



(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)



1-0033390

(51)⁷ A24F 47/00

(13) B

(21) 1-2017-04368

(22) 28/04/2016

(86) PCT/EP2016/059569 28/04/2016

(87) WO 2016/174179 A1 03/11/2016

(30) 15166063.6 30/04/2015 EP

(45) 26/09/2022 414

(43) 26/02/2018 359A

(73) Philip Morris Products S.A. (CH)

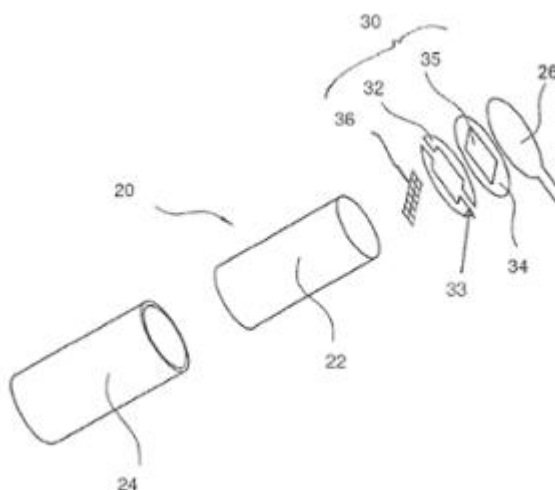
Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchatel, Switzerland

(72) WIDMER, Jean-Marc (CH); MIRONOV, Oleg (CH).

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

(54) HỘP CHỨA ĐỂ DỪNG TRONG HỆ THỐNG TẠO SOL KHÍ, HỆ THỐNG TẠO SOL KHÍ BAO GỒM HỘP CHỨA NÀY VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT HỘP CHỨA NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến hộp chứa để dùng trong hệ thống tạo sol khí. Hộp chứa bao gồm vỏ để giữ nền tạo sol khí, vỏ có phần hở, và cụm bộ phận làm nóng. Cụm bộ phận làm nóng bao gồm ít nhất một chi tiết làm nóng được gắn vào vỏ và kéo dài qua phần hở của vỏ. Ít nhất một chi tiết làm nóng định ra nhiều kẽ hở để cho phép chất lưu đi qua ít nhất một chi tiết làm nóng, nhiều kẽ hở có các kích cỡ khác nhau. Sáng chế cũng đề cập đến hộp chứa trong đó ít nhất một chi tiết làm nóng bao gồm mảng sợi dây tóc dẫn điện kéo dài dọc theo chiều dài của nó và nhiều sợi dây tóc nằm ngang kéo dài theo chiều ngang với các sợi dây tóc dẫn điện. Ít nhất một số trong số các sợi dây tóc nằm ngang đi qua chỉ một phần chiều rộng của ít nhất một chi tiết làm nóng và được đặt so le dọc theo chiều dài của ít nhất một chi tiết làm nóng. Sáng chế cũng đề cập đến hệ thống tạo sol khí bao gồm hộp chứa này và phương pháp sản xuất hộp chứa này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống tạo sol khí và hộp chứa dùng cho hệ thống tạo sol khí, hộp chứa này bao gồm cụm bộ phận làm nóng mà thích hợp để làm bay hơi nền tạo sol khí. Cụ thể, sáng chế đề cập đến các hệ thống tạo sol khí cầm tay, như các hệ thống hút thuốc hoạt động bằng điện. Các khía cạnh của sáng chế đề cập đến hộp chứa dùng cho hệ thống tạo sol khí và đề cập đến phương pháp sản xuất hộp chứa này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một loại hệ thống tạo sol khí là hệ thống hút thuốc hoạt động bằng điện. Đã biết các hệ thống tạo sol khí hoạt động bằng điện cầm tay gồm có phần thiết bị bao gồm pin và các thiết bị điện tử điều khiển, và phần hộp chứa bao gồm nguồn cấp nền tạo sol khí, và thiết bị làm bay hơi hoạt động bằng điện. Hộp chứa bao gồm cả nguồn cấp nền tạo sol khí và thiết bị làm bay hơi đôi khi được gọi là “hộp phun hơi”. Thiết bị làm bay hơi thường là cụm bộ phận làm nóng. Theo một số ví dụ đã biết, nền tạo sol khí là nền tạo sol khí dạng lỏng và thiết bị làm bay hơi bao gồm cuộn dây làm nóng quấn quanh một bắc dài được ngâm trong nền tạo sol khí dạng lỏng. Phần hộp chứa thường bao gồm không chỉ nguồn cấp nền tạo sol khí và cụm bộ phận làm nóng hoạt động bằng điện, mà còn có phần đặt vào miệng mà người hút thuốc ngâm trên đó khi sử dụng để hút sol khí vào trong miệng của họ.

Vì vậy, các hệ thống hút thuốc hoạt động bằng điện mà làm bay hơi chất lỏng tạo sol khí bằng cách làm nóng để tạo ra sol khí thường bao gồm cuộn dây được quấn quanh vật liệu mao dẫn mà giữ chất lỏng. Dòng điện chạy qua dây tạo ra nhiệt điện trở của dây mà làm bay hơi chất lỏng trong vật liệu mao dẫn. Vật liệu mao dẫn thường được giữ trong đường dẫn dòng khí sao cho không khí được hút qua bắc và cuộn vào hơi nước. Sau đó, hơi nước ngưng đi để tạo ra sol khí.

Loại hệ thống này có thể tạo ra sol khí một cách hiệu quả nhưng lại khó sản xuất với chi phí thấp và theo cách có thể lặp lại. Hơn nữa, cụm bắc và cuộn, cùng với các kết nối điện được kết hợp, có thể dễ đứt và khó xử lý.

Mong muốn là tạo ra hộp chứa thích hợp dùng cho hệ thống tạo sol khí, như hệ thống hút thuốc hoạt động bằng điện cầm tay, mà có cụm bộ phận làm nóng không tốn kém để sản xuất và cung cấp. Còn mong muốn là tạo ra hộp chứa dùng cho hệ thống tạo sol khí có cụm bộ phận làm nóng mà có hiệu quả bằng hoặc hơn các cụm bộ phận làm nóng trước đây trong các hệ thống tạo sol khí.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất hộp chứa để dùng trong hệ thống tạo sol khí, bao gồm: phần chứa bao gồm vỏ để giữ nền tạo sol khí, vỏ có phần hở; và cụm bộ phận làm nóng bao gồm ít nhất một chi tiết làm nóng được gắn vào vỏ và kéo dài qua phần hở của vỏ, trong đó ít nhất một chi tiết làm nóng của cụm bộ phận làm nóng có nhiều kẽ hở để cho phép chất lưu đi qua ít nhất một chi tiết làm nóng, và trong đó nhiều kẽ hở có các kích cỡ khác nhau.

Bằng cách bố trí ít nhất một chi tiết làm nóng có nhiều kẽ hở để cho phép chất lưu đi qua ít nhất một chi tiết làm nóng, thì ít nhất một chi tiết làm nóng thấm được chất lưu. Điều này có nghĩa là nền tạo sol khí, ở pha khí và có thể ở pha lỏng, có thể dễ dàng đi qua ít nhất một chi tiết làm nóng và, do đó, đi qua cụm bộ phận làm nóng.

Bằng cách thay đổi kích cỡ của các kẽ hở, dòng chất lưu qua chi tiết làm nóng có thể được thay đổi như mong muốn, ví dụ để tạo ra các đặc tính sol khí được cải thiện. Ví dụ, số lượng của sol khí được hút qua cụm bộ phận làm nóng có thể được thay đổi bằng cách sử dụng các kẽ hở có các kích cỡ khác nhau.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “thay đổi”, “các thay đổi”, “khác nhau”, “các sự khác nhau” và “khác biệt” để chỉ độ lệch vượt quá dung sai sản xuất tiêu chuẩn và cụ thể là các trị số lệch nhau ít nhất 5 phần trăm. Các phương án bao gồm, nhưng không giới hạn ở các phương án mà trong đó kích cỡ của phần lớn các kẽ hở gần như giống nhau và một số lượng kẽ hở nhỏ hơn, ví dụ một hoặc hai kẽ hở, có kích cỡ khác nhau, cũng như các phương án mà trong đó số lượng các kẽ hở thích hợp bất kỳ, ví dụ ít nhất 5 phần trăm kẽ hở, có kích cỡ khác với kích cỡ của các kẽ hở còn lại.

Như được sử dụng ở đây, “dẫn điện” nghĩa là được tạo ra từ vật liệu có điện trở suất là $1 \times 10^{-4} \Omega \text{m}$, hoặc nhỏ hơn. Như được sử dụng ở đây, “cách điện” nghĩa là được tạo ra từ vật liệu có điện trở suất là $1 \times 10^4 \Omega \text{m}$ hoặc lớn hơn.

Theo một số phương án được ưu tiên, kích cỡ của các kẽ hở ở vùng phần hở thứ nhất lớn hơn kích cỡ của các kẽ hở ở vùng phần hở thứ hai. Có lợi là, điều này cho phép dòng chất lưu qua ít nhất một chi tiết làm nóng, và do đó qua cụm bộ phận làm nóng, được chọn như mong muốn bằng cách bố trí các vùng thứ nhất và vùng thứ hai dựa trên các đặc tính của hệ thống tạo sol khí. Ví dụ, kích cỡ của các kẽ hở ở các vùng thứ nhất và thứ hai, hoặc vị trí tương đối của vùng thứ nhất và thứ hai có thể được chọn dựa trên các đặc trưng dòng khí của hệ thống tạo sol khí, hoặc dựa trên biên dạng nhiệt độ của cụm bộ phận làm nóng, hoặc cả hai. Theo một số phương án, vùng thứ nhất có thể được đặt gần phần giữa của phần hở so với vùng thứ hai. Theo các phương án khác, vùng thứ hai có thể được đặt gần phần giữa của phần hở so với vùng thứ nhất.

Kích cỡ của các kẽ hở có thể thay đổi dần dần giữa các vùng thứ nhất và thứ hai của phần hở. Theo cách khác, hoặc ngoài ra, kích cỡ của các kẽ hở có thể tăng lên theo mô hình bậc thang giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai của phần hở. Trường hợp kích cỡ của các kẽ hở thay đổi dần dần giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai của phần hở, tốt hơn là, các kẽ hở được tạo ra bằng cách khác.

Theo một số phương án, kích cỡ của các kẽ hở giảm xuống về phía phần giữa của phần hở. Với cách bố trí này, dòng chất lưu qua phần giữa của phần hở được giảm xuống so với ngoại biên của phần hở. Điều này có thể có lợi phụ thuộc vào biên dạng nhiệt độ của cụm bộ phận làm nóng hoặc vào các đặc trưng dòng khí của hệ thống tạo sol khí mà hộp chứa được dự định sử dụng với hệ thống này. Các phương án này bao gồm các phương án mà trong đó kích cỡ của các kẽ hở giảm xuống theo hai chiều về phía phần giữa của phần hở, tức là, theo cả hướng chiều cao và hướng chiều rộng của phần hở, cũng như các phương án mà trong đó kích cỡ của các kẽ hở giảm xuống chỉ theo một chiều về phía phần giữa của phần hở.

Theo một số phương án, cụm bộ phận làm nóng bao gồm nhiều chi tiết làm nóng kéo dài qua chiều rộng của phần hở, trong đó một hoặc nhiều chi tiết làm nóng kéo dài đến gần sát phần giữa của phần hở bao gồm nhiều kẽ hở có kích cỡ mà nhỏ hơn kích cỡ của các kẽ hở của các chi tiết làm nóng khác trong cụm bộ phận làm nóng. Theo một phương án cụ thể, cụm bộ phận làm nóng bao gồm ba chi tiết làm nóng kéo dài qua chiều rộng của phần hở, trong đó chi tiết làm nóng ở giữa bao gồm nhiều kẽ hở có kích cỡ mà nhỏ hơn kích cỡ của các kẽ hở của hai chi tiết làm nóng bên ngoài.

Theo một số phương án được ưu tiên, kích cỡ của các kẽ hở tăng lên về phía phần giữa của phần hở. Nói cách khác, kích cỡ của ít nhất một kẽ hở về phía phần giữa của phần hở lớn hơn kích cỡ của ít nhất một kẽ hở xa hơn từ phần giữa của phần hở. Cách bố trí này cho phép nhiều sol khí đi qua chi tiết làm nóng ở phần giữa của phần hở và có thể có lợi trong các hộp chứa mà trong đó phần giữa của phần hở là vùng làm bay hơi quan trọng nhất, ví dụ trong các hộp chứa mà trong đó nhiệt độ của cụm bộ phận làm nóng cao hơn ở phần giữa của phần hở. Phương án bao gồm các phương án mà trong đó kích cỡ của các kẽ hở tăng lên theo hai chiều về phía phần giữa của phần hở, tức là, theo cả hướng chiều cao và hướng chiều rộng của phần hở, cũng như các phương án mà trong đó kích cỡ của các kẽ hở tăng lên chỉ theo một chiều về phía phần giữa của phần hở.

Theo một số phương án, cụm bộ phận làm nóng bao gồm nhiều chi tiết làm nóng kéo dài qua chiều rộng của phần hở, trong đó một hoặc nhiều chi tiết làm nóng kéo dài đến gần sát phần giữa của phần hở bao gồm nhiều kẽ hở có kích cỡ mà lớn hơn kích cỡ của các kẽ hở của các chi tiết làm nóng khác trong cụm bộ phận làm nóng. Theo một phương án cụ thể, cụm bộ phận làm nóng bao gồm ba chi tiết làm nóng kéo dài qua chiều rộng của phần hở, trong đó chi tiết làm nóng ở giữa bao gồm nhiều kẽ hở có kích cỡ mà lớn hơn các kẽ hở của hai chi tiết làm nóng bên ngoài.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “phần giữa” của phần hở chỉ một phần của phần hở mà cách xa ngoại biên của phần hở mà có diện tích nhỏ hơn tổng diện tích của phần hở. Ví dụ, phần giữa có thể có diện tích nhỏ hơn khoảng 80 phần trăm, tốt hơn là nhỏ hơn khoảng 60 phần trăm, tốt hơn nữa là nhỏ hơn khoảng 40 phần trăm, tốt nhất là nhỏ hơn khoảng 20 phần trăm tổng diện tích của phần hở.

Nhiều kẽ hở có thể bao gồm tập hợp kẽ hở thứ nhất có kích cỡ gần như giống nhau, và một hoặc nhiều tập hợp khác có kích cỡ nhỏ hơn. Theo các phương án này, tập hợp kẽ hở thứ nhất có thể được đặt xa hơn từ phần giữa của phần hở so với một hoặc nhiều tập hợp kẽ hở khác. Theo các phương án thay thế, tập hợp kẽ hở thứ nhất có thể được đặt gần hơn về phần giữa của phần hở so với một hoặc nhiều tập hợp kẽ hở khác.

Theo cách khác, mỗi kẽ hở có thể có kích cỡ khác nhau.

Kích cỡ của nhiều kẽ hở có thể tăng lên dần dần về phía phần giữa của phần hở. Theo cách khác, hoặc ngoài ra, kích cỡ của các kẽ hở có thể tăng lên theo mô hình bậc thang về phía phần giữa của phần hở.

Theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, kích cỡ trung bình của kẽ hở nằm ở phần giữa của phần hở có thể khác với kích cỡ trung bình của các kẽ hở ở phía ngoài phần giữa của phần hở. Ví dụ, kích cỡ trung bình của kẽ hở nằm ở phần giữa của phần hở có thể nhỏ hơn kích cỡ trung bình của kẽ hở ở phía ngoài của phần giữa của phần hở. Tốt hơn là, kích cỡ trung bình của kẽ hở nằm ở phần giữa của phần hở lớn hơn kích cỡ trung bình của các kẽ hở ở phía ngoài của phần giữa của phần hở. Theo một số phương án được ưu tiên, kích cỡ trung bình của các kẽ hở nằm ở phần giữa của phần hở lớn hơn ít nhất là 10 phần trăm, tốt hơn là ít nhất 20 phần trăm, tốt hơn nữa là ít nhất 30 phần trăm kích cỡ trung bình của các kẽ hở ở phía ngoài của phần giữa của phần hở.

