



(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)



1-0045991

(51)^{2020.01} H05B 6/02; H05B 6/36; A24F 47/00;
A61M 15/06

(13) B

(21) 1-2020-04353

(22) 03/01/2019

(86) PCT/US2019/012204 03/01/2019

(87) WO2019/136165 11/07/2019

(30) 62/613,355 03/01/2018 US; 16/022,482 28/06/2018 US

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/12/2020 393A

(73) CQENS TECHNOLOGIES INC. (US)

5550 Nicollet Ave., Minneapolis, Minnesota 55419, United States of America

(72) Alexander Chinhak CHONG (US); William BARTKOWSKI (US); David CROSBY (US); David WAYNE (US).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) THIẾT BỊ ĐỂ TẠO RA SOL KHÍ, PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG VÀ PHƯƠNG
PHÁP SẢN XUẤT THIẾT BỊ NÀY

(21) 1-2020-04353

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị (100) để chuyển đổi chất có thể tiêu thụ thành sol khí với nhiệt độ cao mà không đốt cháy chất có thể tiêu thụ bằng cách bọc chất có thể tiêu thụ có chứa bộ cảm từ (106) bên trong lớp bọc (108) chứa tập hợp các lỗ với chi tiết gia nhiệt (160) cảm ứng được bao quanh gói chứa chất có thể tiêu thụ (102) để đốt nóng bộ cảm từ (106) bằng cách sử dụng từ trường được tạo ra bởi chi tiết gia nhiệt (160) cảm ứng. Việc đốt cháy gói chứa chất có thể tiêu thụ (102) được giảm thiểu bằng cách hạn chế không khí bên trong gói chứa chất có thể tiêu thụ (102) bằng cách phủ vật liệu lớp bọc (108) mà nóng chảy ở nhiệt độ cao. Lớp phủ cũng có thể bao gồm hương liệu. Hiệu quả của thiết bị có thể được tăng cường với bộ tạo dao động tự cộng hưởng, di chuyển cuộn dây (162), bộ cảm từ (106) đa ngành, cảm biến, phân tán nhiệt, kiểm soát luồng không khí, cơ cấu sắp xếp, và tương tự.

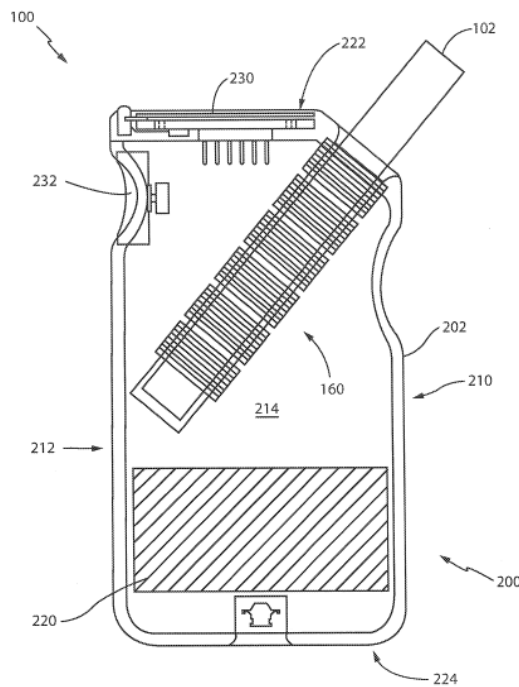


Fig. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các thiết bị được sử dụng thay thế cho các sản phẩm thuốc lá thông thường, chẳng hạn như thuốc lá điện tử, hệ thống vaping và cụ thể là các thiết bị không đốt cháy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị không đốt cháy (HNB) làm nóng thuốc lá ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ gây cháy để tạo ra sol khí có thể hút được chứa nicotin và các thành phần thuốc lá khác, sau đó được cung cấp cho người dùng thiết bị. Không giống như thuốc lá truyền thống, mục tiêu không phải là đốt cháy thuốc lá, mà là làm nóng thuốc lá đủ để giải phóng nicotin và các thành phần khác thông qua việc sản xuất sol khí. Nhóm lửa và đốt cháy thuốc lá tạo ra độc tố không mong muốn có thể tránh được bằng thiết bị HNB. Tuy nhiên, có một sự cân bằng tốt giữa việc cung cấp đủ nhiệt để giải phóng hiệu quả các thành phần thuốc lá ở dạng sol khí và không nhóm lửa hoặc đốt cháy thuốc lá. Các thiết bị HNB hiện tại không có sự cân bằng đó, hoặc làm nóng thuốc lá ở nhiệt độ tạo ra một lượng sol khí không đủ hoặc làm nóng thuốc lá và tạo ra một dạng hương vị khó chịu hoặc “mùi cháy”. Ngoài ra, phương pháp này làm cho các bộ phận bên trong của thiết bị HNB truyền thống bị bắn với các sản phẩm phụ thuốc lá bị đốt cháy và các sản phẩm phụ của quá trình đốt ngẫu nhiên.

Vì những lý do đã nêu ở trên, cần có một thiết bị sản xuất sol khí cung cấp cho người dùng khả năng kiểm soát công suất của thiết bị, điều này sẽ ảnh hưởng đến nhiệt độ mà thuốc lá sẽ được làm nóng thông qua phương pháp cảm ứng để giảm nguy cơ đốt cháy - ngay cả ở nhiệt độ đủ để bắt lửa - đồng thời tăng hiệu quả và hương vị của sol khí được tạo ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp mà thành phần thuốc lá có thể tiêu thụ được làm nóng nhanh và tăng dần bằng cảm ứng, do đó, nó tạo ra sol khí chứa một số thành phần của nó, nhưng, không phải với các sản phẩm phụ thường liên quan đến quá trình đốt cháy, ví dụ như, khói, tro, hắc ín và một số hóa chất có khả năng gây hại

khác. Sáng chế đề xuất sự định vị và tăng dần nhiệt dọc theo thành phần thuốc lá có thể tiêu thụ với việc sử dụng bộ phận gia nhiệt cảm ứng cung cấp từ trường điện xoay chiều xung quanh thành phần.

Mục đích của sáng chế là thiết bị trong đó nguồn nhiệt cảm ứng được cung cấp để sử dụng làm nóng thành phần thuốc lá có thể tiêu thụ.

Mục đích khác của sáng chế là thành phần thuốc lá có thể tiêu thụ bao gồm một số bao bì kín, riêng lẻ, kín khí, có chứa một chế phẩm thuốc lá có thể tiêu thụ - và một nguồn gia nhiệt cảm ứng. Phần lớp bọc có thể là vỏ nhôm với các phần mở được thiết lập sẵn. Các lớp bọc có thể được phủ một lớp gel làm kín các phần mở cho đến khi quá trình gia nhiệt cảm ứng làm tan chảy gel, làm sạch các phần mở. Theo một số phương án, gel có thể bao gồm một chất tạo hương vị có thể thêm hương vị hoặc tăng hương vị của sol khí thuốc lá.

Theo một số phương án, nhiều lớp bọc được xếp chồng lên nhau trong một ống giấy có khoảng trống giữa chúng, được hình thành bằng cách bọc nhôm thừa ở đầu dưới của mỗi lớp bọc và các rãnh ở hai bên để cho phép tạo ra sol khí. Khi nguồn gia nhiệt cảm ứng được kích hoạt, các phần mở được thiết lập trước sẽ bị biến mất và hương vị được kết hợp với sol khí để đi qua ống và được cung cấp cho người dùng thiết bị.

Sử dụng các phương pháp và thiết bị này, thiết bị được yêu cầu làm nóng khối lượng ít hơn, có thể làm nóng ngay lập tức, hạ nhiệt nhanh và tiết kiệm điện, cho phép sử dụng nhiều hơn giữa các lần sạc lại. Điều này trái ngược với các thiết bị không đốt cháy đã biết hiện tại có sẵn trên thị trường.

Mục đích khác của sáng chế là một thành phần chất có thể tiêu thụ có chứa thuốc lá bao gồm một số lớp bọc khác nhau, bao kín, riêng lẻ, kín khí, được bọc và nguồn gia nhiệt cảm ứng. Các lớp bọc sau đó được phủ một lớp gel làm kín chúng cho đến khi một quá trình gia nhiệt cảm ứng có thể làm chảy gel, làm sạch các phần mở. Theo một số phương án, gel có thể bao gồm chất tạo hương vị có thể thêm hương vị hoặc tăng hương vị của thành phần thuốc lá có thể tiêu thụ.

Mục đích khác của sáng chế là tạo ra khối có thể tiêu thụ, dễ thay thế và giảm thiểu việc làm bẩn bên trong hộp chứa trong quá trình sử dụng để giảm việc làm sạch hộp chứa.

Mục đích khác của sáng chế là để di chuyển chi tiết gia nhiệt so với bộ cảm từ hoặc chất có thể tiêu thụ để làm nóng các phân đoạn của chất có thể tiêu thụ độc lập với phân đoạn khác khác.

Mục đích khác của sáng chế là tối đa hóa hiệu quả sử dụng năng lượng trong thiết bị để tạo sol khí.

Mục đích khác của sáng chế là kiểm soát nhiệt độ của chi tiết gia nhiệt để tối đa hóa tuổi thọ của thiết bị.

Mục đích khác của sáng chế là tạo ra khả năng thay đổi luồng không khí thông qua thiết bị để thay đổi hương vị hoặc liều lượng của chất có thể tiêu thụ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 thể hiện hình chiếu nhìn từ mặt bên của một phương án theo sáng chế.

Fig. 2A thể hiện hình chiếu phối cảnh của một phương án theo sáng chế với các phần bị loại bỏ để thể hiện bên trong phương án.

Fig. 2B thể hiện hình chiếu phối cảnh của phương án được thể hiện trong Fig. 2A với các phần được cắt ra và/hoặc loại bỏ để lộ ra các thành phần bên trong.

Fig. 2C thể hiện hình chiếu mặt cắt ngang của phương án thể hiện trong Fig. 2A cắt dọc theo đường 2C-2C.

Fig. 2D thể hiện hình chiếu phóng to chi tiết của phương án được thể hiện trong Fig. 2A.

Fig. 2E thể hiện hình chiếu phối cảnh của một phương án khác theo sáng chế với các phần bị cắt ra và/hoặc loại bỏ để lộ ra các thành phần bên trong.

Fig. 3A thể hiện hình chiếu phối cảnh của một phương án khác theo sáng chế.

Fig. 3B thể hiện hình chiếu phóng to chi tiết một phần của phương án được thể hiện trong Fig. 3A.

Fig. 3C thể hiện hình chiếu phối cảnh của phương án được thể hiện trong Fig. 3A với các phần được cắt ra và/hoặc loại bỏ để lộ ra các thành phần bên trong.

Fig. 3D thể hiện hình chiếu cận cảnh, phối cảnh của một bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ được thể hiện trong Fig. 3A.

Fig. 4A và 4B thể hiện hình chiếu phóng to chi tiết về các phương án của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ.

Fig. 5A thể hiện hình chiếu phối cảnh của một phương án khác theo sáng chế.

Fig. 5B thể hiện hình chiếu mặt cắt ngang của phương án được thể hiện trong Fig. 5A được thực hiện dọc theo đường 5B - 5B.

