



(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)



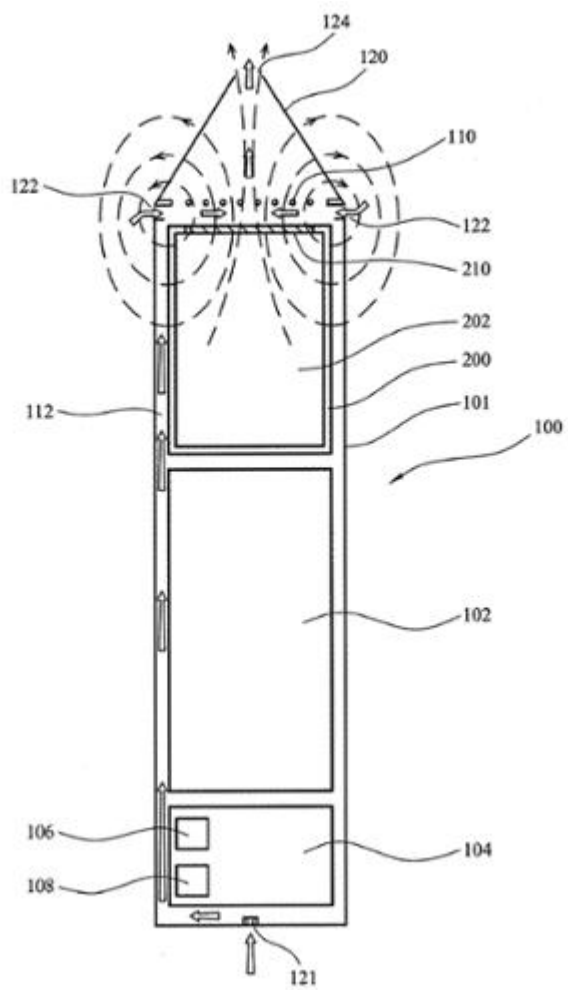
1-0028104

(51)⁷ A24F 47/00

(13) B

(21) 1-2016-04131 (22) 14/05/2015
(86) PCT/EP2015/060727 14/05/2015 (87) WO 2015/177043 26/11/2015
(30) 14169224.4 21/05/2014 EP; 14197252.1 10/12/2014 EP
(45) 25/04/2021 397 (43) 27/03/2017 348A
(73) Philip Morris Products S.A. (CH)
Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchatel, Switzerland
(72) MIRONOV, Oleg (CH).
(74) Công ty TNHH Tư vấn đầu tư và chuyển giao công nghệ (INVESTCONSULT)

(54) HỆ THỐNG TẠO SOL KHÍ ĐƯỢC LÀM NÓNG BẰNG ĐIỆN, THIẾT BỊ TẠO SOL KHÍ ĐƯỢC LÀM NÓNG BẰNG ĐIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO SOL KHÍ
(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống tạo sol khí được làm nóng bằng điện bao gồm thiết bị tạo sol khí (100) và hộp chứa (200) được tạo kết cấu để được sử dụng với thiết bị này, thiết bị (100) bao gồm: vỏ thiết bị (101), cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng (110); và bộ nguồn điện (102) được nối với cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng (110) và được tạo kết cấu để cấp dòng điện dao động ở tần số cao đến cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng; hộp chứa (200) bao gồm: vỏ hộp chứa (204) chứa nền tạo sol khí và được tạo kết cấu để ăn khớp vỏ thiết bị; và chi tiết vật liệu cảm ứng từ (210) được bố trí để làm nóng nền tạo sol khí. Khi hoạt động, dòng điện dao động ở tần số cao đi qua cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng để tạo ra nhiệt trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị tạo sol khí được làm nóng bằng điện và phương pháp tạo sol khí.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các hệ thống tạo sol khí mà hoạt động bằng cách làm nóng nền tạo sol khí. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến các hệ thống tạo sol khí bao gồm phần thiết bị chứa bộ nguồn điện và phần hộp chứa có thể thay thế được bao gồm nền tạo sol khí có thể dùng hết được.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một kiểu hệ thống tạo sol khí là thuốc lá điều điện tử. Các thuốc lá điều điện tử thường sử dụng nền tạo sol khí dạng lỏng mà được làm bay hơi để tạo ra sol khí. Thuốc lá điều điện tử thường bao gồm bộ nguồn điện, phần chứa chất lỏng để giữ nguồn cấp nền tạo sol khí dạng lỏng và bình xịt.

Nền tạo sol khí dạng lỏng bị dùng hết khi sử dụng và do đó cần được cấp thêm. Phương pháp phổ biến nhất để cung cấp sự làm đầy lại nền tạo sol khí dạng lỏng là trong hộp chứa kiểu bộ phun. Bộ phun bao gồm cả nguồn cấp nền dạng lỏng và bình xịt, thường ở dạng của bộ làm nóng có trở kháng hoạt động bằng điện được quấn quanh vật liệu mao dẫn ngâm trong nền tạo sol khí. Việc thay thế bộ phun - là bộ phận duy nhất - có lợi ích là thuận lợi cho người sử dụng và tránh người sử dụng cần phải làm sạch hoặc theo cách khác bảo dưỡng bình xịt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, mong muốn là có thể đề xuất hệ thống mà cho phép làm đầy lại nền tạo sol khí mà ít chi phí để sản xuất và cứng cáp hơn các bộ phun có sẵn hiện nay, trong khi vẫn dễ dàng và thuận tiện để sử dụng đối với người sử dụng. Ngoài ra, mong muốn là đề xuất hệ thống mà không cần các mối gắn và cho phép thiết bị kín dễ dàng được làm sạch.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất hệ thống tạo sol khí được làm nóng bằng điện bao gồm thiết bị tạo sol khí và hộp chứa được tạo kết cấu để được sử dụng với thiết bị, trong đó:

thiết bị này bao gồm:

vỏ thiết bị;

cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng; và

bộ nguồn điện được nối với cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng và được tạo kết cấu để cấp dòng điện dao động ở tần số cao đến cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng;

hộp chứa bao gồm:

vỏ hộp chứa chứa nền tạo sol khí và được tạo kết cấu để ăn khớp vỏ thiết bị; và
chi tiết vật liệu cảm ứng từ được bố trí để làm nóng nền tạo sol khí.

Khi hoạt động, dòng điện dao động ở tần số cao đi qua cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng để tạo ra từ trường xoay chiều mà cảm ứng điện áp trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ. Điện áp cảm ứng làm cho dòng điện chạy trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ và dòng điện này gây ra nhiệt lượng Jun (Joule) của chi tiết vật liệu cảm ứng từ mà kết quả là làm nóng nền tạo sol khí. Nếu chi tiết vật liệu cảm ứng từ là chất sắt từ, các tổn hao từ trễ trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ cũng có thể tạo ra nhiệt.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, “cuộn dây xoắn phẳng” thường là cuộn dây phẳng trong đó trục vòng dây của cuộn dây trục giao với bề mặt mà trong đó cuộn dây nằm trên bề mặt này. Theo một số phương án, cuộn dây xoắn phẳng có thể phẳng theo nghĩa mà cuộn dây này nằm trong mặt phẳng Oclit (Euclid) phẳng. Tuy nhiên, như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “cuộn dây xoắn phẳng” bao gồm các cuộn dây được định hình để phù hợp với bề mặt cong hoặc bề mặt ba chiều khác. Ví dụ, cuộn dây xoắn phẳng có thể được tạo hình dạng để phù hợp với vỏ hình trụ hoặc khoang của thiết bị. Cuộn dây xoắn phẳng sau đó có thể được cho là phẳng nhưng phù hợp với mặt phẳng mặt trụ, với trục vòng dây của cuộn dây trục giao với mặt phẳng mặt trụ ở phần giữa của cuộn dây. Nếu cuộn dây xoắn phẳng phù hợp với mặt phẳng mặt trụ hoặc mặt phẳng không phải Oclit, tốt hơn là, cuộn dây xoắn phẳng nằm trong mặt phẳng có bán kính cong trong vùng của cuộn dây xoắn phẳng lớn hơn đường kính của cuộn dây xoắn phẳng. Khi cuộn dây xoắn phẳng được làm cong, ví dụ để phù hợp với vỏ có dạng hình trụ hoặc dạng khác, được mong muốn hơn là chi tiết vật liệu cảm ứng từ có dạng tù, để

khoảng cách giữa cuộn dây xoắn phẳng và vật liệu cảm ứng từ gần như không đổi qua kích thước của chi tiết vật liệu cảm ứng từ. Tốt hơn là, khoảng cách tối thiểu giữa chi tiết vật liệu cảm ứng từ và cuộn dây xoắn phẳng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1mm, cụ thể là theo các phương án trong đó có đường dẫn dòng không khí giữa cuộn dây xoắn phẳng và vật liệu cảm ứng từ.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, dòng điện dao động ở tần số cao có nghĩa là dòng điện dao động có tần số nằm trong khoảng từ 500kHz và 30MHz. Dòng điện dao động ở tần số cao có thể có tần số nằm trong khoảng từ 1 đến 30MHz, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 10MHz và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5 đến 7MHz.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, “chi tiết vật liệu cảm ứng từ” nghĩa là chi tiết dẫn mà nóng lên khi được đưa vào từ trường thay đổi. Điều này có thể là kết quả của các dòng điện xoáy được cảm ứng trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ và/hoặc các tổn hao từ trễ. Các vật liệu có thể dùng làm các chi tiết vật liệu cảm ứng từ bao gồm graphit, molybden, silic cacbua, thép không gỉ, niobi, nhôm và hầu như các chi tiết dẫn điện khác. Có lợi là, chi tiết vật liệu cảm ứng từ là chi tiết chứa ferit. Vật liệu và hình dạng đối với chi tiết vật liệu cảm ứng từ có thể được chọn để tạo ra điện trở và sự tạo nhiệt mong muốn.

Cách bố trí này sử dụng việc làm nóng cảm ứng có ưu điểm là không cần tạo ra các tiếp điểm điện giữa hộp chứa và thiết bị. Và chi tiết làm nóng, trong trường hợp này chi tiết vật liệu cảm ứng từ không cần nối điện với các bộ phận khác bất kỳ, loại bỏ sự cần thiết về chất hàn hoặc các chi tiết gắn kết khác. Hơn nữa, cuộn dây được bố trí làm một phần của thiết bị, nên có thể tạo kết cấu hộp chứa đơn giản, không tốn kém và cứng cáp. Các hộp chứa thường là các vật dụng dùng một lần được sản xuất theo số lượng lớn hơn nhiều so với các thiết bị mà chúng hoạt động với các thiết bị này. Theo đó, việc làm giảm chi phí của các hộp chứa, ngay cả nếu nó đòi hỏi thiết bị đắt tiền hơn, có thể dẫn đến việc tiết kiệm chi phí đáng kể cho cả nhà sản xuất và người sử dụng.

Ngoài ra, việc sử dụng cách làm nóng cảm ứng thay vì thiết kế cuộn dây cung cấp sự chuyển hóa năng lượng được cải thiện bởi vì các tổn hao điện năng gắn liền với cuộn dây, cụ thể là các tổn hao do điện trở tiếp xúc ở các mối nối giữa cuộn dây và hệ thống cấp điện của thiết bị, không có mặt trong các hệ thống làm nóng cảm ứng. Để vận

hành, cuộn dây hoặc là được nối cố định hoặc là được nối có thể thay thế được với nguồn điện qua các dây đầu được bố trí bên trong thiết bị. Ngay cả với các kỹ thuật sản xuất tự động được cải thiện, hệ thống cuộn dây thường có điện trở tiếp xúc ở các dây đầu mà gây ra các tổn hao ký sinh. Các thiết bị có cuộn dây có thể thay thế được cũng có thể bị tích tụ các màng hoặc các vật liệu khác mà làm tăng điện trở tiếp xúc giữa các phần tiếp xúc của hộp chứa có thể thay thế được và các dây đầu của thiết bị. Ngược lại, các hệ thống làm nóng cảm ứng không cần tiếp xúc giữa các chi tiết làm nóng và các dây đầu của thiết bị và do đó không bị vấn đề điện trở tiếp xúc có mặt trong thiết bị dựa trên cuộn dây.