Ít nhất một chi tiết làm nóng có thể bao gồm một hoặc nhiều tấm vật liệu dẫn điện mà vật liệu đã được loại bỏ khỏi tấm này, ví dụ bằng cách đập hoặc bằng cách khác, để tạo ra nhiều kẽ hở. Theo các phương án được ưu tiên, ít nhất một chi tiết làm nóng bao gồm mảng sợi dây tóc dẫn điện kéo dài dọc theo chiều dài của ít nhất một chi tiết làm nóng, nhiều kẽ hở được định ra bởi khe hở giữa các sợi dây tóc dẫn điện. Theo các phương án này, kích cỡ của nhiều kẽ hở có thể được thay đổi bằng cách tăng hoặc giảm kích cỡ của các khe hở giữa các sợi dây tóc gần kề. Điều này có thể đạt được bằng cách thay đổi chiều rộng của các sợi dây tóc dẫn điện, hoặc bằng cách thay đổi khoảng cách giữa các sợi dây tóc gần kề, hoặc bằng cách thay đổi cả chiều rộng của các sợi dây tóc dẫn điện và khoảng cách giữa các sợi dây tóc gần kề.

Tốt hơn là ít nhất một phần của chi tiết làm nóng được đặt cách khỏi ngoại biên của phần hở một khoảng cách mà lớn hơn kích thước các khe hở của phần đó của chi tiết làm nóng.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “sợi dây tóc” chỉ đường dẫn điện được bố trí giữa hai tiếp điểm điện. Sợi dây tóc có thể tùy ý tách nhánh và phân chia thành các đường dẫn hoặc các sợi dây tóc, tương ứng, hoặc có thể hội tụ một số đường dẫn điện thành một đường dẫn. Sợi dây tóc có thể có mặt cắt ngang dạng tròn, vuông, phẳng hoặc dạng bất kỳ khác. Theo các phương án được ưu tiên, các sợi dây tóc có mặt cắt ngang gần như phẳng. Sợi dây tóc có thể được bố trí theo cách thẳng hoặc cong.

Các sợi dây tóc dẫn điện có thể gần như phẳng. Như được sử dụng ở đây, “gần như phẳng” tốt hơn là được hiểu theo nghĩa được tạo ra trong một mặt phẳng và ví dụ không được bọc xung quanh hoặc cách khác được làm phù hợp để khớp hình dạng được làm cong hoặc không phẳng khác. Cụm bộ phận làm nóng phẳng có thể được xử lý dễ dàng trong khi sản xuất và tạo ra kết cấu cứng cáp.

Các sợi dây tóc dẫn điện định ra các khe hở giữa các sợi dây tóc. Theo một số phương án nhất định, các khe hở có chiều rộng nằm trong khoảng từ 10micrômet đến 100micrômet, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10micrômet đến 60micrômet. Tốt hơn là, các sợi dây tóc làm tăng hoạt động mao dẫn trong các khe hở, để khi sử dụng vật liệu, ví dụ chất lỏng cần bay hơi được hút vào trong các khe hở, làm tăng diện tích tiếp xúc giữa cụm bộ phận làm nóng và chất lỏng.

Các sợi dây tóc dẫn điện có thể có đường kính từ 8micrômet đến 100micrômet, tốt hơn là từ 8micrômet đến 50micrômet, và tốt hơn nữa là từ 8micrômet đến 39micrômet. Các sợi dây tóc có thể có mặt cắt ngang tròn hoặc có thể có, ví dụ, mặt cắt ngang được làm phẳng. Tốt hơn là, các sợi dây tóc dẫn điện có thể gần như phẳng. Trường hợp mà các sợi dây tóc dẫn điện gần như phẳng, thì thuật ngữ "đường kính" chỉ chiều rộng của các sợi dây tóc dẫn điện.

Các sợi dây tóc dẫn điện có thể có đường kính khác nhau. Điều này cho phép biến dạng nhiệt độ của chi tiết làm nóng được thay đổi như mong muốn, ví dụ để làm tăng nhiệt độ của chi tiết làm nóng ở phần giữa của phần hở.

Diện tích mảng sợi dây tóc dẫn điện của một chi tiết làm nóng có thể là nhỏ, tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 25mm vuông, cho phép nó được kết hợp vào trong hệ thống cầm tay. Chi tiết làm nóng có thể, ví dụ, là hình chữ nhật và có chiều dài là khoảng 5mm và có chiều rộng là khoảng 2mm. Trong một số ví dụ, chiều rộng nhỏ hơn 2mm, ví dụ chiều rộng là khoảng 1mm. Theo sáng chế, chiều rộng của các chi tiết làm nóng càng nhỏ, các chi tiết làm nóng có thể được nối nối tiếp trong cụm bộ phận làm nóng càng nhiều. Ưu điểm của việc sử dụng các chi tiết làm nóng có chiều rộng nhỏ hơn mà được nối nối tiếp là điện trở kết hợp của các chi tiết làm nóng được tăng lên.

Các sợi dây tóc dẫn điện có thể bao gồm vật liệu dẫn điện thích hợp bất kỳ. Các vật liệu thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn ở: các chất bán dẫn như gốm pha tạp, gốm "dẫn" điện (như, ví dụ, molybden disilixit), cacbon, graphit, kim loại, hợp kim kim

loại và vật liệu composit được làm bằng vật liệu gốm và vật liệu kim loại. Các vật liệu composit này có thể bao gồm gốm pha tạp hoặc không pha tạp. Các ví dụ về gốm pha tạp thích hợp bao gồm cacbua silic pha tạp. Các ví dụ về kim loại thích hợp bao gồm titan, ziriconi, tantan và các kim loại từ nhóm platin. Các ví dụ về hợp kim kim loại thích hợp bao gồm thép không gỉ, hợp kim đồng-niken, hợp kim chứa niken, coban, crom, nhôm, titan, ziriconi, hafini, niobi, molybden, tantan, vonfram, thiếc, gali, mangan và sắt, và siêu hợp kim trên cơ sở niken, sắt, coban, thép không gỉ, Timetal®, các hợp kim trên cơ sở sắt-nhôm và các hợp kim trên cơ sở sắt-mangan-nhôm. Timetal® là nhãn hiệu đã đăng ký của Titanium Metals Corporation. Các sợi dây tóc có thể được phủ với một hoặc nhiều chất cách điện. Các vật liệu được ưu tiên dùng làm các sợi dây tóc dẫn điện là thép không gỉ 304, 316, 304L, và 316L, và graphit.

Các sợi dây tóc dẫn điện có thể không được nối dọc theo các chiều dài tương ứng của chúng và chỉ được nối ở mỗi đầu. Các bố trí này có thể dẫn đến mức hiệu suất điện cao. Theo một số phương án được ưu tiên, ít nhất một chi tiết làm nóng còn bao gồm nhiều sợi dây tóc nằm ngang kéo dài theo chiều ngang đến mảng các sợi dây tóc dẫn điện và các sợi dây tóc gần kề trong mảng sợi dây tóc dẫn điện được nối bởi các sợi này, trong đó nhiều kẽ hở được định ra bởi các khe hở giữa các sợi dây tóc dẫn điện và các khe hở giữa các sợi dây tóc nằm ngang.

Các sợi dây tóc nằm ngang làm tăng độ cứng hoặc độ ổn định cấu trúc của ít nhất một chi tiết làm nóng. Điều này có thể làm giảm nguy cơ hư hại cho ít nhất một chi tiết làm nóng trong quá trình lắp ghép và sử dụng. Nó cũng có thể cải thiện sự dễ dàng lắp ráp cụm bộ phận làm nóng và cải thiện khả năng lắp lại sản xuất bằng cách làm giảm các sự thay đổi giữa các chi tiết làm nóng khác nhau. Việc tạo ra cụm bộ phận làm nóng thuộc loại này trong hệ thống tạo sol khí có một số ưu điểm so với cụm bắc và cuộn thông thường. Cụm bộ phận làm nóng có thể được sản xuất một cách không tốn kém, bằng cách sử dụng các vật liệu sẵn có và sử dụng các kỹ thuật sản xuất hàng loạt. Cụm bộ phận làm nóng cứng cáp cho phép nó được xử lý và gắn vào các phần khác của hệ thống tạo sol khí trong khi sản xuất, và cụ thể để tạo ra một phần của hộp chứa có thể tháo ra được.

Các sợi dây tóc nằm ngang có thể kéo dài theo hướng ngang thích hợp bất kỳ và có thể hoặc không thể hầu như song song với nhau. Ví dụ, các sợi dây tóc nằm ngang có thể hầu như song song với nhau và được bố trí ở góc nằm trong khoảng từ 30 độ đến

90 độ từ mảng sợi dây tóc dẫn điện. Theo một số phương án, các sợi dây tóc nằm ngang hầu như song song với nhau và kéo dài hầu như vuông góc với mảng sợi dây tóc dẫn điện.

Trường hợp mà ít nhất một chi tiết làm nóng bao gồm nhiều sợi dây tóc nằm ngang, các khe hở giữa các sợi dây tóc nằm ngang có thể hầu như không đổi và kích cỡ của các khe hở được thay đổi bằng cách thay đổi kích cỡ của các khe hở giữa các sợi dây tóc trong mảng sợi dây tóc dẫn điện. Tốt hơn là, các khe hở giữa các sợi dây tóc nằm ngang thay đổi theo chiều dài, chiều rộng, hoặc chiều dài và chiều rộng của ít nhất là chi tiết làm nóng sao cho nhiều kẽ hở có các chiều dài khác nhau. Trường hợp mà các khe hở giữa các chi tiết nằm ngang thay đổi theo chiều dài của ít nhất một chi tiết làm nóng, điều này có thể đạt được bằng cách thay đổi chiều rộng của các sợi dây tóc, hoặc bằng cách thay đổi khoảng cách giữa các sợi dây tóc nằm ngang gần kề, hoặc bằng cách thay đổi cả chiều rộng của các sợi dây tóc nằm ngang và khoảng cách giữa các sợi dây tóc nằm ngang gần kề.

Các sợi dây tóc nằm ngang có thể có đường kính từ 8micrômet đến 100micrômet, tốt hơn là từ 8micrômet đến 50micrômet, và tốt hơn nữa là từ 8micrômet đến 39micrômet. Các sợi dây tóc nằm ngang có thể có mặt cắt ngang tròn hoặc có thể có, ví dụ, mặt cắt ngang được làm phẳng. Tốt hơn là, các sợi dây tóc nằm ngang gần như phẳng. Trường hợp mà các sợi dây tóc nằm ngang gần như phẳng, thì thuật ngữ "đường kính" chỉ chiều rộng của các sợi dây tóc dẫn điện.

Theo các phương án được ưu tiên, các sợi dây tóc dẫn điện và các sợi dây tóc nằm ngang có đường kính gần như giống nhau. Theo các phương án được ưu tiên, cả các sợi dây tóc dẫn điện và các sợi dây tóc nằm ngang gần như phẳng.

Một hoặc nhiều trong số nhiều sợi dây tóc nằm ngang có thể kéo dài qua toàn bộ chiều rộng của chi tiết làm nóng. Theo cách khác, hoặc ngoài ra, ít nhất một số, tốt hơn là hầu như tất cả, trong số nhiều sợi dây tóc nằm ngang kéo dài qua chỉ một phần chiều rộng của ít nhất một chi tiết làm nóng. Theo các phương án này, hai hoặc nhiều sợi dây tóc nằm ngang có thể được bố trí theo mỗi quan hệ đồng trục sao cho các sợi dây tóc nằm ngang này cùng với nhau kéo dài qua toàn bộ chiều rộng của ít nhất chi tiết làm nóng dọc theo đường gần như thẳng. Theo một số phương án được ưu tiên, ít nhất một số, tốt hơn là hầu như tất cả, trong số nhiều sợi dây tóc nằm ngang kéo dài qua chỉ một phần của chiều rộng của ít nhất một chi tiết làm nóng và được đặt so le dọc theo chiều

dài của ít nhất một chi tiết làm nóng. Nói cách khác, các sợi dây tóc nằm ngang liên tục đi qua chiều rộng của chi tiết làm nóng bù theo hướng chiều dài của chi tiết làm nóng.

Theo một số phương án được ưu tiên, ít nhất một số, tốt hơn là hầu như tất cả, trong số nhiều sợi dây tóc nằm ngang kéo dài qua chỉ một khe hở giữa hai sợi dây tóc dẫn điện và được đặt so le dọc theo chiều dài của chi tiết làm nóng. Với cách bố trí này, khoảng cách giữa các sợi dây tóc nằm ngang tiếp theo dọc theo chiều dài của mỗi sợi dây tóc trong mảng được giảm xuống, làm giảm lượng mỗi sợi dây tóc mà bị thừa mứa trên một trong hai phía của nó. Do đó, khe hở giữa các sợi dây tóc nằm ngang gần kề, và chiều dài của các kẽ hở có thể được tăng lên mà không làm ảnh hưởng xấu đến độ bền hoặc độ cứng của chi tiết làm nóng. Điều này có thể cho phép các đặc tính dòng chảy của chi tiết làm nóng và các đặc tính phân phối sol khí của hộp chứa có thể được thay đổi như mong muốn mà không làm ảnh hưởng xấu đến độ cứng hoặc độ ổn định cấu trúc của chi tiết làm nóng.

Nhiều sợi dây tóc nằm ngang có thể được tạo ra từ vật liệu thích hợp bất kỳ. Ví dụ, nhiều sợi dây tóc nằm ngang có thể được tạo ra từ vật liệu cách điện. Theo một số phương án được ưu tiên, các sợi dây tóc nằm ngang có tính dẫn điện. Theo các phương án này, các sợi dây tóc nằm ngang có thể được tạo ra từ vật liệu bất kỳ trong số các vật liệu được mô tả ở trên liên quan đến mảng sợi dây tóc dẫn điện. Tốt hơn là, nhiều sợi dây tóc nằm ngang được tạo ra từ vật liệu giống nhau làm mảng sợi dây tóc dẫn điện.

Theo một số phương án được ưu tiên, ít nhất một số, tốt hơn là hầu như tất cả, trong số nhiều sợi dây tóc nằm ngang có tính dẫn điện và kéo dài qua chỉ một khe hở giữa hai sợi dây tóc dẫn điện và được đặt so le dọc theo chiều dài của chi tiết làm nóng. Với cách bố trí này, các mối nối giữa các sợi dây tóc trong mảng và mỗi các sợi dây tóc nằm ngang định ra ba đường dẫn điện. Điều này trái ngược với chi tiết làm nóng dạng lưới thông thường mà trong đó các mối nối giữa mỗi sợi dây tóc định ra bốn đường dẫn điện. Không muốn bị ràng buộc bởi bất kỳ lý thuyết cụ thể nào, cho rằng bằng cách làm giảm số lượng của các chi tiết nằm ngang dẫn điện và, do đó số lượng của các đường dẫn điện, chi tiết làm nóng của sáng chế có thể duy trì tốt hơn chiều dòng điện qua chi tiết làm nóng, dẫn đến sự giảm khả năng thay đổi về biên dạng nhiệt độ qua vùng chứa chi tiết làm nóng, dẫn đến ít điểm nóng hơn, và điều này có thể làm giảm khả năng thay đổi về hiệu suất.

Ngoài ra, bằng cách đặt so le các sợi dây tóc nằm ngang dọc theo hướng chiều dài.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất hộp chứa để dùng trong hệ thống tạo sol khí, bao gồm phần chứa bao gồm vỏ để giữ nền tạo sol khí, vỏ có phần hở; và cụm bộ phận làm nóng bao gồm ít nhất một chi tiết làm nóng được gắn vào vỏ và kéo dài qua phần hở của vỏ, trong đó ít nhất một chi tiết làm nóng của cụm bộ phận làm nóng bao gồm mảng sợi dây tóc dẫn điện kéo dài dọc theo chiều dài của ít nhất một chi tiết làm nóng, và nhiều sợi dây tóc nằm ngang kéo dài theo chiều ngang với mảng sợi dây tóc dẫn điện mà các sợi dây tóc gần kề trong mảng sợi dây tóc dẫn điện được nối bởi các sợi này, trong đó các khe hở giữa các sợi dây tóc dẫn điện và các khe hở giữa các sợi dây tóc nằm ngang định ra nhiều kẽ hở để cho phép chất lưu đi qua ít nhất một chi tiết làm nóng, và trong đó ít nhất một số, tốt hơn là hầu như tất cả trong số nhiều sợi dây tóc nằm ngang kéo dài qua chỉ một phần chiều rộng của ít nhất một chi tiết làm nóng và được đặt so le dọc theo chiều dài của ít nhất một chi tiết làm nóng.