Fig. 5C thể hiện hình chiếu phối cảnh của gói chứa chất có thể tiêu thụ từ phương án thể hiện trong Fig. 5A.

Fig. 6A thể hiện hình chiếu phối cảnh của một phương án khác theo sáng chế.

Fig. 6B thể hiện hình chiếu phóng to chi tiết của phương án được thể hiện trong Fig. 6A.

Fig. 7A và 7B thể hiện hình chiếu phối cảnh của các phương án khác theo sáng chế.

Fig. 8 thể hiện hình chiếu bên của phương án của chi tiết gia nhiệt.

Fig. 8B thể hiện hình chiếu phía trước của chi tiết gia nhiệt được thể hiện trong Fig. 7A.

Fig. 7C thể hiện một phương án khác theo sáng chế.

Fig. 7D thể hiện hình chiếu phóng to chi tiết của phương án được thể hiện trong Fig. 7C.

Fig. 9A thể hiện hình chiếu bên của phương án của thiết bị sản xuất sol khí.

Fig. 9B thể hiện hình chiếu nhìn từ phía trên của thiết bị sản xuất sol khí được thể hiện trong Fig. 8.

Fig. 9C thể hiện sơ đồ về phương án của bộ điều khiển và kết nối của nó với các thành phần khác theo sáng chế.

Fig. 10A - 10B thể hiện sơ đồ của các phương án của bộ điều khiển và kết nối của nó với các thành phần khác theo sáng chế.

Fig. 11 thể hiện hình chiếu phối cảnh của phương án của chi tiết gia nhiệt có thể di chuyển.

Fig. 12A - 12D thể hiện hình chiếu phóng to chi tiết, hình chiếu mặt cắt ngang và

các hình chiếu phối cảnh của một phương án theo sáng chế sử dụng một nam châm để căn chỉnh.

Fig. 12E thể hiện hình chiếu phối cảnh của một phương án khác của cơ chế căn chỉnh.

Fig. 13A - 13B thể hiện hình chiếu phối cảnh của một cảm biến đa nhánh.

Fig. 13C - D thể hiện mặt cắt ngang của các phương án trong Fig. 13A và 13B, tương ứng, được cắt dọc theo trục dọc thể hiện bộ cảm từ đa hướng được tháo ra và đưa vào gói chứa chất có thể tiêu thụ.

Fig. 14A - 14C thể hiện hình chiếu đầu của một phương án của gói chứa chất có thể tiêu thụ với chi tiết gia nhiệt xoay quanh gói chứa chất có thể tiêu thụ.

Fig. 15A - 15C thể hiện hình chiếu đầu của một phương án của gói chứa chất có thể tiêu thụ có bộ cảm từ ba cạnh khác với chi tiết gia nhiệt xoay quanh gói chứa chất có thể tiêu thụ.

Fig. 16A - 16D thể hiện hình chiếu đầu của một phương án của gói chứa chất có thể tiêu thụ có một bộ cảm từ bốn cạnh với chi tiết gia nhiệt xoay quanh gói chứa chất có thể tiêu thụ.

Fig. 17A - 17B thể hiện hình chiếu phối cảnh của một cơ chế để xoay chi tiết gia nhiệt dọc theo đường lệch tâm về gói chứa chất có thể tiêu thụ.

Fig. 18A - 18B thể hiện hình chiếu đầu của phương án trong Fig. 17A - 17B của cơ chế xoay chi tiết gia nhiệt dọc theo đường lệch tâm về gói chứa chất có thể tiêu thụ.

Fig. 19 thể hiện hình chiếu phối cảnh của phương án của một cơ chế xoay chi tiết gia nhiệt dọc theo đường lệch tâm và làm tịnh tiến chi tiết gia nhiệt dọc theo gói chứa chất có thể tiêu thụ.

Fig. 20 thể hiện hình chiếu phối cảnh của phương án của cơ chế để di chuyển chi tiết gia nhiệt so với gói chứa chất có thể tiêu thụ.

Fig. 21 thể hiện sơ đồ về phương án của bộ điều khiển và kết nối của nó với các thành phần khác theo sáng chế.

Fig. 22 thể hiện một phương án của bộ tản nhiệt được gắn vào chi tiết gia nhiệt, với các phần của bộ tản nhiệt được loại bỏ để thể hiện chi tiết gia nhiệt.

Fig. 23 thể hiện hình chiếu mặt cắt ngang của bộ điều khiển luồng khí được gắn vào gói chứa chất có thể tiêu thụ.

Fig. 24A thể hiện hình chiếu phối cảnh phóng to chi tiết của một phương án khác theo sáng chế.

Fig. 24B thể hiện hình chiếu đầu của phương án được trong Fig. 24A.

Fig. 24C thể hiện hình chiếu mặt cắt ngang được thực hiện qua đường 24C-24C được thể hiện trong Fig. 24B.

Fig. 25A-B thể hiện hình chiếu mặt trong một phần của gói chứa chất có thể tiêu thụ phối cảnh với bộ cảm từ bị loại bỏ để thể hiện kết cấu bên trong gói chứa chất có thể tiêu thụ được sử dụng bộ cảm từ cạnh lõm.

Fig. 25C - D thể hiện hình chiếu mặt trong một phần của các phương án trong Fig. 25A - B, tương ứng, với bộ cảm từ cạnh lõm được lồng vào gói chứa chất có thể tiêu thụ.

Fig. 25E thể hiện hình chiếu mặt cắt ngang của phương án được thể hiện trong Fig. 25A-D được cắt dọc theo trục dọc của nó để thể hiện luồng không khí trong quá trình sử dụng.

Fig. 26A thể hiện hình chiếu phối cảnh của một phương án khác của gói chứa chất có thể tiêu thụ trước khi chèn bộ cảm từ.

Fig. 26B - C thể hiện hình chiếu mặt trong một phần của phương án được thể hiện trong Fig. 26A để thể hiện mối quan hệ của các thành phần bên trong trước khi chèn bộ cảm từ.

Fig. 26D thể hiện hình chiếu mặt cắt ngang của phương án của khối có thể tiêu thụ được thể hiện trong Fig. 26A - C được cắt dọc theo trục dọc.

Fig. 26E thể hiện hình chiếu mặt trong một phần của phương án được thể hiện trong Fig. 26A sau khi chèn bộ cảm từ.

Fig. 26F thể hiện hình chiếu mặt trong một phần được thể hiện trong Fig. 26E với chi tiết gia nhiệt bao quanh gói chứa chất có thể tiêu thụ.

Fig. 26G thể hiện hình chiếu mặt cắt ngang của phương án của khối có thể tiêu thụ được thể hiện trong Fig. 26F được cắt dọc theo trục dọc.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mô tả chi tiết được cung cấp dưới đây kết hợp với các hình vẽ kèm theo được dự định như là việc mô tả về các ví dụ sáng chế và không có dự định để thể hiện cho các dạng duy nhất mà trong đó các ví dụ sáng chế có thể được thực hiện hoặc được sử dụng. Việc mô tả đưa ra các chức năng của ví dụ và trình tự các bước thực hiện và hoạt động ví dụ. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng các chức năng và trình tự tương tự hoặc tương đương có thể được thực hiện bằng các phương án khác nhau cũng được dự định bao gồm trong ý nghĩa và phạm vi của sáng chế.

Sáng chế là một thiết bị để tạo ra các sol khí từ một sản phẩm chứa chất có thể tiêu thụ bằng cách hút vào theo cách sử dụng nhiệt tương đối cao với việc đốt cháy tối thiểu sản phẩm chứa chất có thể tiêu thụ. Đối với mục đích của sáng chế này, thuật ngữ “chất có thể tiêu thụ” có thể được hiểu là bao gồm loại bất kỳ của dược phẩm, thuốc, hợp chất hóa học, hoạt chất, thành phần và chất tương tự, bất kể chất có thể tiêu thụ được sử dụng để điều trị tình trạng hoặc bệnh, là cho mục đích dinh dưỡng, là chất bổ sung, hoặc được sử dụng để giải trí. Bằng cách chỉ mang tính ví dụ, chất có thể tiêu thụ có thể bao gồm dược phẩm, chất bổ sung dinh dưỡng, thuốc không kê đơn, thuốc lá, cần sa, và tương tự.

Với tham chiếu đến Fig. 1, thiết bị 100 bao gồm gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 và thiết bị sản xuất sol khí 200. Thiết bị 100 tạo ra các sol khí thông qua quá trình không đốt cháy trong đó bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 được làm nóng đến nhiệt độ không đốt cháy bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104, nhưng giải phóng chất có thể tiêu thụ từ bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ trong hình thức của sản phẩm sol khí có thể được hút vào. Do đó, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 là sản phẩm bất kỳ có chứa chất có thể tiêu thụ có thể được giải phóng thành dạng sol khí khi được làm nóng đến nhiệt độ thích hợp. Sáng chế thảo luận về việc áp dụng sáng chế vào một sản phẩm thuốc lá để đề xuất ví dụ cụ thể. Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn sử dụng với các sản phẩm thuốc lá.

Gói chứa chất có thể tiêu thụ

Với tham chiếu đến Fig. 2A - 6B, bao gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 là thành phần được làm nóng để giải phóng chất có thể tiêu thụ ở dạng sol khí. Gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 bao gồm bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104, kim loại (còn được gọi

là bộ cảm từ) 106 để làm nóng bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 thông qua hệ thống gia nhiệt cảm ứng và lớp bọc 108 để chứa bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 và bộ cảm từ 106. Gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được làm nóng tốt như thế nào phụ thuộc vào tính đồng nhất của sản phẩm. Tính đồng nhất của sản phẩm có tính đến các yếu tố khác nhau, chẳng hạn như vị trí, hình dạng, định hướng, thành phần và các đặc tính khác của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104. Các đặc điểm khác của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể bao gồm lượng oxy có trong đơn vị này. Mục tiêu là để tối đa hóa tính đồng nhất của sản phẩm bằng cách giữ cho mỗi yếu tố này đồng nhất trong quy trình sản xuất.

Nếu dạng của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 tiếp xúc trực tiếp với bộ cảm từ 106 với diện tích tiếp xúc tối đa giữa mỗi đơn vị, thì có thể suy ra năng lượng nhiệt có trong bộ cảm từ 106 sẽ được chuyển phần lớn sang bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104. Như vậy, hình dạng và sự sắp xếp của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 so với bộ cảm từ 106 là một yếu tố quan trọng. Theo một số phương án, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 thường có dạng hình trụ. Như vậy, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể có tiết diện hình tròn hoặc hình bầu dục.

Ngoài ra, một mục tiêu khác liên quan đến thiết kế của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 là giảm thiểu lượng không khí mà bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 tiếp xúc. Điều này giúp loại bỏ hoặc giảm thiểu nguy cơ oxy hóa hoặc đốt cháy trong quá trình bảo quản hoặc trong quá trình gia nhiệt. Kết quả là, ở một số thiết lập nhất định, có thể làm nóng bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 đến nhiệt độ có thể gây cháy khi sử dụng với các thiết bị trong lĩnh vực kỹ thuật trước đây cho phép tiếp xúc với không khí nhiều hơn.