Việc sử dụng cuộn dây xoắn phẳng cho phép thiết kế thiết bị nhỏ gọn, với thiết kế đơn giản mà cứng cáp và không tốn kém để sản xuất. Cuộn dây có thể được giữ bên trong vỏ thiết bị và không cần phải được tiếp xúc với sol khí được tạo ra mà động trên cuộn dây và sự ăn mòn có thể tránh được và việc làm sạch thiết bị thực hiện dễ dàng. Việc sử dụng cuộn dây xoắn phẳng cũng cho phép mặt phân cách đơn giản giữa thiết bị và hộp chứa, cho phép thiết kế hộp chứa đơn giản và không tốn kém.

Vỏ thiết bị có thể bao gồm khoang để nhận ít nhất một phần của hộp chứa, khoang này có bề mặt bên trong. Cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng có thể được đặt trên bề mặt hoặc gần bề mặt của khoang sát bộ nguồn điện. Cuộn dây xoắn phẳng thể được định hình để phù hợp với bề mặt bên trong của khoang.

Vỏ thiết bị có thể bao gồm thân chính và phần đặt vào miệng. Khoang có thể ở trong thân chính và phần đặt vào miệng có thể có đầu ra mà sol khí được tạo ra bởi hệ thống có thể được hút vào miệng của người sử dụng qua đầu ra này. Cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng có thể ở trong phần đặt vào miệng hoặc trong thân chính.

Theo cách khác, phần đặt vào miệng có thể được bố trí như là một phần của hộp chứa. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “phần đặt vào miệng” nghĩa là một phần của thiết bị hoặc hộp chứa được đặt vào miệng của người sử dụng để hít trực tiếp sol khí được tạo ra bởi hệ thống tạo sol khí. Sol khí được chuyển đến miệng của người sử dụng qua phần đặt vào miệng.

Hệ thống có thể bao gồm đường dẫn không khí kéo dài từ đầu vào không khí đến đầu ra không khí, trong đó đường dẫn không khí đi qua cuộn cảm xoắn phẳng. Bằng

cách cho không khí lưu thông qua hệ thống để đi qua cuộn dây, hệ thống nhỏ gọn có thể đạt được.

Hệ thống có thể bao gồm nhiều cuộn dây dạng cuộn cảm, một số hoặc tất cả trong số cuộn dây này có thể là cuộn dây xoắn phẳng. Ví dụ, trong một kết cấu có thể, hệ thống có thể bao gồm hai cuộn dây xoắn phẳng được bố trí trên hai mặt đối diện của khoang trong vỏ thiết bị mà hộp chứa được tiếp nhận vào trong đó.

Cuộn cảm xoắn phẳng có thể có hình dạng mong muốn bất kỳ nằm trong mặt phẳng của cuộn dây. Ví dụ, cuộn dây xoắn phẳng có thể có dạng hình tròn hoặc có thể có dạng hình thuôn thông thường. Cuộn dây có thể có đường kính nằm trong khoảng từ 5mm đến 10mm.

Hộp chứa có thể có kiểu dáng đơn giản. Hộp chứa có vỏ mà nền tạo sol khí được giữ bên trong vỏ này. Vỏ hộp chứa tốt hơn là vỏ cứng bao gồm vật liệu mà thấm được chất lỏng. Như được sử dụng ở đây “vỏ cứng” nghĩa là vỏ mà tự đỡ.

Nền tạo sol khí là nền có khả năng giải phóng các hợp chất bay hơi mà có thể tạo ra sol khí. Các hợp chất bay hơi này có thể được giải phóng bằng cách làm nóng nền tạo sol khí. Nền tạo sol khí có thể là dạng rắn hoặc dạng lỏng hoặc bao gồm cả hai thành phần rắn và lỏng.

Nền tạo sol khí có thể bao gồm vật liệu trên cơ sở thực vật. Nền tạo sol khí có thể bao gồm thuốc lá. Nền tạo sol khí có thể bao gồm vật liệu chứa thuốc lá chứa các hợp chất chứa thuốc lá có hương thơm bay hơi được mà được giải phóng từ nền tạo sol khí khi làm nóng. Theo một cách khác, nền tạo sol khí có thể bao gồm vật liệu không chứa thuốc lá. Nền tạo sol khí có thể bao gồm vật liệu trên cơ sở thực vật thuần nhất. Nền tạo sol khí có thể bao gồm vật liệu thuốc lá thuần nhất. Nền tạo sol khí có thể bao gồm ít nhất một chất tạo sol khí. Chất tạo sol khí là hợp chất hoặc hỗn hợp của các hợp chất đã biết thích hợp bất kỳ, trong khi sử dụng để dàng tạo ra sol khí ổn định và đậm đặc và về cơ bản chống sự phân hủy do nhiệt ở nhiệt độ hoạt động khi vận hành hệ thống. Các chất tạo sol khí thích hợp là đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật và bao gồm, nhưng không giới hạn đối với: các rượu polyhydric như trietylen glycol, 1,3-butandiol và glyxerin, các este của rượu polyhydric như glyxerol mono-, di- hoặc triaxetat, và các este béo của axit mono-, di- hoặc polycarboxylic, như dimetyl dodexandioat và dimetyl tetradexandioat. Các chất tạo sol khí được ưu tiên là rượu

polyhydric hoặc hỗn hợp của chúng như trietylen glycol, 1,3-butandiol và, được ưu tiên nhất là glyxerin. Nền tạo sol khí có thể bao gồm các phụ gia và các thành phần khác như các chất tạo mùi.

Nền tạo sol khí có thể được hấp phụ, được phủ, được thấm hoặc theo cách khác được tải lên trên vật mang hoặc vật đỡ. Theo một ví dụ, nền tạo sol khí là nền dạng lỏng được giữ trong vật liệu mao dẫn. Vật liệu mao dẫn có thể có cấu trúc dạng sợi hoặc xốp. Tốt hơn là, vật liệu mao dẫn bao gồm bó mao dẫn. Ví dụ, vật liệu mao dẫn có thể bao gồm nhiều sợi hoặc sợi mảnh, hoặc các ống lỗ nhỏ khác. Các sợi hoặc các sợi mảnh có thể được chỉnh thẳng hàng để vận chuyển chất lỏng đến bộ phận làm nóng. Theo cách khác, vật liệu mao dẫn có thể bao gồm vật liệu kiểu xốp hoặc kiểu bọt. Kết cấu của vật liệu mao dẫn tạo ra nhiều lỗ nhỏ hoặc ống nhỏ mà qua đó chất lỏng có thể được vận chuyển nhờ hoạt động mao dẫn. Vật liệu mao dẫn có thể bao gồm vật liệu thích hợp bất kỳ hoặc dạng kết hợp của các vật liệu. Các ví dụ về các vật liệu thích hợp là vật liệu xốp hoặc bọt, các vật liệu trên cơ sở gốm hoặc graphit ở dạng các sợi hoặc các bột được nung kết, vật liệu nhựa hoặc kim loại được tạo bọt, vật liệu dạng sợi, ví dụ làm bằng các sợi được kéo hoặc được đùn, như xenluloza axetat, polyeste, hoặc polyolefin được gắn, polyetylen, terylen hoặc các sợi polypropylen, các sợi nilon hoặc gốm. Vật liệu mao dẫn có thể có khả năng mao dẫn và độ xốp thích hợp bất kỳ để được sử dụng với các tính chất vật lý của chất lỏng khác nhau. Chất lỏng có các tính chất vật lý, bao gồm nhưng không giới hạn ở độ nhớt, sức căng bề mặt, mật độ, độ dẫn nhiệt, điểm sôi và áp suất hơi, mà cho phép chất lỏng được vận chuyển qua vật liệu mao dẫn nhờ hoạt động mao dẫn. Vật liệu mao dẫn có thể được tạo kết cấu để vận chuyển nền tạo sol khí đến chi tiết vật liệu cảm ứng từ.

Chi tiết vật liệu cảm ứng từ được bố trí tiếp xúc với nền tạo sol khí. Theo cách khác, chi tiết vật liệu cảm ứng từ có thể được đặt cách từ nền tạo sol khí nhưng được bố trí gần nền tạo sol khí để làm nóng nền tạo sol khí.

Chi tiết vật liệu cảm ứng từ có thể được bố trí trên thành của vỏ hộp chứa mà được tạo kết cấu để được bố trí gần kề cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng khi vỏ hộp chứa được ăn khớp với vỏ thiết bị. Khi sử dụng, việc có chi tiết vật liệu cảm ứng từ gần cuộn dây xoắn phẳng để tối đa hóa điện áp được cảm ứng trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ là có lợi.

Đường dẫn dòng không khí có thể được bố trí giữa cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng và chi tiết vật liệu cảm ứng từ khi hộp chứa được ăn khớp với vỏ của thiết bị. Nền tạo sol khí bay hơi có thể bị cuốn theo trong không khí lưu thông trong đường dẫn dòng không khí, mà sau đó nguội đi để tạo ra sol khí.

Chi tiết vật liệu cảm ứng từ có thể bao gồm lưới, cuộn dây xoắn phẳng, lá kim loại bên trong, các sợi, vải hoặc thép thanh. Chi tiết vật liệu cảm ứng từ có thể thấm được chất lỏng sao cho nền tạo sol khí dạng lỏng hoặc nền tạo sol khí dạng lỏng bay hơi có thể đi qua vật liệu cảm ứng từ.

Trong trường hợp vật liệu mao dẫn được sử dụng trong hộp chứa, vật liệu mao dẫn có thể kéo dài vào các khe trong chi tiết cảm ứng từ, ví dụ nếu vật liệu cảm ứng từ ở dạng lưới hoặc mảng của các sợi nhỏ. Chi tiết vật liệu cảm ứng từ có thể được tạo ra ở dạng tấm và có thể kéo dài qua lỗ trong vỏ hộp chứa. Theo cách khác, chi tiết vật liệu cảm ứng từ được lồng với nền tạo sol khí.

Chi tiết vật liệu cảm ứng từ có thể bao gồm vật liệu mao dẫn. Vật liệu cảm ứng từ có thể bao gồm bắc mao dẫn kéo dài qua đường dẫn không khí thông qua hệ thống.

Có lợi là, chi tiết vật liệu cảm ứng từ có độ thẩm thấu tương đối nằm trong khoảng từ 1 đến 40000. Khi mong muốn phần lớn lượng nhiệt phụ thuộc vào các dòng điện xoáy, vật liệu có độ thẩm thấu tốt hơn có thể được sử dụng, và khi mong muốn các hiệu ứng trễ thì vật liệu có độ thẩm thấu cao hơn có thể được sử dụng. Tốt hơn là, vật liệu có độ thẩm thấu tương đối nằm trong khoảng từ 500 đến 40000. Điều này tạo ra sự làm nóng có hiệu quả.

Vật liệu của chi tiết vật liệu cảm ứng từ có thể được chọn vì nhiệt độ Curie của nó. Ở trên nhiệt độ Curie của nó, vật liệu không còn là chất sắt từ và do đó sự làm nóng do các tổn hao từ trễ không xảy ra. Trong trường hợp chi tiết vật liệu cảm ứng từ được làm từ một vật liệu đơn, nhiệt độ Curie có thể tương ứng với nhiệt độ tối đa mà chi tiết vật liệu cảm ứng từ nên có (điều đó có nghĩa là nhiệt độ Curie là giống với nhiệt độ tối đa mà chi tiết vật liệu cảm ứng từ nên được làm nóng tới nhiệt độ đó hoặc chênh lệch với nhiệt độ tối đa này khoảng 1-3%. Điều này làm giảm khả năng quá nhiệt nhanh.

