



(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)



1-0048343

(51)^{2021.01} A24F 40/465; H05B 6/10

(13) B

(21) 1-2022-03406

(22) 29/10/2020

(86) PCT/EP2020/080341 29/10/2020

(87) WO 2021/083986 A1 06/05/2021

(30) 19206547.2 31/10/2019 EP

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/08/2022 413A

(73) PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (CH)

Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchatel, Switzerland

(72) COURBAT, Jerome, Christian (CH); MIRONOV, Oleg (CH); STURA, Enrico (IT).

(74) Công ty TNHH Tư vấn đầu tư và chuyển giao công nghệ (INVESTCONSULT)

(54) THIẾT BỊ TẠO SOL KHÍ ĐỂ LÀM NÓNG CẢM ỨNG NỀN TẠO SOL KHÍ VÀ
HỆ THỐNG TẠO SOL KHÍ BAO GỒM THIẾT BỊ NÀY

(21) 1-2022-03406

(57)

Sáng chế đề cập đến thiết bị tạo sol khí (10) để tạo ra sol khí bằng cách làm nóng cảm ứng nền tạo sol khí (91). Thiết bị bao gồm vỏ thiết bị bao gồm khoang (20) được tạo kết cấu để tiếp nhận theo cách tháo ra được nền tạo sol khí (91) sẽ được làm nóng. Thiết bị còn bao gồm thêm phần bố trí làm nóng cảm ứng bao gồm cuộn dây cảm ứng (31) để tạo ra từ trường xoay chiều ở trong khoang, trong đó cuộn dây cảm ứng được bố trí xung quanh ít nhất một phần của khoang tiếp nhận (20). Thiết bị này cũng bao gồm bộ tập trung từ thông (33) được bố trí xung quanh ít nhất một phần của cuộn dây cảm ứng và được tạo cấu hình để làm biến dạng từ trường xoay chiều của phần bố trí làm nóng cảm ứng về phía khoang trong quá trình sử dụng thiết bị, trong đó bộ tập trung từ thông bao gồm, cụ thể là được làm bằng lá kim loại tập trung từ thông. Sáng chế còn đề cập đến hệ thống tạo sol khí bao gồm thiết bị tạo sol khí theo sáng chế và vật dụng tạo sol khí để sử dụng với thiết bị này, trong đó vật dụng bao gồm nền tạo sol khí cần được làm nóng.

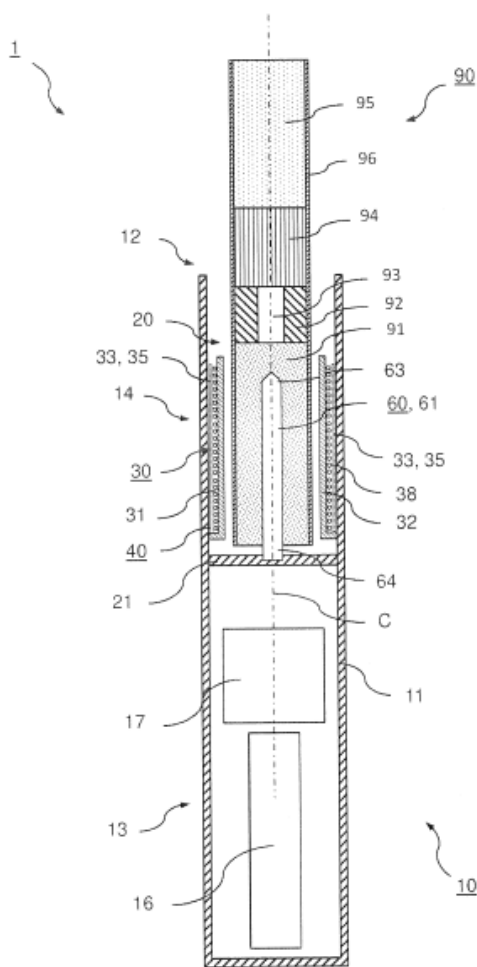


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị tạo sol khí để tạo ra sol khí bằng cách làm nóng cảm ứng nền tạo sol khí. Sáng chế còn đề cập đến hệ thống tạo sol khí bao gồm thiết bị này và vật dụng tạo sol khí, trong đó vật dụng này bao gồm nền tạo sol khí cần được làm nóng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống tạo sol khí được dựa trên việc làm nóng cảm ứng nền tạo sol khí mà có khả năng tạo ra sol khí hít được thường đã được biết đến trong tình trạng kỹ thuật. Các hệ thống như này có thể bao gồm thiết bị tạo sol khí có khoang để tiếp nhận nền sẽ được làm nóng. Nền có thể là phần tích hợp của vật dụng tạo sol khí mà được tạo kết cấu để sử dụng với thiết bị này. Để làm nóng nền nền, thiết bị có thể bao gồm phần bố trí làm nóng cảm ứng mà bao gồm cuộn dây cảm ứng để tạo ra từ trường xoay chiều ở trong khoang. Trường được sử dụng để cảm ứng ít nhất một trong số các dòng điện xoáy sinh nhiệt hoặc các tổn hao từ trễ trong bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt mà – khi sử dụng hệ thống – được bố trí ở vùng lân cận nhiệt hoặc tiếp xúc vật lý trực tiếp với nền để được làm nóng. Nói chung, bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt có thể là phần tích hợp của thiết bị hoặc phần tích hợp của vật dụng.

Tuy nhiên, từ trường có thể không chỉ làm nóng cảm ứng bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt, mà còn làm nhiễu các phản xạ cảm khác của thiết bị tạo sol khí hoặc các vật bên ngoài nhạy cảm ở gần thiết bị. Để làm giảm sự nhiễu loạn không mong muốn như này, thiết bị tạo sol khí có thể có bộ tập trung từ thông được bố trí xung quanh phần bố trí làm nóng cảm ứng mà có tác dụng giam giữ đáng kể từ trường được tạo ra bởi phần bố trí làm nóng ở bên trong thể tích được bao kín bởi bộ tập trung từ thông. Tuy nhiên, điều đã được quan sát thấy là hiệu quả giam giữ thường bị giảm hoặc thậm chí mất đi khi thiết bị chịu tác động lực hoặc chấn động quá mạnh, ví dụ, sau khi thiết bị bị vô tình rơi xuống. Ngoài ra, nhiều bộ tập trung từ thông khá công kênh và do đó có thể làm tăng đáng kể khối lượng và kích cỡ tổng thể của thiết bị tạo sol khí.

Do đó, hiện đang có nhu cầu về hệ thống và thiết bị tạo sol khí để làm nóng cảm ứng nền tạo sol khí với những ưu điểm của các giải pháp kỹ thuật trước đây nhưng không có hạn chế của chúng. Cụ thể, hiện đang có nhu cầu về hệ thống và thiết bị tạo sol khí bao gồm bộ tập trung từ thông mà cung cấp độ mạnh tăng cường và thiết kế nhỏ gọn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo sáng chế, thiết bị tạo sol khí để tạo ra sol khí bằng cách làm nóng cảm ứng nền tạo sol khí được đề xuất. Thiết bị bao gồm vỏ thiết bị bao gồm khoang được tạo kết cấu để tiếp nhận nền tạo sol khí cần được làm nóng theo cách tháo ra được. Thiết bị còn bao gồm thêm phần bố trí làm nóng cảm ứng bao gồm ít nhất một cuộn dây cảm ứng để tạo ra từ trường xoay chiều ở trong khoang, trong đó ít nhất một cuộn dây cảm ứng được bố trí xung quanh ít nhất một phần của khoang tiếp nhận. Thiết bị cũng bao gồm bộ tập trung từ thông được bố trí xung quanh ít nhất một phần của cuộn dây cảm ứng và được tạo cấu hình để làm biến dạng từ trường xoay chiều của phần bố trí làm nóng cảm ứng về phía khoang trong quá trình sử dụng thiết bị. Bộ tập trung từ thông bao gồm, cụ thể là được làm bằng lá kim loại tập trung từ thông.

Theo sáng chế, điều đã được công nhận là bộ tập trung từ thông mà bao gồm, cụ thể là được làm bằng lá kim loại tập trung từ thông, linh hoạt hơn so với các cấu hình bộ tập trung từ thông, ví dụ các vật rắn bằng sắt. Do đó, lá kim loại của các bộ tập trung từ thông cung cấp các đặc tính hấp thụ và đập tốt và do đó, có thể có thể chịu được các tác động lực hoặc va đập cao quá mức mà không bị vỡ. Ví dụ, so với các bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt được làm từ bột ferit nung kết, lá kim loại linh hoạt của bộ tập trung từ thông cung cấp khả năng chống chịu tải va đập được cải thiện đáng kể, chẳng hạn như do rơi đột ngột. Ngoài ra, lá kim loại của các bộ tập trung từ thông cho phép thiết bị tạo sol khí có thiết kế nhỏ gọn hơn do kích thước nhỏ của chúng. Cụ thể, so với các bộ tập trung từ thông bằng ferit thiêu kết, lá kim loại của các bộ tập trung từ thông có thể được làm mỏng hơn đáng kể. Thêm vào đó, trái ngược với các bộ tập trung từ thông thể rắn, lá kim loại của các bộ tập trung từ thông cũng cho phép bù lại các dung sai sản xuất cũng như tinh chỉnh điện cảm. Cụ thể, lá kim loại tập trung từ thông có thể giúp tăng cường tính ổn định của cuộn cảm với nhiệt độ. Nói chung, trở kháng của cuộn dây cảm ứng bị ảnh hưởng bởi sự có mặt của bộ tập trung từ thông. Khi sử dụng lá kim loại tập trung từ thông, độ dẫn điện của hệ thống làm nóng cảm ứng có thể thay đổi ít hơn theo nhiệt độ do thể tích nhỏ của lá kim loại, cụ thể là so với các bộ tập trung từ

thông thể rắn có thể tích lớn. Do đó, trở kháng cũng có thể thay đổi ít hơn theo nhiệt độ. Ngoài ra, lá kim loại của các bộ tập trung từ thông rất dễ sản xuất.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "tập trung từ trường" có nghĩa là bộ tập trung từ thông có thể làm biến dạng từ trường sao cho mật độ từ trường được tăng lên ở trong khoang.

Bằng cách làm biến dạng từ trường về phía khoang, bộ tập trung từ thông làm giảm mức độ lan truyền từ trường ra ngoài cuộn dây cảm ứng. Nghĩa là, bộ tập trung từ thông đóng vai trò là tấm chắn từ. Điều này có thể làm giảm việc làm nóng không mong muốn đối với các phần nhạy cảm liền kề của thiết bị, ví dụ vỏ ngoài bằng kim loại, hoặc việc làm nóng không mong muốn của các vật phẩm nhạy cảm ở bên ngoài thiết bị. Bằng cách làm giảm các tổn hao làm nóng không mong muốn, hiệu quả của thiết bị tạo sol khí có thể được cải thiện hơn nữa.

Thêm vào đó, bằng cách làm biến dạng từ trường về phía khoang, bộ tập trung từ thông có thể tập trung hoặc hội tụ từ trường ở trong khoang một cách thuận lợi. Điều này có thể làm tăng mức nhiệt được tạo ra trong bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt đối với mức điện cho trước đi qua cuộn dây cảm ứng so với các cuộn dây cảm ứng không có bộ tập trung từ thông. Do đó, hiệu suất của thiết bị tạo sol khí có thể được nâng cao.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "lá kim loại" dùng để chỉ vật liệu dạng tấm mỏng có chiều dày nhỏ hơn nhiều so với kích thước theo bất kỳ hướng nào vuông góc với hướng chiều dày. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "chiều dày" dùng để chỉ kích thước của lá kim loại vuông góc với các bề mặt chính của lá kim loại. Cụ thể, thuật ngữ "lá kim loại" có thể dùng để chỉ vật liệu dạng tấm mà có tính dẻo và tốt hơn là uốn được dưới trọng lượng bản thân của nó. Cụ thể hơn, thuật ngữ "lá kim loại" có thể dùng để chỉ vật liệu dạng tấm mà uốn được dưới trọng lượng bản thân của nó theo ít nhất 5 độ, cụ thể là ít nhất 20 độ, cụ thể hơn nữa là ít nhất 30 độ trên mỗi 2 xentimet chiều dài của một mặt nhô ra tự do của mẫu lá kim loại. Thuật ngữ "lá kim loại" có thể dùng để chỉ vật liệu dạng tấm mà uốn cong dưới trọng lượng bản thân với bán kính cong lớn nhất là 5 xentimet, cụ thể là 2 xentimet, cụ thể hơn nữa là 1,5 xentimet,

Tốt hơn là, lá kim loại tập trung từ thông có chiều dày nằm trong phạm vi từ 0,02 mm (millimet) đến 0,25 mm (millimet), cụ thể là từ 0,05 mm (millimet) đến 0,2 mm (millimet), tốt hơn là từ 0,1 mm (millimet) đến 0,15 mm (millimet) hoặc từ 0,04 mm (millimet) đến 0,08 mm (millimet) hoặc từ 0,03 mm (millimet) đến 0,07 mm (millimet). Các trị số chiều dày như này cho phép thiết bị tạo sol khí có thiết kế đặc biệt nhỏ gọn. Tuy nhiên, các giá trị này vẫn đủ lớn để đủ làm biến dạng từ trường xoay chiều của phần bố trí làm nóng cảm ứng về phía khoang trong quá trình sử dụng thiết bị.