Như vậy, theo phương án được ưu tiên, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 được chế tạo từ dạng bột của chất có thể tiêu thụ được nén thành dạng viên hoặc que. Nén chất có thể tiêu thụ làm giảm oxy bên trong bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104. Theo một số phương án, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể bao gồm thêm một chất phụ gia, chẳng hạn như chất giữ ẩm, chất tạo hương, chất độn để thay thế oxy, hoặc chất tạo hơi, và tương tự. Phụ gia có thể hỗ trợ thêm cho việc hấp thụ và truyền năng lượng nhiệt cũng như loại bỏ oxy khỏi bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104. Theo một phương án thay thế, chất có thể tiêu thụ có thể được trộn lẫn với chất không can thiệp vào chức năng của thiết bị, nhưng thay thế không khí trong các khoảng không gian của

chất có thể tiêu thụ và/hoặc bao quanh chất có thể tiêu thụ để cách ly nó với không khí. Theo một phương án khác, chất có thể tiêu thụ có thể được tạo thành các viên nhỏ hoặc dạng khác có thể được bọc để tiếp tục giảm không khí xuất hiện cho chất có thể tiêu thụ.

Như được thể hiện trong Fig. 2A - 2D, theo phương án được ưu tiên, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể là đơn vị kéo dài xác định trục dọc L. Ví dụ, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể là một hình trụ dài hoặc ống có mặt cắt ngang hình tròn hoặc mặt cắt ngang hình bầu dục. Như vậy, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể được xác định bởi hai đầu đối diện 105, 107 và mặt bên 109 nằm giữa chúng kéo dài từ đầu thứ nhất 105 đến đầu thứ hai 107 xác định chiều dài của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104.

Bộ cảm từ 106 có thể được kéo dài tương tự và được lồng vào trong bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104, tốt hơn là dọc theo trục dọc L và kéo dài đáng kể chiều dài và chiều rộng (nghĩa là đường kính) của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104. Trong các bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có tiết diện hình bầu dục, đường kính đề cập đến đường kính lớn xác định trục dài của hình bầu dục.

Các bộ cảm từ 106 có thể máy được ép đùn. Sau khi ép đùn, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể được nén xung quanh bộ cảm từ 106 dọc theo chiều dài của bộ cảm từ 106. Ngoài ra, bộ cảm từ 106 có thể được đóng dấu từ vật liệu kim loại dẹt hoặc bất kỳ phương pháp chế tạo phù hợp nào khác trước khi lắp ráp bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 xung quanh bộ cảm từ 106. Theo một số phương án, như trong Fig. 2E, bộ cảm từ 106 có thể được làm bằng sợi thép. Ví dụ, bộ cảm từ 106 có thể bao gồm các sợi nhỏ bằng len thép được bó lại với nhau dưới dạng một miếng đệm. Như vậy, miếng đệm thép bao gồm nhiều cạnh mảnh. Theo một số phương án, miếng sợi thép có thể được nhúng, ngâm hoặc đổ đầy phụ gia, chẳng hạn như chất giữ ẩm, chất tạo hương, chất tạo hơi, chất làm chậm quá trình oxy hóa của len thép (rỉ sét) và/hoặc một chất độn để loại bỏ không khí giữa các sợi len thép và những thứ tương tự. Như được thể hiện trong Fig. 2E, có thể có các đường cắt dọc theo miếng len thép để phân chia bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 thành các phân đoạn riêng biệt để làm nóng độc lập, như được mô tả dưới đây. Ngoài ra, các miếng đệm len thép riêng lẻ có thể được sử dụng, cách nhau bởi không gian và/hoặc chất có thể tiêu thụ, để mỗi miếng đệm có thể được làm nóng riêng biệt trong quá trình sử dụng.

Ưu điểm của len thép, bao gồm, nhưng không giới hạn bởi sự dễ dàng xử lý từ quan điểm môi trường ở chỗ nó bắt đầu oxy hóa ngay sau khi được nung nóng; và do đó, trở nên dễ vỡ và phá vỡ dễ dàng mà không có các cạnh sắc nhọn nguy hiểm. Được cấu tạo từ sắt và cacbon, nó tương đối không độc hại.

Bộ cảm từ 106 có thể được làm bằng vật liệu kim loại bất kỳ tạo ra nhiệt khi tiếp xúc với các từ trường khác nhau như trong trường hợp gia nhiệt cảm ứng. Tốt hơn là, kim loại bao gồm kim loại sắt. Để tối đa hóa hiệu quả làm nóng của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104, bộ cảm từ 106 thường khớp với hình dạng của diện tích mặt cắt lớn nhất của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 để tối đa hóa diện tích bề mặt mà bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 tiếp xúc với bộ cảm từ 106, nhưng các kết cấu khác cũng có thể được sử dụng. Theo các phương án trong đó bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 là một hình trụ tròn dài, diện tích mặt cắt lớn nhất sẽ được xác định bằng cách chia hình trụ tròn dài xuống trục dọc L dọc theo đường kính lớn của nó tạo ra diện tích mặt cắt ngang hình chữ nhật. Do đó, bộ cảm từ 106 cũng sẽ có hình chữ nhật với kích thước tương đối giống với kích thước của diện tích mặt cắt ngang của hình trụ tròn dài.

Theo một số phương án, bộ cảm từ 106 có thể là tấm kim loại. Theo một số phương án, bộ cảm từ 106 có thể là một tấm kim loại với số lượng lớn 110, giống như tấm lưới. Gia nhiệt cảm ứng dường như là có năng suất cao và hiệu quả nhất ở các cạnh của bộ cảm từ 106. Màn lưới tạo ra nhiều cạnh hơn trong bộ cảm từ 106 có thể tiếp xúc với bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 vì các cạnh xác định các phần mở 110.

Tốt hơn là, bộ cảm từ 106 có thể là một băng được tạo họa tiết với một loạt các lỗ nhỏ 110 để tăng số lượng các cạnh có thể được sử dụng trong một quy trình gia nhiệt cảm ứng hiệu quả, tiếp theo là một khoảng trống lớn hơn 112 cho phép độ dài của bộ cảm từ 106 đó sẽ không cho phép gia nhiệt cảm ứng, hoặc ít nhất là giảm thiểu gia nhiệt cảm ứng và/hoặc giảm thiểu dẫn truyền từ phân đoạn được làm nóng. Kết cấu này cho phép gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được làm nóng trong các phân đoạn riêng biệt. Bộ cảm từ tròn dài 106 có thể là một tấm kim loại kéo dài có hướng dọc, tấm kim loại kéo dài bao gồm các bộ phận mở 110a, 110b và bộ khoảng trống 112a, 112b trong đó các bộ phận mở 110a, 110b xen kẽ với các bộ khoảng trống 112a, 112b dọc theo hướng dọc của tấm kim loại kéo dài sao cho mỗi bộ phận mở 110a, 110b tiếp giáp với một trong các khoảng trống 112a, 112b. Do đó, di chuyển từ một đầu của bộ cảm từ 106 sang đầu đối diện, có một bộ phận mở thứ nhất 110a, sau đó là khoảng trống thứ nhất 112a,

sau đó là bộ phận mở thứ hai 110b, sau đó là khoảng cách thứ hai 112b, v.v. Trong diện tích của các khoảng trống 112, có rất ít vật liệu kim loại; do đó, có sự truyền nhiệt tối thiểu. Như vậy, mặc dù bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 là một đơn vị đơn, nó vẫn có thể được làm nóng trong các phần riêng biệt. Bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 và bộ cảm từ 106 sau đó được bọc trong một lớp bọc 108.

Theo phương án được ưu tiên, lớp bọc 108 có thể được làm bằng nhôm với các phần mở được đục lỗ trước 120. Bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 được đặt bên trong lớp bọc 108 để chứa nhiệt được tạo ra bởi bộ cảm từ 106. Các phần mở 120 trong phần 108 cho phép sol khí tiêu thụ thoát ra khi được làm nóng. Bởi vì các phần mở 120 tạo ra một con đường mà qua đó không khí có thể đi vào lớp bọc 108 để tiếp xúc với bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104, các phần mở 120 có thể được bịt kín tạm thời bằng cách sử dụng một lớp phủ. Lớp phủ tốt hơn là được làm từ chế phẩm nóng chảy ở nhiệt độ tạo ra sol khí tiêu thụ. Do đó, vì bộ cảm từ 106 được làm nóng, do không có không khí bên trong lớp bọc 108, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể được nâng lên đến nhiệt độ cực cao mà không cần đốt cháy. Khi bộ cảm từ 106 đạt đến nhiệt độ cao, các sol khí tiêu thụ bắt đầu hình thành, mà không thể thoát ra. Khi lớp phủ chảy và lộ ra phần mở 120, thì các sol khí tiêu hao có thể thoát khỏi lớp bọc 108 để hút vào. Theo phương án được ưu tiên, lớp phủ có thể là gel propylen glycol alginat ("PGA"). Lớp phủ cũng có thể bao gồm hương liệu. Do đó, khi lớp phủ tan chảy và sol khí tiêu thụ được giải phóng, hương liệu cũng được giải phóng với sol khí tiêu thụ. Theo một số phương án, hương liệu có thể được trộn với phụ gia.

Theo một số phương án, các phần mở 120 có thể là tập hợp các lỗ hoặc khe. Các phần mở 120 có thể được hình thành dọc theo chiều dài của thành bên 122 của lớp bọc 108, được bố trí tỏa tròn xung quanh thành bên 122, được sắp xếp ngẫu nhiên hoặc thống nhất trong toàn bộ thành bên 122, và tương tự. Theo một số phương án, các phần mở 120 có thể là một số lượng lớn các lỗ dọc theo các đầu đối diện 124, 126 của lớp bọc 108. Theo một số phương án với bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 kéo dài, phần lớp bọc 108 cũng có thể được kéo dài với phần mở 120 dưới dạng một hoặc nhiều khe kéo dài đi qua chiều dài của lớp bọc song song với trục dọc L, do đó tạo ra một đường nối. Đường nối đó có thể được gấp lại hoặc uốn, nhưng vẫn để lại một khoảng trống mà qua đó các sol khí có thể tiêu thụ có thể di chuyển, dọc theo toàn bộ chiều dài của nó hoặc trong các diện tích riêng biệt. Giống như các phần mở 120 được mô tả ở trên,

đường nối có thể được bịt kín bằng một lớp phủ.

Gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 có thể bao gồm thêm ống lọc 140 để bọc bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104, bộ cảm từ 106 và lớp bọc 108. Ống lọc 140 có thể được chế tạo bằng vật liệu lọc để thu giữ bất kỳ mảnh vụn không mong muốn nào trong khi cho phép sol khí tiêu thụ được thoát ra từ quá trình gia nhiệt của lớp bọc đi ngang qua bộ lọc. Ống lọc 140 có thể bao quanh lớp bọc 108 và tiếp tục bọc các phần mở 120 được phủ. Do ống lọc 140 có thể được làm bằng vật liệu lọc, sol khí tiêu thụ có thể đi qua ống lọc 140. Bằng cách chỉ ví dụ, ống lọc có thể được làm bằng xenluloza hoặc xenluloza acetate, mặc dù có thể sử dụng bất kỳ vật liệu lọc phù hợp nào.

Gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 có thể chứa thêm vỏ hộp 150 để chứa ống lọc 140. Các vỏ hộp 150 có thể là một ống giấy. vỏ hộp 150 ít có khả năng cho phép sol khí tiêu thụ đi qua. Do đó, vỏ hộp 150 bao quanh ống lọc 140 tạo ra một kênh dọc qua ống lọc 140 qua đó sol khí tiêu thụ đi qua, thay vì thoát ra khỏi ống lọc 140. Điều này cho phép sol khí tiêu thụ đi theo đường hô hấp về phía miệng người dùng. Một đầu 152 của vỏ hộp 150 có thể được đóng nắp với nắp chụp đầu 154. Nắp chụp đầu 154 có thể bao gồm một loại vật liệu lọc. Ở đầu đối diện 156 của vỏ hộp 150 là một ống ngậm 158 mà người dùng hút vào để rút sol khí tiêu thụ ra khỏi lớp bọc 108 dọc theo ống lọc 140 về phía ống ngậm 158 và vào miệng người dùng. Như vậy, ống ngậm 158 cũng có thể là một loại bộ lọc, tương tự như nắp chụp đầu 154. Trường hợp gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 bao gồm kênh mà qua đó sol khí tiêu thụ và kênh đó dẫn trực tiếp đến ống ngậm 158 cũng là một phần của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 và kênh được cách biệt với hộp 202, hộp 202 sẽ vẫn không có bất kỳ dư lượng hoặc sản phẩm phụ nào được hình thành trong quá trình hoạt động của thiết bị. Trong kết cấu này, hộp chứa 202 vẫn sạch và không yêu cầu người dùng dọn dẹp định kỳ hộp chứa 202 này.

Theo một số phương án, lớp bọc 108 có thể được tạo thành từ một đơn vị hai mảnh có phần lớp bọc thứ nhất 108a và phần lớp bọc thứ hai 108b. Bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể được chèn vào phần lớp bọc thứ nhất 108a và phần lớp bọc thứ hai 108b có thể được đặt trên đỉnh của phần lớp bọc thứ nhất 108a để bọc bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104. Các phần mở 120 được thiếp lập trước có thể được tạo thành trong lớp bọc 108 trước khi bọc kín bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104.

Khi đã thiết lập các nguyên tắc chung của ao gói chứa chất có thể tiêu thụ 102,

các biến thể cũng đã được dự tính để đạt được các mục tiêu tương tự. Ví dụ, theo một số phương án, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể bao gồm hai phần kéo dài 104a, 104b. Hai phần kéo dài 104a, 104b của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể được xác định bởi một mặt phẳng song song và cắt qua trục dọc L dọc theo đường kính. Do đó, hai phần kéo dài 104a, 104b có thể là các phần nửa hình trụ mà khi giao với nhau tạo thành một đơn vị chứa bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 hình trụ đầy đủ.

Theo một số phương án, như trong FIG. 3A - 3D, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể ở dạng viên hoặc viên nén. Không giống như bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 là một hình trụ hoặc ống kéo dài, trong đó chiều dài của mặt bên 109 dài hơn nhiều so với đường kính này, theo phương án về viên nén, viên nén có thể là một hình trụ ngắn xác định trục dọc L, trong đó chiều dài của mặt bên 109 gần với kích thước của đường kính, hoặc ngắn hơn đường kính. Bộ cảm từ 106 có thể có hình dạng phẳng, tròn để phù hợp với hình dạng mặt cắt của viên nén khi được cắt ngang, vuông góc với trục dọc L. Bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể được nén quanh bộ cảm từ 106. Để bắt chước điều thuốc, tập hợp các bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể được xếp chồng lên nhau, từ đầu đến cuối dọc theo trục dọc L của chúng, để tạo thành một hình trụ tròn dài. Do đó, mỗi bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 riêng biệt có thể được làm nóng độc lập, mô phỏng hiệu quả các phân đoạn của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thân hình ống, kéo dài.

Các hình dạng khác cũng có thể được sử dụng, chẳng hạn như hình vuông hoặc hình chữ nhật với bộ cảm từ 106 có hình dạng tương ứng. Tuy nhiên, hình trụ được ưu tiên vì dễ sử dụng với hình dạng như vậy để mô phỏng hình dạng của một điều thuốc thực tế.

Theo một số phương án, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể được hình thành từ hai phần 104a, 104b của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 được kết hợp với nhau để tạo thành một tổng thể, như trong Fig. 4A và 4B. Hai phần 104a, 104b được xác định bằng cách tách bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 thành một nửa theo chiều ngang dọc theo mặt phẳng vuông góc với trục dọc L. bộ cảm từ 106 có thể được kẹp ở giữa hai phần 104a, 104b. Với bộ cảm từ 106 được kẹp ở giữa hai phần chứa chất có thể tiêu thụ 104a, 104b, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể được bao quanh bởi lớp bọc 108. Quá trình này có thể được lặp đi lặp lại để tạo ra tập hợp các bộ phận chứa

chất có thể tiêu thụ 104 kẹp bộ cảm từ 106 tương ứng, mỗi đơn vị được chứa trong một lớp bọc 108 tương ứng. Đa số các bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể được xếp chồng lên nhau, chồng lên nhau để tạo ra gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 trong đó mỗi bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 riêng lẻ có thể được làm nóng từng cái một.

Theo một số phương án, lớp bọc 108 có thể được bọc nhôm xung quanh bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104. Nhôm có thể có các nếp gấp vượt ra ngoài 130, 132 ở hai đầu đối diện như trong Fig. 3D. Các nếp gấp vượt ra ngoài 130, 132 này tạo ra một khoảng cách ở giữa các bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 liền kề khi xếp chồng lên nhau.

Theo một số phương án, lớp bọc 108 có thể là hai phần có phần lớp bọc thứ nhất 108a và phần lớp bọc thứ hai 108b dùng làm nắp hoặc lớp bọc để bao kín bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 bên trong phần ổ bao thứ nhất 108a, như trong Fig. 4A và 4B. Như đã mô tả trước đây, các phần mở 120 trên lớp bọc 108 có thể nằm dọc theo mặt bên 122 hoặc ở các đầu 124, 126. Như đã mô tả trước đây, bộ cảm từ 106 có thể là loại kim loại chịu nhiệt bất kỳ, kể cả len thép như trong Fig. 4B. Theo các phương án được ưu tiên, nhiều cạnh được tạo ra trong bộ cảm từ 106 bằng cách tạo ra tập hợp các lỗ 110 hoặc sử dụng các sợi len thép được nén lại với nhau. Các sợi thép len có thể cán đến mức trung bình. Như đã thảo luận ở trên, miếng đệm bằng thép có thể được ngâm, tráng hoặc chứa đầy phụ gia, chất tạo hương, chất bảo vệ và/hoặc chất độn.

Theo một số phương án, tập hợp các bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể được chứa trong một phần lớp bọc kéo dài 108, như trong Fig. 5A - 6B. Lớp bọc 108 có thể được đúc với các gian 111 để tiếp nhận từng bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 riêng lẻ. Theo một số phương án, các gian 111 riêng lẻ có thể được kết nối với nhau bằng một cầu nối 121. Theo một số phương án, cầu nối 121 có thể xác định kênh 125 cho phép truyền chất lỏng từ gian 111 này sang gian khác. Theo một số phương án, cầu nối 121 có thể được uốn để hộp chứa chặn sự thông giữa chất lỏng giữa hộp chứa này và hộp chứa kia qua cầu nối 121. Theo một số phương án, lớp bọc kéo dài 108 có thể là một tổ hợp hai mảnh được phân tách theo chiều ngang dọc theo trục dọc L, như trong Fig. 6A - 6B. Các bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể được đặt trong các gian 111 của một trong các phần 108a. Phần lớp bọc thứ hai 108b sau đó có thể được ghép vào phần lớp bọc thứ nhất 108a để bao gồm các bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104. Khe giữa phần lớp bọc thứ nhất 108a và phần lớp bọc thứ hai 108b có thể được sử dụng

làm phần mở 120. Ngoài ra, các phần mở 120 có thể được hình thành trong một hoặc cả hai phần lớp bọc 108a, 108b.

Theo một số phương án, như trong Fig. 7A - 7D, phần lớp bọc 108 có thể được tạo ra từ vật liệu cho phép phần lớp bọc 108 đóng vai trò là bộ cảm từ. Ví dụ, lớp bọc 108 có thể được làm bằng thép, hoặc theo cách khác là bao gồm kim loại màu hoặc bất kỳ kim loại nào khác có thể được làm nóng bằng cách sử dụng hệ thống gia nhiệt cảm ứng. Theo một phương án như vậy, bộ cảm từ bên trong 106 sẽ không được yêu cầu để được lồng vào bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104. Phần lớp bọc 108 vẫn có thể chứa tập hợp các lỗ 120 và được phủ bằng một chất phụ gia và/hoặc chất bịt kín như PGA. Phương án như vậy có thể được chế tạo thành một ống kéo dài như trong Fig. 7A hoặc thành các viên nén hoặc đĩa như trong Fig. 7B. Lớp bọc 108 có thể là lớp bọc hai mảnh có phần lớp bọc thứ nhất 108a và phần lớp bọc thứ hai 108b như đã thảo luận trước đây.

Theo một số phương án, lớp bọc 108 có thể có các khe ngang 123 nằm ngang trên lớp bọc 108, thường vuông góc với trục dọc L như trong Fig. 7C và 7D. Các khe 123 tạo phân đoạn trong lớp bọc 108 sao cho chỉ một phân đoạn nhỏ của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 được đốt nóng trên mỗi lần truyền động. Các khe ngang 123 có thể xuyên qua các lỗ, để lộ bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 bên dưới. Theo các phương án như vậy, các phân đoạn có thể được lấp đầy bằng một lớp phủ hoặc một số nút khác để bịt kín lỗ, vĩnh viễn hoặc với một chất sẽ chảy khi làm nóng và cho phép sol khí thoát ra qua khe 123. Theo một số phương án, nút có thể được chế tạo từ vật liệu có thể hoạt động như ổ nhiệt và/hoặc một chất không dễ dàng được làm nóng thông qua cảm ứng để làm giảm hiệu ứng làm nóng ở các khe ngang 123. Theo một số phương án, khe ngang 123 có thể là một phần lõm của hoặc một vết lõm trong lớp bọc 108. Nói cách khác, khe ngang 123 có thể là một phần mỏng của lớp bọc 108. Như vậy, khe ngang 123 có thể xác định giếng. Giếng có thể được lấp đầy bằng nút có thể hoạt động như ổ nhiệt và/hoặc một chất không dễ dàng được làm nóng thông qua cảm ứng để làm giảm sự truyền nhiệt dọc theo khe ngang 123.