Nếu chi tiết vật liệu cảm ứng từ được làm từ nhiều hơn một vật liệu, các vật liệu của chi tiết vật liệu cảm ứng từ có thể được tối ưu hóa đối với các khía cạnh khác. Ví dụ, các vật liệu có thể được chọn sao cho vật liệu thứ nhất của chi tiết vật liệu cảm ứng

từ có thể có nhiệt độ Curie mà cao hơn nhiệt độ tối đa mà chi tiết vật liệu cảm ứng từ nên được làm nóng tới nhiệt độ đó. Về một mặt, vật liệu thứ nhất này của chi tiết vật liệu cảm ứng từ sau đó có thể được tối ưu hóa, ví dụ, đối với sự tạo nhiệt tối đa và truyền đến nền tạo sol khí để cung cấp sự làm nóng hiệu quả của chi tiết vật liệu cảm ứng từ. Tuy nhiên, chi tiết vật liệu cảm ứng từ sau đó có thể bao gồm thêm vật liệu thứ hai có nhiệt độ Curie mà tương ứng với nhiệt độ tối đa mà chi tiết vật liệu cảm ứng từ được làm nóng đến nhiệt độ này, và khi chi tiết vật liệu cảm ứng từ đạt đến nhiệt độ Curie này, các đặc tính từ của chi tiết vật liệu cảm ứng từ thay đổi toàn bộ. Sự thay đổi này có thể được phát hiện và được thông báo tới bộ vi điều khiển mà sau đó ngắt sự tạo ra nguồn điện xoay chiều đến khi nhiệt độ lại nguội đi dưới nhiệt độ Curie, khi đó sự tạo ra nguồn điện xoay chiều có thể được tiếp tục lại.

Hệ thống có thể là hệ thống hút thuốc hoạt động bằng điện. Hệ thống có thể là hệ thống tạo sol khí cầm tay. Hệ thống tạo sol khí có thể có kích thước so sánh được với điều xì gà hoặc thuốc lá điều thông thường. Hệ thống hút thuốc có thể có tổng chiều dài nằm trong khoảng từ 30mm đến 150mm. Hệ thống hút thuốc có thể có đường kính ngoài nằm trong khoảng từ 5mm đến 30mm.

Hệ thống này có thể còn bao gồm hệ mạch điện được nối với cuộn dây cảm ứng và nguồn điện. Hệ mạch điện có thể bao gồm bộ vi xử lý, mà có thể là bộ vi xử lý có thể lập trình được, bộ vi điều khiển, hoặc mạch tích hợp cho ứng dụng cụ thể (application specific integrated chip - ASIC) hoặc hệ mạch điện tử khác có khả năng tạo ra sự điều khiển. Mạch điện có thể còn bao gồm các thành phần điện tử. Hệ mạch điện có thể được tạo kết cấu để điều chỉnh việc cấp dòng điện đến cuộn dây xoắn phẳng. Dòng điện có thể được cấp đến chi tiết cuộn dây xoắn phẳng một cách liên tục theo sự kích hoạt của hệ thống hoặc có thể được cấp không liên tục, như trên cơ sở từng hơi hút một. Hệ mạch điện có lợi là bao gồm bộ chuyển đổi DC/AC, mà có thể bao gồm bộ khuếch đại công suất lớp D hoặc lớp E.

Hệ thống có ưu điểm là bao gồm bộ nguồn điện, thường là pin, như pin lithi sắt phosphat, nằm trong thân chính của vỏ. Theo cách khác, bộ nguồn có thể là dạng khác của thiết bị lưu trữ điện tích như bộ tụ điện. Nguồn điện có thể yêu cầu nạp lại và có thể có công suất mà cho phép chứa đủ năng lượng cho một hoặc nhiều trải nghiệm hút thuốc. Ví dụ, nguồn điện có thể có đủ công suất để cho phép tạo ra sol khí liên tục trong

khoảng thời gian là khoảng sáu phút, tương ứng với thời gian thông thường để hút thuốc lá điều thông thường, hoặc trong khoảng thời gian là bội số của sáu phút. Trong ví dụ khác, bộ nguồn điện có thể có đủ công suất dùng cho số hơi hút hoặc các kích hoạt rời rạc định trước của cuộn dây xoắn phẳng.

Theo khía cạnh thứ hai, đề xuất thiết bị tạo sol khí được làm nóng bằng điện bao gồm:

vỏ thiết bị định ra khoang để nhận ít nhất một phần của hộp chứa, hộp chứa bao gồm vỏ chứa nền tạo sol khí và chi tiết vật liệu cảm ứng từ tiếp xúc với nền tạo sol khí, khoang có bề mặt bên trong;

cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng được bố trí trên bề mặt bên trong của khoang; và bộ nguồn điện được nối với cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng và được tạo kết cấu để cấp dòng điện dao động ở tần số cao đến cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng.

Theo khía cạnh thứ ba, đề xuất phương pháp tạo ra sol khí bao gồm:

bước tạo ra hộp chứa bao gồm vật liệu cảm ứng từ và nền tạo sol khí tiếp xúc với vật liệu cảm ứng từ hoặc sát với vật liệu cảm ứng từ.

bước bố trí hộp chứa để vật liệu cảm ứng từ sát với cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng; và

bước đưa dòng điện dao động ở tần số cao qua cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng để tạo ra dòng điện trong vật liệu cảm ứng từ nhờ đó làm nóng nền tạo sol khí.

Các dấu hiệu được mô tả liên quan đến một khía cạnh theo sáng chế cũng có thể áp dụng với các khía cạnh khác theo sáng chế. Cụ thể, các dấu hiệu tùy chọn hoặc có lợi được mô tả liên quan đến một khía cạnh theo sáng chế có thể được áp dụng với khía cạnh thứ hai và thứ ba của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án của hệ thống theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết chỉ bằng ví dụ có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ minh họa phương án thứ nhất của hệ thống tạo sol khí, sử dụng cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng;

Fig.2 thể hiện hộp chứa trong Fig.1;

Fig.3 thể hiện cuộn dây cảm ứng trong Fig.1;

Fig.4 thể hiện chi tiết vật liệu cảm ứng từ thay thế cho hộp chứa trong Fig.2;

Fig.5 thể hiện chi tiết vật liệu cảm ứng từ thay thế khác cho hộp chứa trong Fig.1;

Fig.6 là sơ đồ minh họa phương án thứ hai, sử dụng cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng;

Fig.7 là sơ đồ minh họa phương án thứ ba, sử dụng các cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng;

Fig.8 thể hiện hộp chứa trong Fig.7;

Fig.9 thể hiện cuộn dây cảm ứng trong Fig.7;

Fig.10 là sơ đồ minh họa của phương án thứ tư;

Fig.11 thể hiện hộp chứa trong Fig.10;

Fig.12 là sơ đồ minh họa của phương án thứ năm;

Fig.13 là sơ đồ minh họa của phương án thứ sáu;

Fig.14 là sơ đồ minh họa của phương án thứ bảy;

Fig.15 là sơ đồ minh họa của phương án thứ tám, sử dụng hộp chứa liều lượng đơn vị;

Fig.16A là ví dụ thứ nhất của mạch điều khiển để tạo ra tín hiệu cao tần cho cuộn dây cảm ứng; và

Fig.16B là ví dụ thứ hai của mạch điều khiển để tạo ra tín hiệu cao tần cho cuộn dây cảm ứng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án được thể hiện trong tất cả các hình vẽ dựa trên sự làm nóng cảm ứng. Việc làm nóng cảm ứng tiến hành bằng cách đặt vật dẫn điện cần làm nóng trong từ trường biến đổi theo thời gian. Các dòng điện xoáy được cảm ứng trong vật dẫn. Nếu vật dẫn được cách điện, các dòng điện xoáy được tiêu dùng bởi nhiệt lượng Jun của vật dẫn. Trong hệ thống tạo sol khí mà hoạt động bằng cách làm nóng nền tạo sol khí, nền tạo sol khí thường không dẫn điện đủ để được làm nóng cảm ứng theo cách này. Vì vậy, theo các phương án được thể hiện trong các hình vẽ, chi tiết vật liệu cảm ứng từ được sử dụng làm vật dẫn mà được làm nóng và nền tạo sol khí sau đó được làm nóng bởi chi tiết vật liệu cảm ứng từ do sự dẫn nhiệt, đối lưu và/hoặc bức xạ. Nếu chi tiết vật liệu

cảm ứng từ chứa chất sắt từ được sử dụng, thì nhiệt cũng có thể được tạo ra do các tổn hao từ trễ khi các miền từ được chuyển bên trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ.

Mỗi một phương án sử dụng cuộn dây xoắn phẳng để tạo ra từ trường thay đổi theo thời gian. Cuộn dây xoắn phẳng được thiết kế để nó không chịu nhiệt lượng Jun đáng kể. Ngược lại, chi tiết vật liệu cảm ứng từ được thiết kế để có nhiệt lượng Jun đáng kể của chi tiết vật liệu cảm ứng từ.

Fig.1 là sơ đồ minh họa hệ thống tạo sol khí theo phương án thứ nhất. Hệ thống bao gồm thiết bị 100 và hộp chứa 200. Thiết bị bao gồm vỏ chính 101 chứa pin li ti sắt phosphat 102 và các linh kiện điện tử điều khiển 104. Vỏ chính 101 cũng định ra khoang 112 mà hộp chứa 200 được tiếp nhận vào đó. Thiết bị cũng bao gồm phần đặt vào miệng 120 bao gồm đầu ra 124. Phần đặt vào miệng được nối với vỏ chính 101 bằng cách việc kết nối có bản lề trong ví dụ này nhưng kiểu nối bất kỳ có thể được sử dụng, như khuỷu ống có khuôn kẹp hoặc khuỷu ống có ren vít. Các đầu vào không khí 122 được định ra giữa phần đặt vào miệng 120 và thân chính 101 khi phần đặt vào miệng ở vị trí đóng, như được thể hiện trong Fig.1.

Bên trong phần đặt vào miệng là cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng 110. Cuộn dây 110 được tạo ra bằng cách dập hoặc cắt cuộn dây xoắn từ tấm đồng. Cuộn dây 110 được minh họa rõ ràng hơn trong Fig.3. Cuộn dây 110 được bố trí giữa các đầu vào không khí 122 và đầu ra không khí 124 để không khí được hút qua các đầu vào 122 đến đầu ra 124 đi qua cuộn dây. Dầu có thể được phủ bằng lớp phủ hoặc lớp bọc chống ăn mòn.

Hộp chứa 200 bao gồm vỏ hộp chứa 204 giữ vật liệu mao quản và được đổ đầy nền tạo sol khí dạng lỏng. Vỏ hộp chứa 204 không thấm được chất lỏng nhưng có đầu hở được che bởi chi tiết vật liệu cảm ứng từ thấm được 210. Hộp chứa 200 được minh họa rõ ràng hơn trong Fig.2. Chi tiết vật liệu cảm ứng từ theo phương án này bao gồm lưới ferit. Nền tạo sol khí có thể tạo ra mặt khum theo các khe hở của lưới. Tùy chọn khác cho vật liệu cảm ứng từ là vải graphit có kết cấu lưới hở.

Khi hộp chứa 200 được ăn khớp với thiết bị và được tiếp nhận trong khoang 112, chi tiết vật liệu cảm ứng từ 210 được bố trí gần kề cuộn dây xoắn phẳng 110. Hộp chứa 200 có thể bao gồm các tính năng quan trọng để đảm bảo rằng nó không thể được chèn vào thiết bị lộn ngược.

Trong khi sử dụng, người sử dụng hút từng hơi trên phần đặt vào miệng 120 để hút không khí qua các đầu vào không khí 122 vào phần đặt vào miệng 120 và ra khỏi đầu ra 124 vào miệng của người sử dụng miệng hoặc phổi của người sử dụng. Thiết bị bao gồm cảm biến hút 106 ở dạng ống vi âm, là một phần của các linh kiện điện tử điều khiển 104. Dòng không khí nhỏ được hút qua đầu vào cảm biến 121 qua ống vi âm 106 và đi vào phần đặt vào miệng 120 khi người sử dụng hút từng hơi trên phần đặt vào miệng. Khi hơi hút được phát hiện, các linh kiện điện tử cấp dòng điện dao động ở tần số cao đến cuộn dây 110. Điều này tạo ra trường điện từ dao động như được thể hiện theo các đường chấm chấm trong Fig.1. LED 108 cũng được kích hoạt để biểu thị thiết bị được kích hoạt. Trường điện từ dao động đi qua chi tiết vật liệu cảm ứng từ, cảm ứng các dòng điện xoáy trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ. Chi tiết vật liệu cảm ứng từ nóng lên là kết quả của nhiệt lượng J_{ed} , đạt đến nhiệt độ đủ để làm bay hơi nền tạo sol khí gần chi tiết vật liệu cảm ứng từ. Như đã đề cập, các tổn hao từ trễ cũng có thể tạo ra lượng nhiệt đáng kể của chi tiết vật liệu cảm ứng từ. Nền tạo sol khí bay hơi bị cuốn theo không khí lưu thông từ các đầu vào không khí đến đầu ra không khí và nguội đi để tạo ra sol khí bên trong phần đặt vào miệng trước khi đi vào miệng của người sử dụng. Các linh kiện điện tử điều khiển cấp dòng điện dao động đến cuộn dây trong khoảng thời gian định trước, trong ví dụ này là năm giây, sau khi phát hiện hơi hút và sau đó ngắt mạch dòng điện cho đến khi hơi hút mới được phát hiện.