Chiều dày của bộ tập trung từ thông có thể gần như không đổi dọc theo bất kỳ hướng nào vuông góc với chiều dày của bộ tập trung từ thông. Trong các ví dụ khác, chiều dày của bộ tập trung từ thông có thể thay đổi dọc theo một hoặc nhiều hướng vuông góc với chiều dày của bộ tập trung từ thông. Ví dụ, chiều dày của bộ tập trung từ thông có thể được làm nhỏ dần, hoặc giảm, từ đầu này đến đầu kia, hoặc từ phần trung tâm của bộ tập trung từ thông về phía cả hai đầu. Chiều dày của bộ tập trung từ thông có thể gần như không đổi quanh chu vi của nó. Trong các ví dụ khác, chiều dày của bộ tập trung từ thông có thể thay đổi quanh chu vi của nó.

Nói chung, bộ tập trung từ thông có thể có hình dạng bất kỳ, tốt hơn nữa là hình dạng phù hợp với hình dạng của ít nhất một phần cảm ứng mà bộ tập trung từ thông được bố trí xung quanh ít nhất một phần.

Ví dụ, bộ tập trung từ thông có thể về cơ bản là có hình dạng trụ, cụ thể hình dạng ống bọc hoặc hình dạng ống. Nghĩa là, bộ tập trung từ thông có thể là bộ tập trung từ thông hình ống hoặc bộ tập trung từ thông hình ống bọc hoặc bộ tập trung từ thông hình trụ. Các hình dạng như này đặc biệt thích hợp trong trường hợp ít nhất một cuộn dây cảm ứng là cuộn dây cảm ứng dạng xoắn có hình dạng gần như hình trụ. Trong các cấu hình này, bộ tập trung từ thông hoàn toàn bao quanh ít nhất một cuộn dây cảm ứng dọc theo ít nhất một phần kéo dài theo chiều dài hướng trục của cuộn dây. Hình dạng ống hoặc hình dạng ống bọc tỏ ra đặc biệt có lợi đối với hình dạng trụ của khoang cũng như đối với cấu hình dạng trụ và/hoặc dạng xoắn của cuộn dây cảm ứng. Đối với các hình dạng này, bộ tập trung từ thông có thể có hình dạng mặt cắt ngang bất kỳ. Ví dụ, bộ tập trung từ thông có thể có hình dạng mặt cắt ngang hình vuông, hình ovan, hình chữ nhật, hình tam giác, hình ngũ giác, hình lục giác, hoặc hình dạng mặt cắt ngang tương tự. Tốt hơn là, bộ tập trung từ thông có mặt cắt ngang hình tròn. Ví dụ, bộ tập trung từ thông có thể có hình dạng trụ tròn.

Cũng có thể bộ tập trung từ thông chỉ kéo dài xung quanh một phần chu vi của ít nhất một cuộn dây cảm ứng.

Trong bất kỳ cấu hình nào trong số các cấu hình này, bộ tập trung từ thông tốt hơn là được bố trí đồng trục với đường tâm của ít nhất một cuộn dây cảm ứng. Thậm chí tốt hơn nữa là, bộ tập trung từ thông và ít nhất một cuộn dây cảm ứng đồng trục với đường tâm của khoang.

Nói chung, phần bố trí làm nóng cảm ứng có thể bao gồm cuộn dây cảm ứng đơn hoặc nhiều cuộn dây cảm ứng, cụ thể là hai cuộn dây cảm ứng. Trong trường hợp cuộn dây cảm ứng đơn, bộ tập trung từ thông được bố trí xung quanh ít nhất một phần của cuộn dây cảm ứng đơn, tốt hơn là hoàn toàn xung quanh cuộn dây cảm ứng. Trong trường hợp nhiều cuộn dây cảm ứng, bộ tập trung từ thông có thể được bố trí xung quanh ít nhất một phần của một trong số các cuộn dây cảm ứng, tốt hơn là xung quanh ít nhất một phần của mỗi cuộn dây cảm ứng, thậm chí tốt hơn nữa là hoàn toàn xung quanh mỗi cuộn dây cảm ứng.

Lá kim loại của bộ tập trung từ thông có thể được quấn, cụ thể với các đầu chồng lên nhau hoặc đối tiếp với nhau, chẳng hạn như để tạo thành bộ tập trung từ thông hình ống hoặc ống bọc bộ tập trung từ thông. Các đầu chồng lên nhau hoặc tiếp giáp với nhau có thể được gắn vào nhau. Tương tự như vậy, các đầu chồng lên nhau hoặc đối tiếp với nhau có thể chồng lên nhau một cách lồng lèo hoặc có thể đối tiếp với nhau một cách lồng lèo.

Cụ thể, lá kim loại tập trung từ thông có thể được quấn thành vòng quấn đơn chẳng hạn như để tạo thành bộ tập trung từ thông hình ống hoặc ống bọc bộ tập trung từ thông bao gồm vòng quấn đơn của lá kim loại tập trung từ thông. Ngoài ra, lá kim loại tập trung từ thông có thể được quấn theo nhiều lượt/vòng quấn chẳng hạn như để tạo thành bộ tập trung từ thông hình ống hoặc ống bọc bộ tập trung từ thông bao gồm nhiều vòng quấn, cụ thể vòng quấn xoắn ốc của lá kim loại tập trung từ thông.

Lá kim loại của bộ tập trung từ thông cũng có thể được quấn xoắn theo hướng trục đối với trục quấn chẳng hạn như để tạo thành bộ tập trung từ thông hình ống hoặc ống bọc bộ tập trung từ thông bao gồm một hoặc nhiều vòng quấn xoắn của lá kim loại tập trung từ thông chồng lên nhau.

Tất nhiên, lá kim loại tập trung từ thông cũng có thể được quấn thành các vòng quấn đồng tâm riêng biệt chồng lên nhau. Nghĩa là, bộ tập trung từ thông có thể bao gồm nhiều lá kim loại của các bộ tập trung từ thông được quấn thành các vòng quấn (lượt) đơn đồng tâm riêng biệt chồng lên nhau. Tương tự như vậy, lá kim loại tập trung từ thông cũng có thể được quấn thành nhiều vòng xoắn ốc hoặc nhiều vòng quấn chồng lên nhau. Nghĩa là, bộ tập trung từ thông có thể bao gồm nhiều lá kim loại của các bộ tập trung từ thông được quấn thành nhiều vòng quấn (lượt) xoắn hoặc xoắn ốc đồng tâm riêng biệt chồng lên nhau.

Thêm vào đó, bộ tập trung từ thông cũng có thể bao gồm nhiều lá kim loại của các bộ tập trung từ thông được bố trí cạnh nhau, trong đó mỗi lá kim loại tập trung từ thông được quấn thành vòng quấn đơn hoặc theo nhiều vòng quấn xoắn ốc chồng lên nhau hoặc theo các vòng quấn đồng tâm riêng biệt chồng lên nhau.

Cấu hình bao gồm nhiều, cụ thể nhiều vòng quấn xoắn hoặc xoắn ốc đồng tâm riêng biệt hoặc nhiều vòng quấn đồng tâm riêng biệt chồng lên nhau của lá kim loại của các bộ tập trung từ thông có thể được sử dụng một cách thuận lợi để tạo ra lá kim loại tập trung từ thông đa lớp hoặc bộ tập trung từ thông đa lớp, trong đó mỗi vòng quấn tương ứng với một lớp. Ví dụ, bộ tập trung từ thông có thể bao gồm hai, hoặc ba hoặc bốn hoặc năm hoặc sáu hoặc nhiều hơn sáu vòng quấn xoắn ốc hoặc vòng quấn xoắn hoặc các vòng quấn đồng tâm riêng biệt. Theo đó, lá kim loại tập trung từ thông đa lớp hoặc bộ tập trung từ thông đa lớp như này có thể có chiều dày mà về cơ bản tương ứng với chiều dày của lớp đơn hoặc lá kim loại nhân số vòng quấn hoặc số lớp. Ví dụ, trong đó lá kim loại có chiều dày nằm trong phạm vi từ 0,02 mm (millimet) và 0,25 mm (millimet), cụ thể là từ 0,05 mm (millimet) và 0,2 mm (millimet), tốt hơn là từ 0,1 mm (millimet) và 0,15 mm (millimet), lá kim loại tập trung từ thông đa lớp hoặc bộ tập trung từ thông đa lớp bao gồm sáu lớp có thể có chiều dày nằm trong phạm vi từ 0,12 mm (millimet) và 1,5 mm (millimet), cụ thể là từ 0,3 mm (millimet) và 1,2 mm (millimet), tốt hơn là từ 0,6 mm (millimet) và 0,9 mm (millimet).

Trong trường hợp lá kim loại tập trung từ thông được quấn, cụ thể thành vòng quấn đơn, chẳng hạn như để tạo thành bộ tập trung từ thông hình ống hoặc ống bọc bộ tập trung từ thông, lá kim loại của bộ tập trung có thể được gắn vào bề mặt bên trong của vỏ thiết bị theo cách khớp nối bằng lực do sự giải phóng một phần lực phục hồi đàn hồi của lá kim loại được quấn của bộ tập trung từ thông. Nghĩa là, lực phục hồi đàn hồi

ép lá kim loại của bộ tập trung ra ngoài theo hướng tâm đối với bề mặt bên trong của vỏ thiết bị. Trong cấu hình này, các đầu của các lá kim loại được quấn tốt hơn là chồng lên nhau một cách lỏng lẻo hoặc đối tiếp với nhau một cách lỏng lẻo. Một cách thuận lợi, cấu hình này cho phép lắp bộ tập trung từ thông một cách đơn giản, cụ thể là không cần bất kỳ phương tiện cố định bổ sung nào khác.

Cũng có thể là bộ tập trung từ thông là kết quả của việc ép dẹt lá kim loại tập trung từ thông trực tiếp thành hình dạng cuối cùng của bộ tập trung từ thông. Cụ thể, bộ tập trung từ thông có thể bao gồm hoặc có thể là lá kim loại tập trung từ thông được ép dẹt, ví dụ, lá kim loại tập trung từ thông hình ống được ép dẹt hoặc lá kim loại của ống bọc bộ tập trung từ thông được ép dẹt hoặc lá kim loại tập trung từ thông hình trụ được ép dẹt. Lá kim loại của bộ tập trung từ thông hình ống được ép dẹt hoặc lá kim loại của ống bọc bộ tập trung từ thông được ép dẹt hoặc lá kim loại tập trung từ thông hình trụ được ép dẹt có thể có chiều dày vách nằm trong phạm vi từ 0,05 mm (millimet) và 0,25 mm (millimet), tốt hơn là từ 0,1 mm (millimet) và 0,15 mm (millimet). Chiều dày vách cũng có thể nằm trong phạm vi từ 0,12 mm (millimet) và 1,5 mm (millimet), cụ thể là từ 0,3 mm (millimet) và 1,2 mm (millimet), tốt hơn là từ 0,6 mm (millimet) và 0,9 mm (millimet).

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "bộ tập trung từ thông" dùng để chỉ thành phần có độ thấm từ tương đối cao mà đóng vai trò tập trung và dẫn hướng trường điện từ hoặc các đường sức của trường điện từ được tạo ra bởi cuộn dây cảm ứng.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "độ thấm từ tương đối cao" dùng để chỉ độ thấm từ tương đối ít nhất 100, cụ thể là ít nhất 1000, tốt hơn là ít nhất 10000, thậm chí tốt hơn nữa là ít nhất 50000, tốt nhất là ít nhất 80000. Các trị số ví dụ này dùng để chỉ các trị số cực đại của độ thấm từ tương đối đối với các tần số lên đến 50 kHz và nhiệt độ là 25 độ Celsius.

Như được sử dụng trong bản mô tả này và trong lĩnh vực kỹ thuật này, thuật ngữ "độ thấm từ tương đối" dùng để chỉ tỷ lệ của độ thấm từ của vật liệu, hoặc của phương tiện, chẳng hạn như bộ tập trung từ thông, trên độ thấm từ của không gian tự do μ_0 , trong đó μ_0 là $4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$ ($4 \cdot \text{Pi} \cdot 10\text{E-}07$ Newton trên Ampe bình phương).