Gia nhiệt cảm ứng

Làm nóng bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 đạt được bằng quy trình gia nhiệt cảm ứng cung cấp sự gia nhiệt không tiếp xúc với kim loại, tốt hơn là kim loại màu,

bằng cách đặt kim loại dưới sự có mặt của từ trường khác nhau được tạo ra bởi một bộ phận gia nhiệt cảm ứng 160, như được thể hiện trong Fig. 8A - 8B. Theo phương án được ưu tiên, chi tiết gia nhiệt cảm ứng 160 là một dây dẫn 162 được quấn quanh thành một cuộn dây tạo ra từ trường khi dòng điện được truyền qua cuộn dây. Bộ cảm từ kim loại 106 được đặt đủ gần với dây dẫn 162 để nằm trong từ trường. Theo phương án được ưu tiên, cuộn dây được bọc theo cách vạch định khoang trung tâm 164. Điều này cho phép gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được đưa vào khoang 164 để có cuộn dây bao quanh bộ cảm từ 106 mà không chạm vào bộ cảm từ 106. Dòng điện chạy qua cuộn dây là dòng điện xoay chiều tạo ra từ trường xoay chiều một cách nhanh chóng. Từ trường luân phiên có thể tạo ra dòng điện xoáy trong bộ cảm từ 106, có thể tạo ra nhiệt trong bộ cảm từ 106. Do đó, gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 thường được làm nóng từ trong ra ngoài. Theo các phương án trong đó phần lớp bọc 108 cũng đóng vai trò là bộ cảm từ, gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được làm nóng từ bên ngoài vào.

Theo phương án được ưu tiên, các phân đoạn của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được làm nóng riêng biệt. Như vậy, dây dẫn 162 cũng có thể được cung cấp dưới dạng các bộ cuộn dây dẫn 162a-f riêng biệt, như trong Fig. 8. Mỗi cuộn dây dẫn 162a-f có thể được gắn vào bộ điều khiển 166 có thể được điều khiển để hoạt hóa cuộn dây dẫn 162a-f tại một thời điểm. Mặc dù có sáu (6) cuộn dây dẫn 162a-f được thể hiện trong Fig. 8, các cuộn dây lớn hơn hoặc nhỏ hơn có thể được sử dụng. Theo phương án thay thế, có thể sử dụng một cuộn dây dẫn đơn 162, với cơ chế cơ học dịch cuộn dây dọc theo gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 để đốt nóng riêng từng phân đoạn của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102.

Các cuộn dây 162a-f độc lập có thể khớp với các đoạn riêng biệt của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102, như được mô tả ở trên, và được thể hiện trong Fig. 3A - 6B. Ngoài ra, mỗi cuộn dây 162a-f có thể tương ứng với một độ dài nhất định của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 liên tục, như trong Fig. 2A-2D, 7A và 7D, chỉ làm nóng chiều dài nhất định đó. Trong thử nghiệm sơ bộ theo các phương án như vậy, gia nhiệt dọc theo chiều dài riêng biệt của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 không làm nóng đáng kể các phần liền kề của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102, vì vật liệu không làm nóng liền kề xuất hiện để hoạt động như một cách cách điện. Do đó, các cấu trúc để hạn chế truyền nhiệt có thể không cần thiết, mặc dù các cấu trúc như vậy đã được thảo luận ở đây và có thể hữu ích.

Hiệu quả của việc chuyển đổi năng lượng điện thành nhiệt trong bộ cảm từ 106 được đề cập trong tài liệu này là “hiệu suất chuyển đổi”, và dựa trên nhiều yếu tố, như điện trở suất khối lượng của kim loại, điện môi của kim loại, dạng hình học kim loại và tổn thất nhiệt, tính đồng nhất và hiệu quả cung cấp điện, hình dạng cuộn dây, tổn thất và tần suất hoạt động chung để xác định một số yếu tố này. Thiết bị 100 được thiết kế và tạo kết cấu để tối đa hóa hiệu suất chuyển đổi.

Thiết bị sản xuất sol khí

Để thực hiện quá trình đốt nóng và chuyển đổi thành sol khí của chất có thể tiêu thụ, hộp chứa 150 chứa ống lọc 140 được bọc quanh bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 được đặt bên trong thiết bị sản xuất sol khí 200, như trong Fig. 9A - 9C. Thiết bị sản xuất sol khí 200 bao gồm hộp chứa 202 để chứa gói chứa chất có thể tiêu thụ 102, chi tiết gia nhiệt cảm ứng 160 để làm nóng bộ cảm từ 106 và bộ điều khiển 166 để điều khiển chi tiết gia nhiệt cảm ứng 160.

Các hộp chứa 202 được thiết kế để sử dụng gọn nhẹ. Để dễ dàng gọi tên, hộp chứa 202 được mô tả bằng các thuật ngữ như mặt trước, mặt sau, mặt bên, mặt trên và mặt dưới. Các thuật ngữ này không có nghĩa là giới hạn, mà là, được sử dụng để mô tả vị trí của các thành phần khác nhau liên quan đến nhau. Đối với mục đích mô tả sáng chế, mặt trước 210 sẽ là một phần của hộp chứa 202 mà đối diện với người dùng khi được sử dụng theo dự định như được mô tả trong tài liệu này. Theo dự định, khi người dùng nắm lấy hộp chứa 202 để sử dụng, các ngón tay của người dùng sẽ bám quanh mặt sau của thiết bị 100 với ngón tay cái bám quanh mặt trước 210.

Hộp chứa 202 định ra khoang 214 (xem Fig. 1) trong đó các thành phần của thiết bị 100 được chứa bên trong. Do đó, hộp chứa 202 được thiết kế để chứa một phần đáng kể của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102, bộ điều khiển 166, chi tiết gia nhiệt cảm ứng 160 và nguồn điện 220. Theo phương án được ưu tiên, phần trên cùng phía trước của hộp chứa 202 định ra một khe mở 216. Phần ống ngậm 158 của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 nhô ra từ khe mở 216 để người dùng có thể tiếp cận vào gói chứa chất có thể tiêu thụ 102. Phần ống ngậm 158 nhô ra đủ khỏi hộp chứa 202 để cho phép người dùng đặt môi của mình xung quanh ống ngậm 158 để hút sol khí tiêu thụ.

Các hộp chứa 202 được thiết kế để thân thiện với người sử dụng và dễ dàng thực hiện. Theo phương án được ưu tiên, hộp chứa 202 có thể có kích thước chiều cao khoảng

85 mm (được đo từ đỉnh 222 đến đáy 224) chiều sâu 44 mm (đo từ mặt trước 210 đến mặt sau 212) chiều rộng 22 mm (đo từ mặt bên 226 đến mặt bên 228). Điều này có thể được sản xuất bằng cách đúc nguyên mẫu đối với các bộ phận nhựa chất lượng cao/chắc chắn hơn.

Theo một số phương án, gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 có thể được giữ trong một thiết bị co rút cho phép gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được rút lại bên trong hộp chứa 202 để lưu trữ và di chuyển. Do kết cấu của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102, hộp chứa 202 không cần làm sạch lỗ thông như các thiết bị khác trong đó một số loại đốt cháy vẫn còn phổ biến tạo ra dư lượng sản phẩm phụ từ quá trình đốt. Theo các phương án trong đó gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 bao gồm ống ngậm 158 của người dùng và ống lọc 140, nếu có bất kỳ sản phẩm phụ nào được tạo trong quá trình vận hành, chúng sẽ vẫn nằm trong gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 dùng một lần, được thay đổi khi người dùng cho vào gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 và ống lọc 140 nếu cần, vào hộp chứa 202. Do đó, bên trong của hộp chứa 202 vẫn sạch trong khi hoạt động.

Theo phương án được ưu tiên, mặt trên 222 của hộp chứa 202 bao gồm giao diện người dùng 230. Đặt giao diện người dùng 230 ở mặt trên 222 của hộp chứa 202 cho phép người dùng dễ dàng kiểm tra trạng thái của thiết bị 100 trước khi sử dụng. Người dùng có khả năng có thể xem giao diện người dùng 230 ngay cả khi đang hút vào. Giao diện người dùng 230 có thể là màn hình LED nhiều màu (RGB) để hiển thị trạng thái thiết bị trong quá trình sử dụng. Một ống sáng có thể được sử dụng để cung cấp khả năng hiển thị góc rộng của màn hình này. Ví dụ, giao diện người dùng 230 có màn hình OLED 0,96 inch (đường chéo) với định dạng 128x32 và giao diện I2C (hoặc SPI). Giao diện người dùng 230 có khả năng phản hồi chuyển động 234 (độ rung) và phản hồi âm thanh 250 (bộ biến năng áp suất-điện). Theo một số phương án, vỏ nhựa trong (PC hoặc ABS) có thể được đặt trên kính OLED để bảo vệ nó khỏi bị hư hại/trầy xước.

Mặt sau của hộp chứa bao gồm một bộ kích hoạt 232, là nút kích hoạt bằng ngón tay (bóp) để bật thiết bị/bắt đầu “phun ra”. Tốt hơn là, bộ kích hoạt 232 nằm liền kề với mặt trên 212. Theo kết cấu này, người dùng có thể giữ hộp chứa 202 như dự định với ngón trỏ của mình trên hoặc gần bộ kích hoạt 232 để thuận tiện cho việc truyền động. Theo một số phương án, cơ chế khóa có thể được cung cấp trên bộ kích hoạt 232 - khớp cài cơ học hoặc điện yêu cầu mở hộp chứa 202 trước khi bộ kích hoạt 232 được kích hoạt bằng điện. Theo một số phương án, động cơ phản hồi chuyển động 234 có thể được

ghép nối cơ học với bộ kích hoạt 232 để cải thiện khả năng nhận biết phản hồi chuyển động của người dùng trong quá trình vận hành. Hoạt động của bộ kích hoạt 232 cung cấp năng lượng cho chi tiết gia nhiệt cảm ứng 160 để làm nóng bộ cảm từ 106.

Thiết bị 100 được trang bị một pin 220. Tốt hơn là, pin 220 là bộ pin Li-ion kép (được kết nối một loạt) với khả năng hút liên tục 4A và tỷ lệ 650-750mAh. Các lô pin kép có thể bao gồm hệ mạch bảo vệ. Pin 220 có thể được sạc với bộ nối USB loại "C" 236. Bộ nối USB loại "C" 236 cũng có thể được sử dụng để truyền. Bộ điều khiển 166 cũng có thể cung cấp để giám sát điện áp pin 238 để hiển thị trạng thái sạc/xả pin.

Bộ kích hoạt 232 được kết nối hoạt động với bộ điều vận cuộn dây cảm ứng 240 thông qua bộ điều khiển 166. Bộ điều vận cuộn dây cảm ứng 240 kích hoạt chi tiết gia nhiệt cảm ứng 160 để làm nóng bộ cảm từ 106. Sáng chế loại bỏ thiết kế cuộn dây điều khiển bằng động cơ trong lĩnh vực kỹ thuật trước đây. Bộ điều vận cuộn dây cảm ứng 240 có thể cung cấp sự truyền động/ghép kênh cho nhiều cuộn dây. Ví dụ, bộ điều vận cuộn dây cảm ứng 240 có thể cung cấp sự truyền động/ghép kênh cho 6 cuộn dây trở lên. Mỗi cuộn dây được quấn quanh một đoạn của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 và có thể được kích hoạt ít nhất một hoặc nhiều lần. Do đó, chẳng hạn, một phân đoạn của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 có thể được làm nóng hai lần. Trong một thiết bị 100 có sáu cuộn dây, người dùng có thể bóp 12 "lần phun" ra khỏi thiết bị 100.