Với cách bố trí này, khoảng cách giữa các sợi dây tóc nằm ngang tiếp theo dọc theo chiều dài của mỗi sợi dây tóc trong mảng được giảm xuống, làm giảm lượng mỗi sợi dây tóc mà bị thừa mứa trên cả hai phía của nó. Do đó, khe hở giữa các sợi dây tóc nằm ngang gần kề, và chiều dài của các kẽ hở có thể được tăng lên mà không làm ảnh hưởng xấu đến độ bền hoặc độ cứng của chi tiết làm nóng. Điều này có thể cho phép các đặc tính dòng chất lưu của chi tiết làm nóng và các đặc tính phân phối sol khí của hộp chứa có thể được thay đổi như mong muốn mà không làm ảnh hưởng xấu đến độ cứng hoặc độ ổn định cấu trúc của chi tiết làm nóng.

Nhiều sợi dây tóc nằm ngang có thể được tạo ra từ vật liệu thích hợp bất kỳ. Ví dụ, nhiều sợi dây tóc nằm ngang có thể được tạo ra từ vật liệu cách điện. Theo một số phương án được ưu tiên, các sợi dây tóc nằm ngang có tính dẫn điện. Theo các phương án này, các sợi dây tóc nằm ngang có thể được tạo ra từ vật liệu bất kỳ trong số các vật liệu được mô tả ở trên liên quan đến mảng sợi dây tóc dẫn điện. Tốt hơn là, nhiều sợi dây tóc nằm ngang được tạo ra từ vật liệu giống nhau làm mảng sợi dây tóc dẫn điện.

Theo một số phương án được ưu tiên, ít nhất một số, tốt hơn là hầu như tất cả, trong số nhiều sợi dây tóc nằm ngang có tính dẫn điện.

Với cách bố trí này, các mối nối giữa các sợi dây tóc trong mảng và mỗi các sợi dây tóc nằm ngang định ra ba đường dẫn điện. Điều này trái ngược với chi tiết làm nóng dạng lưới thông thường mà trong đó các mối nối giữa mỗi sợi dây tóc định ra bốn đường dẫn điện. Không muốn bị ràng buộc bởi bất kỳ lý thuyết cụ thể nào, cho rằng bằng cách làm giảm số lượng của các chi tiết nằm ngang dẫn điện và, do đó số lượng của các đường dẫn điện, thì chi tiết làm nóng của sáng chế có thể duy trì tốt hơn chiều dòng điện qua chi tiết làm nóng, dẫn đến sự giảm khả năng thay đổi về biên dạng nhiệt độ qua vùng chứa chi tiết làm nóng, dẫn đến ít điểm nóng hơn, và điều này có thể làm giảm khả năng thay đổi về hiệu suất.

Một hoặc nhiều trong số nhiều sợi dây tóc nằm ngang dẫn điện có thể kéo dài qua toàn bộ chiều rộng của chi tiết làm nóng. Theo một số phương án được ưu tiên, ít nhất một số, tốt hơn là hầu như tất cả, trong số nhiều sợi dây tóc nằm ngang kéo dài qua chỉ một khe hở giữa hai sợi dây tóc dẫn điện và được đặt so le dọc theo chiều dài của chi tiết làm nóng.

Với cách bố trí này, độ ổn định cấu trúc của ít nhất một chi tiết làm nóng có thể được tăng lên hoặc được duy trì bằng cách sử dụng ít sợi dây tóc nằm ngang hơn, vì khoảng cách giữa các sợi dây tóc nằm ngang tiếp theo dọc theo chiều dài và trên cả hai phía của mỗi sợi dây tóc trong mảng được giảm xuống cho số lượng sợi dây tóc nằm ngang nhất định. Do đó, khe hở giữa các sợi dây tóc nằm ngang gần kề, và chiều dài của các kẽ hở có thể được tăng lên mà không làm ảnh hưởng xấu đến độ bền hoặc độ cứng của chi tiết làm nóng.

Theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trường hợp mà chi tiết làm nóng bao gồm mảng sợi dây tóc dẫn điện và nhiều sợi dây tóc nằm ngang, thì tốt hơn là mỗi sợi dây tóc này có đường kính nằm trong khoảng từ 8micrômet đến 100micrômet, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 8micrômet đến 50micrômet, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 8micrômet đến 30micrômet. Các sợi dây tóc có thể có mặt cắt ngang tròn hoặc có thể có, ví dụ, mặt cắt ngang được làm phẳng. Tốt hơn là, các sợi dây tóc dẫn điện và các sợi dây tóc nằm ngang gần như phẳng. Trường hợp mà các sợi dây tóc gần như phẳng, thì thuật ngữ “đường kính” chỉ chiều rộng của sợi dây tóc. Trường hợp mà các sợi dây tóc gần như phẳng, thì tốt hơn là ít nhất một chi tiết làm nóng bao gồm một hoặc nhiều tấm vật liệu dẫn điện mà vật liệu đã được loại bỏ khỏi tấm này, ví dụ bằng cách dập hoặc bằng cách khắc, để tạo ra các sợi dây tóc.

Các sợi dây tóc dẫn điện hoặc nhiều sợi dây tóc nằm ngang, hoặc cả hai, có thể có các đường kính khác nhau. Điều này cho phép biên dạng nhiệt độ của chi tiết làm nóng được thay đổi như mong muốn, ví dụ để làm tăng nhiệt độ của chi tiết làm nóng ở phần giữa của phần hở.

Theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, nhiều kẽ hở có thể có kích cỡ hoặc hình dạng thích hợp bất kỳ. Theo một số phương án, mỗi trong số nhiều kẽ hở kéo dài theo hướng chiều dài của chi tiết làm nóng. Có lợi là, bằng cách kéo dài theo hướng chiều dài của chi tiết làm nóng, thì chiều dòng điện đi qua chi tiết làm nóng có thể được duy trì tốt hơn. Theo các phương án này, nhiều kẽ hở mỗi kẽ hở có thể có chiều rộng nằm trong khoảng từ 10micrômet đến 100micrômet, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10micrômet đến 60micrômet. Việc sử dụng các kẽ hở với các kích thước xấp xỉ này cho phép mặt khum của nền tạo sol khí được tạo ra ở các kẽ hở, và giúp cho chi tiết làm nóng của cụm bộ phận làm nóng hút nền tạo sol khí nhờ hoạt động mao dẫn.

Hộp chứa bao gồm phần chứa bao gồm vỏ để giữ nền tạo sol khí, trong đó cụm bộ phận làm nóng bao gồm ít nhất một chi tiết làm nóng được gắn vào vỏ của phần chứa. Vỏ có thể là vỏ cứng và không thấm chất lưu. Như được sử dụng ở đây “vỏ cứng” nghĩa là vỏ mà tự đỡ. Tốt hơn là, vỏ cứng của phần chứa tạo ra sự đỡ cơ học cho cụm bộ phận làm nóng.

Vỏ của phần chứa có thể chứa vật liệu mao dẫn và vật liệu mao dẫn có thể kéo dài vào trong các khe hở giữa các sợi dây tóc.

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 nylon 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 đặc tính 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 thiết bị mao dẫn bởi hoạt động mao dẫn.

Vật liệu mao dẫn có thể tiếp xúc với các sợi dây tóc dẫn điện. Vật liệu mao dẫn có thể kéo dài vào trong các khe hở giữa các sợi dây tóc. Cụm bộ phận làm nóng có thể hút nền tạo sol khí vào trong các khe hở nhờ hoạt động mao dẫn. Vật liệu mao dẫn có thể tiếp xúc với các sợi dây tóc dẫn điện trên gần như toàn bộ phạm vi của lỗ.

Vỏ có thể chứa hai hoặc nhiều vật liệu mao dẫn khác nhau, trong đó vật liệu mao dẫn thứ nhất, tiếp xúc với ít nhất một chi tiết làm nóng, có nhiệt độ phân hủy nhiệt cao hơn và vật liệu mao dẫn thứ hai, tiếp xúc với vật liệu mao dẫn thứ nhất nhưng không tiếp xúc với ít nhất một chi tiết làm nóng có nhiệt độ phân hủy nhiệt thấp hơn. Vật liệu mao dẫn thứ nhất hoạt động hiệu quả như miếng đệm ngăn cách chi tiết làm nóng khỏi vật liệu mao dẫn thứ hai để vật liệu mao dẫn thứ hai không tiếp xúc với nhiệt độ ở trên nhiệt độ phân hủy nhiệt của nó. Như được sử dụng ở đây, "nhiệt độ phân hủy nhiệt" nghĩa là nhiệt độ mà tại đó vật liệu bắt đầu phân hủy và mất khối lượng do sự tạo ra sản phẩm phụ dạng khí. Vật liệu mao dẫn thứ hai có thể có ưu điểm là chiếm thể tích lớn hơn vật liệu mao dẫn thứ nhất và có thể giữ nhiều nền tạo sol khí hơn vật liệu mao dẫn thứ nhất. Vật liệu mao dẫn thứ hai có thể có hiệu suất thấm hút cao so với vật liệu mao dẫn thứ nhất. Vật liệu mao dẫn thứ hai có thể là rẻ hơn hoặc có khả năng làm đầy cao hơn vật liệu mao dẫn thứ nhất. Vật liệu mao dẫn thứ hai có thể là polypropylen.

Vật liệu mao dẫn thứ nhất có thể ngăn cách cụm bộ phận làm nóng khỏi vật liệu mao dẫn thứ hai một khoảng cách ít nhất là 1,5mm, và tốt hơn là từ 1,5mm đến 2mm để tạo ra nhiệt độ đủ trên vật liệu mao dẫn thứ nhất.

Phần hở của hộp chứa có kích thước chiều rộng và chiều dài. Ít nhất một chi tiết làm nóng kéo dài qua toàn bộ kích thước chiều dài của phần hở của vỏ. Kích thước chiều rộng là kích thước vuông góc với kích thước chiều dài trên mặt phẳng của phần hở. Tốt hơn là ít nhất một chi tiết làm nóng của cụm bộ phận làm nóng có chiều rộng nhỏ hơn chiều rộng phần hở của vỏ.

Tốt hơn là một phần của chi tiết làm nóng được đặt cách khỏi đường bao của phần hở. Trường hợp mà chi tiết làm nóng bao gồm dải được gắn vào vỏ ở mỗi đầu, tốt

hơn là các cạnh của dải không tiếp xúc vỏ. Tốt hơn là có khoảng cách giữa các cạnh của dải và đường bao của phần hở.

Chiều rộng của chi tiết làm nóng có thể nhỏ hơn chiều rộng của phần hở ở ít nhất một khu vực của phần hở. Chiều rộng của chi tiết làm nóng có thể nhỏ hơn chiều rộng của phần hở ở toàn bộ phần hở.

Chiều rộng của ít nhất một chi tiết làm nóng của cụm bộ phận làm nóng có thể nhỏ hơn 90 phần trăm, ví dụ nhỏ hơn 50 phần trăm, ví dụ nhỏ hơn 30 phần trăm, ví dụ nhỏ hơn 25 phần trăm chiều rộng phần hở của vỏ.

Chiều rộng của ít nhất một chi tiết làm nóng có thể nhỏ hơn 90 phần trăm, ví dụ nhỏ hơn 50 phần trăm, ví dụ nhỏ hơn 30 phần trăm, ví dụ nhỏ hơn 25 phần trăm diện tích phần hở của vỏ. Diện tích các chi tiết làm nóng của cụm bộ phận làm nóng có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 10 phần trăm đến 50 phần trăm diện tích phần hở, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 15 đến 25 phần trăm diện tích phần hở.

Diện tích hở của ít nhất một chi tiết làm nóng, mà có tỷ lệ diện tích của các kẽ hở với tổng diện tích của chi tiết làm nóng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 25 phần trăm đến 56 phần trăm.

Chi tiết làm nóng tốt hơn là được đỡ trên nền cách điện. Nền cách điện tốt hơn là có phần hở mà định ra phần hở của vỏ. Phần hở có thể có hình dạng thích hợp bất kỳ. Ví dụ phần hở có thể có hình dạng tròn, vuông, hình chữ nhật. Diện tích của phần hở có thể là nhỏ, tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng khoảng 25 mm^2 .

Nền cách điện có thể bao gồm vật liệu phù hợp bất kỳ, và tốt hơn là vật liệu mà có thể chịu được các nhiệt độ cao (khi vượt quá 300 độ C) và thay đổi nhiệt độ nhanh chóng. Ví dụ về vật liệu thích hợp là màng polyimide, như Kapton®. Nền cách điện có thể là vật liệu dạng tấm dẻo. Các phần tiếp xúc dẫn điện và các sợi dây tóc dẫn điện có thể được tạo liên khối với nhau.

Tốt hơn là, ít nhất một chi tiết làm nóng được bố trí sao cho diện tích tiếp xúc vật lý với nền được giảm so với trường hợp mà các chi tiết làm nóng của cụm bộ phận làm nóng tiếp xúc quanh toàn bộ ngoại biên của phần hở. Tốt hơn là, ít nhất một chi tiết làm nóng không tiếp xúc trực tiếp các thành bên cửa sổ theo ngoại biên của phần hở. Theo cách này sự tiếp xúc nhiệt tới nền được giảm và các tổn hao nhiệt tới nền và các chi tiết gần kề khác của hệ thống tạo sol khí được giảm.

Không nhằm giới hạn bởi lý thuyết cụ thể bất kỳ, việc đặt chi tiết làm nóng cách khỏi phần hở của vỏ được tin rằng là, nhiệt được truyền đến vỏ ít hơn, vì vậy làm tăng hiệu quả làm nóng và nhờ đó tạo ra sol khí. Ngoài ra, người ta cũng cho rằng trong trường hợp mà chi tiết làm nóng ở gần hoặc tiếp xúc với ngoại biên của phần hở, thì có sự làm nóng vật liệu mà được đặt xa khỏi phần hở. Việc làm nóng này được cho là kém hiệu quả vì vật liệu được làm nóng xa khỏi phần hở như vậy không thể được sử dụng trong quá trình tạo ra sol khí. Bằng cách đặt chi tiết làm nóng cách khỏi ngoại biên của phần hở trong vỏ, thì có thể đạt được sự làm nóng vật liệu hoặc sự tạo ra sol khí hiệu quả hơn.

Khoảng cách giữa chi tiết làm nóng và ngoại biên phần hở tốt hơn là được định kích thước sao cho sự tiếp xúc nhiệt được làm giảm đáng kể. Khoảng cách giữa chi tiết làm nóng và ngoại biên phần hở có thể nằm trong khoảng từ 25micrômet đến 40micrômet.

Hệ thống tạo sol khí có thể là hệ thống hút thuốc hoạt động bằng điện.

Tốt hơn là nền bao gồm ít nhất các phần tiếp xúc dẫn điện thứ nhất và thứ hai để tiếp xúc ít nhất một chi tiết làm nóng, các phần tiếp xúc dẫn điện thứ nhất và thứ hai được định vị trên các cạnh đối diện của phần hở đến cạnh kia, trong đó các phần tiếp xúc dẫn điện thứ nhất và thứ hai được tạo kết cấu để cho phép tiếp xúc với nguồn điện bên ngoài.