Có thể được thấy rằng hộp chứa có thiết kế đơn giản và cứng cáp, mà có thể được sản xuất không tốn kém so với các bộ phun có sẵn trên thị trường. Theo phương án này, hộp chứa có dạng hình trụ tròn và chi tiết vật liệu cảm ứng từ kéo dài qua đầu hở tròn của vỏ hộp chứa. Tuy nhiên, các kết cấu khác là có thể. Fig.4 là hình chiếu từ đầu mút của thiết kế hộp chứa thay thế trong đó chi tiết vật liệu cảm ứng từ là dải lưới thép 220 mà kéo dài lỗ hình chữ nhật trong vỏ hộp chứa 204. Fig.5 là hình chiếu bằng của chi tiết vật liệu cảm ứng từ thay thế khác. Trong Fig.5, vật liệu cảm ứng từ có ba vòng tròn đồng tâm được nối bởi thanh hướng tâm. Chi tiết vật liệu cảm ứng từ kéo dài qua lỗ tròn trong vỏ hộp chứa.

Fig.6 minh họa phương án thứ hai. Chỉ có đầu phía trước của hệ thống được thể hiện trong Fig.6 là pin và các linh kiện điện tử giống nhau như được thể hiện trong Fig.1 có thể được sử dụng, bao gồm cơ cấu phát hiện hơi hút. Trong Fig.6, cuộn dây

xoắn phẳng 136 được bố trí trong thân chính 101 của thiết bị ở đầu đối diện của khoang đến phần đặt vào miệng 120 nhưng hệ thống hoạt động về cơ bản theo cách giống nhau. Các phần ngăn cách 134 đảm bảo rằng có khoảng cách dòng không khí giữa cuộn dây 136 và chi tiết vật liệu cảm ứng từ 210. Nền tạo sol khí bay hơi bị cuốn theo không khí lưu thông đi qua vật liệu cảm ứng từ từ đầu vào 132 đến đầu ra 124. Như theo phương án được thể hiện trong Fig.6, một ít không khí có thể lưu thông từ đầu vào 132 đến đầu ra 124 mà không đi qua chi tiết vật liệu cảm ứng từ. Dòng không khí trực tiếp này trộn với hơi trong phần đặt vào miệng làm tăng tốc độ làm nguội và đảm bảo kích cỡ giọt nhỏ tối ưu trong sol khí.

Theo phương án được thể hiện trong Fig.6, hộp chứa có cùng kích cỡ và hình dạng như hộp chứa trong Fig.1 và có cùng vỏ và chi tiết vật liệu cảm ứng từ. Tuy nhiên, vật liệu mao dẫn bên trong hộp chứa trong Fig.6 là khác với vật liệu mao dẫn trong Fig.1. Có hai vật liệu mao dẫn tách biệt 202, 206 ở hộp chứa trong Fig.6. Một vòng đệm dẹt của vật liệu mao dẫn thứ nhất 206 được bố trí để tiếp xúc với chi tiết vật liệu cảm ứng từ 210 khi sử dụng. Thân lớn hơn của vật liệu mao dẫn thứ hai 202 được bố trí trên mặt đối diện của vật liệu mao dẫn thứ nhất 206 với chi tiết vật liệu cảm ứng từ. Cả vật liệu mao dẫn thứ nhất và vật liệu mao dẫn thứ hai giữ nền tạo sol khí dạng lỏng. Vật liệu mao dẫn thứ nhất 206, mà tiếp xúc với chi tiết vật liệu cảm ứng từ, có nhiệt độ phân hủy nhiệt cao (ít nhất 160°C hoặc cao hơn như xấp xỉ 250°C) so với vật liệu mao dẫn thứ hai 202. Vật liệu mao dẫn thứ nhất 206 hoạt động hiệu quả như phần ngăn cách chi tiết vật liệu cảm ứng từ, mà rất nóng khi sử dụng, khỏi vật liệu mao dẫn thứ hai 202 để vật liệu mao dẫn thứ hai không tiếp xúc với nhiệt độ cao hơn nhiệt độ phân hủy nhiệt của nó. Sự thăng giáng nhiệt độ trên vật liệu mao dẫn thứ nhất sao cho vật liệu mao dẫn thứ hai được tiếp xúc với các nhiệt độ nhỏ hơn nhiệt độ phân hủy nhiệt của nó. Vật liệu mao dẫn thứ hai 202 có thể được chọn để có hiệu suất thấm hút cao với vật liệu mao dẫn thứ nhất 206, có thể giữ nhiều chất lỏng trên mỗi đơn vị thể tích hơn vật liệu mao dẫn thứ nhất và có thể ít tốn kém hơn vật liệu mao dẫn thứ nhất. Trong ví dụ này, vật liệu mao dẫn thứ nhất là vật liệu chịu nhiệt, như sợi thủy tinh hoặc vật liệu chứa sợi thủy tinh và vật liệu mao dẫn thứ hai là polyme như polyetylen tỷ trọng cao (HDPE - high density polyethylene), hoặc polyetylen terephthalat (PET).

Fig.7 minh họa phương án thứ ba. Chỉ có đầu phía trước của hệ thống được thể hiện trong Fig.7 là pin và các linh kiện điện tử giống nhau như được thể hiện trong Fig.1 có thể được sử dụng, bao gồm cơ cấu phát hiện hơi hút. Trong Fig.7, hộp chứa 240 là hình hộp phẳng và được tạo ra có hai dải chi tiết vật liệu cảm ứng từ 242 trên mặt đối diện của hộp chứa. Hộp chứa được thể hiện riêng trong Fig.8. Thiết bị bao gồm hai cuộn dây xoắn phẳng 142 được bố trí trên các mặt đối diện của khoang để các dải chi tiết vật liệu cảm ứng từ 242 gần kề các cuộn dây 142 khi hộp chứa được tiếp nhận trong khoang. Các cuộn dây 142 có dạng hình chữ nhật tương ứng với hình dạng của các dải cảm ứng từ, như được thể hiện trong Fig.9. Hình dạng hình chữ nhật là có lợi vì nó cho phép mật độ của các dòng điện xoáy lớn hơn khi hiệu ứng mặt ngoài được giảm tối thiểu. Các ống dòng khí được bố trí giữa các cuộn dây 142 và các dải cảm ứng từ 242 để không khí từ các đầu vào 144 lưu thông đi qua các dải cảm ứng từ về phía đầu ra 124 khi người sử dụng hút từng hơi trên phần đặt vào miệng 120.

Như theo phương án trong Fig.1, hộp chứa chứa vật liệu mao dẫn và nền tạo sol khí dạng lỏng. Vật liệu mao dẫn được bố trí để vận chuyển nền dạng lỏng đến các dải chi tiết vật liệu cảm ứng từ 242.

Fig.10 minh họa phương án thứ tư. Chỉ có đầu phía trước của hệ thống được thể hiện trong Fig.10 là pin và các linh kiện điện tử giống nhau như được thể hiện trong Fig.1 có thể được sử dụng, bao gồm cơ cấu phát hiện hơi hút. Thiết bị trong Fig.10 có kết cấu giống như thiết bị được thể hiện trong Fig.6, có cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng 152 được bố trí trong thân chính 101 của thiết bị ở đầu đối diện của khoang với phần đặt vào miệng 120. Tuy nhiên, hộp chứa được thể hiện trong Fig.10 có kết cấu khác với hộp chứa được thể hiện trong Fig.6. Hộp chứa trong Fig.10 được thể hiện ở hình chiếu bằng trong Fig.11. Vỏ hộp chứa 250 có dạng hình trụ nhưng có đường dẫn ở giữa 256 qua nó. Nền tạo sol khí được giữ trong khoảng trống dạng vành khuyên bao quanh đường dẫn ở giữa, và, như trước đó, có thể được giữ trong vật liệu mao dẫn bên trong vỏ 250. Bắc mao dẫn được bố trí ở một đầu của hộp chứa kéo dài qua đường dẫn ở giữa 256. Bắc mao dẫn được tạo ra từ các sợi ferit và đóng cả hai vai trò làm bắc đối với nền tạo sol khí và làm vật liệu cảm ứng từ mà được làm nóng theo cách cảm ứng bởi cuộn dây 152.

Khi sử dụng, nền tạo sol khí được hút vào bắc ferit 252. Khi hơi hút được phát hiện, cuộn dây 152 được kích hoạt và tạo ra từ trường dao động. Từ thông thay đổi qua bắc cảm ứng dòng điện xoáy trong bắc và các tổn hao từ trễ, làm cho nó nóng lên, làm bay hơi nền tạo sol khí trong bắc. Nền tạo sol khí bay hơi bị cuốn theo không khí được hút qua hệ thống từ các đầu vào không khí 154 đến đầu ra 124 khi người sử dụng hút trên phần đặt vào miệng. Các dòng khí qua đường dẫn bên trong 256, mà đóng vai trò là buồng tạo sol khí, làm nguội không khí và hơi khi nó di chuyển đến đầu ra 124. Việc sử dụng hộp chứa rỗng cho phép chiều dài tổng thể ngắn hơn cho hệ thống, vì hơi nguội đi bên trong không gian rỗng được định ra bởi hộp chứa.

Fig.12 minh họa phương án thứ năm. Chỉ có đầu phía trước của hệ thống được thể hiện trong Fig.12 là pin và các linh kiện điện tử giống nhau như được thể hiện trong Fig.1 có thể được sử dụng, bao gồm cơ cấu phát hiện hơi hút. Thiết bị trong Fig.12 có kết cấu giống với thiết bị trong Fig.7, với các cuộn dây xoắn phẳng được bố trí ở thành bên của vỏ bao quanh khoang trong đó hộp chứa được tiếp nhận, và được tạo hình dạng để phù hợp với hình dạng của vỏ. Nhưng hộp chứa có kết cấu khác nhau. Hộp chứa 260 trong Fig.12 có dạng hình trụ rỗng giống như hình dạng của hộp chứa được thể hiện trong Fig.10. Hộp chứa chứa vật liệu mao dẫn và được đổ đầy nền tạo sol khí dạng lỏng. Bề mặt bên trong của hộp chứa 260, tức là bề mặt bao quanh đường dẫn bên trong 166, bao gồm chi tiết vật liệu cảm ứng từ thấm được chất lỏng, trong ví dụ này là lưới ferit. Lưới ferit có thể bao toàn bộ bề mặt bên trong của hộp chứa hoặc chỉ một phần của bề mặt bên trong của hộp chứa.

Khi sử dụng, người sử dụng hút từng hơi trên phần đặt vào miệng 120 để hút không khí qua các đầu vào không khí 164 qua các đường dẫn ở giữa của hộp chứa, đi qua chi tiết vật liệu cảm ứng từ 262, vào phần đặt vào miệng 120 và ra khỏi đầu ra 124 vào miệng của người sử dụng. Khi hơi hút được phát hiện, các linh kiện điện tử điều khiển cấp dòng điện dao động ở tần số cao đến cuộn dây 162. Điều này tạo ra từ trường dao động. Từ trường dao động đi qua chi tiết vật liệu cảm ứng từ, cảm ứng các dòng điện xoáy và các tổn hao từ trễ trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ. Chi tiết vật liệu cảm ứng từ nóng lên, đạt đến nhiệt độ đủ để làm bay hơi nền tạo sol khí gần chi tiết vật liệu cảm ứng từ. Nền tạo sol khí bay hơi đi qua chi tiết vật liệu cảm ứng từ và bị cuốn theo không khí lưu thông từ các đầu vào không khí đến đầu ra không khí và nguội đi để tạo

ra sol khí bên trong đường dẫn và phần đặt vào miệng trước khi đi vào miệng của người sử dụng.