Mạch điều khiển cuộn dây cảm ứng theo phương án được ưu tiên có thể được điều khiển trực tiếp bởi bộ điều khiển vi xử lý 166. Chu vi cụ thể trong bộ xử lý này (Bộ tạo dao động điều khiển bằng số) cho phép nó tạo ra các dạng sóng chạy theo tần số với chi phí xử lý CPU tối thiểu. Mạch cuộn dây cảm ứng có thể có một hoặc nhiều tụ điện được kết nối song song, làm cho nó trở thành một mạch cộng hưởng song song.

Mạch dẫn động có thể bao gồm việc giám sát dòng điện với "bộ phát hiện cực đại" hồi đáp cho đầu vào tương tự trên bộ xử lý. Chức năng của bộ phát hiện cực đại là thu được giá trị dòng điện tối đa đối với bất kỳ chu kỳ điện áp nào của mạch dẫn động cung cấp điện áp đầu ra ổn định để chuyển đổi bằng bộ chuyển đổi tương tự sang tín hiệu số (một phần của chip vi xử lý) và sau đó được sử dụng trong thuật toán dẫn động cuộn dây cảm ứng.

Thuật toán dẫn động cuộn dây cảm ứng được thực hiện trong phần sụn chạy trên bộ vi xử lý. Tần số cộng hưởng của cuộn dây cảm ứng và tụ điện sẽ được biết với độ

chính xác hợp lý theo thiết kế như sau:

$$\text{Tần số cộng hưởng (Hertz)} = 1/(2 \cdot \pi \cdot \text{SQRT}\{L \cdot C\})$$

Trong đó: $\pi = 3,1415\dots$,

SQRT thể hiện căn bậc hai của giá trị trong dấu ngoặc {...},

L = độ tự cảm đo được của cuộn dây cảm ứng, và

C = điện dung đã biết của các tụ kết nối song song.

Sẽ có dung sai sản xuất đối với các giá trị của L và C (từ ở trên), sẽ tạo ra một số biến thể trong tần số cộng hưởng thực so với tần số được tính bằng công thức trên. Ngoài ra, sẽ có sự thay đổi độ tự cảm của cuộn dây cảm ứng dựa trên những gì nằm bên trong cuộn dây này. Đặc biệt, sự có mặt của kim loại màu bên trong (hoặc ở vùng tiếp xúc trực tiếp) của cuộn dây này sẽ dẫn đến một số thay đổi độ tự cảm dẫn đến thay đổi nhỏ trong tần số cộng hưởng của mạch L - C .

Thuật toán phần sụn để dẫn động cho cuộn dây cảm ứng sẽ quét tần số hoạt động trên dải tần số tối đa dự kiến, đồng thời theo dõi dòng điện, tìm kiếm tần số mà dòng điện đổi chiều ở mức tối thiểu. Giá trị tối thiểu này sẽ xuất hiện ở tần số cộng hưởng. Khi tìm thấy "tần số trung tâm" này, thuật toán sẽ tiếp tục quét tần số bằng một lượng nhỏ ở hai bên của tần số trung tâm và điều chỉnh giá trị của tần số trung tâm theo yêu cầu để duy trì giá trị dòng điện tối thiểu.

Các thiết bị điện tử được kết nối với bộ điều khiển 166. Bộ điều khiển 166 cho phép bộ điều khiển dựa trên tần số của bộ xử lý để tối ưu hóa khả năng gia nhiệt của bộ cảm từ 106. Mối quan hệ giữa tần số và nhiệt độ hiếm khi tương quan theo cách trực tiếp, do phần lớn là do nhiệt độ là kết quả của tần số, thời lượng và cách thức mà gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được tạo kết cấu. Bộ điều khiển 166 cũng có thể cung cấp cho việc giám sát dòng điện để xác định phân phối điện và giám sát điện áp cực đại trên cuộn dây cảm ứng để thiết lập cộng hưởng. Chỉ bằng ví dụ, bộ điều khiển có thể cung cấp tần số khoảng 400 kHz đến xấp xỉ 500 kHz, và tốt hơn là 440 kHz với chu kỳ nhiệt trước ba giây để đưa nhiệt độ của bộ cảm từ 106 đến 400 độ C hoặc cao hơn trong một giây. Theo một số phương án, nhiệt độ của bộ cảm từ 106 có thể tăng lên tới 550 độ C hoặc cao hơn trong một giây. Theo một số phương án, nhiệt độ có thể tăng lên tới 800 độ C. Do đó, sáng chế có phạm vi hiệu quả nằm trong khoảng từ 400 đến 800 độ C.

Trong các thiết bị theo lĩnh vực kỹ thuật trước đây, nhiệt độ như vậy sẽ đốt cháy chất có thể tiêu thụ, làm cho các thiết bị theo kinh vực kỹ thuật trước đó không hiệu quả ở những nhiệt độ này. Theo sáng chế, nhiệt độ cao như vậy vẫn có thể được sử dụng để cải thiện hiệu quả sản xuất sol khí và cho phép thời gian gia nhiệt nhanh hơn.

Thiết bị 100 cũng có thể bao gồm một hệ thống truyền thông 242. Theo phương án được ưu tiên, radio năng lượng thấp Bluetooth có thể được sử dụng để kết nối với thiết bị ngoại vi. Ví dụ, hệ thống truyền thông 242 có thể giao tiếp nối tiếp với bộ xử lý chính để kết nối thông tin với điện thoại. Mô-đun RF có sẵn (được chứng nhận trước: FCC, IC, CE, MIC) cũng có thể được sử dụng. Một ví dụ sử dụng mô-đun Laird BL652 vì hỗ trợ SmartBasic cho phép phát triển ứng dụng nhanh chóng. Hệ thống truyền thông 242 cho phép người dùng lập trình thiết bị 100 phù hợp với sở thích cá nhân liên quan đến mật độ sol khí, lượng mùi hương được giải phóng và tương tự bằng cách kiểm soát tần số và chu kỳ công suất 3 giai đoạn, cụ thể là giai đoạn tiền gia nhiệt, giai đoạn làm nóng, và giai đoạn thổi xuống của các chi tiết gia nhiệt cảm ứng 160. Hệ thống truyền thông 242 có thể có một hoặc nhiều cổng USB 236.

Theo một số phương án, RTC (Đồng hồ/Lịch thời gian thực) có pin dự phòng có thể được sử dụng để theo dõi thông tin sử dụng. RTC có thể đo và lưu trữ dữ liệu người dùng có liên quan sẽ được sử dụng cùng với một ứng dụng bên ngoài được tải xuống thiết bị ngoại vi, chẳng hạn như điện thoại thông minh.

Theo một số phương án, đầu nối micro-USB (hoặc đầu nối USB loại C hoặc đầu nối phù hợp khác) có thể được đặt ở dưới cùng của hộp chứa 202. Đầu nối hỗ trợ bằng nhựa có thể được cung cấp ở tất cả các phía để giảm lực căng đối với đầu nối do lực tác động dây cáp.

Chỉ bằng ví dụ, thiết bị 100 có thể được sử dụng như sau. Nguồn cho thiết bị có thể được bật từ sự truyền động thời của bộ khởi động 232. Ví dụ: một lần ấn ngắn vào bộ khởi động (<1,5 giây) có thể bật thiết bị 100 nhưng không khởi động chu kỳ làm nóng. Một lần ấn thứ hai vào bộ khởi động 232 (<1 giây) trong thời gian này sẽ giữ cho thiết bị 100 bật trong thời gian dài hơn và bắt đầu quảng cáo Bluetooth nếu không có kết nối Bluetooth hoạt động (liên kết) với điện thoại. Một lần ấn dài hơn của bộ khởi động 232 (> 1,5 giây) sẽ bắt đầu chu trình làm nóng. Nguồn đối với thiết bị 100 có thể vẫn duy trì trong một khoảng thời gian ngắn sau mỗi chu kỳ làm nóng (ví dụ: 5 giây) để

hiển thị trạng thái đơn vị được cập nhật trên giao diện người dùng OLED 230 trước khi tắt nguồn. Theo một số phương án, thiết bị 100 có thể bật nguồn khi gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được triển khai từ hộp chứa 202. Theo một số phương án, có thể sử dụng một công tắc nguồn riêng biệt để bật và tắt thiết bị.

Khi tìm thấy kết nối hoạt động với điện thoại thông minh và ứng dụng tùy chỉnh đang chạy trên điện thoại thông minh, thì thiết bị 100 sẽ vẫn được bật trong tối đa 2 phút trước khi tắt nguồn. Khi mức pin quá thấp để hoạt động, màn hình giao diện người dùng sẽ 230 nhấp nháy một vài lần (hiển thị biểu tượng pin ở mức “0%”) trước khi tắt thiết bị.

Theo một số phương án, giao diện người dùng 230 có thể hiển thị một điều thuốc được phân đoạn cho biết phân đoạn nào còn lại (nền đậm) so với phân đoạn nào đã được sử dụng (đường chấm) như là một chỉ số về bao nhiêu gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 vẫn chứa các sản phẩm tiêu thụ có thể giải phóng. Giao diện người dùng 230 cũng có thể hiển thị biểu tượng pin được cập nhật với trạng thái pin hiện tại, biểu tượng sạc (tia sét) khi thiết bị được cắm và biểu tượng Bluetooth khi có kết nối hoạt động với điện thoại thông minh. Giao diện người dùng 230 có thể hiển thị biểu tượng Bluetooth nhấp nháy chậm khi không có kết nối nhưng thiết bị 100 đang thông báo.

Thiết bị cũng có thể có bộ chỉ báo 248 để thông báo cho người dùng về trạng thái nguồn. Bộ chỉ báo 248 có thể là đèn LED RGB. Bằng cách chỉ ví dụ, đèn LED RGB có thể hiển thị đèn LED màu xanh lục khi thiết bị được bật lần đầu, đèn LED màu đỏ nhấp nháy trong thời gian làm nóng trước, đèn LED màu đỏ (không nhấp nháy) trong thời gian hút vào và đèn LED màu xanh lam nhấp nháy trong khi sạc. Chu kỳ công việc của đèn flash cho biết trạng thái sạc pin tương đối của pin (20-100%) với mức tăng 20% (màu xanh lam có nghĩa là được sạc đầy). Đèn LED xanh lam nhấp nháy nhanh có thể được hiển thị khi phát hiện kết nối Bluetooth đang hoạt động (điện thoại được liên kết với thiết bị và ứng dụng tùy chỉnh trên điện thoại đang chạy).

Phản hồi chuyển động có thể cung cấp thêm thông tin cho người dùng trong quá trình sử dụng. Ví dụ, 2 xung ngắn có thể được báo hiệu ngay lập tức khi bật nguồn (từ nút khởi động bằng ngón tay). Một xung kéo dài ở cuối chu kỳ làm nóng trước có thể được báo hiệu để chỉ ra các thiết bị để hút vào (bắt đầu chu kỳ “hút vào” HNB). Một xung ngắn có thể được báo hiệu khi nguồn USB được kết nối hoặc loại bỏ lần thứ nhất.