Cụm bộ phận làm nóng có thể bao gồm một chi tiết làm nóng, hoặc nhiều chi tiết làm nóng được nối song song. Tốt hơn là, cụm bộ phận làm nóng bao gồm nhiều chi tiết làm nóng được nối nối tiếp. Trường hợp mà nền bao gồm ít nhất phần tiếp xúc dẫn điện thứ nhất và thứ hai để tiếp xúc với ít nhất một chi tiết làm nóng, thì phần tiếp xúc dẫn điện thứ nhất và thứ hai có thể được bố trí sao cho phần tiếp xúc thứ nhất tiếp xúc với chi tiết làm nóng thứ nhất và phần tiếp xúc thứ hai tiếp xúc với chi tiết làm nóng cuối cùng của các chi tiết làm nóng được nối nối tiếp. Các phần tiếp xúc bổ sung được bố trí ở cụm bộ phận làm nóng để cho phép sự nối nối tiếp của tất cả các chi tiết làm nóng. Tốt hơn là các phần tiếp xúc bổ sung này được bố trí ở mỗi cạnh của phần hở của nền.

Trường hợp mà cụm bộ phận làm nóng bao gồm nhiều chi tiết làm nóng, thì hai hoặc nhiều chi tiết làm nóng có thể định ra nhiều kẽ hở có kích cỡ gần như giống nhau. Theo cách khác, hoặc ngoài ra, cụm bộ phận làm nóng có thể bao gồm chi tiết làm nóng

thứ nhất định ra nhiều kẽ hở có kích cỡ thứ nhất và chi tiết làm nóng thứ hai định ra nhiều kẽ hở có kích cỡ thứ hai, trong đó các kích cỡ thứ nhất và thứ hai khác nhau. Ví dụ, cụm bộ phận làm nóng có thể bao gồm ba chi tiết làm nóng, hai trong số các chi tiết này định ra nhiều kẽ hở có kích cỡ thứ nhất và chi tiết làm nóng còn lại định ra nhiều kẽ hở có kích cỡ thứ hai mà khác với kích cỡ thứ nhất. Theo một số phương án, cụm bộ phận làm nóng bao gồm nhiều chi tiết làm nóng, mỗi chi tiết làm nóng định ra nhiều kẽ hở có kích cỡ khác nhau với kích cỡ của các chi tiết làm nóng khác.

Tốt hơn là, trường hợp cụm bộ phận làm nóng bao gồm nhiều chi tiết làm nóng, các chi tiết làm nóng được bố trí hầu như song song với nhau trong không gian. Tốt hơn là các chi tiết làm nóng được đặt cách khỏi nhau. Không nhằm giới hạn bởi lý thuyết cụ thể bất kỳ, việc đặt các chi tiết làm nóng cách khỏi nhau được cho là có thể khiến việc làm nóng hiệu quả hơn. Bằng cách đặt các chi tiết làm nóng cách nhau thích hợp, ví dụ, có thể đạt được mức độ làm nóng qua diện tích phần hở thậm chí nhiều hơn so với, ví dụ, trường hợp chi tiết làm nóng đơn có cùng diện tích được sử dụng.

Theo phương án được ưu tiên cụ thể, cụm bộ phận làm nóng bao gồm số lượng lẻ các chi tiết làm nóng, tốt hơn là ba hoặc năm chi tiết làm nóng, và các phần tiếp xúc thứ nhất và thứ hai được đặt trên các phía đối diện của phần hở của nền. Kết cấu bố trí này có lợi là các phần tiếp xúc thứ nhất và thứ hai được bố trí trên các phía đối diện của lỗ hổng.

Theo cách khác, cụm bộ phận làm nóng có thể bao gồm số lượng chẵn các chi tiết làm nóng, tốt hơn là hai hoặc bốn chi tiết làm nóng. Theo phương án này các phần tiếp xúc tốt hơn là được đặt trên cùng phía của hộp chứa. Với sự bố trí này có thể đạt được thiết kế nối điện khá nhỏ gọn của cụm bộ phận làm nóng đến nguồn điện.

Trong một số ví dụ, ít nhất một chi tiết làm nóng có mặt thứ nhất mà được gắn vào nền cách điện và các phần tiếp xúc dẫn điện thứ nhất và thứ hai được tạo kết cấu để cho phép tiếp xúc với nguồn điện bên ngoài trên mặt thứ hai của chi tiết làm nóng đối diện với mặt thứ nhất.

Sự bố trí các phần tiếp xúc dẫn điện tạo ra một phần của bộ phận làm nóng cho phép kết nối cụm bộ phận làm nóng đơn giản và chắc chắn với nguồn điện.

Trường hợp mà cụm bộ phận làm nóng bao gồm nhiều chi tiết làm nóng, ít nhất một trong số nhiều chi tiết làm nóng có thể bao gồm vật liệu thứ nhất và ít nhất một chi

tiết làm nóng khác trong số nhiều chi tiết làm nóng có thể bao gồm vật liệu thứ hai khác với vật liệu thứ nhất. Điều này có thể có lợi về mặt điện hoặc cơ học. Ví dụ, một hoặc nhiều chi tiết làm nóng có thể được tạo ra từ vật liệu có điện trở mà thay đổi đáng kể theo nhiệt độ, ví dụ như hợp kim sắt nhôm. Điều này cho phép đo điện trở của các chi tiết làm nóng cần được sử dụng để xác định nhiệt độ hoặc các thay đổi về nhiệt độ. Điều này có thể được sử dụng trong hệ thống phát hiện hơi hút và để kiểm soát nhiệt độ của bộ phận làm nóng để giữ nhiệt độ nằm trong khoảng nhiệt độ mong muốn.

Điện trở của cụm bộ phận làm nóng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 4 Ôm. Tốt hơn nữa là, điện trở của cụm bộ phận làm nóng nằm trong khoảng từ 0,5 Ôm đến 3 Ôm, và tốt hơn nữa là khoảng 1 Ôm.

Trường hợp mà ít nhất một chi tiết làm nóng của cụm bộ phận làm nóng bao gồm mảng sợi dây tóc dẫn điện và cụm bộ phận làm nóng còn bao gồm các phần tiếp xúc dẫn điện để tiếp xúc với ít nhất một chi tiết làm nóng, điện trở của mảng sợi dây tóc dẫn điện tốt hơn là lớn hơn ít nhất một bậc độ lớn, và tốt hơn nữa là ít nhất hai bậc độ lớn so với điện trở của các phần tiếp xúc. Điều này đảm bảo rằng nhiệt được tạo ra bằng cách cho dòng điện đi qua ít nhất một chi tiết làm nóng được khoanh vùng ở các sợi dây tóc dẫn điện. Có lợi là, nếu hộp chứa được sử dụng với hệ thống tạo sol khí được cấp điện bằng pin thì cụm bộ phận làm nóng có điện trở tổng thể thấp. Việc làm giảm tối thiểu tổn hao ký sinh giữa các phần tiếp xúc điện và các sợi dây tóc cũng được mong muốn để làm giảm tối thiểu tổn hao điện năng ký sinh. Hệ thống dòng cao, điện trở thấp cho phép sự phân phối điện cao đến cụm bộ phận làm nóng bộ phận làm nóng. Điều này cho phép cụm bộ phận làm nóng làm nóng các sợi dây tóc dẫn điện đến nhiệt độ mong muốn nhanh chóng.

Các phần tiếp xúc dẫn điện có thể được gắn trực tiếp vào các sợi dây tóc dẫn điện. Các phần tiếp xúc có thể được bố trí ở giữa các sợi dây tóc dẫn điện và nền cách điện. Ví dụ, các phần tiếp xúc có thể được tạo ra từ lá đồng mà được làm phẳng trên nền cách điện. Các phần tiếp xúc cũng có thể gắn kết với các sợi dây tóc dễ dàng hơn nền cách điện.

Theo cách khác, các phần tiếp xúc dẫn điện có thể là liên khối với các sợi dây tóc dẫn điện của các chi tiết làm nóng. Ví dụ, chi tiết làm nóng có thể được tạo ra bằng cách khác hoặc đúc điện tám dẫn điện để tạo ra nhiều sợi dây tóc giữa hai phần tiếp xúc.

Ít nhất một chi tiết làm nóng của cụm bộ phận làm nóng có thể bao gồm ít nhất một sợi dây tóc được làm từ vật liệu thứ nhất và ít nhất một sợi dây tóc được làm từ vật liệu thứ hai khác với vật liệu thứ nhất. Điều này có thể có lợi về mặt điện hoặc cơ học. Ví dụ, một hoặc nhiều sợi dây tóc có thể được tạo ra từ vật liệu có điện trở mà thay đổi đáng kể theo nhiệt độ, ví dụ như hợp kim sắt nhôm. Điều này cho phép đo điện trở của các sợi dây tóc cần được sử dụng để xác định nhiệt độ hoặc các thay đổi về nhiệt độ. Điều này có thể được sử dụng trong hệ thống phát hiện hơi hút và để kiểm soát nhiệt độ của bộ phận làm nóng để giữ nhiệt độ nằm trong khoảng nhiệt độ mong muốn.

Tốt hơn là, cụm bộ phận làm nóng gần như phẳng.

Thuật ngữ cụm bộ phận làm nóng “gần như phẳng” được sử dụng để chỉ cụm bộ phận làm nóng mà được tạo ra trong một mặt phẳng và không được bọc xung quanh hoặc nếu không thì được làm phù hợp để khớp với hình dạng được làm cong hoặc không phẳng khác. Vì vậy, cụm bộ phận làm nóng gần như phẳng kéo dài theo hai chiều dọc theo bề mặt lớn hơn đáng kể so với chiều thứ ba. Cụ thể, các kích thước của cụm bộ phận làm nóng gần như phẳng theo hai chiều nằm trong bề mặt lớn hơn ít nhất năm lần so với theo chiều thứ ba, trực giao với bề mặt. Cụm bộ phận làm nóng phẳng có thể được xử lý dễ dàng khi sản xuất và tạo ra kết cấu cứng cáp.

Ít nhất một chi tiết làm nóng có thể được tạo ra bằng cách ghép nối nhiều sợi dây tóc dẫn điện với nhau, ví dụ bằng cách hàn vảy hoặc hàn nối, để tạo ra lưới. Tốt hơn là, ít nhất một chi tiết làm nóng được tạo ra bằng một trong hai phương pháp khác, ví dụ khắc ướt, và đúc điện. Trong cả hai trường hợp, khuôn mẫu hoặc mũi đột được sử dụng để tạo ra kiểu kẽ hở cụ thể trên chi tiết làm nóng. Có lợi là, các quá trình này rất chính xác, làm cho có thể tạo ra các chi tiết làm nóng có các kích cỡ kẽ hở được kiểm soát tốt hơn. Điều này có thể cải thiện tính lặp lại được của đặc tính hoạt động từ bộ phận làm nóng tới bộ phận làm nóng khác.

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 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 glycerin, 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 glycerin. Nền tạo sol khí có thể bao gồm các phụ gia và các thành phần khác như các chất tạo mùi.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất hệ thống tạo sol khí bao gồm: thiết bị tạo sol khí và hộp chứa theo phương án bất kỳ trong số các phương án được mô tả ở trên, trong đó hộp chứa được ghép nối theo kiểu tháo được vào thiết bị, và trong đó thiết bị bao gồm bộ nguồn điện cho cụm bộ phận làm nóng.

Như được sử dụng ở đây, hộp chứa “được ghép có thể tháo ra được” vào thiết bị nghĩa là hộp chứa và thiết bị có thể được ghép vào và được tháo ra khỏi nhau mà không làm hư hại đáng kể thiết bị hoặc hộp chứa.

Hộp chứa có thể đổi được sau khi tiêu thụ hết. Vì hộp chứa chứa nền tạo sol khí và cụm bộ phận làm nóng, nên cụm bộ phận làm nóng cũng được đổi thường xuyên để các điều kiện bay hơi tối ưu được duy trì ngay cả sau khi sử dụng bộ phận chính lâu hơn.

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 bên ngoài nằm trong khoảng từ 5mm đến 30mm.

Hệ thống này còn có thể bao gồm mạch điện được nối với cụm bộ phận làm nóng và với nguồn điện, mạch điện được tạo kết cấu để điều chỉnh điện trở của bộ phận làm nóng hoặc của một hoặc nhiều sợi dây tóc của ít nhất một chi tiết làm nóng, và để điều khiển sự cấp điện đến cụm bộ phận làm nóng từ nguồn điện phụ thuộc vào điện trở của bộ phận làm nóng hoặc điện trở cụ thể của một hoặc nhiều sợi dây tóc. Bằng cách theo dõi nhiệt độ của chi tiết làm nóng, hệ thống có thể ngăn việc làm nóng thừa hoặc thiếu của cụm bộ phận làm nóng và đảm bảo rằng các điều kiện bay hơi tối ưu được tạo ra.

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 mạch điện từ khác có khả năng tạo ra sự điều khiển. Mạch điện có thể còn bao gồm các thành phần điện tử. Mạch điện có thể được tạo kết cấu để điều chỉnh việc cấp điện đến bộ phận làm nóng. Điện có thể được cấp cho cụm bộ phận làm nóng 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. Điện có thể được cấp đến cụm bộ phận làm nóng ở dạng các xung của dòng điện.

Thiết bị tạo sol khí bao gồm bộ nguồn điện cho cụm bộ phận làm nóng của hộp chứa. Bộ nguồn điện có thể là pin, như pin lithi sắt phosphat, bên trong thiết bị. 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, nguồn điện có thể có đủ công suất dùng cho số hơi hút hoặc các kích hoạt rời rạc định trước của bộ phận làm nóng.

Phần chứa có thể được đặt trên cạnh thứ nhất của cụm bộ phận làm nóng và rãnh dẫn dòng khí được đặt trên cạnh đối diện của cụm bộ phận làm nóng với phần chứa, sao cho dòng khí đi qua cụm bộ phận làm nóng cuốn theo nền tạo sol khí bay hơi.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất hộp chứa để dùng trong hệ thống tạo sol khí, phương pháp này bao gồm các bước: bước tạo ra phần chứa bao gồm vỏ có phần hở; bước nạp đầy phần chứa bằng nền tạo sol khí; và bước tạo ra cụm bộ phận làm nóng bao gồm ít nhất một chi tiết làm nóng kéo dài qua phần hở của

vỏ, trong đó ít nhất một chi tiết làm nóng của cụm bộ phận làm nóng có nhiều kẽ hở để cho phép chất lưu đi qua ít nhất một chi tiết làm nóng, và trong đó nhiều kẽ hở có các kích cỡ khác nhau.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất hộp chứa để dùng trong hệ thống tạo sol khí, phương pháp này bao gồm các bước: bước tạo ra phần chứa bao gồm vỏ có phần hở; bước nạp đầy phần chứa bằng nền tạo sol khí; và bước tạo ra cụm bộ phận làm nóng bao gồm ít nhất một chi tiết làm nóng kéo dài qua phần hở của vỏ, trong đó ít nhất một chi tiết làm nóng của cụm bộ phận làm nóng bao gồm mảng các sợi dây tóc dẫn điện kéo dài dọc theo chiều dài của ít nhất một chi tiết làm nóng, và nhiều sợi dây tóc nằm ngang dẫn điện kéo dài theo chiều ngang với mảng sợi dây tóc dẫn điện và các sợi dây tóc gần kề trong mảng sợi dây tóc dẫn điện được nối bởi các sợi này, trong đó các khe hở giữa các sợi dây tóc dẫn điện và các khoảng cách giữa các sợi dây tóc nằm ngang dẫn điện định ra nhiều kẽ hở để cho phép chất lưu đi qua ít nhất một chi tiết làm nóng, và trong đó ít nhất một số, tốt hơn là hầu như tất cả, trong số nhiều sợi dây tóc dẫn điện kéo dài qua chỉ một phần chiều rộng của ít nhất một chi tiết làm nóng và được đặt so le dọc theo chiều dài của ít nhất một chi tiết làm nóng.