Theo đó, lá kim loại tập trung từ thông tốt hơn là bao gồm, cụ thể là được làm bằng vật liệu hoặc các vật liệu có độ thấm từ tương đối ít nhất là 100, cụ thể ít nhất 1000, tốt hơn là ít nhất 10000, thậm chí tốt hơn nữa là ít nhất 50000, tốt nhất là ít nhất 80000. Các trị số này tốt hơn là dùng để chỉ các trị số cực đại của độ thấm từ tương đối tại các tần số lên đến 50 kHz và nhiệt độ 25 độ Celsius.

Lá kim loại của bộ tập trung từ thông có thể bao gồm hoặc có thể được làm từ bất kỳ vật liệu nào hoặc tổ hợp của các vật liệu. Tốt hơn là, lá kim loại tập trung từ thông bao gồm vật liệu sắt từ hoặc feri từ, ví dụ vật liệu ferit, chẳng hạn như các hạt ferit hoặc bột ferit được giữ trong ma trận nền, hoặc bất kỳ vật liệu thích hợp nào khác bao gồm vật liệu sắt từ chẳng hạn như sắt, thép sắt từ, sắt-silicon hoặc thép không gỉ sắt từ. Tương tự như vậy, lá kim loại tập trung từ thông có thể bao gồm vật liệu feri từ hoặc sắt từ, chẳng hạn như feri từ hoặc các hạt sắt từ hoặc feri từ hoặc bột sắt từ được giữ trong ma trận nền. Ma trận nền có thể bao gồm chất liên kết, ví dụ polyme, chẳng hạn như silicon. Theo đó, ma trận nền có thể là polyme ma trận nền, chẳng hạn như silicon ma trận nền.

Vật liệu sắt từ có thể bao gồm ít nhất một kim loại được lựa chọn từ sắt, niken và coban và các tổ hợp của chúng, và có thể chứa các nguyên tố khác, chẳng hạn như crom, đồng, molybden, mangan, nhôm, titan, vanadi, vonfram, tantal, silic. Vật liệu sắt từ có thể bao gồm từ khoảng 78 phần trăm theo trọng lượng đến khoảng 82 phần trăm theo trọng lượng niken, từ 0 đến 7 phần trăm theo trọng lượng molybden và phần còn lại là sắt.

Lá kim loại của bộ tập trung từ thông có thể bao gồm hoặc được làm từ hợp kim pecmaloi. Các hợp kim pecmaloi là các hợp kim từ tính niken-sắt, mà thường chứa các nguyên tố bổ sung chẳng hạn như molybden, đồng và/hoặc crom.

Lá kim loại của bộ tập trung từ thông có thể bao gồm hoặc được làm bằng kim loại-mu. Kim loại-mu là hợp kim sắt từ mềm của niken-sắt với độ thấm từ rất cao, cụ thể là từ 80000 đến 100000. Ví dụ, kim loại-mu có thể bao gồm xấp xỉ 77 phần trăm theo trọng lượng niken, 16 phần trăm theo trọng lượng sắt, 5 phần trăm theo trọng lượng đồng, và 2 phần trăm theo trọng lượng crom hoặc molybden. Tương tự như vậy, kim loại-mu có thể bao gồm 80 phần trăm theo trọng lượng niken, 5 phần trăm theo trọng lượng molybden, lượng nhỏ của các nguyên tố khác, chẳng hạn như silic, và phần còn lại từ 12 đến 15 phần trăm theo trọng lượng là sắt.

Lá kim loại của bộ tập trung từ thông có thể bao gồm hoặc được làm bằng hợp kim có bán sẵn trên thị trường dưới nhãn hiệu Nanoperm® từ công ty MAGNETEC GmbH, Germany. Các hợp kim nanoperm® là các hợp kim từ mềm gốc sắt có dạng tinh thể cỡ nano bao gồm từ khoảng 83 phần trăm theo trọng lượng đến khoảng 89 phần trăm theo trọng lượng sắt. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "dạng tinh thể cỡ nano" dùng để chỉ vật liệu có kích cỡ hạt tinh thể từ khoảng 5 nanomet đến 50 nanomet.

Lá kim loại của bộ tập trung từ thông có thể bao gồm hoặc được làm bằng hợp kim có bán sẵn trên thị trường dưới nhãn hiệu Vitrovac® hoặc Vitroperm® từ VACUUMSCHMELZE GmbH & Co. KG, Germany. Các hợp kim Vitrovac® là vô định hình (các thủy tinh kim loại), trong khi đó các hợp kim Vitroperm® là các hợp kim từ mềm dạng tinh thể cỡ nano. Ví dụ, lá kim loại tập trung từ thông có thể bao gồm hoặc được làm bằng Vitroperm 220, Vitroperm 250, Vitroperm 270, Vitroperm 400, Vitroperm 500 hoặc Vitroperm 800.

Lá kim loại của bộ tập trung từ thông có thể bao gồm hoặc được làm bằng lá kim loại hàn vảy có bán sẵn trên thị trường dưới nhãn hiệu Metglas® từ Metglas®, Inc. USA hoặc từ Hitachi Metals Europe GmbH, Germany. Các lá kim loại hàn vảy Metglas® là các lá kim loại hàn vảy gốc niken vô định hình.

Nói chung, lá kim loại tập trung từ thông có thể là lá kim loại tập trung từ thông đơn lớp hoặc lá kim loại tập trung từ thông đa lớp.

Ví dụ, lá kim loại tập trung từ thông đa lớp có thể bao gồm màng của lớp nền và ít nhất một lớp vật liệu sắt từ được bố trí trên lớp nền.

Theo một ví dụ khác, lá kim loại tập trung từ thông đa lớp có thể bao gồm ngăn xếp đa lớp bao gồm một hoặc nhiều cặp lớp, mỗi cặp bao gồm lớp đệm và lớp vật liệu sắt từ được bố trí trên lớp đệm.

Theo một ví dụ khác, lá kim loại tập trung từ thông đa lớp có thể bao gồm lớp nền và ngăn xếp đa lớp được bố trí trên lớp nền, trong đó ngăn xếp đa lớp bao gồm một hoặc nhiều cặp lớp, mỗi cặp bao gồm lớp đệm và lớp vật liệu sắt từ được bố trí trên lớp đệm.

Theo một ví dụ khác, lá kim loại tập trung từ thông đa lớp có thể bao gồm lớp vật liệu sắt từ thứ nhất và ngăn xếp đa lớp được bố trí trên lớp vật liệu sắt từ thứ nhất, trong

đó ngăn xếp đa lớp bao gồm một hoặc nhiều cặp lớp, mỗi cặp bao gồm lớp đệm và lớp vật liệu sắt từ thứ hai được bố trí trên lớp đệm.

Ngược lại, lá kim loại tập trung từ thông đa lớp có thể bao gồm ngăn xếp đa lớp và lớp vật liệu sắt từ thứ nhất được bố trí trên ngăn xếp đa lớp, trong đó ngăn xếp đa lớp bao gồm một hoặc nhiều cặp lớp, mỗi cặp bao gồm lớp đệm và lớp vật liệu sắt từ thứ hai được bố trí trên lớp đệm.

Theo một ví dụ khác, lá kim loại tập trung từ thông đa lớp có thể bao gồm lớp nền, lớp vật liệu sắt từ thứ nhất được bố trí trên lớp nền và ngăn xếp đa lớp được bố trí trên lớp vật liệu sắt từ thứ nhất, trong đó ngăn xếp đa lớp bao gồm một hoặc nhiều cặp lớp, mỗi cặp bao gồm lớp đệm và lớp vật liệu sắt từ thứ hai được bố trí trên lớp đệm.

Ngược lại, lá kim loại tập trung từ thông đa lớp có thể bao gồm lớp nền và ngăn xếp đa lớp được bố trí trên lớp nền và lớp vật liệu sắt từ thứ nhất được bố trí trên ngăn xếp đa lớp, trong đó ngăn xếp đa lớp bao gồm một hoặc nhiều cặp lớp, mỗi cặp bao gồm lớp đệm và lớp vật liệu sắt từ thứ hai được bố trí trên lớp đệm.

Một hoặc nhiều lớp bao gồm lớp sắt từ (thứ nhất hoặc thứ hai) có thể bao gồm ít nhất một kim loại được lựa chọn từ sắt, niken, đồng, molybden, mangan, silic, và các tổ hợp của chúng. Vật liệu sắt từ có thể bao gồm từ khoảng 88 phần trăm theo trọng lượng đến khoảng 82 phần trăm theo trọng lượng niken và từ khoảng 18 phần trăm theo trọng lượng đến khoảng 20 phần trăm theo trọng lượng sắt. Cụ thể, một hoặc nhiều lớp bao gồm lớp sắt từ (thứ nhất hoặc thứ hai) có thể bao gồm hoặc có thể được làm bằng lá kim loại. Tốt hơn là, lá kim loại bao gồm hoặc được làm bằng một trong số hợp kim pecmaloi, hợp kim Nanoperm®, hợp kim Vitroperm®, chẳng hạn như Vitroperm 800, hoặc lá kim loại hàn vảy Metglas®.

Vật liệu sắt từ thứ nhất hoặc thứ hai có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau.

Lớp nền có thể bao gồm màng polyme. Màng polyme có thể được lựa chọn từ các polyeste, các polyimit, các polyolefin, hoặc các tổ hợp của chúng. Lớp nền có thể bao gồm lớp màng lót.

Lớp đệm hoặc một hoặc nhiều lớp đệm có thể là lớp điện môi hoặc vật liệu không dẫn điện để hạn chế hiệu ứng dòng điện xoáy. Lớp đệm hoặc một hoặc nhiều lớp đệm

có thể được làm bằng vật liệu sắt từ với độ thấm từ thấp hơn một cách tương đối. Lớp đệm hoặc một hoặc nhiều lớp đệm có thể bao gồm acrylic polyme.

Ngoài ra, lá kim loại tập trung từ thông đa lớp, cụ thể bất kỳ một trong số các lá kim loại của các bộ tập trung từ thông đa lớp nêu trên, có thể bao gồm lớp bảo vệ. Lớp bảo vệ tốt hơn là tạo thành ít nhất một trong hai lớp ngoài cùng (các lớp mép) của lá kim loại tập trung từ thông đa lớp. Lớp bảo vệ có thể bao gồm hoặc có thể được làm bằng polyme hoặc ceramic.

Thêm vào đó, lá kim loại tập trung từ thông đa lớp, cụ thể bất kỳ một trong số các lá kim loại của các bộ tập trung từ thông đa lớp nêu trên, có thể bao gồm lớp dính chẳng hạn như băng dính. Lớp dính tốt hơn là tạo thành ít nhất một trong hai lớp ngoài cùng của lá kim loại tập trung từ thông đa lớp. Cụ thể, lớp nền theo bất kỳ một trong số các lá kim loại của các bộ tập trung từ thông đa lớp nêu trên có thể là lớp dính.

Tốt hơn là, một trong các lớp ngoài cùng của lá kim loại tập trung từ thông đa lớp là lớp bảo vệ và lớp còn lại tương ứng trong số các lớp ngoài cùng của lá kim loại tập trung từ thông đa lớp là lớp dính.

Thiết bị tạo sol khí có thể bao gồm khoảng trống hướng tâm giữa ít nhất một cuộn dây cảm ứng và bộ tập trung từ thông, bộ tập trung từ thông ít nhất một phần bao quanh cuộn dây cảm ứng. Theo đó, khoảng trống cũng ít nhất bao quanh một phần cuộn dây cảm ứng. Khoảng trống có thể là khoảng trống không khí hoặc khoảng trống được điền đầy với vật liệu độn, ví dụ, polyimide, chẳng hạn như poly(4,4'-oxydiphenylene-pyromellitimide), còn được biết đến là Kapton®, hoặc các vật liệu điện môi phù hợp bất kỳ khác. Ví dụ, cuộn dây cảm ứng có thể được bọc bởi một hoặc nhiều lớp băng Kapton chẳng hạn như điền đầy khoảng trống hướng tâm giữa ít nhất một cuộn dây cảm ứng và bộ tập trung từ thông. Một lớp băng Kapton có thể có chiều dày nằm trong phạm vi từ 40 micromet và 80 micromet.