Xung ngắn có thể được báo hiệu khi kết nối Bluetooth hoạt động được thiết lập với ứng dụng điện thoại hoạt động đang chạy trên điện thoại thông minh.

Có thể bắt đầu kết nối Bluetooth sau khi bật nguồn từ một lần ấn ngắn (<1,5 giây) của nút giữ ngón tay. Nếu không tồn tại kết nối BLE (Bluetooth Low Energy), các thiết bị có thể bắt đầu thông báo chậm (chế độ ghép đôi) sau khi phát hiện thấy một lần nhấn ngắn thứ hai sau khi phát hiện nhấn nhanh ban đầu để bật thiết bị. Khi kết nối được thiết lập với ứng dụng điện thoại thông minh, biểu tượng Bluetooth trên màn hình giao diện người dùng 230 có thể ngừng nhấp nháy và đèn LED màu xanh sẽ bật (không nhấp nháy). Nếu thiết bị 100 được bật nguồn và thiết bị có kết nối liên kết trực tuyến với điện thoại thông minh, thì thiết bị có thể bắt đầu thông báo để cố gắng thiết lập lại kết nối này với điện thoại cho đến khi tắt nguồn. Nếu kết nối với điện thoại thông minh này có thể được thiết lập lại, thì thiết bị có thể vẫn được bật nguồn trong tối đa 2 phút trước khi tự tắt nguồn. Để xóa kết nối, người dùng có thể bật thiết bị bằng một lần nhấn ngắn và sau đó nhấn một lần ngắn khác. Trong khi biểu tượng BLE đang nhấp nháy, người dùng có thể nhấn và giữ nút kích hoạt 232 cho đến khi thiết bị 100 rung và biểu tượng Bluetooth biến mất.

Vì vậy, bằng cách kiểm soát chặt chẽ các yếu tố hiệu quả chuyển đổi được đề cập ở trên và các yếu tố thống nhất của sản phẩm, có thể cung cấp sự phân phối nhiệt có kiểm soát đối với bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104. Việc truyền nhiệt có kiểm soát này bao gồm bộ điều khiển vi xử lý 166 để theo dõi hệ thống gia nhiệt cảm ứng 160 để duy trì các mức cung cấp năng lượng điện khác nhau cho bộ cảm từ 106 trong khoảng thời gian được kiểm soát. Các đặc tính này tạo tính năng kiểm soát của người dùng cho phép lựa chọn các hương vị tiêu thụ nhất định được xác định bởi nhiệt độ mà sol khí có thể tiêu thụ được tạo ra.

Theo một số phương án, một bộ vi xử lý hoặc khối logic có thể tạo kết cấu có thể được sử dụng để kiểm soát tần số và công suất của hệ thống gia nhiệt cảm ứng. Như trong Fig. 10A, một hệ thống gia nhiệt cảm ứng 160 có thể bao gồm một cuộn dây 162 song song với một hoặc nhiều tụ 260 đến và từ một bộ dao động tự cộng hưởng. Độ tự cảm của cuộn dây 162 kết hợp với điện dung của tụ điện 260 xác định phần lớn tần số cộng hưởng mà mạch sẽ hoạt động. Tuy nhiên, theo phương án này, một bộ vi xử lý/vi điều khiển 166 có thể được sử dụng để điều khiển các công tắc nguồn và do đó điều khiển tần số dao động của mạch. Với phương pháp này, điện áp và dòng điện cực đại

được sử dụng để phản hồi để cho phép chương trình điều khiển bộ vi xử lý cung cấp điều chỉnh đóng để tìm cộng hưởng. Lợi ích của phương pháp này là cho phép điều khiển hiệu quả năng lượng được cung cấp cho bộ cảm từ bằng cách chuyển đổi đồng bộ dao động của mạch bật và tắt dưới sự điều khiển của chương trình điều khiển bộ vi xử lý 166 và cung cấp công tắc bật/tắt tối ưu các chi tiết điều khiển công suất lái xe hệ thống cuộn dây cảm ứng.

Dựa trên những khái niệm này, một số biến thể đã được các nhà phát minh dự tính. Do đó, như đã thảo luận ở trên, sáng chế bao gồm bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104, bộ cảm từ 106 được lồng vào trong bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104, chi tiết gia nhiệt 160 được tạo kết cấu để bao quanh ít nhất một phần đơn vị chứa 104 tiêu thụ, một bộ điều khiển 166 điều khiển chi tiết gia nhiệt 160 và hộp chứa 202 để chứa bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104, bộ cảm từ 106, chi tiết gia nhiệt 160 và bộ điều khiển 166. Tốt hơn là, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 được chứa trong bộ cảm từ 106 trong gói chứa chất có thể tiêu thụ 102. Như vậy, bất kỳ mô tả nào về mối quan hệ giữa gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 với các thành phần khác của sáng chế cũng có thể áp dụng cho bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104, vì một số phương án có thể không nhất thiết yêu cầu bọc bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104.

Theo một số phương án, như trong Fig. 10A, thiết bị bao gồm một bộ dao động tự cộng hưởng để điều khiển chi tiết gia nhiệt 160. Bộ tạo dao động tự cộng hưởng bao gồm tụ điện 260 được kết nối hoạt động với chi tiết gia nhiệt 160 song song. Theo một số phương án, như trong Fig. 10B, nhiều chi tiết gia nhiệt 160 có thể được kết nối song song với các tụ điện 260a, 260b tương ứng. Tốt hơn là, các chi tiết gia nhiệt ở dạng cuộn dây 162a, 162b.

Để cho phép một gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 duy nhất tạo ra sol khí nhiều lần, nhiều chi tiết gia nhiệt 160 và/hoặc các chi tiết gia nhiệt 160 có thể di chuyển có thể được sử dụng. Do đó, chi tiết gia nhiệt 160 bao gồm số lượng lớn các cuộn dây 162a, b, trong đó mỗi cuộn dây có thể được kết nối hoạt động với bộ điều khiển 166 để kích hoạt độc lập với các cuộn dây khác.

Theo một số phương án, chi tiết gia nhiệt 160 có thể di chuyển được. Theo các phương án như vậy, gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 có thể là chi tiết kéo dài xác định trục dọc thứ nhất L và chi tiết gia nhiệt có thể được tạo kết cấu để di chuyển dọc theo

trục dọc thứ nhất L. Ví dụ, như trong Fig. 11, chi tiết gia nhiệt 160 có thể được gắn vào giá đỡ 270. Giá đỡ 270 có thể được kết nối hoạt động với hộp chứa 202 để di chuyển dọc theo chiều dài của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 trong khi chi tiết gia nhiệt 160 vẫn được cuộn quanh gói chứa chất có thể tiêu thụ 102. Nhịp S của cuộn dây (được đo bằng khoảng cách tuyến tính từ vòng thứ nhất của cuộn dây 272 đến vòng cuối cùng của cuộn dây 274) có thể đủ ngắn để chỉ bao gồm một phân đoạn của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102. Khi chi tiết gia nhiệt 160 đã được kích hoạt ở phân đoạn đó, giá đỡ 270 tiến dọc theo gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 dọc theo trục dọc L của nó sang một phân đoạn khác của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102. Khoảng cách di chuyển của giá đỡ 270 sao cho vòng thứ nhất của cuộn dây 272 dừng liền kề với nơi vòng cuối cùng của cuộn dây 274 trước đó. Do đó, một phân đoạn mới có kích thước tương đương với phân đoạn được làm nóng trước đó đã sẵn sàng để được làm nóng. Điều này có thể tiếp tục cho đến khi giá đỡ 270 di chuyển từ đầu 105 của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 sang đầu đối diện 107.

Theo các phương án trong đó gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 chứa nhiều bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104, nhịp S của cuộn dây, có thể có cùng kích thước với chiều dài của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104. Giá đỡ 270 có thể được tạo kết cấu để căn chỉnh cuộn dây thẳng hàng với bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 để cuộn dây có thể làm nóng toàn bộ bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104. Giá đỡ 270 có thể được tạo kết cấu để di chuyển cuộn dây từ một bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 sang đơn vị tiếp theo, một lần nữa cho phép gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 duy nhất được làm nóng nhiều lần với sol khí được giải phóng mỗi lần.

Như được thể hiện trong Fig. 12A - 12E, để tạo điều kiện căn chỉnh chi tiết gia nhiệt 160 xung quanh gói chứa chất có thể tiêu thụ 102, thiết bị 200 có thể bao gồm một bộ chỉnh hướng khối. Ví dụ, bộ chỉnh hướng khối có thể là nam châm 280. Tốt hơn là, nam châm 280 là một nam châm hình trụ xác định trục dọc thứ hai M. Theo các phương án trong đó chi tiết gia nhiệt 160 là một cuộn dây hình trụ quấn quanh gói chứa chất có thể tiêu thụ 102, cuộn dây hình trụ xác định trục dọc thứ ba C. Nam châm hình trụ 280 và chi tiết gia nhiệt 160 được tạo kết cấu để duy trì sự liên kết thẳng hàng của trục dọc thứ hai M với trục dọc thứ ba C. Tốt hơn là, nam châm hình trụ 280 là nam châm hình vòng tròn, trong đó tâm là đường dẫn luồng khí. Tốt hơn là, nam châm 280 bất kỳ sẽ là một loại neodim đất hiếm. Nó sẽ được từ hóa theo trục.

Theo phương án sử dụng nam châm 280 để căn chỉnh, một đầu 105 của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 có thể chứa một yếu tố hút từ tính 281. Tốt hơn là, chi tiết hút từ tính 281 là một thành phần kim loại tấm chứa sắt được đóng dấu được chế tạo vào đầu 105 của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102. Nam châm hình trụ 280 có thể là một phần của thiết bị sản xuất sol khí 200 và gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 có thể có chi tiết thu hút từ tính 281 hoặc vòng đệm được gắn vào đầu 105 để gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được gắn vào nam châm 280 được gắn vào thiết bị sản xuất sol khí 200. Các kết hợp khác của nam châm 280 và các yếu tố thu hút từ tính 281, ở các vị trí khác nhau, có thể được sử dụng để thực hiện việc căn chỉnh mong muốn.

Theo một số phương án, tốt hơn là sử dụng gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 với ống lọc 140 và vỏ hộp 150, bộ sắp xếp khối có thể là bộ tiếp nhận 151, chẳng hạn như xi lanh lắp ráp vừa khít (nếu vỏ hộp 150 có dạng hình trụ) có thể được sử dụng để sắp xếp gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 và cuộn dây 162 có thể được đặt bên ngoài bộ tiếp nhận 151, như trong Fig. 12E. Tốt hơn là, bộ tiếp nhận 151 sẽ được làm bằng vật liệu không dẫn điện để tránh sự gia nhiệt cảm ứng, như thủy tinh borosilicat, thủy tinh thạch anh, thủy tinh Pyroceram, thủy tinh Robax, nhựa nhiệt độ cao như Vespel, Torlon, polyimide, PTFE (polytetrafluoroetylen) (polytetraeteketone), hoặc các vật liệu phù hợp khác. Ngoài ra, xi lanh có thể được làm bằng vật liệu dẫn điện có điện trở suất thấp hơn so với bộ cảm từ 106 trong gói chứa chất có thể tiêu thụ 102, cho phép gia nhiệt cảm ứng bộ tiếp nhận 151, nhưng không nhiều như bộ cảm từ 106. Ví dụ về các vật liệu có điện trở thấp hơn có thể bao gồm đồng, nhôm và đồng thau, trong đó bộ cảm từ 106 được làm bằng vật liệu có điện trở cao hơn như sắt, thép, thiếc, cacbon hoặc vonfram, mặc dù các vật liệu khác có thể được sử dụng. Theo một số phương án, có thể sử dụng bộ tiếp nhận 151 có điện trở suất bằng hoặc cao hơn so với bộ cảm từ 106, sẽ làm nóng bên ngoài gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 khi bộ tiếp nhận 151 được làm nóng lên thông qua cảm ứng. Bộ tiếp nhận 151 có thể được gắn vào thiết bị 200 và căn chỉnh đúng với các cuộn dây 162, chẳng hạn như khi gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được đưa vào cuộn dây 162, bộ cảm từ 106 được căn chỉnh chính xác với các cuộn dây 162.