Fig.13 minh họa phương án thứ sáu. Chỉ có đầu phía trước của hệ thống được thể hiện trong Fig.13 là pin và các linh kiện điện tử giống nhau như được thể hiện trong Fig.1 có thể được sử dụng, bao gồm cơ cấu phát hiện hơi hút. Hộp chứa 270 được thể hiện trong Fig.13 giống như hộp chứa được thể hiện trong Fig.12. Tuy nhiên, thiết bị trong Fig.13 có kết cấu khác nhau mà bao gồm cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng 172 trên cánh đỡ 176 mà kéo dài vào đường dẫn ở giữa của hộp chứa để tạo ra từ trường dao động gần chi tiết vật liệu cảm ứng từ 272.

Fig.14 minh họa phương án thứ bảy. Chỉ có đầu phía trước của hệ thống được thể hiện trong Fig.14 là pin và các linh kiện điện tử giống nhau như được thể hiện trong Fig.1 có thể được sử dụng, bao gồm cơ cấu phát hiện hơi hút. Trong Fig.14, thiết bị có kết cấu giống như thiết bị trong Fig.12. Tuy nhiên, hộp chứa trong Fig.14 được lấp đầy chi tiết vật liệu cảm ứng từ 280 được ngâm trong nền tạo sol khí. Vỏ của hộp chứa bao gồm màng thấm được hơi 282 mà cho phép nền tạo sol khí bay hơi thoát ra khỏi hộp chứa. Màng thấm được hơi 282 được bố trí gần kề rãnh dẫn dòng khí kéo dài từ các đầu vào không khí 184 đến đầu ra không khí 124.

Trong khi sử dụng, người sử dụng hút từng hơi trên phần đặt vào miệng 120 để hút không khí qua các đầu vào không khí 184 đi qua phần thấm được hơi của hộp chứa 282, vào phần đặt vào miệng 120 và ra khỏi đầu ra 124 vào miệng của người sử dụng. Khi hơi hút được phát hiện, các linh kiện điện tử điều khiển cấp dòng điện dao động ở tần số cao đến cuộn dây 182. Điều này tạo ra từ trường dao động. Từ trường dao động đi qua chi tiết vật liệu cảm ứng từ trong hộp chứa, cảm ứng các dòng điện xoáy và các tổn hao từ trễ trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ. Chi tiết vật liệu cảm ứng từ nóng lên, đạt đến nhiệt độ đủ để làm bay hơi nền tạo sol khí. Nền tạo sol khí bay hơi được hút qua màng thấm được hơi của hộp chứa 282 nhờ không khí lưu thông ra khỏi các đầu vào không khí đến đầu ra không khí và nguội đi để tạo ra sol khí bên trong phần đặt vào miệng trước khi đi vào miệng của người sử dụng.

Dĩ nhiên là có thể sử dụng chi tiết vật liệu cảm ứng từ để lấp đầy các hộp chứa được thể hiện trong các Fig.1, Fig.2, Fig.4, Fig.5, Fig.6, Fig.7, Fig.8, Fig.10, Fig.11, Fig.12 và Fig.13 trong hộp rỗng như được thể hiện trong các Fig.12 và Fig.13 theo

phương pháp giống nhau và bố trí phần thấm được hơi của vỏ hộp chứa ở vị trí sao cho không khí đi qua nó khi nó lưu thông từ các đầu vào không khí đến đầu ra không khí.

Fig.15 minh họa phương án thứ tám. Chỉ có đầu phía trước của hệ thống được thể hiện trong Fig.15 là pin và các linh kiện điện tử giống nhau như được thể hiện trong Fig.1 có thể được sử dụng, bao gồm cơ cấu phát hiện hơi hút. Theo phương án trong Fig.15, hộp chứa được chế tạo rất nhỏ, chỉ giữ đủ nền tạo sol khí cho lần sử dụng duy nhất, ví dụ cho phiên hút thuốc duy nhất, hoặc cho liều lượng thuốc duy nhất. Hộp chứa bao gồm vỏ dạng lá vật liệu cảm ứng từ 292 được làm từ vật liệu ferit, giữ nền tạo sol khí 290. Đầu phía trước 294 của vỏ hộp chứa được đục lỗ để thấm được hơi. Hộp chứa được ăn khớp vào khoang trong hộp chứa, gần kề cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng 192.

Khi sử dụng, người sử dụng hút từng hơi trên phần đặt vào miệng 120 để hút không khí qua các đầu vào không khí 194 đi qua phần thấm được hơi của hộp chứa 294, vào phần đặt vào miệng 120 và ra khỏi đầu ra 124 vào miệng của người sử dụng. Khi hơi hút được phát hiện, các linh kiện điện tử điều khiển cấp dòng điện dao động ở tần số cao đến cuộn dây 192. Điều này tạo ra từ trường dao động. Từ trường dao động đi qua chi tiết vật liệu cảm ứng từ của vỏ hộp chứa, cảm ứng các dòng điện xoáy và các tổn hao từ trễ trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ. Chi tiết vật liệu cảm ứng từ nóng lên, đạt đến nhiệt độ đủ để làm bay hơi nền tạo sol khí. Nền tạo sol khí bay hơi được hút qua màng thấm được hơi của hộp chứa 294 nhờ không khí lưu thông ra khỏi các đầu vào không khí đến đầu ra không khí và ngược đi để tạo ra sol khí bên trong phần đặt vào miệng trước khi đi vào miệng của người sử dụng.

Tất cả các phương án được mô tả có thể được điều khiển bằng hệ mạch điện tử giống nhau 104 về cơ bản. Fig.16A minh họa ví dụ thứ nhất của mạch được sử dụng để cấp dòng điện dao động ở tần số cao đến cuộn dây cảm ứng, bằng cách sử dụng bộ khuếch đại công suất lớp E. Như có thể thấy từ Fig.16A, mạch bao gồm bộ khuếch đại công suất lớp E bao gồm bộ chuyển mạch tranzito 1100 bao gồm tranzito hiệu ứng trường (FET) 1110, ví dụ tranzito hiệu ứng trường kim loại - oxit - bán dẫn (MOSFET), mạch cấp chuyển mạch tranzito được chỉ ra bởi mũi tên 1120 để cấp tín hiệu chuyển mạch (điện áp cổng-nguồn) đến FET 1110, và mạng tải LC 1130 bao gồm tụ bù ngang C1 và sự kết nối nối tiếp của tụ C2 và cuộn cảm L2. Nguồn điện một chiều mà bao gồm pin 101, gồm cuộn cảm kháng L1, và cấp điện áp nguồn một chiều. Cũng được thể hiện

trên Fig.16A là điện trở thuần R biểu diễn tải thuần trở tổng 1140, nó là tổng của điện trở thuần $R_{\text{Cuộn}}$ của cuộn cảm xoắn phẳng, được đánh dấu là L2, và điện trở thuần $R_{\text{Tải}}$ của chi tiết vật liệu cảm ứng từ.

Do số lượng các thành phần rất ít nên thể tích của các linh kiện điện tử nguồn điện có thể được giữ cực nhỏ. Thể tích cực nhỏ này của các linh kiện điện tử nguồn điện có thể do cuộn cảm L2 của mạch tải LC 1130 được sử dụng trực tiếp làm cuộn cảm để ghép cảm ứng với chi tiết vật liệu cảm ứng từ, và thể tích nhỏ này cho phép các kích thước tổng thể của toàn bộ thiết bị làm nóng cảm ứng được giữ ở mức nhỏ.

Trong khi nguyên lý hoạt động chung của bộ khuếch đại công suất lớp E được biết và được mô tả chi tiết trong bài báo đã nêu "Class-E RF Power Amplifiers", Nathan O. Sokal, được xuất bản trong tạp chí tháng QEX, ấn bản tháng 1/ tháng 2 năm 2001, trang 9-20, của American Radio Relay League (ARRL), Newington, CT, U.S.A., một số nguyên lý chung sẽ được giải thích dưới đây.

Giả định là mạch cấp chuyển mạch tranzito 1120 cấp điện áp chuyển mạch (điện áp cổng-nguồn của FET) có biên dạng hình chữ nhật vào FET 1110. Miễn là FET 1321 đang hoạt động (trạng thái-"bật"), về cơ bản cấu thành ngắn mạch (điện trở thấp) và toàn bộ dòng điện chạy qua cuộn cảm kháng L1 và FET 1110. Khi FET 1110 không hoạt động (trạng thái-"tắt"), toàn bộ dòng chạy vào trong mạch tải LC, do FET 1110 về cơ bản là mạch hở (điện trở cao). Việc chuyển mạch tranzito giữa hai trạng thái này làm đảo ngược điện áp một chiều và dòng điện một chiều được cấp thành điện áp xoay chiều và dòng xoay chiều.

Để làm nóng hiệu quả vật liệu cảm ứng từ, lượng lớn nhất có thể của nguồn DC được cấp cần truyền ở dạng nguồn điện AC đến cuộn cảm L2 và sau đó đến chi tiết vật liệu cảm ứng từ mà được ghép cảm ứng với cuộn cảm 2. Điện được tiêu dùng trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ (các tổn hao dòng điện xoáy, các tổn hao từ trễ) tạo ra nhiệt trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ, như được mô tả chi tiết hơn ở trên. Hoặc nói cách khác, sự tiêu thụ điện trong FET 1110 phải được tối thiểu trong khi làm tối đa sự tiêu thụ điện trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ.

Sự tiêu thụ điện trong FET 1110 trong một khoảng thời gian của điện áp/dòng xoay chiều là sản phẩm của điện áp và dòng tranzito tại mỗi thời điểm trong thời gian đó của dòng/điện áp xoay chiều, được tích hợp trên khoảng thời gian đó, và được tính

trung bình trên khoảng thời gian đó. Do FET 1110 phải duy trì điện áp cao trong một phần của khoảng thời gian đó và thực hiện dòng cao trong một phần của khoảng thời gian đó, phải được tránh khỏi điện áp cao và dòng cao tồn tại ở cùng thời điểm, vì điều này sẽ dẫn đến sự tiêu thụ điện đáng kể trong FET 1110. Ở trạng thái-"bật" của FET 1110, điện áp tranzito gần bằng không khi dòng cao chạy qua FET. Ở trạng thái-"tắt" của FET 1110, điện áp tranzito cao nhưng dòng qua FET 1110 gần bằng không.

Các chuyển tiếp chuyển mạch không thể tránh khỏi cũng kéo dài qua một số phần của chu kỳ. Tuy nhiên, sản phẩm điện áp-dòng cao thể hiện tổn hao điện cao trong FET 1110 có thể tránh được bằng các biện pháp bổ sung sau. Thứ nhất, sự tăng điện áp tranzito được hoãn đến sau khi dòng qua tranzito đã được giảm về không. Thứ hai, điện áp tranzito trở về không trước khi dòng qua tranzito bắt đầu tăng. Điều này đạt được bởi mạng tải 1130 bao gồm tụ bù ngang C1 và sự kết nối nối tiếp của tụ C2 và cuộn cảm L2, mạng tải này là mạng nằm giữa FET 1110 và tải 1140. Thứ ba, điện áp tranzito ở thời gian bật thực tế là bằng không (đối với tranzito lưỡng cực "BJT" đó là điện áp bù bão hòa V_o). Tranzito đang bật không làm phóng điện tụ bù ngang C1 đã nạp, vì vậy tránh được tiêu tán năng lượng lưu trữ của tụ bù ngang. Thứ tư, độ dốc của điện áp tranzito là không ở thời gian bật. Sau đó, dòng được dẫn vào trong tranzito đang bật bởi mạch tải tăng đều từ không ở tốc độ vừa phải được kiểm soát dẫn đến sự tiêu tán điện thấp trong khi độ dẫn tranzito được tăng lên từ không trong khi chuyển tiếp bật. Kết quả là, điện áp tranzito và dòng điện không bao giờ cao đồng thời. Các chuyển tiếp chuyển mạch điện áp và dòng được đổi chỗ theo thời gian với nhau. Các trị số của L1, C1, và C2 có thể được chọn để làm tối đa sự tiêu thụ điện hiệu quả trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ.