Khoảng trống có thể có độ mở rộng hướng tâm nằm trong phạm vi từ 40 micromet và 400 micromet, cụ thể là từ 100 micromet và 240 micromet, ví dụ 220 micromet. Một cách thuận lợi, khoảng trống có thể giúp làm giảm các tổn hao trong cuộn dây cảm ứng và để làm tăng các tổn hao trong bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt sẽ được làm nóng, nghĩa là, để làm tăng hiệu quả làm nóng của thiết bị tạo sol khí. Phần bố trí làm nóng cảm ứng có thể bao gồm ít nhất một phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ

thành nhiệt mà là một phần của thiết bị. Ngoài ra, ít nhất một phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt có thể là phần tích hợp của vật dụng tạo sol khí mà bao gồm nền tạo sol khí cần được làm nóng. Là một phần của thiết bị, ít nhất một phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt được bố trí hoặc có thể bố trí được ít nhất là một phần ở trong khoang chẳng hạn như ở vùng lân cận nhiệt với hoặc tiếp xúc nhiệt, tốt hơn là tiếp xúc vật lý với nền tạo sol khí trong quá trình sử dụng.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt" dùng để chỉ phần tử mà có khả năng chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt khi được đưa vào trường điện từ xoay chiều. Điều này có thể là do các tổn hao từ trễ và/hoặc các dòng điện xoáy được cảm ứng trong chi tiết cảm ứng điện từ, tùy thuộc vào các đặc tính điện và từ của vật liệu chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt. Các tổn hao từ trễ xuất hiện trong các bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt dạng sắt từ hoặc feri từ do các miền từ ở trong vật liệu được chuyển đổi dưới sự ảnh hưởng của trường điện từ xoay chiều. Các dòng điện xoáy có thể được cảm ứng nếu bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt có tính dẫn điện. Trong trường hợp từ bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt dạng sắt từ hoặc feri có tính dẫn điện, nhiệt có thể được tạo ra do cả, các dòng điện xoáy và các tổn hao từ trễ.

Theo đó, phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt có thể được làm từ bất kỳ vật liệu nào mà có thể được làm nóng cảm ứng đến nhiệt độ đủ để tạo ra sol khí từ nền tạo sol khí. Các phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt được ưu tiên bao gồm kim loại hoặc cacbon. Chi tiết cảm ứng từ được ưu tiên có thể bao gồm vật liệu sắt từ, ví dụ sắt ferit, hoặc thép sắt từ hoặc thép không gỉ. Phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt phù hợp có thể là, hoặc bao gồm, nhôm. Các phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt được ưu tiên có thể được làm bằng các thép không gỉ loại 400, ví dụ thép không gỉ mác 410, hoặc mác 420, hoặc mác 430.

Phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt có thể bao gồm nhiều cấu hình hình học khác nhau. Phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt có thể bao gồm hoặc có thể là chi tiết chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt pin, thanh chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt, lõi chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt, dải chi tiết chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt hoặc tấm chi tiết chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt. Trong trường hợp phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt là một phần của thiết bị tạo sol khí, châu chuyển hóa năng lượng điện từ thành

hiệu, thanh chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt, lõi chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt, dải chi tiết chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt hoặc tấm chi tiết chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt có thể lắp vào trong khoang của thiết bị, tốt hơn là về phía lỗ mở của khoang để lồng vật dụng tạo sol khí vào trong khoang.

Phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt có thể bao gồm hoặc có thể là bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt dạng sợi nhỏ, bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt dạng lưới, bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt dạng sợi bắc.

Tương tự như vậy, phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt có thể bao gồm hoặc có thể là ống bọc chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt, cốc chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt, bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt hình trụ hoặc bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt hình ống. Tốt hơn là, chỗ trống bên trong ống bọc chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt, cốc chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt, bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt hình trụ hoặc bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt hình ống được tạo cấu hình để tiếp nhận ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí theo cách có thể tháo ra được.

Các phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt nêu trên có thể có hình dạng mặt cắt ngang bất kỳ, ví dụ, hình tròn, hình oval, hình vuông, hình chữ nhật, hình tam giác hoặc bất kỳ hình dạng nào khác.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "thiết bị tạo sol khí" thường dùng để chỉ thiết bị được vận hành bằng điện mà có khả năng tương tác với ít nhất một nền tạo sol khí, cụ thể là với nền tạo sol khí được bố trí bên trong vật dụng tạo sol khí, chẳng hạn như để tạo ra sol khí bằng cách làm nóng nền. Tốt hơn là, thiết bị tạo sol khí là thiết bị phun hơi để tạo ra sol khí mà có thể hít được trực tiếp qua miệng của người sử dụng. Cụ thể, thiết bị tạo sol khí là thiết bị tạo sol khí cầm tay.

Ngoài cuộn dây cảm ứng, phần bố trí làm nóng cảm ứng có thể bao gồm bộ phát điện xoay chiều (AC). Bộ phát điện AC có thể được cấp điện bởi nguồn cấp điện của thiết bị tạo sol khí. Bộ phát điện AC được ghép nối hoạt động vào ít nhất một cuộn dây cảm ứng. Cụ thể, ít nhất một cuộn dây cảm ứng có thể là phần tích hợp của bộ phát điện AC. Bộ phát điện AC được tạo cấu hình để tạo ra dòng điện dao động cao tần được đi qua cuộn dây cảm ứng để tạo ra trường điện từ xoay chiều. Dòng AC có thể được cấp

đến cuộn cảm một cách liên tục theo sự kích hoạt của hệ thống hoặc có thể được cấp gián đoạn, chẳng hạn như trên cơ sở từng hơi hút một.

Tốt hơn là, phần bố trí làm nóng cảm ứng bao gồm bộ chuyển đổi DC/AC được kết nối vào nguồn cấp điện DC bao gồm mạng LC, trong đó mạng LC bao gồm sự kết nối nối tiếp của tụ điện và cuộn dây cảm ứng.

Phần bố trí làm nóng cảm ứng tốt hơn là được tạo cấu hình để tạo ra trường điện từ cao tần. Như đã được đề cập trong bản mô tả này, trường điện từ cao tần có thể nằm trong phạm vi từ 500 kHz (kilo-Hertz) đến 30 MHz (Mega-Hertz), cụ thể là từ 5 MHz (Mega-Hertz) đến 15 MHz (Mega-Hertz), tốt hơn là từ 5 MHz (Mega-Hertz) đến 10 MHz (Mega-Hertz).

Thiết bị tạo sol khí có thể còn bao gồm thêm bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển hoạt động của thiết bị. Cụ thể, bộ điều khiển có thể được tạo cấu hình để điều khiển hoạt động của phần bố trí làm nóng cảm ứng, tốt hơn là theo cấu hình vòng lặp kín, để điều khiển việc làm nóng của nền tạo sol khí đến nhiệt độ hoạt động được xác định trước. Nhiệt độ hoạt động được sử dụng để làm nóng nền tạo sol khí có thể ít nhất là 180 độ Celsius, cụ thể là ít nhất 300 độ Celsius, tốt hơn là ít nhất 350 độ Celsius, tốt hơn nữa là ít nhất 370 độ Celsius, tốt nhất là ít nhất 400 độ Celsius. Các nhiệt độ này thường là các nhiệt độ hoạt động để làm nóng nhưng không đốt cháy nền tạo sol khí. Tốt hơn là, nhiệt độ hoạt động nằm trong phạm vi từ 180 độ Celsius đến 370 độ Celsius, cụ thể là từ 180 độ Celsius đến 240 độ Celsius hoặc từ 280 độ Celsius đến 370 độ Celsius. Nói chung, nhiệt độ hoạt động có thể phụ thuộc vào ít nhất một loại nền tạo sol khí cần được làm nóng, cấu hình của bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt và sự bố trí của bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt so với nền tạo sol khí khi sử dụng hệ thống. Ví dụ, trong trường hợp bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt được tạo cấu hình và được bố trí chẳng hạn như bao quanh nền tạo sol khí khi sử dụng hệ thống, nhiệt độ hoạt động có thể nằm trong phạm vi từ 180 độ Celsius đến 240 độ Celsius. Tương tự như vậy, trong trường hợp bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt được tạo cấu hình chẳng hạn như được bố trí ở trong nền tạo sol khí khi sử dụng hệ thống, nhiệt độ hoạt động có thể nằm trong phạm vi từ 280 độ Celsius và 370 độ Celsius. Nhiệt độ hoạt động nêu trên tốt hơn là dùng để chỉ nhiệt độ của bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt khi sử dụng.

Bộ điều khiển có thể bao gồm bộ vi xử lý, ví dụ bộ vi xử lý có thể lập trình được, bộ vi điều khiển, hoặc chip tích hợp chuyên dụng (ASIC) hoặc hệ mạch điện tử khác có khả năng cung cấp sự điều khiển. Bộ điều khiển có thể còn bao gồm thêm các thành phần điện tử, chẳng hạn như ít nhất một biến tần DC/AC và/hoặc các bộ khuếch đại công suất, ví dụ bộ khuếch đại công suất lớp-C, lớp-D hoặc lớp-E. Cụ thể, phần bố trí làm nóng cảm ứng có thể là một phần của bộ điều khiển.

Thiết bị tạo sol khí có thể bao gồm nguồn cấp điện, cụ thể DC nguồn cấp điện được tạo cấu hình để cung cấp điện áp cấp DC và dòng điện cấp DC đến phần bố trí làm nóng cảm ứng. Tốt hơn là, bộ nguồn điện là pin như là pin liti sắt phosphat. Theo cách khác, bộ nguồn điện có thể là dạng khác của thiết bị lưu trữ điện tích như tụ điện. Bộ nguồn điện có thể yêu cầu sạc lại, nghĩa là, bộ nguồn điện có thể sạc lại được. Bộ nguồn điện có thể có dung lượng mà cho phép lưu trữ đủ năng lượng cho một hoặc nhiều trải nghiệm của người sử dụng. Ví dụ, bộ nguồn điện có thể có đủ dung lượng để cho phép sự tạo ra sol khí liên tục trong giai đoạn khoảng sáu phút hoặc trong giai đoạn là bội số của sáu phút. Trong một ví dụ khác, nguồn cấp điện có thể có đủ công suất để cho phép dùng cho số lượng hơi hút hoặc các kích hoạt rời rạc được xác định trước của phần bố trí làm nóng cảm ứng.

Thiết bị tạo sol khí có thể bao gồm thân chính mà tốt hơn là bao gồm ít nhất một phần bố trí làm nóng cảm ứng, cụ thể ít nhất một cuộn dây cảm ứng, bộ tập trung từ thông, bộ điều khiển, nguồn cấp điện và ít nhất một phần của khoang.

Ngoài thân chính, thiết bị tạo sol khí có thể còn bao gồm thêm phần ống tẩu, cụ thể trong trường hợp vật dụng tạo sol khí được sử dụng với thiết bị không bao gồm phần ống tẩu. Phần ống tẩu có thể được lắp vào thân chính của thiết bị. Phần ống tẩu có thể được tạo cấu hình để đóng khoang tiếp nhận khi lắp phần ống tẩu vào thân chính. Để gắn phần ống tẩu vào thân chính, phần đầu gần của thân chính có thể bao gồm mount từ tính hoặc cơ học, ví dụ, ngàm lười lê hoặc ngàm dạng móc, mà ăn khớp với phần đối tương ứng tại phần đầu xa của phần ống tẩu. Trong trường hợp thiết bị không bao gồm phần ống tẩu, vật dụng tạo sol khí được sử dụng với thiết bị tạo sol khí có thể bao gồm phần ống tẩu, ví dụ nút lọc.

Thiết bị tạo sol khí có thể bao gồm ít nhất một đầu ra không khí, ví dụ, đầu ra không khí trong phần ống tẩu (nếu có).

Tốt hơn là, thiết bị tạo sol khí bao gồm đường dẫn không khí kéo dài từ ít nhất một đầu vào không khí thông qua khoang tiếp nhận, và có thể đến đầu ra không khí trong phần ống tẩu, nếu có. Tốt hơn là, thiết bị tạo sol khí bao gồm ít nhất một đầu vào không khí trong nối thông chất lưu với khoang tiếp nhận. Theo đó, hệ thống tạo sol khí có thể bao gồm đường dẫn không khí kéo dài từ ít nhất một đầu vào không khí vào trong khoang tiếp nhận, và có thể đi qua tiếp nền tạo sol khí ở trong vật dụng và phần ống tẩu vào trong miệng của người sử dụng.

Ít nhất một cuộn dây cảm ứng và bộ tập trung từ thông có thể là một phần của môđun cảm ứng mà được bố trí ở trong vỏ thiết bị và tạo thành hoặc được bố trí theo chu vi, cụ thể được bố trí xung quanh ít nhất một phần của khoang của thiết bị theo cách có thể tháo ra được.

Do đó, sáng chế cũng đề xuất môđun cảm ứng có thể bố trí được với thiết bị tạo sol khí chẳng hạn như để tạo thành hoặc được bố trí theo chu vi xung quanh ít nhất một phần của khoang của thiết bị, trong đó khoang được tạo kết cấu để tiếp nhận nền tạo sol khí được làm nóng cảm ứng theo cách tháo ra được. Môđun cảm ứng bao gồm ít nhất một cuộn dây cảm ứng để tạo ra trường điện từ xoay chiều ở trong khoang khi sử dụng, trong đó ít nhất một cuộn dây cảm ứng được bố trí xung quanh ít nhất một phần của khoang tiếp nhận khi môđun cảm ứng được bố trí trong thiết bị. Môđun cảm ứng còn bao gồm thêm bộ tập trung từ thông được bố trí theo chu vi xung quanh ít nhất một phần của ít nhất một cuộn dây cảm ứng và được tạo cấu hình để làm biến dạng trường điện từ xoay chiều của cuộn dây cảm ứng trong quá trình sử dụng về phía khoang, khi môđun cảm ứng được bố trí trong thiết bị. Bộ tập trung từ thông bao gồm hoặc được làm bằng lá kim loại tập trung từ thông theo sáng chế và như được mô tả trong bản mô tả này.

