệt dẻo cách điện được cấu tạo ít nhất một ống dẫn nhiệt ở giữa để tạo thành kết cấu nhiều lớp.

5. Thiết bị điện từ có kết cấu tản nhiệt theo điểm 1, trong đó thiết bị điện từ này được sử dụng làm máy biến áp.
6. Thiết bị điện từ có kết cấu tản nhiệt theo điểm 1, trong đó một đầu của ống dẫn nhiệt (103) được cố định vào vị trí của cuộn dây điện tiếp xúc bên ngoài vỏ kim loại bằng băng cách điện và đầu còn lại của ống dẫn nhiệt kéo dài bên ngoài của thiết bị điện từ.
7. Thiết bị điện từ có kết cấu tản nhiệt theo điểm 1, trong đó keo dẫn nhiệt được làm lắng đọng bên trong khe của cuộn dây điện, vỏ kim loại, ít nhất một ống dẫn nhiệt để loại bỏ không khí giữa các bộ phận, mang lại độ bền tróc và độ bền va đập cao hơn của thiết bị điện từ.
8. Thiết bị điện từ có kết cấu tản nhiệt theo điểm 1, trong đó cấu tạo của ít nhất một cuộn dây là cuộn dây phân lớp, được quấn liên tục theo thứ tự của mỗi lớp dọc theo hướng xuyên tâm của giá đỡ cuộn dây (101g).
9. Thiết bị điện từ có kết cấu tản nhiệt theo điểm 1, trong đó cấu tạo của ít nhất một cuộn dây là cuộn dây chéo, được bố trí dọc theo chiều dọc của giá đỡ cuộn dây (101g).

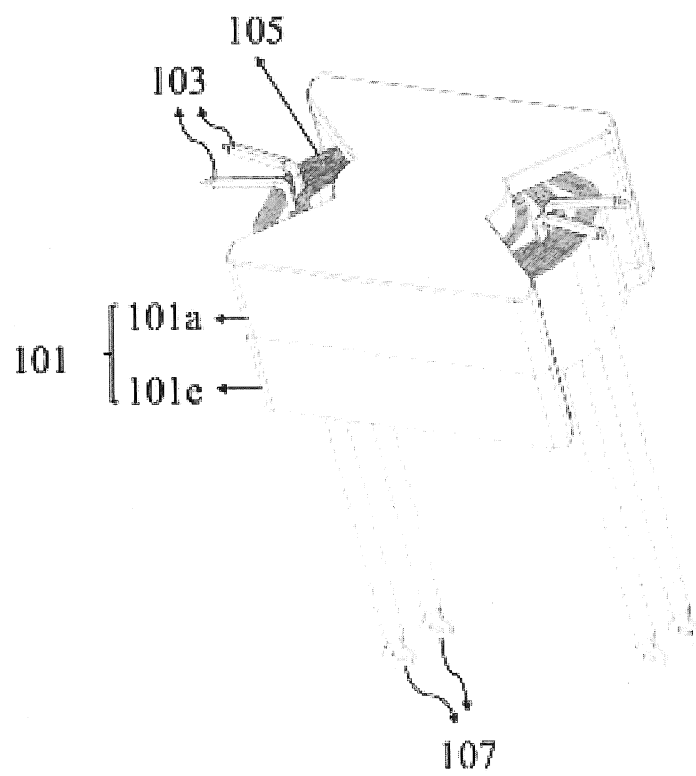


Fig. 1

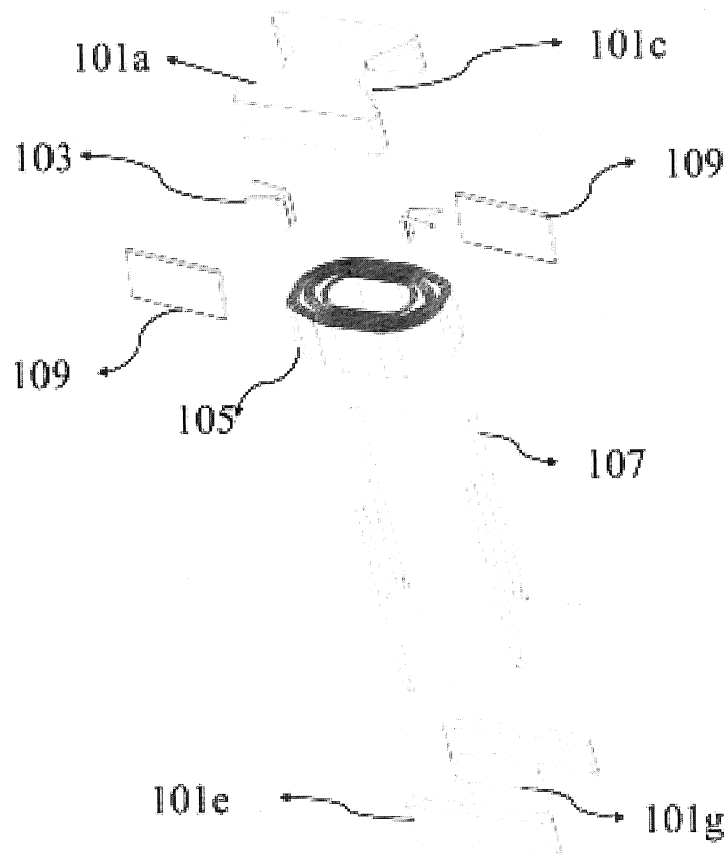
100

Fig.2