Mặc dù bộ khuếch đại công suất lớp E được ưu tiên đối với hầu hết các hệ thống phù hợp với sáng chế, các kiến trúc mạch khác cũng có thể được sử dụng. Fig.16B minh họa ví dụ thứ hai của mạch được sử dụng để cấp dòng điện dao động ở tần số cao đến cuộn dây cảm ứng, bằng cách sử dụng bộ khuếch đại công suất lớp D. Mạch trong Fig.16B bao gồm pin 101 được nối với hai tranzito 1210, 1212. Hai chi tiết chuyển mạch 1220, 1222 được bố trí để chuyển mạch hai tranzito 1210, 1212 bật hoặc tắt. Bộ ngắt mạch được điều khiển ở tần số cao theo cách để đảm bảo rằng một trong hai tranzito 1210, 1212 đã được tắt ở thời điểm tranzito còn lại trong số hai tranzitor được

bật. Cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng được thể hiện lại bằng L2 và điện trở thuần kết hợp của cuộn dây và chi tiết vật liệu cảm ứng từ được biểu diễn bằng R. Các trị số C1 và C2 có thể được chọn để làm tối đa sự tiêu thụ điện hiệu quả trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ.

Chi tiết vật liệu cảm ứng từ có thể được làm bằng vật liệu hoặc dạng kết hợp của các vật liệu có nhiệt độ Curie mà gần với nhiệt độ mong muốn mà chi tiết vật liệu cảm ứng từ cần được làm nóng tới nhiệt độ đó. Khi nhiệt độ của chi tiết vật liệu cảm ứng từ vượt quá nhiệt độ Curie này, thì vật liệu thay đổi các đặc tính sắt từ của nó thành các đặc tính thuận từ. Theo đó, sự tiêu thụ điện trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ được giảm đáng kể do các tổn hao từ trễ của vật liệu có các đặc tính thuận từ thấp hơn nhiều các tổn hao từ trễ của vật liệu có các đặc tính sắt từ. Sự tiêu thụ điện được giảm này trong chi tiết vật liệu cảm ứng từ có thể được phát hiện và, ví dụ, sự tạo ra nguồn điện xoay chiều bởi bộ chuyển đổi DC/AC có thể sau đó được ngắt đến khi chi tiết vật liệu cảm ứng từ lại nguội đi dưới nhiệt độ Curie và lấy lại các đặc tính sắt từ của nó. Sự tạo ra nguồn điện xoay chiều bởi bộ đảo DC/AC sau đó có thể được thực hiện lại.

Các thiết kế hộp chứa khác kết hợp chi tiết vật liệu cảm ứng từ theo sáng chế có thể được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Ví dụ, hộp chứa có thể bao gồm phần đặt vào miệng và có thể có hình dạng mong muốn bất kỳ. Hơn nữa, cách bố trí cuộn dây và chi tiết vật liệu cảm ứng từ theo sáng chế có thể được sử dụng trong các hệ thống thuộc loại khác so với các loại đã được mô tả, như các bộ làm ẩm, các bộ làm mới không khí, và các hệ thống tạo sol khí khác.

Các phương án làm ví dụ nêu trên chỉ nhằm mục đích minh họa mà không nhằm giới hạn sáng chế. Xét đến các phương án thực hiện làm ví dụ được mô tả nêu trên, các phương án thực hiện khác tương đương với các phương án thực hiện làm ví dụ nêu trên sẽ là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống tạo sol khí được làm nóng bằng điện bao gồm thiết bị tạo sol khí và hộp chứa được tạo kết cấu để được sử dụng với thiết bị, trong đó:

thiết bị này bao gồm:

vỏ thiết bị;

cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng; và

bộ nguồn điện được nối với cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng và được tạo kết cấu để cấp dòng điện dao động ở tần số cao đến cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng;

hộp chứa bao gồm:

vỏ hộp chứa chứa nền tạo sol khí và được tạo kết cấu để ăn khớp vỏ thiết bị; và

chi tiết vật liệu cảm ứng từ được định vị để làm nóng nền tạo sol khí.

2. Hệ thống tạo sol khí được làm nóng bằng điện theo điểm 1, trong đó vỏ thiết bị bao gồm khoang để tiếp nhận ít nhất một phần của hộp chứa, khoang này có bề mặt bên trong.

3. Hệ thống tạo sol khí được làm nóng bằng điện theo điểm 2, trong đó cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng được định vị trên bề mặt hoặc gần bề mặt của khoang gần nhất với bộ nguồn điện.

4. Hệ thống tạo sol khí được làm nóng bằng điện theo điểm 2, trong đó vỏ thiết bị bao gồm thân chính và phần đặt vào miệng, khoang ở trong thân chính và phần đặt vào miệng có đầu ra mà qua đó sol khí được tạo ra bởi hệ thống có thể được hút vào miệng của người sử dụng, trong đó cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng ở trong phần đặt vào miệng.

5. Hệ thống tạo sol khí được làm nóng bằng điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị bao gồm đường dẫn không khí từ đầu vào không khí đến đầu ra không khí, trong đó đường dẫn không khí đi qua cuộn cảm xoắn phẳng.

6. Hệ thống tạo sol khí được làm nóng bằng điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hệ thống này bao gồm nhiều cuộn dây cảm ứng.

7. Hệ thống tạo sol khí được làm nóng bằng điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chi tiết vật liệu cảm ứng từ tiếp xúc với nền tạo sol khí.

8. Hệ thống tạo sol khí được làm nóng bằng điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chi tiết vật liệu cảm ứng từ được định vị trên thành của vỏ hộp chứa mà được tạo kết cấu để được bố trí gần kề cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng khi vỏ hộp chứa được ăn khớp với vỏ thiết bị.

9. Hệ thống tạo sol khí được làm nóng bằng điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đường dẫn dòng không khí được bố trí giữa cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng và chi tiết vật liệu cảm ứng từ khi vỏ hộp chứa được ăn khớp với vỏ thiết bị.

10. Hệ thống tạo sol khí được làm nóng bằng điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chi tiết vật liệu cảm ứng từ thấm được chất lưu.

11. Hệ thống tạo sol khí được làm nóng bằng điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chi tiết vật liệu cảm ứng từ ở dạng tấm và kéo dài qua lỗ trong vỏ hộp chứa.

12. Hệ thống tạo sol khí được làm nóng bằng điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hệ thống này là hệ thống hút thuốc cầm tay.

13. Thiết bị tạo sol khí được làm nóng bằng điện bao gồm:

vỏ thiết bị;

cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng bên trong vỏ thiết bị; và

bộ nguồn điện được nối với cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng và được tạo kết cấu để cấp dòng điện dao động ở tần số cao đến cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng.

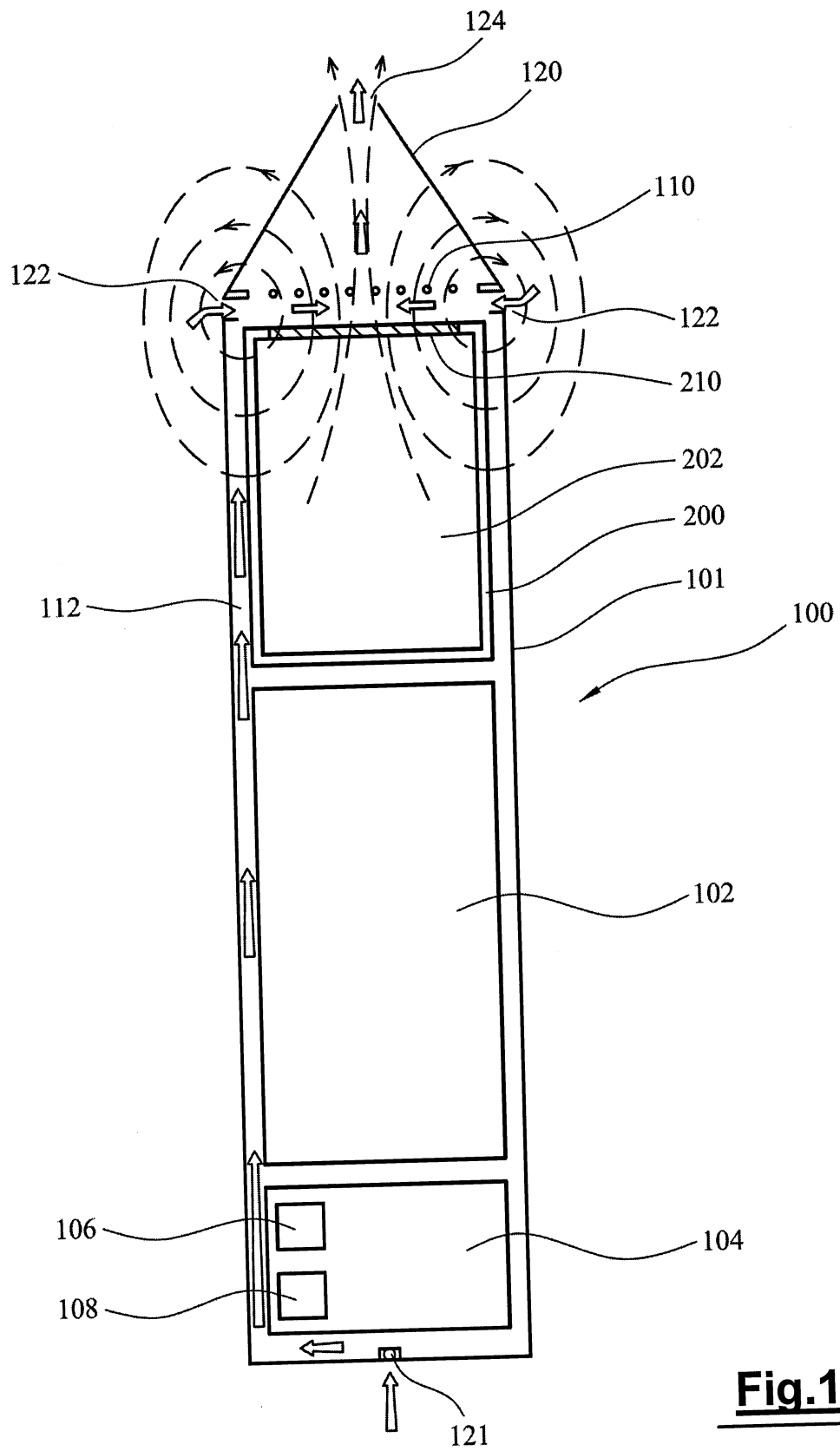
14. Thiết bị tạo sol khí được làm nóng bằng điện theo điểm 13, trong đó vỏ thiết bị định ra khoang để nhận ít nhất một phần của hộp chứa, hộp chứa này bao gồm vỏ chứa nền tạo sol khí và chi tiết vật liệu cảm ứng từ tiếp xúc với nền tạo sol khí.

15. Phương pháp tạo sol khí bao gồm:

bước tạo ra hộp chứa bao gồm vật liệu cảm ứng từ và nền tạo sol khí tiếp xúc với vật liệu cảm ứng từ hoặc sát với vật liệu cảm ứng từ.

bước định vị hộp chứa để vật liệu cảm ứng từ sát với cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng; và

bước đưa dòng điện dao động ở tần số cao qua cuộn dây cảm ứng xoắn phẳng để tạo ra dòng điện trong vật liệu cảm ứng từ để nhờ đó làm nóng nền tạo sol khí.