Các tính năng và ưu điểm của môđun cảm ứng, cụ thể là của cuộn dây cảm ứng và bộ tập trung từ thông, đã được mô tả ở phần liên quan đến thiết bị tạo sol khí và sẽ không được lặp lại.

Sáng chế cũng đề xuất hệ thống tạo sol khí mà bao gồm thiết bị tạo sol khí theo sáng chế và như được mô tả trong bản mô tả này. Hệ thống này còn bao gồm thêm vật dụng tạo sol khí để sử dụng với thiết bị này, trong đó vật dụng này bao gồm nền tạo sol khí được làm nóng cảm ứng bởi thiết bị này. Vật dụng tạo sol khí được tiếp nhận hoặc có thể tiếp nhận được ít nhất là một phần ở trong khoang của thiết bị.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "hệ thống tạo sol khí" dùng để chỉ sự kết hợp của vật dụng tạo sol khí như được mô tả tiếp ở trong bản mô tả này với thiết bị tạo sol khí theo sáng chế và như được mô tả trong bản mô tả này. Trong hệ thống này, vật dụng và thiết bị cùng kết hợp để tạo ra sol khí có thể hít được.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "vật dụng tạo sol khí" dùng để chỉ vật dụng bao gồm ít nhất một nền tạo sol khí mà, khi được làm nóng, giải phóng ra các hợp chất bay hơi mà có thể tạo thành sol khí. Tốt hơn là, vật dụng tạo sol khí là vật dụng tạo sol khí được làm nóng. Nghĩa là, vật dụng tạo sol khí mà bao gồm ít nhất một nền tạo sol khí mà được chủ định làm nóng hơn là đốt cháy để giải phóng ra các hợp chất bay hơi mà có thể tạo thành sol khí. Vật dụng tạo sol khí có thể tiêu thụ được, cụ thể là có thể tiêu thụ được được loại bỏ sau một lần sử dụng. Ví dụ, vật dụng có thể là hộp chứa bao gồm nền tạo sol khí dạng lỏng cần được làm nóng. Ngoài ra, vật dụng có thể là vật dụng dạng thanh, cụ thể là vật dụng dạng thuốc lá kim loại sợi, giống như các điều thuốc lá kim loại thông thường.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "nền tạo sol khí" dùng để chỉ nền được làm từ hoặc bao gồm vật liệu tạo sol khí mà có khả năng giải phóng ra các hợp chất bay hơi khi làm nóng để tạo ra sol khí. Nền tạo sol khí được chủ định làm nóng hơn là đốt cháy để giải phóng ra các hợp chất bay hơi tạo sol khí. Nền tạo sol khí có thể là nền tạo sol khí dạng rắn hoặc dạng lỏng. Trong cả hai trường hợp, nền tạo sol khí có thể bao gồm cả thành phần dạng rắn và dạng lỏng. Nền tạo sol khí có thể bao gồm nguyên liệu chứa thuốc lá kim loại chứa các hợp chất có mùi hương thuốc lá kim loại bay hơi, mà được giải phóng từ nền khi làm nóng. Theo cách khác hoặc ngoài ra, nền hình thành sol khí có thể bao gồm vật liệu không phải thuốc lá kim loại. Nền tạo sol khí có thể còn bao gồm thêm chất tạo sol khí. Các ví dụ về các chất tạo sol khí thích hợp là glycerin và propylen glycol. Nền tạo sol khí cũng có thể bao gồm các phụ gia và các thành phần khác, như là nicotin hoặc các chất tạo hương. Nền tạo sol khí cũng có thể là vật liệu dạng hồ bột, túi vật liệu xốp bao gồm nền tạo sol khí, hoặc, chẳng hạn, thuốc lá kim loại rời được trộn với chất tạo gel hoặc chất dính, mà có thể chứa chất tạo sol khí thông thường như là glycerin, và được nén hoặc được ép vào trong nút.

Như đã đề cập ở phần trước, ít nhất một phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt được sử dụng để làm nóng cảm ứng nền tạo sol khí có thể là phần tích hợp của vật dụng tạo sol khí, thay vì là một phần của thiết bị tạo sol khí. Theo đó, vật dụng

tạo sol khí có thể bao gồm ít nhất một phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt được định vị ở vùng lân cận nhiệt hoặc tiếp xúc nhiệt với nền tạo sol khí sao cho khi sử dụng phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt có thể làm nóng được bằng cảm ứng bởi phần bố trí làm nóng cảm ứng khi vật dụng được tiếp nhận trong khoang của thiết bị.

Các tính năng và ưu điểm của hệ thống tạo sol khí theo sáng chế đã được mô tả ở phần liên quan đến thiết bị tạo sol khí và sẽ không được lặp lại.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ còn được mô tả, chi thông qua ví dụ, với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện mặt cắt ngang theo chiều dọc ở dạng sơ đồ của hệ thống tạo sol khí theo phương án thứ nhất sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ chi tiết của môđun cảm ứng theo Fig.1;

Fig.3 là hình vẽ chi tiết của môđun cảm ứng theo phương án thứ hai sáng chế;

Fig.4 thể hiện mặt cắt ngang theo chiều dọc ở dạng sơ đồ của hệ thống tạo sol khí theo phương án thứ ba sáng chế;

Các Fig.5-8 thể hiện ba sự bố trí khác nhau của lá kim loại tập trung từ thông theo sáng chế; và

Fig.9 minh họa phương án ví dụ của lá kim loại tập trung từ thông đa lớp theo sáng chế ở dạng sơ đồ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện hình minh họa mặt cắt ngang dạng sơ đồ của phương án ví dụ thứ nhất của hệ thống tạo sol khí 1 theo sáng chế. Hệ thống 1 được tạo cấu hình để tạo ra sol khí bằng cách làm nóng cảm ứng nền tạo sol khí 91. Hệ thống 1 bao gồm hai thành phần chính: vật dụng tạo sol khí 90 bao gồm nền tạo sol khí 91 cần được làm nóng, và thiết bị tạo sol khí 10 để sử dụng với vật dụng 90. Thiết bị 10 bao gồm khoang tiếp nhận 20 để tiếp nhận vật dụng 90, và phần bố trí làm nóng cảm ứng để làm nóng nền 91 ở trong vật dụng 90 khi vật dụng 90 được lồng vào trong khoang 20.

Vật dụng 90 có hình dạng thanh giống như hình dạng của điều thuốc lá kim loại thông thường. Theo phương án này, vật dụng 90 bao gồm bốn phần tử được bố trí đồng trục: phần tử nền 91, phần tử đỡ 92, phần tử làm mát sol khí 94, và nút lọc 95. Phần tử nền được bố trí tại đầu xa của vật dụng 90 và bao gồm nền tạo sol khí cần được làm nóng. Nền tạo sol khí 91 có thể bao gồm, ví dụ, tấm được gấp nếp của vật liệu thuốc lá đồng nhất bao gồm glyxerin làm chất tạo sol khí. Phần tử đỡ 92 bao gồm lõi rỗng tạo thành đường dẫn không khí ở trung tâm 93. Nút lọc 95 đóng vai trò làm phần ống tẩu và có thể bao gồm, ví dụ, các sợi axetat xenluloza. Tất cả bốn phần tử này về cơ bản là các phần tử hình trụ được bố trí lần lượt theo thứ tự. Các phần tử này về cơ bản có cùng đường kính và được bao quanh bởi vỏ bọc bên ngoài 96 được làm bằng giấy thuốc lá điều chỉnh hạn như để tạo thành một thanh hình trụ. Vỏ bọc bên ngoài 96 có thể được bọc xung quanh các phần tử nêu trên sao cho các đầu tự do của vỏ bọc chồng lên nhau. Vỏ bọc có thể còn bao gồm thêm chất dính mà dính các đầu tự do được xếp chồng của vỏ bọc với nhau.

Thiết bị 10 bao gồm thân chính 11 về cơ bản có dạng hình trụ được tạo thành bởi vỏ thiết bị về cơ bản có dạng hình trụ. Ở trong phần xa 13, thiết bị 10 bao gồm nguồn cấp điện 16, ví dụ pin ion liti, và mạch điện 17 bao gồm bộ điều khiển để điều khiển hoạt động của thiết bị 10, cụ thể là để điều khiển quá trình làm nóng. Ở trong phần gần 14 đối diện với phần xa 13, thiết bị 10 bao gồm khoang tiếp nhận 20. Khoang 20 hở tại đầu gần 12 của thiết bị 10, do đó cho phép vật dụng 90 dễ dàng được lồng vào trong khoang tiếp nhận 20.

Phần đáy 21 của khoang tiếp nhận ngăn cách phần xa 13 của thiết bị 10 với phần gần 14 của thiết bị 10, cụ thể là với khoang tiếp nhận 20. Tốt hơn là, phần đáy được làm bằng vật liệu cách nhiệt, ví dụ, PEEK (polyete ete keton). Do đó, các thành phần điện ở trong phần xa 13 có thể được giữ ngăn cách với sol khí hoặc dư lượng được tạo ra bởi quá trình tạo sol khí ở trong khoang 20.

Phần bố trí làm nóng cảm ứng của thiết bị 10 bao gồm nguồn cảm ứng có cuộn dây cảm ứng 31 để tạo ra trường điện từ cao tần, cụ thể là trường điện từ cao tần xoay chiều. Theo phương án này, cuộn dây cảm ứng 31 là cuộn dây xoắn có bao quanh theo chu vi của khoang tiếp nhận hình trụ 20. Cuộn dây cảm ứng 31 được hình thành từ dây kim loại 38 và có nhiều lượt, hoặc vòng quấn, kéo dài dọc theo chiều dài của nó. Dây kim loại 38 có thể có hình dạng mặt cắt ngang thích hợp bất kỳ, chẳng hạn như hình

vuông, hình ovan, hoặc hình tam giác. Theo phương án này, dây kim loại 38 có mặt cắt ngang hình tròn. Theo các phương án khác, dây kim loại có thể có hình dạng mặt cắt ngang phẳng.

Phần bố trí làm nóng cảm ứng còn bao gồm thêm phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 60 mà được bố trí trong khoang tiếp nhận 20 chẳng hạn như để chịu trường điện từ được tạo ra bởi cuộn dây cảm ứng 31. Theo phương án này, phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 60 là lõi chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 61. Với đầu xa 64 của nó, lõi chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt được bố trí tại phần đáy 21 của khoang tiếp nhận 20 của thiết bị. Từ đó, lõi chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 61 kéo dài vào trong chỗ trống bên trong của khoang tiếp nhận 20 về phía lỗ mở của khoang tiếp nhận 20 tại đầu gần 12 của thiết bị 10. Đầu còn lại của lõi chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 60, nghĩa là, đầu xa tự do 63 được làm nhỏ dần chẳng hạn như để cho phép lõi chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt dễ dàng xuyên qua nền tạo sol khí 91 ở trong phần đầu xa của vật dụng 90.

Khi thiết bị 10 được kích hoạt, dòng điện xoay chiều cao tần được đi qua cuộn dây cảm ứng 31. Điều này làm cho cuộn dây 31 tạo ra trường điện từ xoay chiều ở trong khoang 20. Do đó, lõi chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 61 nóng lên do các dòng điện xoáy và/hoặc các tổn hao từ trễ, phụ thuộc vào các tính chất từ và điện của các vật liệu của phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 60. Đến lượt mình, bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 60 làm nóng nền tạo sol khí 91 của vật dụng 90 đến nhiệt độ đủ để tạo ra sol khí. Sol khí có thể được hút ở phía dòng ra qua vật dụng tạo sol khí 90 để được hít bởi người sử dụng. Tốt hơn là, trường điện từ cao tần có thể nằm trong phạm vi từ 500 kHz (kilo-Hertz) đến 30 MHz (Mega-Hertz), cụ thể là từ 5 MHz (Mega-Hertz) đến 15 MHz (Mega-Hertz), tốt hơn là từ 5 MHz (Mega-Hertz) đến 10 MHz (Mega-Hertz).

Theo phương án này, cuộn dây cảm ứng 31 là một phần của môđun cảm ứng 30 mà được bố trí với phần gần 14 của thiết bị tạo sol khí 10. Môđun cảm ứng 30 về cơ bản có dạng hình trụ được căn đồng trục với trục tâm theo chiều dọc C của thiết bị về cơ bản có dạng thanh 10. Như có thể thấy được từ Fig. 1, môđun cảm ứng 30 tạo thành ít nhất một phần của khoang 20 hoặc ít nhất một phần của bề mặt bên trong của khoang 20.