Các dấu hiệu được mô tả liên quan đến một hoặc nhiều khía cạnh theo sáng chế cũng có thể áp dụng với các khía cạnh khác theo sáng chế. Cụ thể, các dấu hiệu được mô tả liên quan đến hộp chứa theo khía cạnh thứ nhất cũng có thể được áp dụng cho hộp chứa theo khía cạnh thứ hai, và ngược lại, và các dấu hiệu được mô tả liên quan đến các hộp chứa của một trong hai khía cạnh thứ nhất và thứ hai cũng có thể áp dụng cho các phương pháp sản xuất theo các khía cạnh thứ tư và thứ năm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả tiếp, chỉ bằng ví dụ, có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1D là các sơ đồ minh họa hệ thống, lắp hộp chứa theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ khai triển rời hộp chứa của hệ thống được thể hiện trên Fig.1;

Fig.3 thể hiện cụm bộ phận làm nóng ví dụ thứ nhất với ba chi tiết làm nóng;

Fig.4 thể hiện hình chiếu được phóng to một phần của chi tiết làm nóng ví dụ thứ nhất;

Fig.5 thể hiện hình chiếu được phóng to một phần của chi tiết làm nóng ví dụ thứ hai;

Fig.6 thể hiện cụm bộ phận làm nóng ví dụ thứ hai với ba chi tiết làm nóng; và

Fig.7 thể hiện cụm bộ phận làm nóng ví dụ thứ ba với bốn chi tiết làm nóng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1D là các sơ đồ minh họa hệ thống tạo sol khí, bao gồm hộp chứa theo một phương án của sáng chế. Fig.1A là hình vẽ dạng sơ đồ của thiết bị tạo sol khí 10; hoặc bộ phận chính, và hộp chứa riêng biệt 20, mà cùng tạo thành hệ thống tạo sol khí. Ở ví dụ này, hệ thống tạo sol khí có thể là hệ thống hút thuốc hoạt động bằng điện.

Hộp chứa 20 chứa nền tạo sol khí và được tạo kết cấu để được tiếp nhận trong khoang 18 bên trong thiết bị. Hộp chứa 20 nên là loại có thể thay thế bởi người hút thuốc khi nền tạo sol khí được cung cấp trong hộp chứa được dùng hết. Fig.1A thể hiện hộp chứa 20 ngay trước khi lắp vào thiết bị, với mũi tên 1 trên Fig.1A chỉ hướng lắp của hộp chứa.

Thiết bị tạo sol khí 10 có thể mang đi được và có thể có kích cỡ tương đương với điều xì gà hoặc điều thuốc lá thông thường. Thiết bị 10 bao gồm thân chính 11 và phần đặt vào miệng 12. Thân chính 11 chứa pin 14, như pin liti sắt phosphat, các linh kiện điện tử điều khiển 16 và khoang 18. Phần đặt vào miệng 12 được nối tới thân chính 11 bằng kết nối bản lề 21 và có thể dịch chuyển giữa vị trí mở như được thể hiện trong các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1C và vị trí đóng như được thể hiện trong Fig.1D. Phần đặt vào miệng 12 được đặt ở vị trí mở để cho phép lắp và tháo các hộp chứa 20 và được đặt ở vị trí đóng khi hệ thống được sử dụng để tạo ra sol khí, sẽ được mô tả sau. Phần đặt vào miệng bao gồm các đầu vào không khí 13 và đầu ra 15. Trong khi sử dụng, người hút thuốc ngậm hoặc hút từng hơi trên đầu ra để hút không khí từ các đầu vào không khí 13, qua phần đặt vào miệng đến đầu ra 15, và sau đó vào miệng hoặc phổi của người hút thuốc. Các vách ngăn bên trong 17 được bố trí để buộc dòng không khí thông qua phần đặt vào miệng 12 đi qua hộp chứa, sẽ được mô tả sau.

Khoang 18 có mặt cắt ngang hình tròn và được tạo kích thước để nhận thân 24 của hộp chứa 20. Các đầu nối điện 19 được bố trí ở các cạnh của khoang 18 để tạo ra sự

kết nối điện giữa các điện tử điều khiển 16 và pin 14 và các phần tiếp xúc điện tương ứng trên hộp chứa 20.

Fig.1B thể hiện hệ thống trong Fig.1A với hộp chứa được lắp vào trong khoang 18, và nắp 26 được tháo. Ở phần này, các đầu nối điện đặt tỳ vào các phần tiếp xúc điện trên hộp chứa, sẽ được mô tả sau.

Fig.1C thể hiện hệ thống trong Fig.1B với nắp 26 được tháo ra hoàn toàn và phần đặt vào miệng 12 được di chuyển đến vị trí đóng.

Fig.1D thể hiện hệ thống trong Fig.1C với phần đặt vào miệng 12 ở vị trí đóng. Phần đặt vào miệng 12 được giữ ở vị trí đóng bằng cơ cấu gài (không được minh họa). Là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật là các cơ cấu thích hợp khác dùng để giữ phần đặt vào miệng ở vị trí đóng có thể được sử dụng, như khuỷu ống có khuôn kẹp hoặc bao đóng từ tính.

Phần đặt vào miệng 12 ở vị trí đóng giữ hộp chứa tiếp xúc điện với các đầu nối điện 19 để sự nối điện tốt được duy trì khi sử dụng, bất kể hướng của hệ thống như thế nào. Phần đặt vào miệng 12 có thể bao gồm chi tiết dẻo hình khuyên mà khớp với bề mặt của hộp chứa và được nén giữa chi tiết thân của phần đặt vào miệng cứng và hộp chứa khi phần đặt vào miệng 12 ở vị trí đóng. Điều này đảm bảo rằng sự nối điện tốt được duy trì bất chấp các dung sai sản xuất.

Tất nhiên các cơ cấu khác để duy trì sự nối điện tốt giữa hộp chứa và thiết bị có thể, theo cách khác hoặc ngoài ra, được dùng. Ví dụ, thân 24 của hộp chứa 20 có thể được tạo ra với sợi mảnh hoặc các rãnh (không được minh họa) mà ăn khớp các rãnh hoặc sợi mảnh tương ứng (không được minh họa) được tạo ra ở thành của khoang 18. Sự ăn khớp kiểu ren giữa hộp chứa và thiết bị có thể được sử dụng để đảm bảo sự liên kết quay chính xác cũng như giữ hộp chứa trong khoang và đảm bảo sự nối điện tốt. Kết nối kiểu ren có thể kéo dài cho một nửa vòng quay hoặc ít hơn của hộp chứa, hoặc có thể kéo dài vài vòng quay. Theo cách khác, hoặc ngoài ra, các đầu nối điện 19 có thể có khuynh hướng vào trong tiếp xúc với các tiếp điểm trên hộp chứa.

Fig.2 là hình vẽ tháo rời của hộp chứa 20 thích hợp để dùng trong hệ thống tạo sol khí, ví dụ hệ thống tạo sol khí thuộc loại như trên Fig.1. Hộp chứa 20 bao gồm vỏ trụ thường là tròn 24 mà có kích thước và hình dạng được chọn để nhận khoang tương ứng của nó vào trong, hoặc được gắn theo cách thích hợp với các chi tiết khác của hệ

thống tạo sol khí, ví dụ khoảng 18 của hệ thống trên Fig.1. Vỏ 24 chứa nền tạo sol khí. Trong ví dụ này, nền tạo sol khí là chất lỏng và vỏ 24 còn chứa vật liệu mao dẫn 22 mà được ngâm trong nền tạo sol khí dạng lỏng. Trong ví dụ này, nền tạo sol khí bao gồm 39 phần trăm theo trọng lượng glyxerin, 39 phần trăm theo trọng lượng propylen glycol, 20 phần trăm theo trọng lượng nước và các hương liệu, và 2 phần trăm theo trọng lượng nicotin. Vật liệu mao dẫn là vật liệu mà vận chuyển tích cực chất lỏng từ đầu này đến đầu kia, và có thể được làm từ vật liệu phù hợp bất kỳ. Ở ví dụ này, vật liệu mao dẫn được tạo ra từ polyeste. Trong các ví dụ khác, nền tạo sol khí có thể là chất rắn.

Vỏ 24 có đầu hở để cụm bộ phận làm nóng 30 được gắn vào đó. Cụm bộ phận làm nóng 30 bao gồm nền 34 có phần hở 35 được tạo ra trong nó, cặp phần tiếp xúc điện 32 được cố định vào nền và được tách rời nhau bởi khe hở 33, và chi tiết làm nóng 36, được tạo ra từ các sợi dây tóc của bộ phận làm nóng dẫn điện, kéo dài qua phần hở 35 và được cố định vào các phần tiếp xúc điện 32 trên các cạnh đối diện của phần hở 35.

Cụm bộ phận làm nóng 30 được che bởi nắp có thể tháo ra 26. Phần che 26 bao gồm tấm dẻo không thấm chất lỏng mà được dính vào cụm bộ phận làm nóng nhưng có thể được bóc ra dễ dàng. Vấu được bố trí trên cạnh của phần che 26 để cho phép người hút thuốc cầm phần che khi bóc nó ra. Rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật là mặc dù việc dính được mô tả làm phương pháp để gắn chặt tấm dẻo không thấm hút vào cụm bộ phận làm nóng 30, các phương pháp khác tương tự với các phương pháp trong lĩnh vực kỹ thuật cũng có thể được sử dụng bao gồm việc làm kín bằng nhiệt hoặc hàn siêu âm, miễn là phần che 26 có thể được gỡ bỏ dễ dàng bởi người dùng.

Cần phải hiểu là có thể có các thiết kế hộp chứa khác. Ví dụ, vật liệu mao dẫn với hộp chứa có thể bao gồm hai hoặc nhiều các vật liệu mao dẫn riêng biệt, hoặc hộp chứa có thể bao gồm khoang để giữ bình chứa của chất lỏng tự do.

Các sợi dây tóc của bộ phận làm nóng 36 bị lộ ra qua phần hở 35 trong nền 34 để nền tạo sol khí được bay hơi có thể thoát vào trong dòng khí đi qua cụm bộ phận làm nóng.

Khi sử dụng, hộp chứa 20 được đặt trong hệ thống tạo sol khí, và cụm bộ phận làm nóng 30 được nối đến nguồn điện được bao gồm trong hệ thống tạo sol khí. Mạch điện được bố trí để cấp điện chi tiết làm nóng 36 và làm bay hơi nền tạo sol khí.

Trong Fig.3 ví dụ thứ nhất về cụm bộ phận làm nóng 30 theo sáng chế được mô tả, trong đó ba chi tiết làm nóng hầu như song song 36a, 36b, 36c được nối điện nối tiếp. Cụm bộ phận làm nóng 30 bao gồm nền cách điện 34 có phần hở vuông 35 được tạo ra trong nó. Trong ví dụ này, kích thước của phần hở là 5mm x 5mm, tuy nhiên cần phải hiểu là các hình dạng và kích thước khác của phần hở có thể được sử dụng khi thích hợp cho các ứng dụng cụ thể của bộ phận làm nóng. Phần tiếp xúc dẫn điện thứ nhất và thứ hai 32a, 32b được bố trí ở các cạnh đối diện của phần hở 35 để cho phép tiếp xúc với bộ nguồn điện bên ngoài. Các phần tiếp xúc thứ nhất 32a tiếp xúc với chi tiết làm nóng thứ nhất 36a và phần tiếp xúc thứ hai 32b tiếp xúc với chi tiết làm nóng thứ ba 36c của ba chi tiết làm nóng được nối nối tiếp 36a, 36b, 36c. Hai phần tiếp xúc dẫn điện bổ sung 32c, 32d được bố trí gần kề với các phần tiếp xúc thứ nhất và thứ hai 32a, 32b để cho phép nối nối tiếp các chi tiết làm nóng 36a, 36b, 36c. Chi tiết làm nóng thứ nhất 36a được nối giữa phần tiếp xúc thứ nhất 32a và phần tiếp xúc bổ sung 32c. Chi tiết làm nóng thứ hai 36b được nối giữa phần tiếp xúc bổ sung 32c và phần tiếp xúc bổ sung 32d. Chi tiết làm nóng thứ ba 36c được nối giữa phần tiếp xúc bổ sung 32d và phần tiếp xúc thứ hai 32b. Theo phương án này, cụm bộ phận làm nóng 30 bao gồm số lượng lẻ các chi tiết làm nóng 36, cụ thể ba chi tiết làm nóng và các phần tiếp xúc thứ nhất và thứ hai 32a, 32b được đặt trên các cạnh đối diện của phần hở 35 của nền 34. Các chi tiết làm nóng 36a và 36c được đặt cách khỏi các cạnh bên 35a, 35c của phần hở sao cho không có tiếp xúc vật lý trực tiếp giữa các chi tiết làm nóng 36a, 36c này và nền cách điện 34. Không nhằm giới hạn bởi lý thuyết cụ thể bất kỳ, được cho rằng sự bố trí này có thể làm giảm sự truyền nhiệt đến nền cách điện 34 và có thể cho phép sự bay hơi hiệu quả của nền tạo sol khí.

Trong ví dụ này, mỗi chi tiết làm nóng 36a, 36b và 36c bao gồm dải vật liệu dẫn điện được tạo ra từ mảnh sợi dây tóc dẫn điện, như được thảo luận dưới đây liên quan đến Fig.4 và Fig.5. Mỗi chi tiết làm nóng 36a, 36b, 36c bao gồm nhiều kẽ hở (không được thể hiện) mà chất lưu có thể đi qua cụm bộ phận làm nóng 30 thông qua phần hở này. Kích cỡ của các kẽ hở có thể hầu như không đổi trên diện tích của phần hở 35, như được mô tả trong Fig.4. Theo cách khác, kích cỡ của các kẽ hở có thể thay đổi. Ví

dụ, kích cỡ của các kẽ hở ở phần giữa 35e của phần hở 35 có thể lớn hơn kích cỡ của các kẽ hở ở phía ngoài của phần giữa 35e, như được thảo luận liên quan đến Fig.5. Trong một số ví dụ, chi tiết làm nóng 36b định ra nhiều kẽ hở có kích cỡ khác nhau với nhiều kẽ hở được định ra bởi các chi tiết làm nóng 36a và 36c. Ví dụ, chi tiết làm nóng 36b có thể định ra nhiều kẽ hở có kích cỡ lớn hơn nhiều kẽ hở được định ra bởi các chi tiết làm nóng 36a và 36c,

Trong Fig.4, hình chiếu được phóng to một phần của một trong các chi tiết làm nóng trong Fig.3 được mô tả. Chi tiết làm nóng 36 bao gồm mảng sợi dây tóc dẫn điện 37 kéo dài dọc theo chiều dài của chi tiết làm nóng 36 và nhiều sợi dây tóc dẫn điện 38 kéo dài hầu như vuông góc với các sợi dây tóc 37. Chi tiết làm nóng 36 có thể được làm từ vật liệu thích hợp bất kỳ, ví dụ thép không gỉ 316L. Các sợi dây tóc 37 được nối với nhau bởi các sợi dây tóc nằm ngang 38 để cung cấp độ cứng và được tăng lên cho chi tiết làm nóng 36. Các sợi dây tóc dẫn điện 37 hầu như song song và được bố trí cách nhau sao cho các khe hở được định ra giữa các sợi dây tóc gần kề 37. Các sợi dây tóc nằm ngang dẫn điện 38 hầu như song song và được bố trí cách nhau sao cho các khe hở được định ra giữa các sợi dây tóc nằm ngang gần kề 38. Các khe hở giữa mảng sợi dây tóc dẫn điện 37 và nhiều sợi dây tóc nằm ngang dẫn điện 38 định ra nhiều kẽ hở 39 mà chất lưu có thể đi qua chi tiết làm nóng 36 thông qua các kẽ hở này. Trong ví dụ này, các khe hở giữa các sợi dây tóc nằm ngang gần kề 38 dọc theo trục lớn hơn các khe hở giữa các sợi dây tóc gần kề 37, sao cho mỗi trong số nhiều kẽ hở 39 kéo dài theo hướng chiều dài của chi tiết làm nóng 36. Theo cách bố trí được thể hiện trong Fig.4, mỗi sợi dây tóc nằm ngang 38 kéo dài chỉ qua một khe hở giữa hai sợi dây tóc gần kề 37, với các sợi dây tóc nằm ngang liên tiếp 38 đi qua chiều rộng của chi tiết làm nóng 36 được đặt so le dọc theo chiều dài của chi tiết làm nóng, tức là, bù theo hướng chiều dài của chi tiết làm nóng 36. Với cách bố trí này, các mối nối giữa các sợi dây tóc 37 và mỗi sợi dây tóc nằm ngang 38 định ra ba đường dẫn điện, một trong các đường dẫn này theo hướng chung của dòng điện đi qua chi tiết làm nóng 36, như được mô tả bởi mũi tên 40, một đường dẫn nằm ngang với hướng dung của dòng điện, và đường dẫn còn lại theo hướng ngược với hướng chung của dòng điện. Điều này trái ngược với lưới đan chéo mà trong đó các mối nối giữa mỗi sợi dây tóc định ra bốn đường dẫn, một trong số các đường dẫn này theo hướng chung của dòng điện đi qua chi tiết làm nóng, hai trong số

các đường dẫn này nằm ngang với hướng chung của dòng điện, đường dẫn còn lại theo hướng ngược với hướng chung của dòng điện.