**Fig.1**

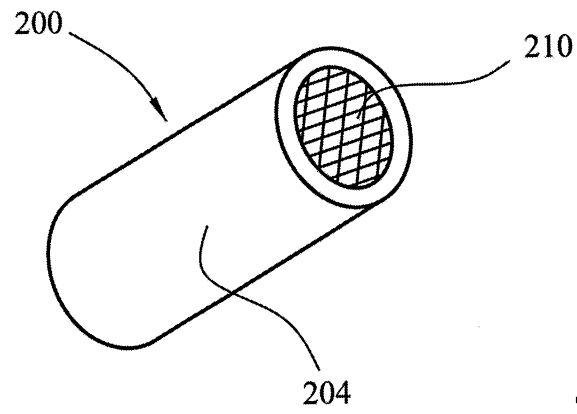


Fig.2

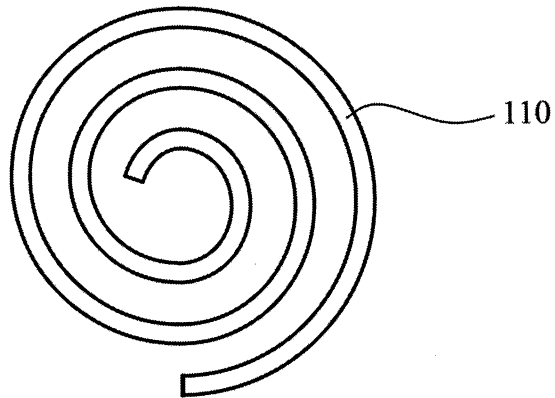


Fig.3

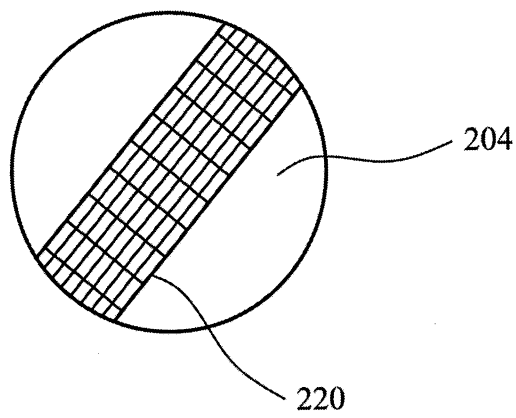


Fig.4

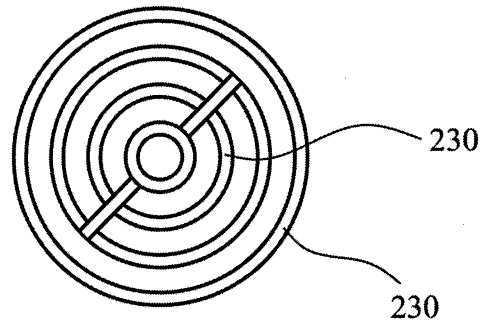


Fig. 5

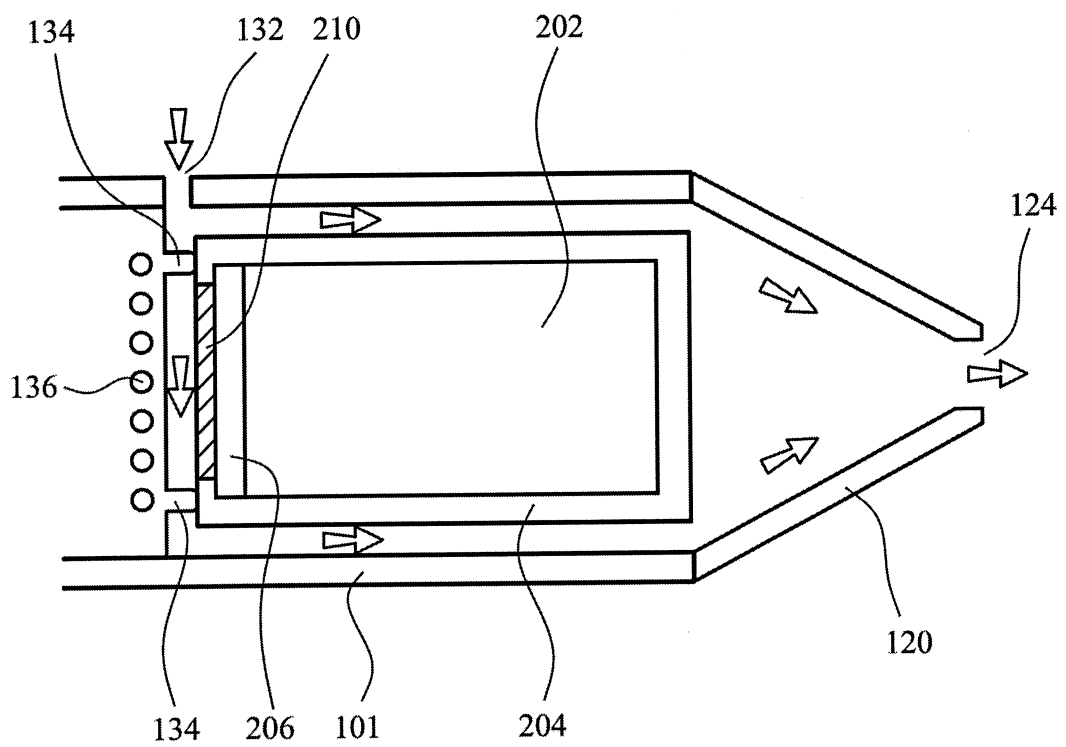


Fig. 6

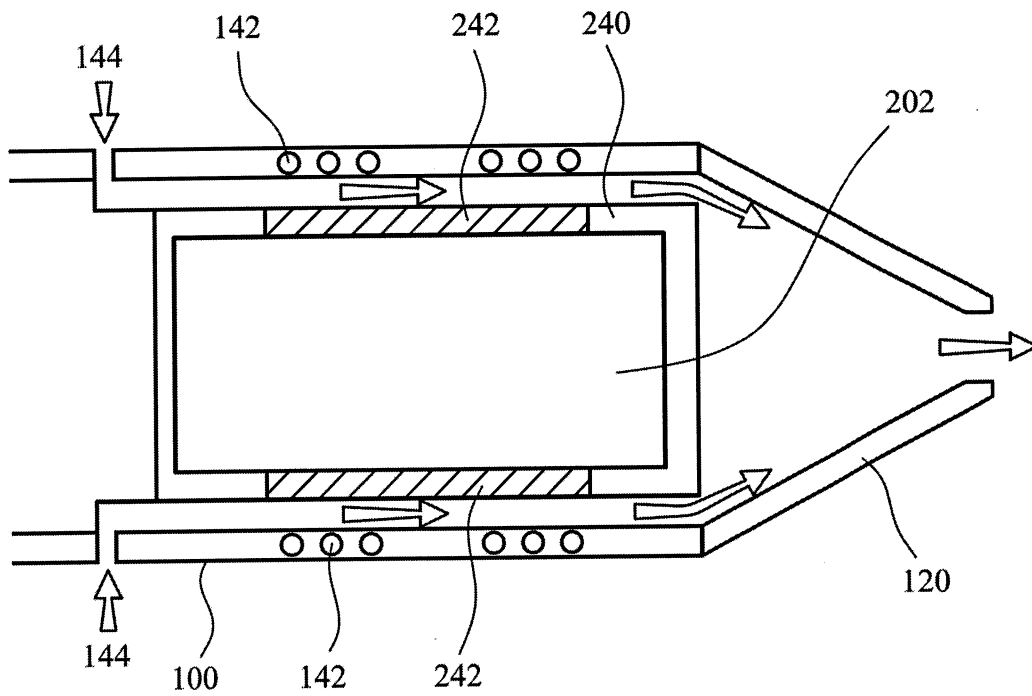


Fig.7

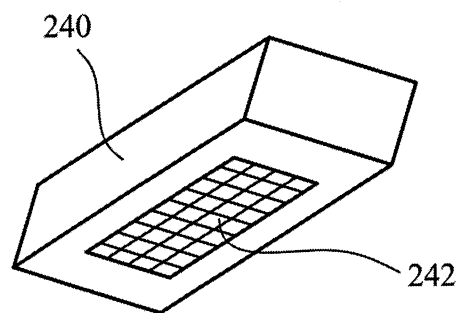


Fig.8

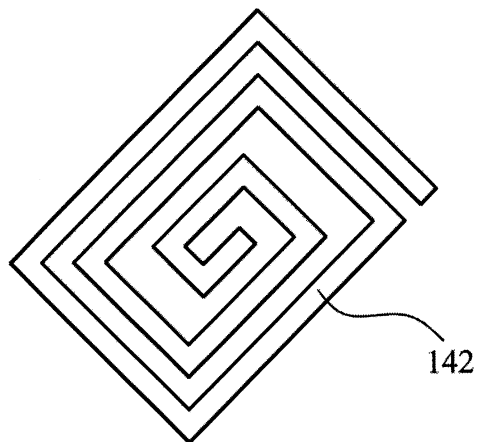


Fig.9