Fig.2 thể hiện môđun cảm ứng 30 chi tiết hơn. Bên cạnh cuộn dây cảm ứng 31, môđun cảm ứng 30 bao gồm ống bọc hỗ trợ bên trong hình ống 32 mang cuộn dây cảm ứng hình trụ, được quấn xoắn 31. Ống bọc hỗ trợ bên trong hình ống 32 có các phần nhô hình khuyên 34 kéo dài xung quanh chu vi của ống bọc hỗ trợ bên trong 32. Các phần nhô 34 nằm tại một trong hai đầu của cuộn dây cảm ứng 31 để giữ cuộn dây 31 ở đúng vị trí trên ống bọc hỗ trợ bên trong 32. Ống bọc đỡ bên trong 32 có thể được làm từ vật liệu thích hợp bất kỳ, chẳng hạn như chất dẻo. Cụ thể, ống bọc hỗ trợ bên trong 32 có thể ít nhất là một phần của khoang 20, nghĩa là, ít nhất một phần bề mặt bên trong của khoang 20.

Cả cuộn dây cảm ứng 31 và ống bọc hỗ trợ bên trong 32 (cách xa khỏi phần nhô 34) được bao quanh bởi bộ tập trung từ thông hình ống 33 mà kéo dài dọc theo chiều dài của cuộn dây cảm ứng 31. Bộ tập trung từ thông 33 được tạo cấu hình để làm biến dạng trường điện từ xoay chiều được tạo ra bởi cuộn dây cảm ứng 31 trong quá trình sử dụng của thiết bị 10 về phía khoang 20. Theo sáng chế, bộ tập trung từ thông 33 được làm bằng lá kim loại tập trung từ thông 35. Lá kim loại của bộ tập trung từ thông 35 bao gồm vật liệu có độ thấm từ tương đối cao là ít nhất 100, cụ thể là ít nhất 1000, tốt hơn là ít nhất 10000, thậm chí tốt hơn nữa là ít nhất 50000, tốt nhất là ít nhất 80000 tại các tần số lên đến 50 kHz và nhiệt độ là 25 độ Celsius. Do đó, trường điện từ được tạo ra bởi cuộn dây cảm ứng 31 bị hút và được dẫn hướng bởi bộ tập trung từ thông 33. Do đó, bộ tập trung từ thông 33 đóng vai trò là tấm chắn từ. Điều này có thể làm giảm việc làm nóng không mong muốn hoặc sự can thiệp với các vật thể bên ngoài. Các đường sức của trường điện từ ở trong thể tích bên trong được định ra bởi môđun cảm ứng 30 cũng bị biến dạng bởi bộ tập trung từ thông 33 sao cho mật độ của trường điện từ ở trong khoang 20 được tăng lên. Điều này có thể làm tăng dòng điện được tạo ra ở trong lõi chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 61 nằm trong khoang 20. Theo cách này, trường điện từ có thể được tập trung về phía khoang 20 để cho phép làm nóng phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 60 một cách hiệu quả hơn.

Theo phương án này, lá kim loại tập trung từ thông 35 có chiều dày khoảng 0,1 mm (millimet). Nó là lá kim loại đơn lớp được làm bằng kim loại-mu. Lá kim loại 35 được quấn thành vòng quấn đơn chẳng hạn như để tạo thành bộ tập trung từ thông hình ống hoặc ống bọc bộ tập trung từ thông mà bao gồm vòng quấn đơn của lá kim loại tập trung từ thông 35 bao quanh cuộn dây cảm ứng 31.

Như có thể thấy tiếp trên Fig.2, lá kim loại tập trung từ thông 35 được bọc trực tiếp xung quanh cuộn dây cảm ứng 31 về cơ bản là không có bất kỳ khoảng cách hướng tâm nào cuộn dây cảm ứng 31 và lá kim loại tập trung từ thông 35.

Fig.3 thể hiện một phương án khác của môđun cảm ứng 130, mà trong đó lá kim loại tập trung từ thông 135 được đặt hướng tâm cách xa khỏi cuộn dây cảm ứng 131. Nghĩa là, thiết bị tạo sol khí bao gồm khoảng trống hướng tâm 139 giữa cuộn dây cảm ứng 131 và lá kim loại tập trung từ thông 135. Theo phương án này, khoảng trống 139 được làm đầy với vật liệu độn 136, ví dụ, polyimit, chẳng hạn như poly(4,4'-oxydiphenylen-pyromellitimit), cũng được biết đến dưới tên Kapton®, hoặc bất kỳ vật liệu điện môi thích hợp nào khác. Ví dụ, cuộn dây cảm ứng 131 có thể được bọc bằng một hoặc nhiều lớp băng Kapton chẳng hạn như để điền đầy khoảng trống hướng tâm 139 giữa cuộn dây cảm ứng 131 và bộ tập trung từ thông 133. Khoảng trống 139 hoặc vật liệu độn 136, tương ứng, có thể có sự kéo dài hướng tâm nằm trong phạm vi từ 40 micromet và 240 micromet, ví dụ 80 micromet. Một cách thuận lợi, khoảng trống 139 có thể giúp làm giảm các tổn hao trong cuộn dây cảm ứng và làm tăng các tổn hao trong bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt sẽ được làm nóng, nghĩa là, để làm tăng hiệu quả làm nóng của thiết bị tạo sol khí. Ngoài ra, khoảng trống có thể là khoảng trống không khí.

Trái ngược với phương án được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 160 theo phương án được thể hiện trên Fig.3 là ống bọc chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 161 mà được bố trí tại bề mặt bên trong của ống bọc hỗ trợ bên trong 132 chẳng hạn như để bao quanh vật dụng khi vật dụng được tiếp nhận trong khoang tiếp nhận.

Ngoài ra, phương án được thể hiện trên Fig.3 rất giống với phương án được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2. Do đó, các tính năng tương tự hoặc giống hệt nhau được biểu thị bằng các số chỉ dẫn giống nhau, tuy nhiên, được tăng thêm 100.

Fig.4 thể hiện hình minh họa mặt cắt ngang dạng sơ đồ của hệ thống tạo sol khí 1 theo phương án thứ ba của sáng chế. Hệ thống này giống hệt với hệ thống được thể hiện trên Fig.1, ngoại trừ bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt. Do đó, các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng cho các dấu hiệu giống nhau. Trái ngược với phương án được thể hiện trên Fig.1, bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 68 của hệ thống

theo Fig.4 không phải là một phần của thiết bị tạo sol khí 10 mà là một phần của vật dụng tạo sol khí 90. Theo phương án này, chi tiết chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 68 bao gồm dải chi tiết chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 69 được làm bằng kim loại, ví dụ, thép không gỉ, mà nằm trong nền tạo sol khí của phần tử nền 91. Cụ thể, chi tiết chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 68 được bố trí trong vật dụng 90 sao cho khi lồng vật dụng 90 vào trong khoang 20 của thiết bị 10, dải chi tiết chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 69 được bố trí khoang 20, cụ thể ở trong cuộn dây cảm ứng 31 sao cho khi sử dụng dải chi tiết chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt 69 chịu từ trường của cuộn dây cảm ứng 31.

Về nguyên tắc, lá kim loại của các bộ tập trung từ thông 35, 135 có thể được quấn theo theo các cách khác nhau xung quanh cuộn dây cảm ứng 33, 133. Theo phương án thứ nhất, lá kim loại tập trung từ thông 35 có thể được quấn với các đầu tự do 37, 137 của nó đối tiếp với nhau như được thể hiện trên Fig.5. Nghĩa là, các mép theo chiều dọc của lá kim loại của các bộ tập trung từ thông mà kéo dài dọc theo trục chiều dài C của thiết bị tạo sol khí đối tiếp với nhau.

Theo phương án thứ hai, lá kim loại tập trung từ thông 35, 135 có thể được quấn với các đầu tự do 37, 137 chồng lên nhau như được thể hiện trên Fig.6. Nghĩa là, các mép theo chiều dài của lá kim loại của các bộ tập trung từ thông 35, 135 mà kéo dài dọc theo trục chiều dài C của thiết bị tạo sol khí đối tiếp với nhau.

Trong trường hợp lá kim loại tập trung từ thông được quấn, cụ thể thành vòng quấn đơn, chẳng hạn như để tạo thành bộ tập trung từ thông hình ống hoặc ống bọc bộ tập trung từ thông, lá kim loại của bộ tập trung có thể được gắn vào bề mặt bên trong của vỏ thiết bị theo cách khớp nối bằng lực do sự giải phóng một phần lực phục hồi đàn hồi của lá kim loại được quấn của bộ tập trung từ thông. Khi đó, lực phục hồi đàn hồi ép lá kim loại của bộ tập trung ra ngoài theo hướng tâm đối với bề mặt bên trong của vỏ thiết bị. Với sự tham chiếu đến Fig.1, 2, và 4, lá kim loại tập trung từ thông như này có thể dễ dàng được lồng qua lỗ mở của khoang 20 tại đầu gần của thiết bị tạo sol khí 10 vào trong khe hướng tâm giữa bề mặt bên ngoài của ống bọc hỗ trợ 32 và bề mặt bên trong của vỏ thiết bị.

Theo phương án thứ ba như được thể hiện trên Fig.7, lá kim loại tập trung từ thông 35, 135 có thể được quấn thành nhiều vòng quấn chẳng hạn như để tạo thành bộ tập

trung từ thông hình ống hoặc ống bọc bộ tập trung từ thông bao gồm nhiều, cụ thể là vòng quấn xoắn ốc của lá kim loại tập trung từ thông chồng lên nhau.

Theo phương án thứ tư như được thể hiện trên Fig.8, lá kim loại tập trung từ thông 35, 13 cũng có thể được quấn xoắn theo hướng trục so với trục quấn, nghĩa là, dọc theo trục chiều dài C của thiết bị tạo sol khí, chẳng hạn như để tạo thành bộ tập trung từ thông hình ống hoặc ống bọc bộ tập trung từ thông bao gồm một hoặc nhiều vòng quấn xoắn của lá kim loại tập trung từ thông 35, 135.

Hai cấu hình nêu sau được thể hiện trên Fig.7 và Fig.8 có thể được sử dụng thay thế để tạo ra bộ tập trung từ thông đa lớp (lá kim loại), trong đó mỗi vòng quấn tương ứng với một lớp.

Thay vì sử dụng nhiều vòng quấn lá kim loại tập trung từ thông để tạo thành bộ tập trung từ thông đa lớp, bản thân lá kim loại tập trung từ thông có thể là lá kim loại tập trung từ thông đa lớp. Fig.9 thể hiện phương án ví dụ về lá kim loại tập trung từ thông đa lớp 235 như này trong hình vẽ mặt cắt ngang. Theo phương án này, lá kim loại tập trung từ thông đa lớp 235 bao gồm màng của lớp nền 250, chẳng hạn như băng dính và lớp vật liệu sắt từ được bố trí trên lớp nền. Ở trên cùng của màng của lớp nền 250, lá kim loại tập trung từ thông đa lớp 235 bao gồm lớp vật liệu sắt từ thứ nhất 251. Ở trên cùng của lớp vật liệu sắt từ thứ nhất 251, lá kim loại tập trung từ thông đa lớp 235 bao gồm ngăn xếp đa lớp 252 bao gồm nhiều cặp lớp, mỗi cặp bao gồm lớp đệm 253 và lớp vật liệu sắt từ thứ hai 254 được bố trí trên lớp đệm 253. Các lớp vật liệu sắt từ thứ nhất và thứ hai 251, 254 có thể bao gồm hoặc có thể được làm bằng lá kim loại. Tốt hơn là, mỗi lá kim loại bao gồm hoặc được làm bằng ít nhất một trong số hợp kim pecmaloi, hợp kim Nanoperm®, hợp kim Vitroperm®, chẳng hạn như Vitroperm 800, hoặc lá kim loại hàn vảy Metglas®. Về nguyên tắc, vật liệu sắt từ thứ nhất và thứ hai có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Các lớp đệm 253 có thể lớp điện môi hoặc vật liệu không dẫn điện để hạn chế hiệu ứng dòng điện xoáy. Ví dụ, các lớp đệm 253 có thể bao gồm hoặc có thể được làm bằng polyme acrylic hoặc vật liệu sắt từ với độ thấm từ tương đối thấp hơn.

Ngoài ra, lá kim loại tập trung từ thông đa lớp 235 bao gồm lớp bảo vệ 255 ở trên cùng của ngăn xếp đa lớp 252. Lớp bảo vệ có thể bao gồm hoặc có thể được làm bằng polyme hoặc ceramic.

Cả màng của lớp nền 250 và lớp bảo vệ 255, đều tạo thành các lớp ngoài cùng hoặc lớp mép của lá kim loại tập trung từ thông đa lớp 235.