Không muốn bị ràng buộc bởi bất kỳ lý thuyết cụ thể nào, cho rằng bằng cách làm giảm số lượng của các chi tiết nằm ngang dẫn điện và, do đó số lượng của các đường dẫn điện, chi tiết làm nóng của sáng chế có thể duy trì tốt hơn chiều dòng điện qua chi tiết làm nóng, dẫn đến sự giảm khả năng thay đổi về biên dạng nhiệt độ qua vùng chứa chi tiết làm nóng, dẫn đến ít điểm nóng hơn, và điều này có thể làm giảm khả năng thay đổi về hiệu suất.

Ngoài ra, bằng cách đặt so le các sợi dây tóc nằm ngang 38 dọc theo chiều dài của chi tiết làm nóng, chiều dài mút thừa 37 được giảm xuống. Do đó, chiều dài giữa các kẽ hở có thể được tăng lên mà không làm ảnh hưởng xấu đến độ bền hoặc độ cứng của chi tiết làm nóng. Điều này có thể cho phép các đặc tính dòng chất lưu của chi tiết làm nóng và các đặc tính phân phối sol khí của hộp chứa có thể được thay đổi như mong muốn mà không làm ảnh hưởng xấu đến độ cứng hoặc độ ổn định cấu trúc của chi tiết làm nóng.

Trong hình chiếu một phần của chi tiết làm nóng được mô tả trong Fig.4, kích cỡ của nhiều kẽ hở 39 gần như giống nhau trên chiều rộng và chiều dài của phần của chi tiết làm nóng 36 được thể hiện, như được thể hiện bởi kích thước chiều rộng 41 và kích thước chiều dài 42. Trong ví dụ này, các kẽ hở 39 có hình chữ nhật và mỗi kẽ hở có chiều rộng 58micrômet và chiều dài 500micrômet, mặc dù phải hiểu rằng các hình dạng và kích cỡ khác của kẽ hở có thể được sử dụng thích hợp cho ứng dụng cụ thể của bộ phận làm nóng. Các sợi dây tóc dẫn điện 37, 38 mà chi tiết làm nóng 36 được tạo ra từ các sợi này, mỗi sợi có chiều rộng và chiều dày là 20micrômet, mặc dù phải hiểu rằng các kích cỡ khác của sợi dây tóc có thể được sử dụng thích hợp cho ứng dụng cụ thể của bộ phận làm nóng. Mặc dù một phần của chi tiết làm nóng 36 được thể hiện trong Fig.4 có ba kẽ hở theo chiều dài với sáu kẽ hở theo chiều rộng, chi tiết làm nóng đầy đủ 36 có thể dài hơn và rộng hơn. Trong một ví dụ, chi tiết làm nóng có 12 kẽ hở theo chiều dài với 21 kẽ hở theo chiều rộng. Chi tiết làm nóng này có tổng chiều rộng là 1,658mm ($22 \times 20\text{micrômet} + 21 \times 58\text{micrômet}$) và tổng chiều dài là 6,26mm ($13 \times 20\text{micrômet} + 12 \times 500\text{micrômet}$).

Trong Fig.5, hình chiếu được phóng to một phần của ví dụ thay thế về chi tiết làm nóng được mô tả. Một phần của chi tiết làm nóng trong Fig.5 giống với một phần

của chi tiết làm nóng được thể hiện trong Fig.4, ngoại trừ kích cỡ của nhiều kẽ hở 39' được định ra bởi mảng sợi dây tóc dẫn điện 37' và nhiều sợi dây tóc dẫn điện nằm ngang 38' thay đổi theo chiều dài của một phần chi tiết làm nóng 36' được thể hiện. Cụ thể, mặc dù chiều rộng của các kẽ hở gần như giống nhau, như được thể hiện bởi kích thước chiều rộng 41', các khe hở giữa các sợi dây tóc nằm ngang lớn hơn phần giữa của chi tiết làm nóng 36', sao cho chiều dài 43', và do đó kích cỡ tổng thể, của các kẽ hở 39' lớn hơn phần giữa của chi tiết làm nóng 36' so với chiều dài 42' của các kẽ hở 39' ở phía ngoài của phần giữa. Trong ví dụ này, các kẽ hở 39' ở phần giữa, mỗi kẽ hở có chiều rộng là 58micrômet và chiều dài là 600micrômet.

Trong Fig.6, ví dụ thứ hai về cụm bộ phận làm nóng 30 theo sáng chế được mô tả, trong đó ba chi tiết làm nóng hầu như song song 36a, 36b, 36c được nối điện nối tiếp. Cụm bộ phận làm nóng 30 bao gồm nền cách điện 34 có phần hở vuông 35 được tạo ra trong nó. Trong ví dụ này, kích thước của phần hở là 5mm x 5mm, tuy nhiên cần phải hiểu là các hình dạng và kích thước khác của phần hở có thể được sử dụng khi thích hợp cho các ứng dụng cụ thể của bộ phận làm nóng. Phần tiếp xúc dẫn điện thứ nhất và thứ hai 32a, 32b được bố trí ở các cạnh đối diện của phần hở 35 và kéo dài hầu như song song với các mép bên 35a, 35b của phần hở 35. Hai phần tiếp xúc dẫn điện bổ sung 32c, 32d được bố trí gần kề các phần của các mép bên đối diện 35c, 35d của phần hở 35. Chi tiết làm nóng thứ nhất được nối giữa phần tiếp xúc thứ nhất 32a và phần nối bổ sung 32c. Chi tiết làm nóng thứ hai 36b được nối giữa phần tiếp xúc bổ sung 32c và phần tiếp xúc bổ sung 32d. Chi tiết làm nóng thứ ba 36c được nối giữa phần nối bổ sung 32c và phần tiếp xúc thứ hai 32b. Theo phương án này, cụm bộ phận làm nóng 30 bao gồm số lượng lẻ các chi tiết làm nóng 36, cụ thể ba chi tiết làm nóng và các phần tiếp xúc thứ nhất và thứ hai 32a, 32b được đặt trên các cạnh đối diện của phần hở 35 của nền 34. Các chi tiết làm nóng 36a và 36c được đặt cách khỏi các cạnh bên 35a, 35b của phần hở sao cho không có tiếp xúc vật lý trực tiếp giữa các chi tiết làm nóng 36a, 36c này và nền cách điện 34. Không nhằm giới hạn bởi lý thuyết cụ thể bất kỳ, được cho rằng sự bố trí này có thể làm giảm sự truyền nhiệt đến nền cách điện 34 và có thể cho phép sự bay hơi hiệu quả của nền tạo sol khí.

Trong Fig.7, ví dụ tiếp theo về cụm bộ phận làm nóng 20 theo sáng chế được mô tả, trong đó bốn chi tiết làm nóng 36a, 36b, 36c, 36d được nối điện nối tiếp. Cụm bộ phận làm nóng 30 bao gồm nền cách điện 34 có phần hở vuông 35 được tạo ra trong nó.

Kích cỡ của phần hờ là 5mmx 5mm. Phần tiếp xúc dẫn điện thứ nhất và thứ hai 32a, 32b được bố trí lần lượt gần kề phần trên và dưới của cùng mép bên 35b của phần hờ 35. Ba phần tiếp xúc dẫn điện bổ sung 32c, 32d, 32e được bố trí, trong đó hai phần tiếp xúc bổ sung 32d, 32e được bố trí gần kề các phần của mép bên đối diện 35a, và một phần tiếp xúc bổ sung 32c được bố trí song song với mép bên 35b giữa các phần tiếp xúc thứ nhất và thứ hai 32a, 32b. Bốn chi tiết làm nóng 36a, 36b, 36c, 36d được nối nối tiếp giữa năm phần tiếp xúc 32a, 32c, 32d, 32e, 32b này như được minh họa trên Fig.7. Hơn nữa, không mép nào trong số các mép bên dài của các chi tiết làm nóng tiếp xúc vật lý trực tiếp với mép bên bất kỳ trong số các mép bên của phần hờ sao cho sự truyền nhiệt đến nền cách điện được giảm thêm.

Theo phương án này, cụm bộ phận làm nóng 30 bao gồm số lượng chẵn các chi tiết làm nóng 36, cụ thể bốn chi tiết làm nóng 36a, 36b, 36c, 36d và các phần tiếp xúc thứ nhất và thứ hai 32a, 32b được đặt trên cùng cạnh của phần hờ 35 của nền 34.

Theo các cách bố trí như được thể hiện trên các Fig.3, Fig.6 và Fig.7, cách bố trí của các chi tiết làm nóng có thể để sao cho khoảng cách giữa các chi tiết làm nóng gần kề gần như giống nhau. Ví dụ, các chi tiết làm nóng có thể được đặt cách đều nhau ngang qua chiều rộng của phần hờ 35. Theo các bố trí khác, khoảng cách khác nhau giữa các chi tiết làm nóng có thể được sử dụng, ví dụ để thu được các biên dạng làm nóng mong muốn. Các hình dạng khác của phần hờ hoặc của các chi tiết làm nóng có thể được sử dụng.

Theo các phương án được mô tả ở trên liên quan đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7, cụm bộ phận làm nóng bao gồm một hoặc nhiều chi tiết làm nóng bao gồm nhiều sợi dây tóc của bộ phận làm nóng và các sợi dây tóc của bộ phận làm nóng nằm ngang được tạo ra từ tấm dẫn điện bằng lá thép không gỉ 316L mà được khắc hoặc đúc điện để định ra các sợi dây tóc. Các sợi dây tóc có chiều dày và chiều rộng khoảng 20micrômet. Các chi tiết làm nóng được nối với các phần tiếp xúc điện 32 mà được tách rời nhau bởi khe hở khoảng 100micrômet và được tạo ra từ lá đồng có chiều dày khoảng 30micrômet. Các phần tiếp xúc điện 32 được bố trí trên nền polyimide 34 có độ dày khoảng 120micrômet. Các phần tiếp xúc tốt hơn là được mạ, ví dụ như mạ vàng, thiếc, hoặc bạc. Các sợi dây tóc tạo thành các chi tiết làm nóng được bố trí cách nhau để định ra các khe hở giữa các sợi dây tóc gần kề và các sợi dây tóc nằm ngang tạo thành các chi tiết làm nóng cũng được bố trí cách nhau để định ra các khe hở giữa các sợi dây tóc

nằm ngang gần kề. Các khe hở giữa mảng sợi dây tóc gần kề và các sợi dây tóc nằm ngang định ra nhiều kẽ hở mà chất lưu có thể đi qua cụm bộ phận làm nóng thông qua các kẽ hở này. Nhiều kẽ hở trong ví dụ này có chiều rộng khoảng 58micrômet, và chiều dài mà thay đổi theo chiều dài, chiều rộng, hoặc chiều dài và chiều rộng của chi tiết làm nóng, ví dụ nằm trong khoảng từ 500micrômet đến 600micrômet, mặc dù các kẽ hở lớn hơn hoặc nhỏ hơn có thể được sử dụng. Việc sử dụng chi tiết làm nóng với các kích thước xấp xỉ này trong một số ví dụ có thể cho phép mặt khum của nền tạo sol khí được tạo ra ở các kẽ hở, và giúp cho chi tiết làm nóng của cụm bộ phận làm nóng hút nền tạo sol khí nhờ hoạt động mao dẫn. Diện tích hở của chi tiết làm nóng, tức là, tỷ lệ diện tích của nhiều kẽ hở với tổng diện tích của chi tiết làm nóng có lợi là nằm trong khoảng từ 25 phần trăm đến 56 phần trăm. Tổng điện trở của cụm bộ phận làm nóng là khoảng 1 Ôm. Các sợi dây tóc của các chi tiết làm nóng tạo ra phần lớn điện trở này, do đó phần lớn nhiệt được tạo ra bởi các sợi dây tóc. Trong một số ví dụ, các sợi dây tóc của chi tiết làm nóng có điện trở cao hơn 100 lần so với các phần tiếp xúc điện 32.

Nền 34 cách điện và, trong ví dụ này, được tạo ra từ tấm polyimit có độ dày là khoảng 120micrômet. Nền có hình tròn và đường kính là 8mm. Chi tiết làm nóng có hình chữ nhật và trong một số ví dụ có các chiều dài cạnh là 5mm và 1,6mm. Các kích thước này cho phép hệ thống hoàn chỉnh có kích cỡ và hình dạng tương tự với thuốc lá điếu hoặc xì gà thông thường được tạo ra. Ví dụ khác về các kích thước mà được thấy là có hiệu quả là nền tròn có đường kính 5mm và chi tiết làm nóng hình chữ nhật là 1mmx4mm.

Các chi tiết làm nóng có thể được gắn trực tiếp vào nền 34, sau đó các phần tiếp xúc 32 được gắn ít nhất một phần ở trên cùng các chi tiết làm nóng. Việc có các phần tiếp xúc làm lớp ngoài cùng có thể có lợi cho việc tạo ra các phần tiếp xúc điện chắc chắn với bộ nguồn điện. Nhiều sợi dây tóc có thể được tạo liền khối với các phần tiếp xúc dẫn điện.

Ở hộp chứa được thể hiện trong Fig.2, các phần tiếp xúc 32 và các chi tiết làm nóng 36 được đặt giữa lớp nền 34 và vỏ 24. Tuy nhiên, có thể gắn cụm bộ phận làm nóng vào vỏ hộp chứa theo cách khác, để nền polyimit 34 được đặt gần kề vỏ 24.

Mặc dù các phương án được mô tả có các hộp chứa với các thân có mặt cắt ngang gần như tròn, tất nhiên có thể tạo ra các thân hộp chứa với các hình dạng khác, như mặt cắt ngang hình chữ nhật hoặc mặt cắt ngang hình tam giác. Các hình dạng vỏ

này sẽ đảm bảo định hướng mong muốn trong khoang được tạo hình tương ứng, để đảm bảo sự nối điện giữa thiết bị và hộp chứa.

Vật liệu mao dẫn 22 có lợi là được định hướng trong vỏ 24 để vận chuyển chất lỏng đến cụm bộ phận làm nóng 30. Khi hộp chứa được lắp, các sợi dây tóc của bộ phận làm nóng 37, 38 có thể tiếp xúc với vật liệu mao dẫn 22 và vì vậy nên tạo sol khí có thể được chuyển trực tiếp đến bộ phận làm nóng. Trong các ví dụ của sáng chế, nên tạo sol khí tiếp xúc với hầu hết bề mặt của mỗi sợi dây tóc 37, 38 để hầu hết nhiệt được tạo ra bởi cụm bộ phận làm nóng trực tiếp đi vào trong nền tạo sol khí. Ngược lại, trong các cụm bộ phận làm nóng có bắc và lõi thông thường chỉ một phần nhỏ của dây của bộ phận làm nóng tiếp xúc với nền tạo sol khí. Vật liệu mao dẫn 27 có thể kéo dài qua các kẽ hở.