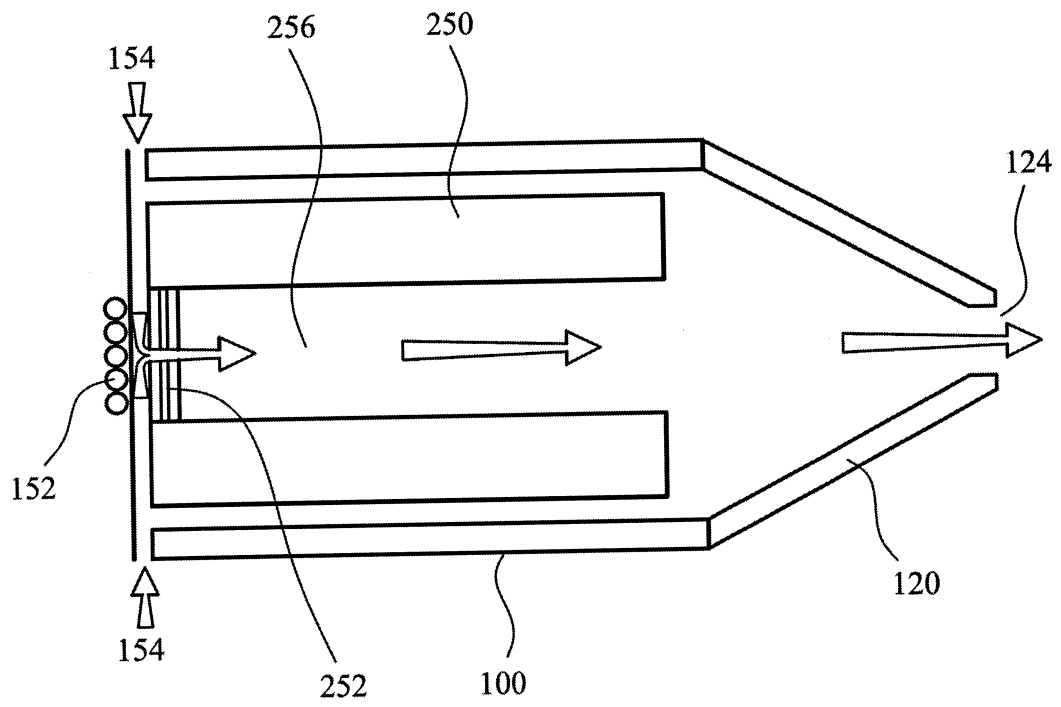


Fig.10

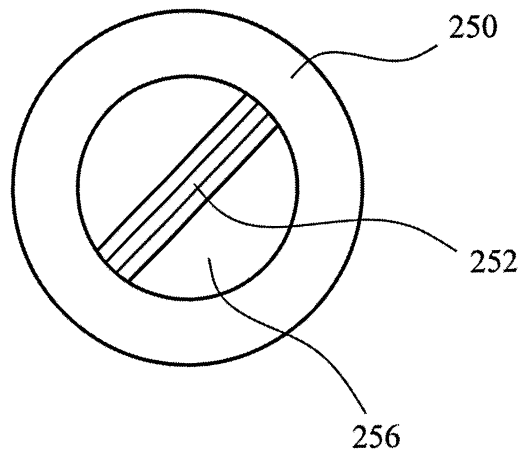


Fig.11

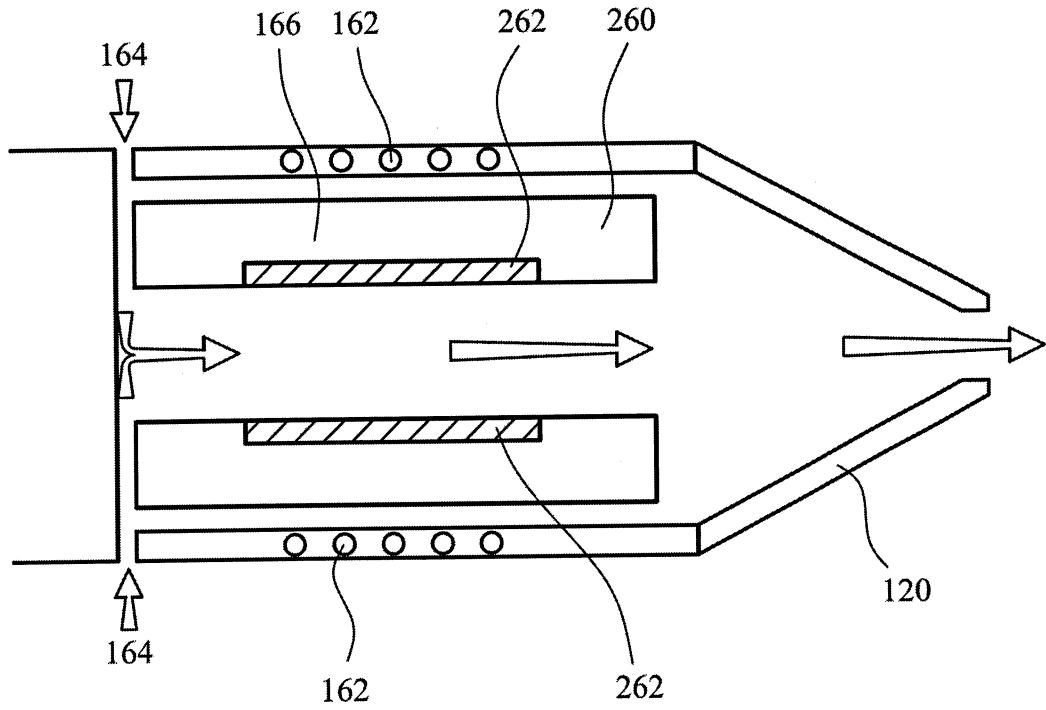


Fig.12

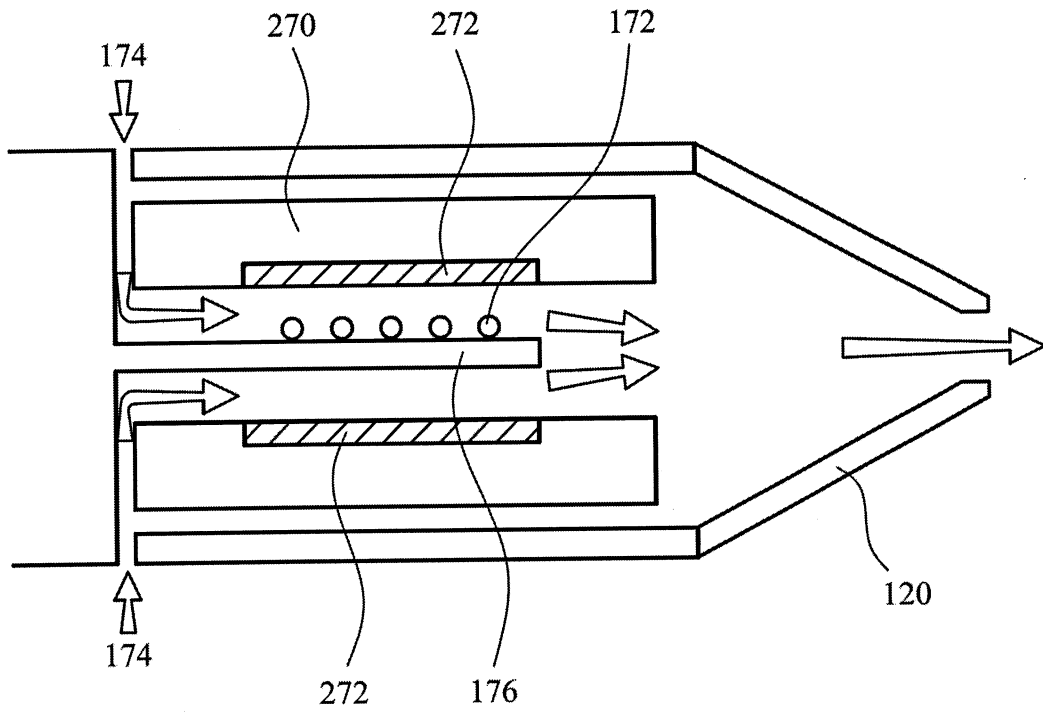


Fig.13

28104

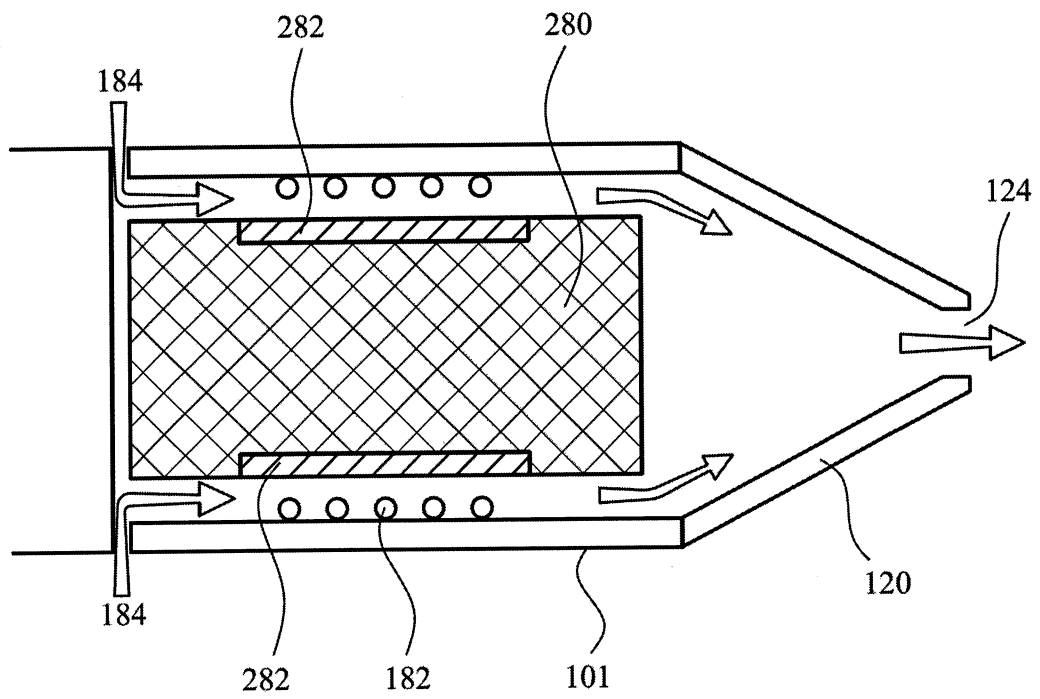


Fig.14

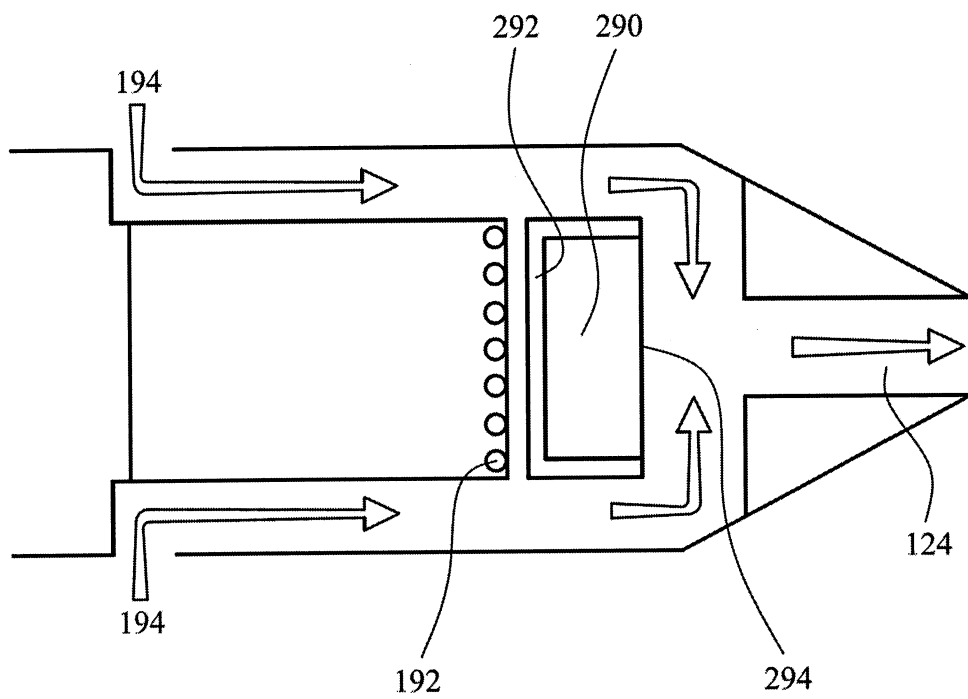
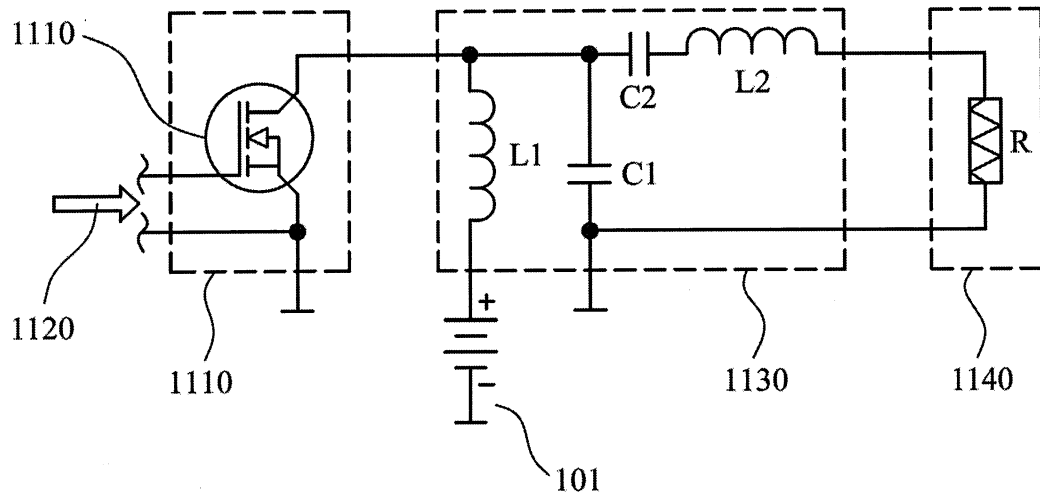
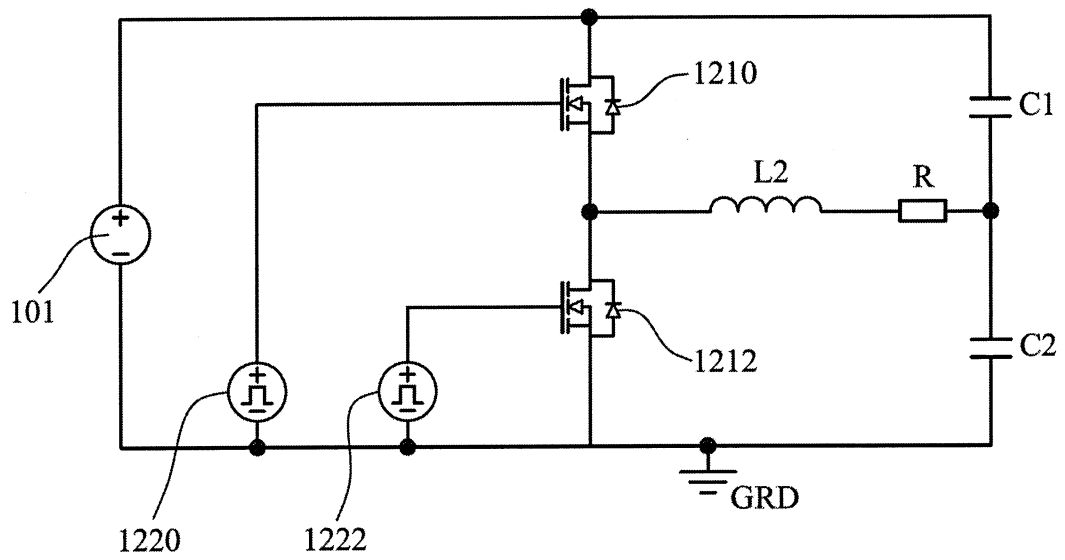


Fig.15

**Fig.16A****Fig.16B**