Các lớp của vật liệu sắt từ có thể có chiều dày từ khoảng 16 micromet đến 20 micromet, ví dụ 18 micromet.

Tổng chiều dày của lá kim loại tập trung từ thông đa lớp 235 có thể nằm trong phạm vi từ 0,1 millimet đến 0,2 millimet, ví dụ 0,15 millimet.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị tạo sol khí (10) để tạo ra sol khí bằng cách làm nóng cảm ứng nền tạo sol khí (91), thiết bị (10) này bao gồm:

vỏ thiết bị bao gồm khoang (20) được tạo kết cấu để tiếp nhận nền tạo sol khí (91) cần được làm nóng theo cách tháo ra được;

phần bố trí làm nóng cảm ứng bao gồm ít nhất một cuộn dây cảm ứng (31,131) để tạo ra từ trường xoay chiều ở trong khoang (20), trong đó cuộn dây cảm ứng (31, 131) được bố trí xung quanh ít nhất một phần của khoang tiếp nhận (20);

bộ tập trung từ thông (33, 133) được bố trí xung quanh ít nhất một phần của cuộn dây cảm ứng (31, 131) và được tạo cấu hình để làm biến dạng từ trường xoay chiều của ít nhất một phần bố trí làm nóng cảm ứng về phía khoang (20) trong quá trình sử dụng thiết bị (10), đặc trưng ở chỗ bộ tập trung từ thông (33, 133) bao gồm hoặc được làm bằng lá kim loại tập trung từ thông (35, 135, 235), được quấn sao cho tạo thành bộ tập trung từ thông hình ống hoặc ống bọc bộ tập trung từ thông, và trong đó lá kim loại tập trung từ thông (35, 135, 235) bao gồm ít nhất một trong số hợp kim pecmaloi hoặc hợp kim từ mềm dạng tinh thể cỡ nano.
2. Thiết bị (10) theo điểm 1, trong đó lá kim loại tập trung từ thông (35, 135, 235) có chiều dày nằm trong phạm vi từ 0,02 mm đến 0,25 mm, cụ thể là từ 0,05 mm đến 0,2 mm, tốt hơn là từ 0,1 mm đến 0,15 mm.
3. Thiết bị (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lá kim loại tập trung từ thông (35, 135, 235) được quấn, với các đầu chồng lên nhau hoặc đối tiếp với nhau.
4. Thiết bị (10) theo điểm 3, trong đó lá kim loại của bộ tập trung từ thông (35, 135, 235) được gắn vào bề mặt bên trong của vỏ thiết bị theo cách khớp nối bằng lực do sự giải phóng một phần lực phục hồi đàn hồi của lá kim loại được quấn của bộ tập trung từ thông (35, 135, 235).

5. Thiết bị (10) theo điểm 3, trong đó các đầu chồng lên nhau hoặc tiếp giáp với nhau được gắn vào nhau.
6. Thiết bị tạo sol khí (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lá kim loại tập trung từ thông (35, 135, 235) là lá kim loại đơn lớp (35, 135) hoặc lá kim loại đa lớp (235).
7. Thiết bị (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lá kim loại tập trung từ thông (35, 135, 235) bao gồm, cụ thể là được làm bằng vật liệu hoặc các vật liệu có độ thấm từ tối đa tương đối ít nhất 1000, tốt hơn là ít nhất 10000 đối với các tần số lên đến 50 kHz và nhiệt độ là 25 độ C.
8. Thiết bị (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lá kim loại tập trung từ thông (35, 135, 235) bao gồm, cụ thể là được làm bằng ít nhất một vật liệu sắt từ hoặc feri từ.
9. Thiết bị (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phân bố trí làm nóng cảm ứng bao gồm nhiều cuộn dây cảm ứng (31, 131), cụ thể là hai cuộn dây cảm ứng, và trong đó bộ tập trung từ thông (33, 133) được bố trí xung quanh ít nhất một phần của một trong số các cuộn dây cảm ứng (31, 131), tốt hơn là xung quanh ít nhất một phần của mỗi cuộn dây cảm ứng (31, 131).
10. Thiết bị (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, thiết bị (10) bao gồm khoảng trống hướng tâm (139) ở giữa ít nhất một cuộn dây cảm ứng (131) và bộ tập trung từ thông (133) có sự mở rộng hướng tâm nằm trong phạm vi từ 40 micromet đến 400 micromet, cụ thể là từ 100 micromet đến 240 micromet.
11. Thiết bị (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, còn bao gồm thêm ít nhất một phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt (60, 160) được bố trí ít nhất một phần ở trong khoang (20).

12. Thiết bị (10) theo điểm 11, trong đó phần tử chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt (160) là bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt hình ống hoặc ống bọc chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt (161).
13. Hệ thống tạo sol khí (1) bao gồm thiết bị tạo sol khí (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên và vật dụng tạo sol khí (90) được tiếp nhận hoặc có thể tiếp nhận được ít nhất một phần trong khoang (20) của thiết bị (10), trong đó vật dụng tạo sol khí (90) bao gồm nền tạo sol khí (91) cần được làm nóng.
14. Hệ thống (1) theo điểm 13, trong đó vật dụng tạo sol khí (90) bao gồm ít nhất một bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt (68) được định vị ở vùng lân cận nhiệt hoặc tiếp xúc nhiệt với nền tạo sol khí (91) sao cho khi sử dụng bộ chuyển hóa năng lượng điện từ thành nhiệt (68) có thể làm nóng được bằng cảm ứng bởi phân bố trí làm nóng cảm ứng khi vật dụng được tiếp nhận trong khoang (20) của thiết bị (10).

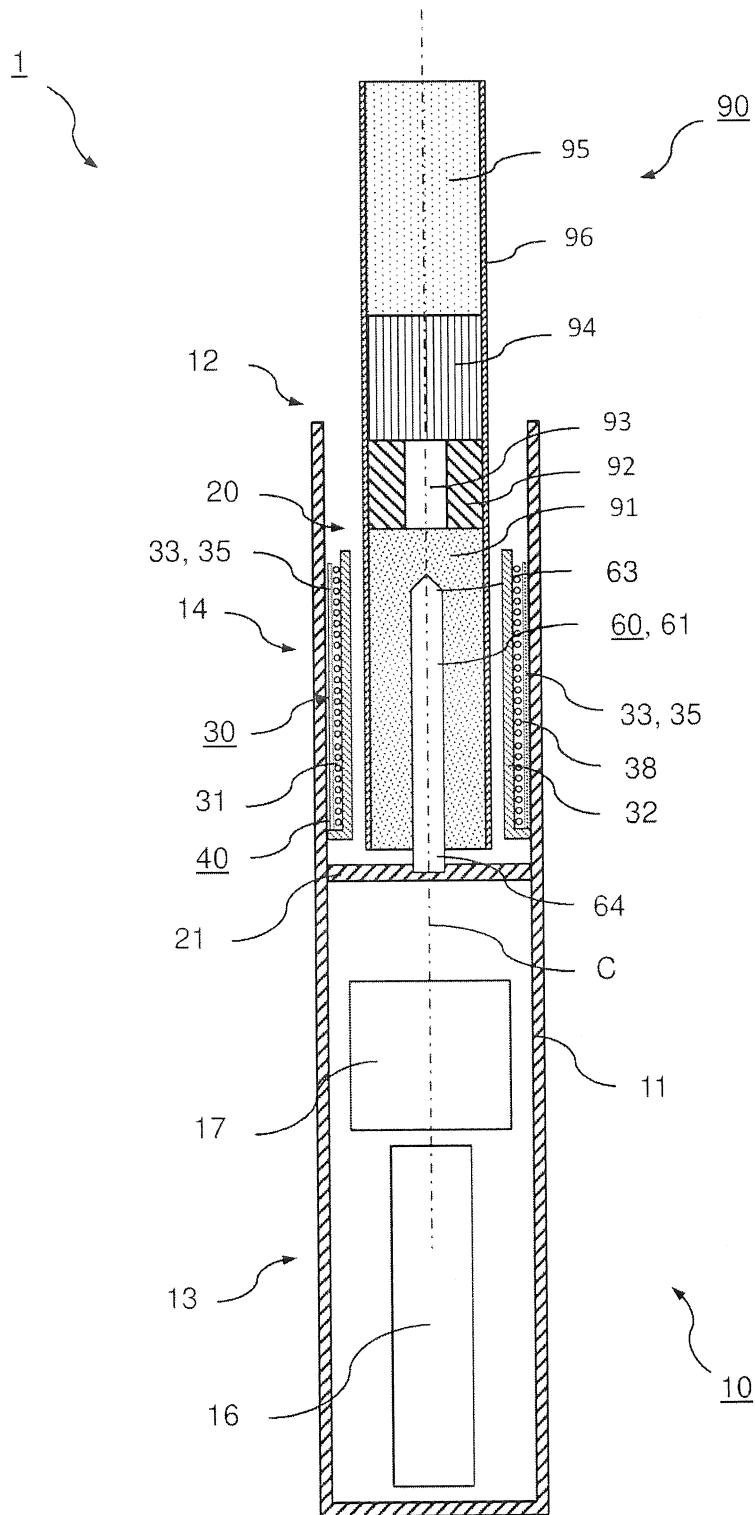
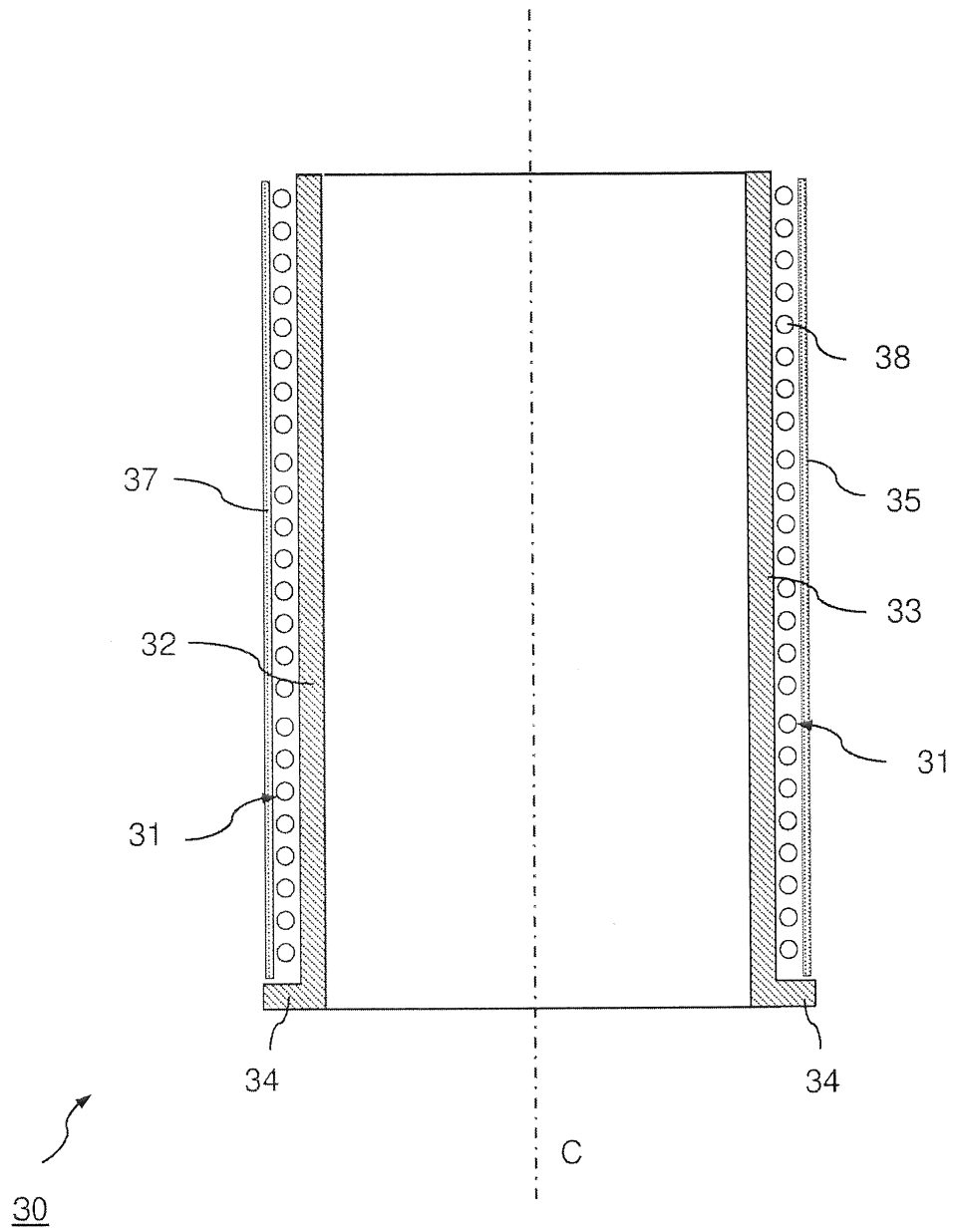
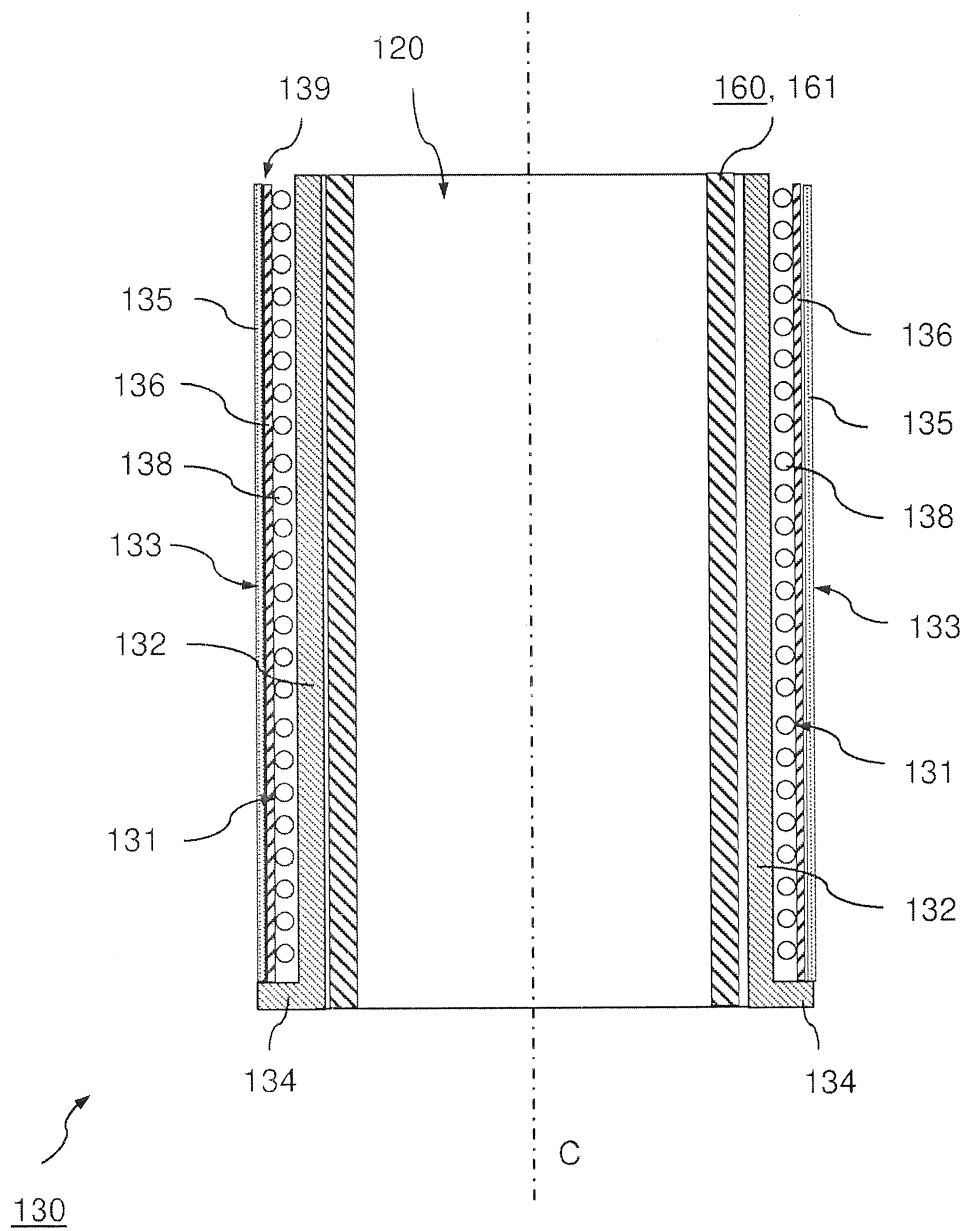