Khi sử dụng, cụm bộ phận làm nóng tốt hơn là hoạt động bởi nhiệt điện trở, mặc dù nó cũng có thể hoạt động bằng cách sử dụng các quá trình làm nóng thích hợp khác, như nhiệt cảm ứng. Trong trường hợp cụm bộ phận làm nóng hoạt động bởi nhiệt điện trở, thì dòng điện đi qua các sợi dây tóc 37, 38 của các chi tiết làm nóng 36 dưới sự điều khiển của các thiết bị điện tử điều khiển 16, để làm nóng các sợi dây tóc để nằm trong phạm vi nhiệt độ mong muốn. Các sợi dây tóc có điện trở cao hơn đáng kể các phần tiếp xúc điện 32 để nhiệt độ cao được tập trung ở các sợi dây tóc. Hệ thống có thể được tạo kết cấu để tạo ra nhiệt bằng cách cung cấp dòng điện đến cụm bộ phận làm nóng đáp ứng với hơi hút của người hút thuốc hoặc có thể được tạo kết cấu để tạo ra nhiệt liên tục trong khi thiết bị ở trạng thái "bật". Các vật liệu khác nhau dùng làm các sợi dây tóc có thể phù hợp cho các hệ thống khác nhau. Ví dụ, trong hệ thống được làm nóng liên tục, các sợi dây tóc graphit là phù hợp vì chúng có công suất nhiệt cụ thể tương đối thấp và có khả năng tương thích việc làm nóng dòng thấp. Trong hệ thống được kích hoạt bởi hơi hút, trong đó nhiệt được tạo ra trong các lần đốt ngắn bằng cách sử dụng các xung dòng cao, các sợi dây tóc thép không gỉ, có nhiệt dung riêng cao có thể thích hợp hơn.

Trong hệ thống được kích hoạt bởi hơi hút, thiết bị có thể bao gồm cảm biến hơi hút được tạo kết cấu để phát hiện khi người hút thuốc hút không khí qua phần đặt vào miệng. Cảm biến hơi hút (không được minh họa) được nối tới các thiết bị điện tử điều khiển 16 và các thiết bị điện tử điều khiển 16 được tạo kết cấu để cấp dòng đến cụm bộ

phần làm nóng 30 chỉ khi được xác định là người hút thuốc đang hút trên thiết bị. Cảm biến dòng khí phù hợp bất kỳ có thể được sử dụng làm cảm biến hơi hút, như micro.

Theo phương án có thể có, các thay đổi về điện trở suất của một hoặc nhiều sợi dây tóc 37, 38 hoặc của toàn bộ chi tiết làm nóng có thể được sử dụng để phát hiện sự thay đổi nhiệt độ của chi tiết làm nóng. Điều này có thể được sử dụng để điều chỉnh điện được cấp đến chi tiết làm nóng để đảm bảo rằng nó vẫn được duy trì trong phạm vi nhiệt độ mong muốn. Sự thay đổi đột ngột về nhiệt độ có thể cũng được sử dụng để làm phương tiện phát hiện sự thay đổi về dòng khí đi qua chi tiết làm nóng tạo ra khi người hút thuốc hút trên hệ thống. Một hoặc nhiều sợi dây tóc có thể là các cảm biến nhiệt chuyên dụng và có thể được tạo ra từ vật liệu có hệ số nhiệt thích hợp của điện trở dùng cho mục đích đó, như hợp kim sắt nhôm, Ni-Cr, bạch kim, vonfram hoặc dây hợp kim.

Dòng khí đi qua phần đặt vào miệng khi hệ thống được sử dụng được minh họa trên Fig.1d. Phần đặt vào miệng bao gồm các vách ngăn bên trong 17, mà được đúc liền khối với các thành bên ngoài của phần đặt vào miệng và đảm bảo rằng, khi không khí được hút từ các đầu vào 13 đến đầu ra 15, không khí lưu thông qua cụm bộ phận làm nóng 30 trên hộp chứa mà nên tạo sol khí đang được bay hơi. Khi không khí đi qua cụm bộ phận làm nóng, nên được bay hơi được cuốn vào trong dòng khí và ngui đi để tạo ra sol khí trước khi thoát ra qua đầu ra 15. Theo đó, khi sử dụng, nên tạo sol khí đi qua cụm bộ phận làm nóng bằng cách đi qua các khe hở giữa các sợi dây tóc 36, 37, 38 khi nó được bay hơi.

Các thiết kế hộp chứa khác mà kết hợp cụm bộ phận làm nóng 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, có thể bao gồm nhiều hơn một cụm bộ phận làm nóng và có thể có hình dạng mong muốn bất kỳ. Hơn nữa, cụm bộ phận làm nóng 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. Hộp chứa để dùng trong hệ thống tạo sol khí, hộp chứa này bao gồm:
phần chứa bao gồm vỏ để giữ nền tạo sol khí, vỏ có phần hở; và
cụm bộ phận làm nóng bao gồm ít nhất một chi tiết làm nóng được gắn vào vỏ và kéo dài qua phần hở của vỏ,
trong đó ít nhất một chi tiết làm nóng của cụm bộ phận làm nóng định ra nhiều kẽ hở để cho phép chất lưu đi qua ít nhất một chi tiết làm nóng và trong đó các kẽ hở này có các kích cỡ khác nhau.
2. Hộp chứa theo điểm 1, trong đó kích cỡ của các kẽ hở ở vùng phần hở thứ nhất lớn hơn kích cỡ của các kẽ hở ở vùng phần hở thứ hai.
3. Hộp chứa theo điểm 1 hoặc 2, trong đó kích cỡ của các kẽ hở tăng lên về phía phần giữa của phần hở.
4. Hộp chứa theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ít nhất một chi tiết làm nóng bao gồm mảng sợi dây tóc dẫn điện kéo dài dọc theo chiều dài của ít nhất một chi tiết làm nóng, nhiều kẽ hở được định ra bởi các khe hở giữa các sợi dây tóc dẫn điện này.
5. Hộp chứa theo điểm 4, trong đó ít nhất một chi tiết làm nóng còn bao gồm nhiều sợi dây tóc nằm ngang kéo dài theo chiều ngang với mảng các sợi dây tóc dẫn điện và các sợi dây tóc gần kề trong mảng sợi dây tóc dẫn điện được nối bởi các sợi này, và trong đó nhiều kẽ hở được định ra bởi các khe hở giữa các sợi dây tóc dẫn điện và các khe hở giữa các sợi dây tóc nằm ngang.
6. Hộp chứa theo điểm 5, trong đó các khe hở giữa các sợi dây tóc nằm ngang thay đổi theo chiều dài, chiều rộng, hoặc chiều dài và chiều rộng của ít nhất là chi tiết làm nóng sao cho nhiều kẽ hở có các chiều dài khác nhau.
7. Hộp chứa theo điểm 5 hoặc 6, trong đó ít nhất một số, tốt hơn là hầu như tất cả, trong số nhiều sợi dây tóc nằm ngang kéo dài qua chỉ một phần của chiều rộng của ít nhất một chi tiết làm nóng và được đặt so le dọc theo chiều dài của ít nhất một chi tiết làm nóng.
8. Hộp chứa để dùng trong hệ thống tạo sol khí, hộp chứa này bao gồm:

phần chứa bao gồm vỏ để giữ nền tạo sol khí, vỏ có phần hở; và

cụm bộ phận làm nóng bao gồm ít nhất một chi tiết làm nóng được gắn vào vỏ và kéo dài qua phần hở của vỏ,

trong đó ít nhất một chi tiết làm nóng của cụm bộ phận làm nóng bao gồm mảng sợi dây tóc dẫn điện kéo dài dọc theo chiều dài của ít nhất một chi tiết làm nóng, và nhiều sợi dây tóc nằm ngang kéo dài theo chiều ngang với mảng sợi dây tóc dẫn điện và các sợi dây tóc gần kề trong mảng sợi dây tóc dẫn điện được nối bởi các sợi này,

trong đó các khe hở giữa các sợi dây tóc dẫn điện và các khe hở giữa các sợi dây tóc nằm ngang định ra nhiều kẽ hở để cho phép chất lưu đi qua ít nhất một chi tiết làm nóng, và

trong đó ít nhất một số, tốt hơn là hầu như tất cả, trong số nhiều sợi dây tóc nằm ngang kéo dài qua chỉ một phần của chiều rộng của ít nhất một chi tiết làm nóng và được đặt so le dọc theo chiều dài của ít nhất một chi tiết làm nóng.

9. Hộp chứa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8, trong đó các sợi dây tóc nằm ngang có tính dẫn điện.

10. Hộp chứa theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cụm bộ phận làm nóng là gần như phẳng.

11. Hệ thống tạo sol khí bao gồm:

thiết bị tạo sol khí; và

hộp chứa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10,

trong đó hộp chứa được ghép nối theo kiểu tháo được vào thiết bị tạo sol khí, và trong đó thiết bị tạo sol khí bao gồm bộ nguồn điện dùng cho cụm bộ phận làm nóng.

12. Hệ thống tạo sol khí theo điểm 11, trong đó hệ thống tạo sol khí là hệ thống hút thuốc hoạt động bằng điện.

13. Phương pháp sản xuất hộp chứa để dùng trong hệ thống tạo sol khí, phương pháp này bao gồm các bước:

bước tạo ra phần chứa bao gồm vỏ có phần hở;

bước nạp đầy phần chứa bằng nền tạo sol khí; và

bước tạo ra cụm bộ phận làm nóng bao gồm ít nhất một chi tiết làm nóng kéo dài qua phần hở của vỏ,

trong đó ít nhất một chi tiết làm nóng của cụm bộ phận làm nóng có nhiều kẽ hở để cho phép chất lưu đi qua ít nhất một chi tiết làm nóng, và trong đó các kẽ hở này có các kích cỡ khác nhau.

14. Phương pháp sản xuất hộp chứa để dùng trong hệ thống tạo sol khí, phương pháp này bao gồm các bước:

bước tạo ra phần chứa bao gồm vỏ có phần hở;

bước nạp đầy phần chứa bằng nền tạo sol khí; và

bước tạo ra cụm bộ phận làm nóng bao gồm ít nhất một chi tiết làm nóng kéo dài qua phần hở của vỏ,

trong đó ít nhất một chi tiết làm nóng của cụm bộ phận làm nóng bao gồm mảng sợi dây tóc dẫn điện kéo dài dọc theo chiều dài của ít nhất một chi tiết làm nóng, và nhiều sợi dây tóc nằm ngang dẫn điện kéo dài theo chiều ngang với mảng sợi dây tóc dẫn điện và các sợi dây tóc gần kề trong mảng sợi dây tóc dẫn điện được nối bởi các sợi này,

trong đó các khe hở giữa các sợi dây tóc dẫn điện và các khe hở giữa các sợi dây tóc nằm ngang dẫn điện định ra nhiều kẽ hở để cho phép chất lưu đi qua ít nhất một chi tiết làm nóng, và

trong đó ít nhất một số, tốt hơn là hầu như tất cả, trong số nhiều sợi dây tóc nằm ngang dẫn điện kéo dài qua chỉ một phần của chiều rộng của ít nhất một chi tiết làm nóng và được đặt so le dọc theo chiều dài của ít nhất một chi tiết làm nóng.

15. Phương pháp theo điểm 13 hoặc 14, trong đó ít nhất một chi tiết làm nóng được tạo ra bằng cách khắc.

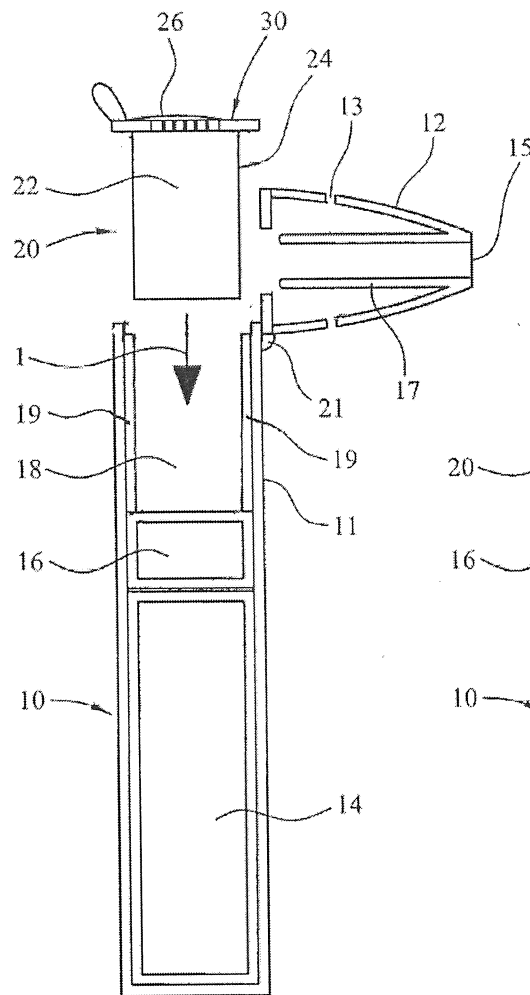
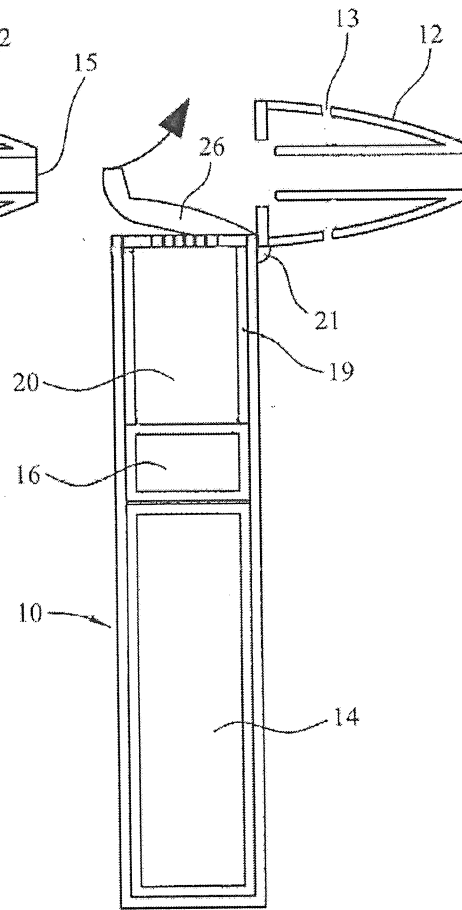
Fig.1A**Fig.1B**

Fig.1C

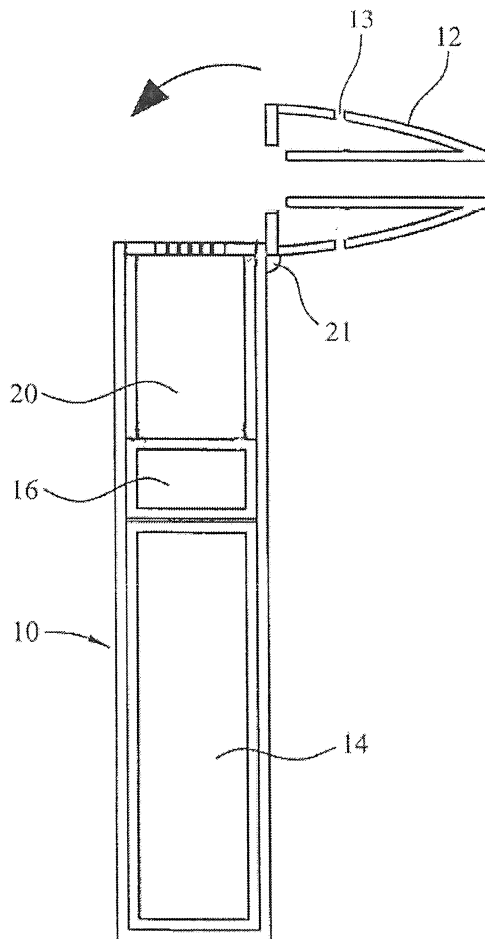


Fig.1D

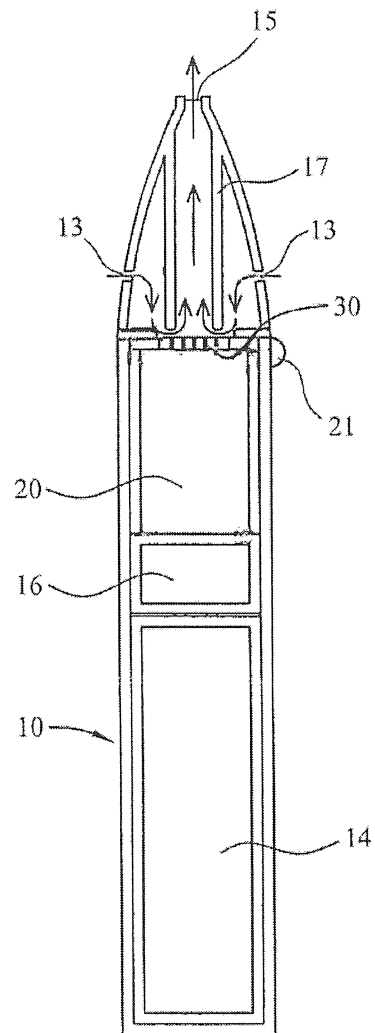
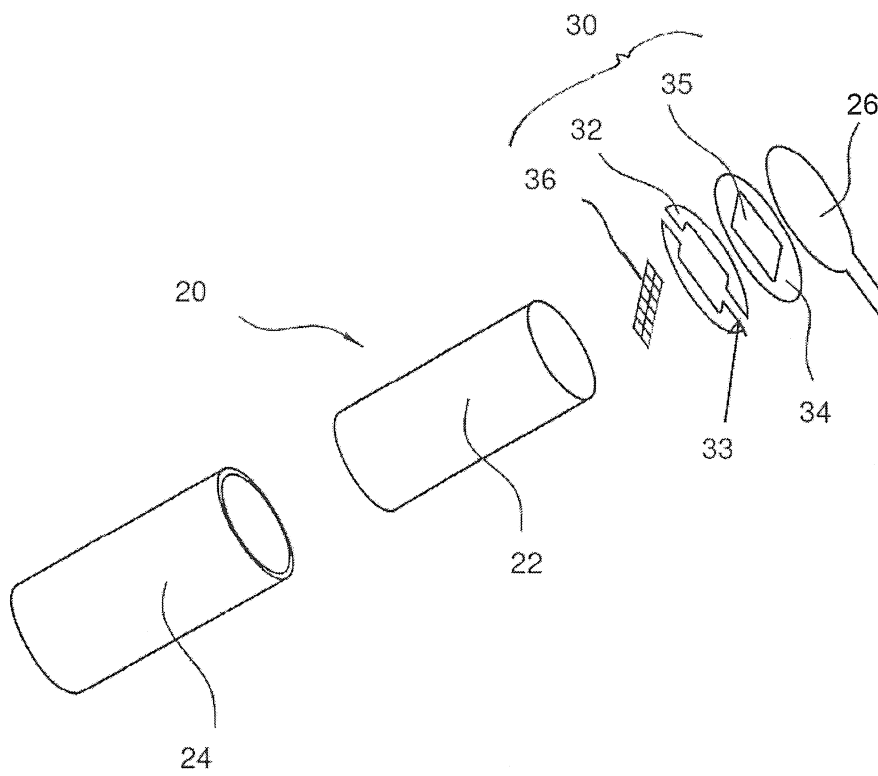
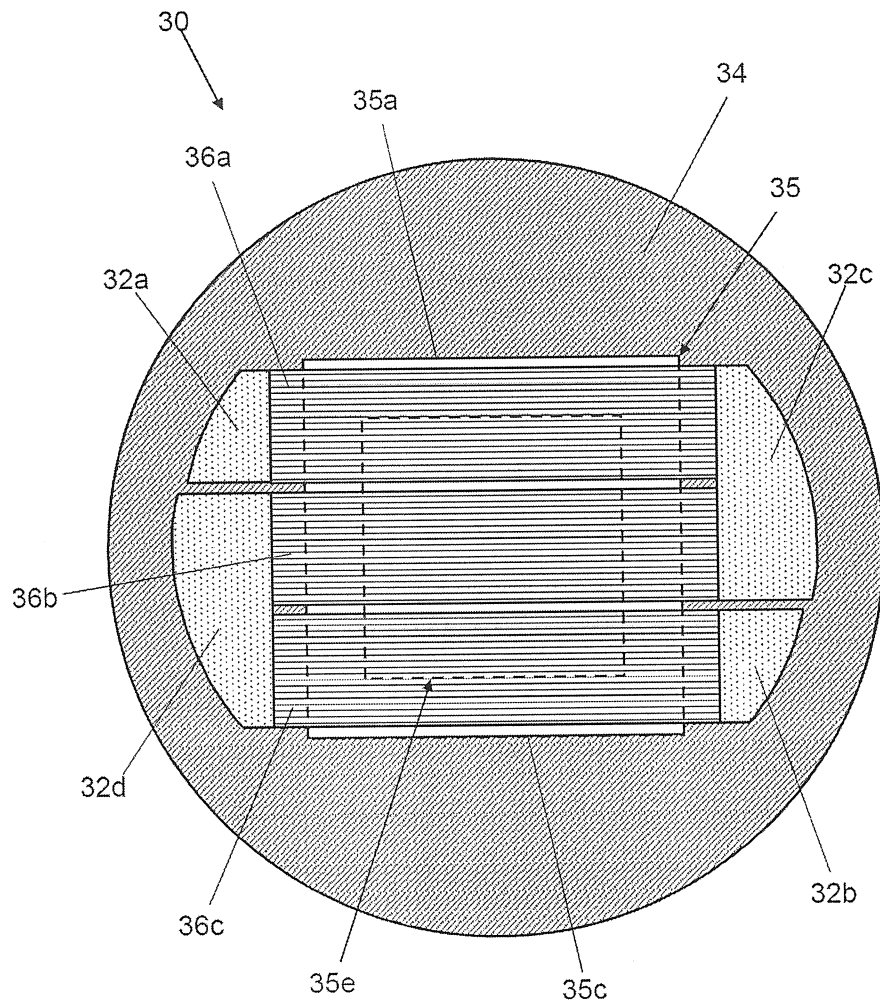


Fig.2



**Fig.3**

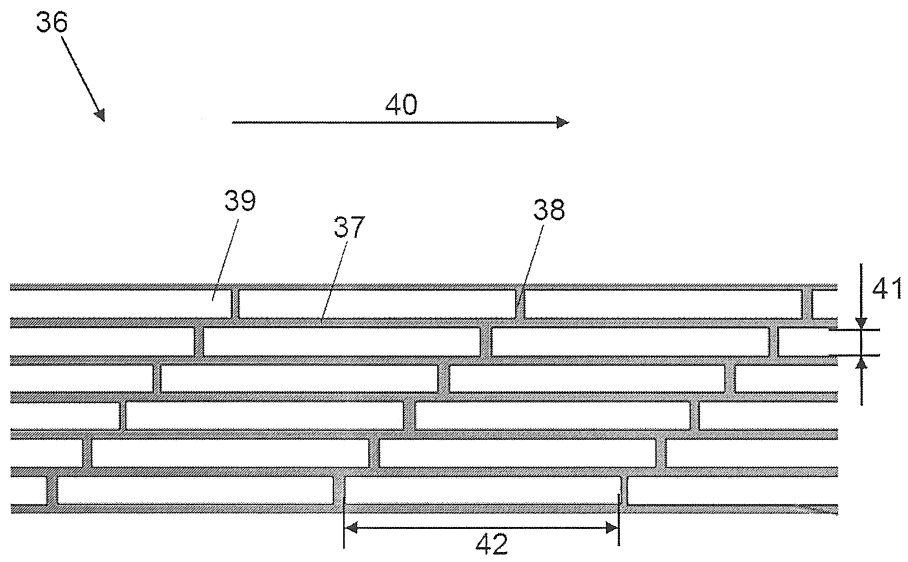


Fig.4

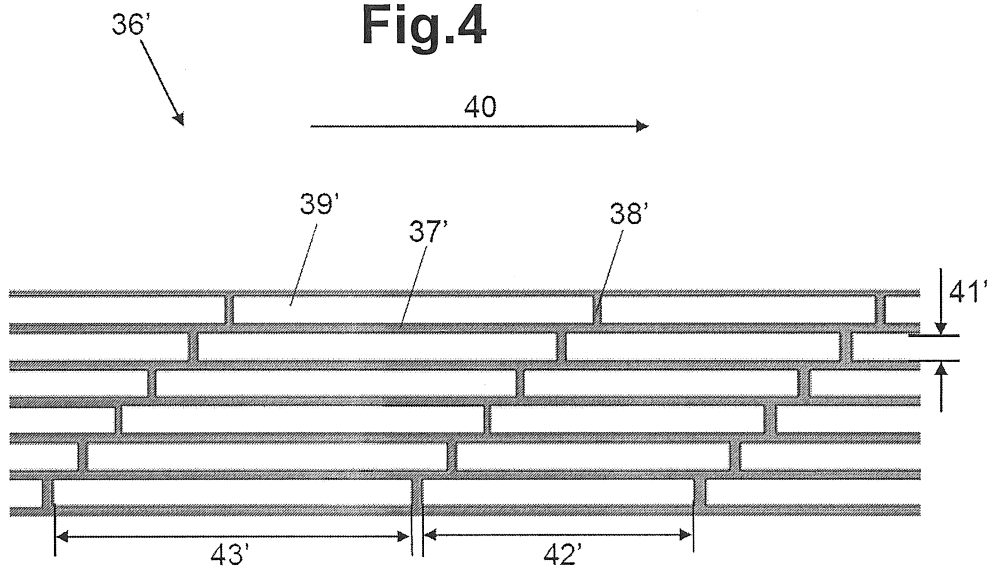


Fig.5

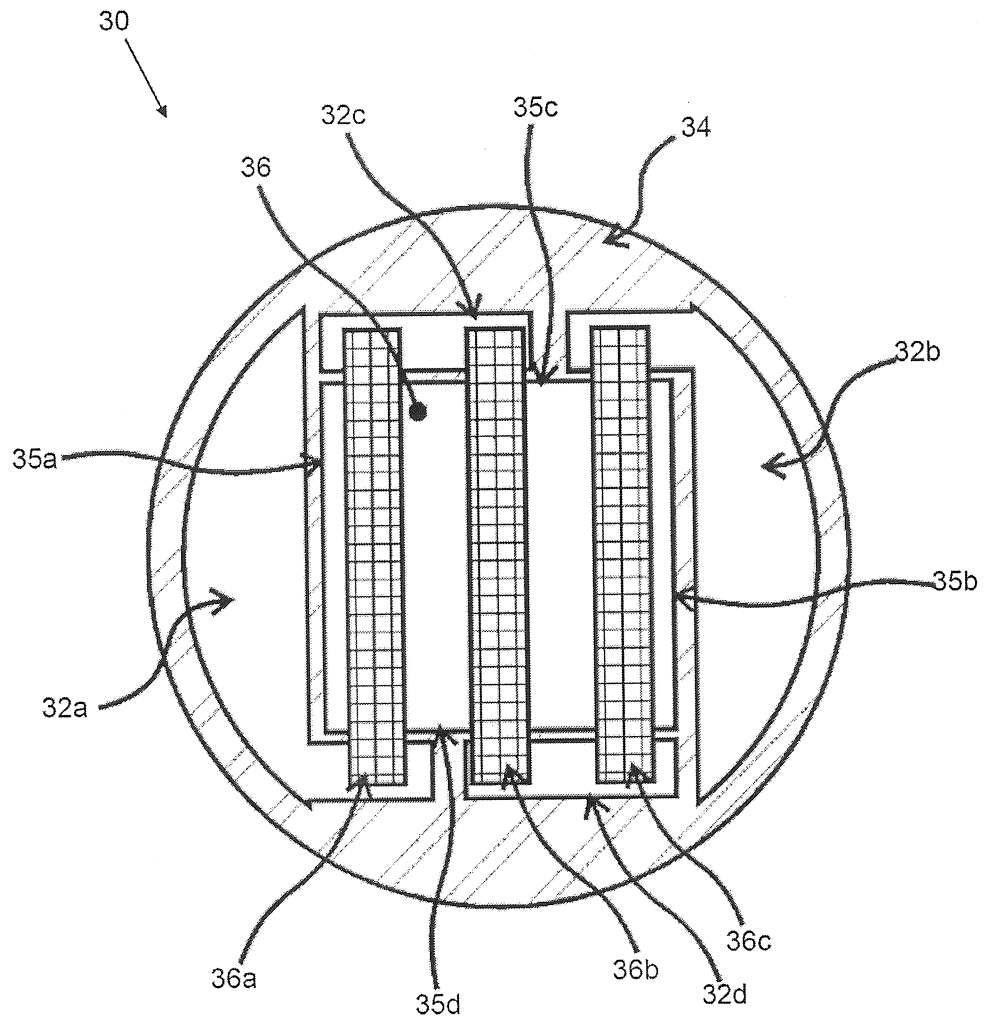
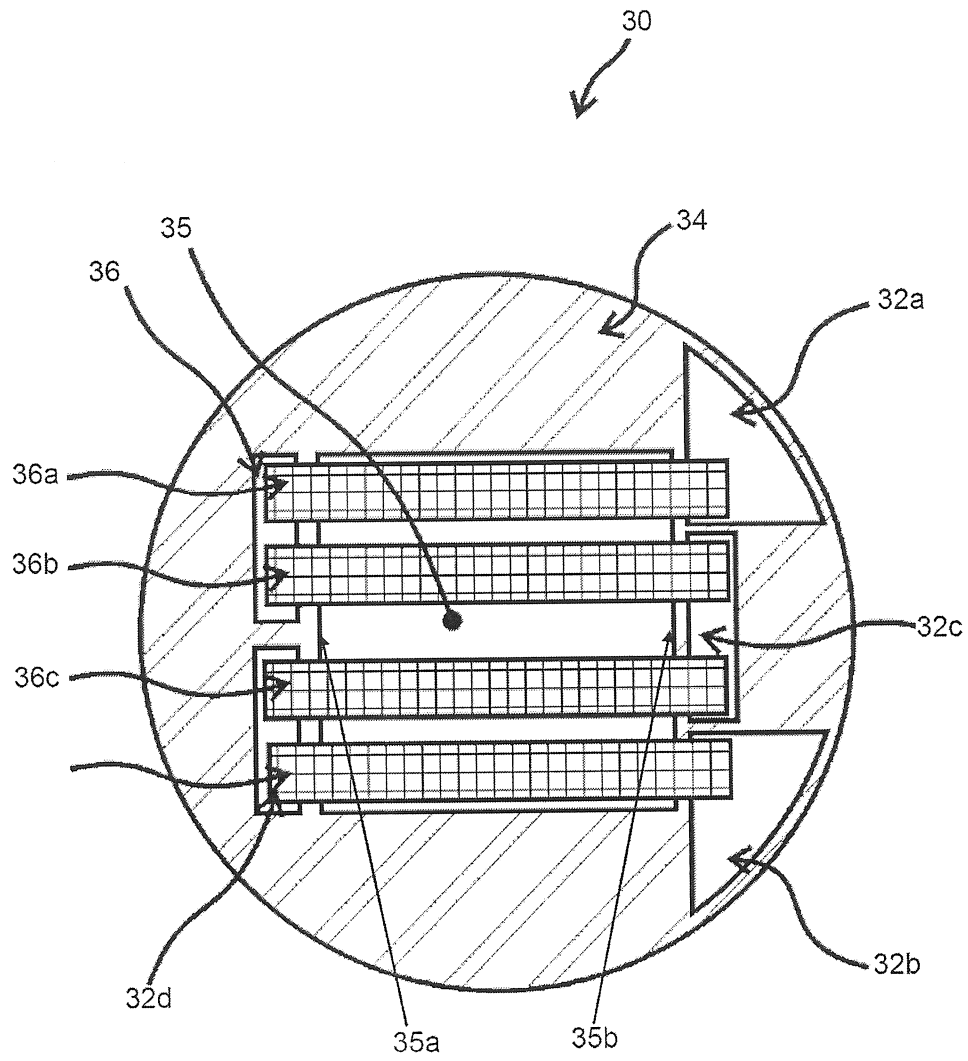


Fig.6

**Fig.7**