Fig.1

Fig.2

Fig.3

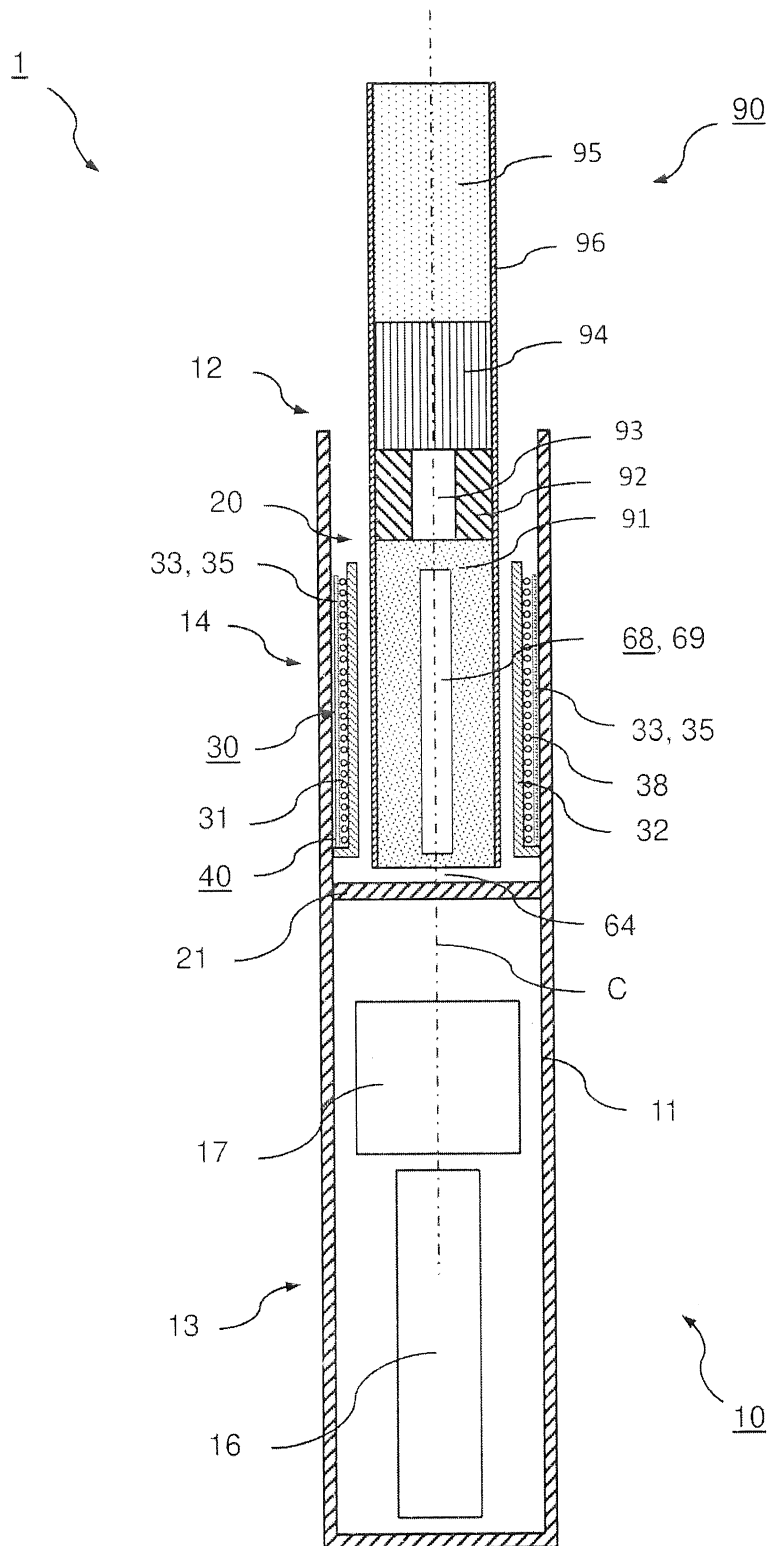
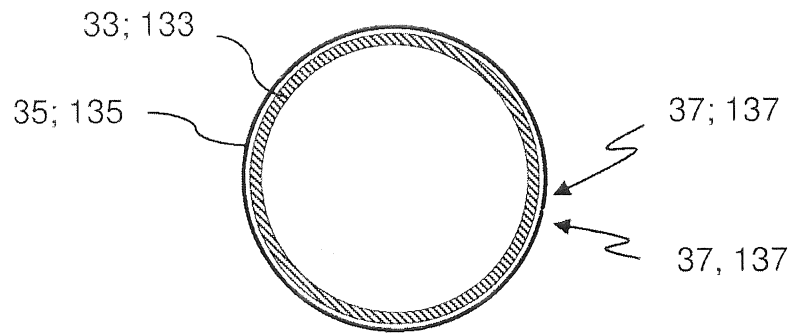
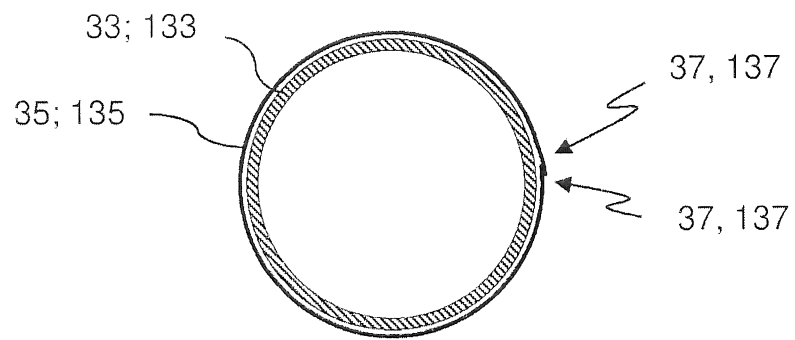
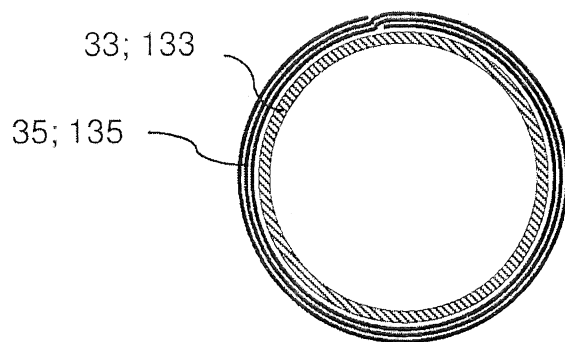
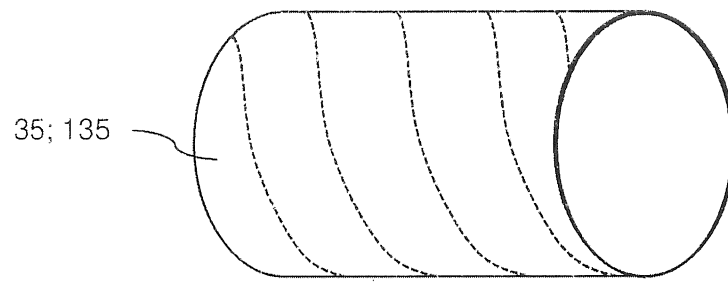
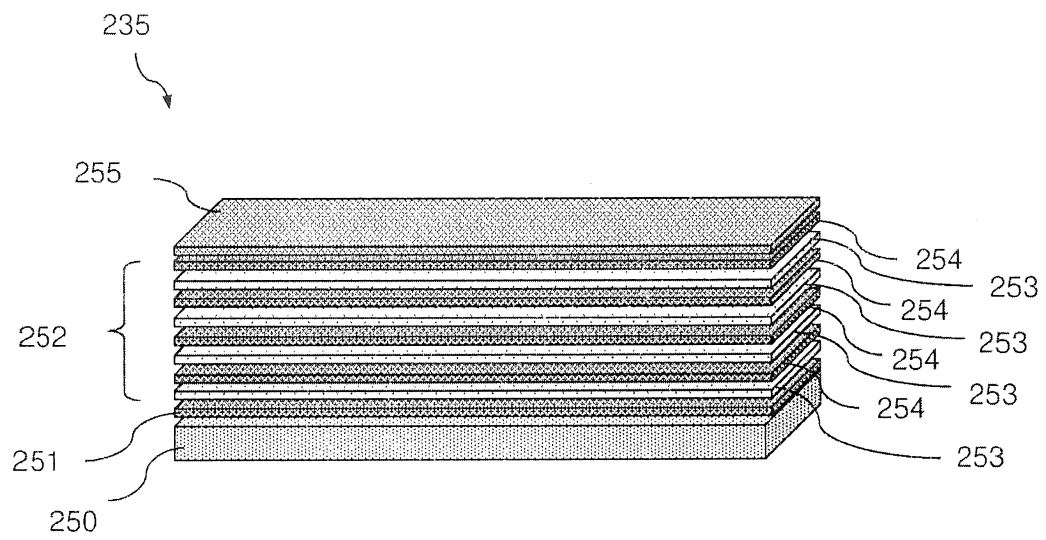


Fig.4

Fig. 5Fig. 6Fig. 7

Fig. 8Fig. 9