Theo một số phương án, vỏ hộp 150 có thể hoạt động như bộ tiếp nhận. Do đó, thay vì một bộ thu 151 riêng biệt, vỏ 150 có thể có các đặc điểm được mô tả ở trên và chèn vào cuộn dây 162 có thể hoạt động như quá trình căn chỉnh, hoặc vỏ hộp có thể được cố định trong cuộn dây 162 và ống lọc 140 có chứa bộ phận chứa chất có thể tiêu

thụ 104 và bộ cảm từ 106 có thể được đưa vào vỏ hộp 150.

Theo một số phương án, sự đa hoạt hóa của một gói chứa chất có thể tiêu thụ duy nhất có thể được thực hiện với một bộ cảm từ 106 có nhiều ngành 290 như trong Fig. 13A - D. bộ cảm từ đa ngành là bộ cảm từ 106 với hai hoặc nhiều ngành 290. Theo một số phương án, bộ cảm từ có thể có ba ngành 290a, 290b, 290c. Theo một số phương án, bộ cảm từ 106 có thể có bốn ngành. Theo một số phương án, bộ cảm từ 106 có thể có nhiều hơn bốn ngành. Theo phương án được ưu tiên, bộ cảm từ đa ngành 106 có ba hoặc bốn ngành.

Nhiều ngành 290a, 290b, 290c của bộ cảm từ đa ngành 106 thường song song với nhau như trong Fig. 13C và 13D. Bộ cảm từ đa ngành 106 được tạo kết cấu và có thể được nhúng vào gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 sao cho mỗi ngành 290a, 290b, 290c song song và cách đều nhau từ trục dọc của gói chứa chất có thể tiêu thụ L và cách đều nhau dọc theo chu vi của một vòng tròn giả định. Như vậy, khi được chiếu trong mặt cắt ngang, như trong Fig. 14A - C, các ngành 290a, 290b, 290c của bộ cảm từ cách đều xung quanh mặt tròn của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102. Sự sắp xếp như vậy cho phép mỗi ngành 290a, 290b, 290c tối đa hóa các vùng gia nhiệt không chồng chéo đối với mỗi ngành, khi mỗi ngành được kích hoạt tối đa. Nói cách khác, khi một thiết bị cảm ứng 290a, 290b, 290c được làm nóng, nó sẽ tỏa nhiệt ra xa khỏi thiết bị cảm ứng 290a, 290b, 290c tạo ra vùng gia nhiệt hình tròn với ngành 290a, 290b, 290c của bộ cảm từ ở trung tâm. Mỗi ngành 290a, 290b, 290c của bộ cảm từ sẽ làm nóng vùng hình tròn của chính nó, mặc dù một số sự chồng lên có thể là không thể tránh khỏi. Nói chung, toàn bộ diện tích mặt cắt của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể được làm nóng, một phân đoạn cắt ngang tại một thời điểm.

Khi chi tiết gia nhiệt 160 là một cuộn dây hình trụ quấn quanh một bộ cảm từ 106, lượng năng lượng tối đa được truyền đến trung tâm của cuộn dây hình trụ. Do đó, khi bộ cảm từ 106 được đặt thẳng hàng với tâm của cuộn dây hình trụ, bộ cảm từ 106 sẽ nhận được lượng năng lượng tối đa từ dòng điện đi qua cuộn dây. Nói cách khác, khi ngành của bộ cảm từ 290a, 290b, 290c được cộng tuyến với cuộn dây hình trụ, thì ngành của bộ cảm từ 290a, 290b, 290c sẽ nhận được năng lượng tối đa từ cuộn dây hình trụ. Do đó, để đốt nóng từng ngành của bộ cảm từ 290a, 290b, 290c một cách độc lập, thì ngành của bộ cảm từ 290a, 290b, 290c và tâm của cuộn dây phải được di chuyển so với nhau sao cho tâm của cuộn dây thẳng hàng với một trong các ngành của bộ cảm từ 290a

, 290b, 290c theo trình tự. Điều này có thể được thực hiện bằng cách di chuyển ngạnh của bộ cảm từ so với cuộn dây, hoặc bằng cách di chuyển cuộn dây tương đối với ngạnh của bộ cảm từ hoặc cả hai.

Theo phương án được ưu tiên, chi tiết gia nhiệt 160 di chuyển so với bộ cảm từ 106. Ví dụ, cuộn dây hình trụ có thể được quấn quanh gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 và được cấu hình để xoay dọc theo một đường lệch tâm sao cho trong một vòng quay của cuộn dây hình trụ, mỗi ngạnh 290a, 290b, 290c sẽ thẳng hàng với tâm của cuộn dây tại các thời điểm khác nhau như trong Fig. 14A - 16D. Gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 có thể là chi tiết kéo dài xác định trục dọc L thứ nhất, trong đó chi tiết gia nhiệt 160 là cuộn dây quấn quanh gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 để tạo thành hình trụ xác định trục C thứ hai và trong đó chi tiết gia nhiệt 160 được tạo kết cấu để xoay quanh gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 trong đường lệch tâm sao cho trục dọc thứ hai C thẳng hàng với mỗi ngạnh 290a, 290b, 290c của cảm biến đa hướng tại một thời điểm nào đó trong quá trình di chuyển của chi tiết gia nhiệt về gói chứa chất có thể tiêu thụ 102. Do đó, bộ cảm từ đa ngạnh 106 đứng yên và cuộn dây di chuyển bằng cách xoay theo một đường lệch tâm sao cho tâm cuộn dây thẳng hàng với trục thẳng của mỗi bộ cảm từ 290a, 290b, 290c, lần lượt qua vòng quay. Vòng trượt điện sẽ cung cấp năng lượng cho thiết kế cuộn dây lệch tâm.

Vòng quay của chi tiết gia nhiệt 160 có thể được tác động bởi một loạt các bánh răng 300a, 300b được kết nối hoạt động với động cơ 302. Ví dụ, như trong Hình 17A - B, chi tiết gia nhiệt 160 có thể được gắn trên bánh răng thứ nhất 300a để chi tiết gia nhiệt có thể quay với bánh răng thứ nhất 300a. Bánh răng thứ hai 300b có thể được kết nối hoạt động với bánh răng thứ nhất 300a sao cho việc quay bánh răng thứ hai 300b gây ra sự quay của bánh răng thứ nhất 300a. Bánh răng thứ hai 300b có thể được kết nối hoạt động với động cơ 302 để làm cho bánh răng thứ hai 300b quay. Chi tiết gia nhiệt 160 được gắn vào bánh răng thứ nhất 300a theo cách quay của bánh răng thứ nhất 300a làm cho trục C dọc của chi tiết gia nhiệt 160 di chuyển dọc theo một đường lệch tâm thay vì làm cho chi tiết gia nhiệt xoay quanh một điểm trung tâm cố định, không di chuyển. Do đó, trung tâm của chi tiết gia nhiệt 160 có thể chuyển sang để căn chỉnh với các ngạnh khác nhau 290a, 290b, 290c.

Theo một số phương án, chi tiết gia nhiệt 160, bánh răng 300a, 300b và động cơ 302 có thể được gắn trên một giá đỡ 270 như trong Fig. 19. Giá đỡ 270 cho phép chi tiết

gia nhiệt, bánh răng 300a, 300b và động cơ 302 di chuyển dọc theo chiều dài của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102. Giá đỡ 270 có thể được kết nối hoạt động với bộ điều vận 306, được kết nối hoạt động với động cơ thứ hai 304. Ví dụ, bộ điều vận 306 có thể được tạo ren. Giá đỡ 270 có thể có một lỗ ren 276 mà qua đó bộ điều vận 306 được chèn vào. Kích hoạt động cơ thứ hai 304 khiến bộ điều vận 306 quay. Xoay bộ điều vận 306 làm cho giá đỡ 270 di chuyển dọc theo bộ điều vận 306 như được thể hiện bởi mũi tên kép trong Fig. 19.

Theo một số phương án, thay vì có chi tiết gia nhiệt 160 xoay dọc theo đường lệch tâm, chi tiết gia nhiệt 160 có thể được dịch chuyển dọc theo trục X-Y khi được chiếu trong mặt cắt ngang. Do đó, gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 có thể là chi tiết kéo dài xác định trục dọc L và trong đó chi tiết gia nhiệt 160 được tạo kết cấu để di chuyển hoàn toàn so với trục dọc L khi được xem trong mặt cắt ngang để căn giữa tâm hình trụ, chi tiết gia nhiệt cuộn 160 lần lượt với mỗi ngành 290a, 290b, 290c của bộ cảm từ đa hướng 106. Trong diễn tiến định vị trục X-Y, năng lượng cuộn dây có thể được cung cấp thông qua một dây dẫn điện linh hoạt hoặc bằng cách di chuyển các tiếp điểm điện.

Ví dụ, chi tiết gia nhiệt 160 có thể được gắn một cách có thể hoạt động trên một cặp tấm tịnh tiến 310, 312 như trong Fig. 20. Cụ thể, chi tiết gia nhiệt 160 có thể được gắn trực tiếp trên tấm tịnh tiến thứ nhất 310 và tấm tịnh tiến thứ nhất 310 có thể được gắn trên tấm tịnh tiến thứ hai 312. Tấm tịnh tiến thứ nhất 310 có thể được tạo kết cấu để di chuyển theo hướng X hoặc Y, và tấm tịnh tiến thứ hai 312 có thể được tạo kết cấu để di chuyển theo hướng Y hoặc X tương ứng. Trong ví dụ thể hiện trong Fig. 20, tấm tịnh tiến thứ nhất 310 được tạo kết cấu để di chuyển theo hướng X, trong khi tấm tịnh tiến thứ hai 312 được tạo kết cấu để di chuyển theo hướng Y. Kết cấu này có thể được chuyển đổi để tấm tịnh tiến thứ nhất 310 được tạo kết cấu để di chuyển theo hướng Y và tấm tịnh tiến thứ hai 312 được tạo kết cấu để di chuyển theo hướng X. Các tấm tịnh tiến thứ nhất và thứ hai 310, 312 có thể được kết nối có thể hoạt động với các động cơ tương ứng của chúng, ví dụ, thông qua các bánh răng, để làm cho các tấm tịnh tiến di chuyển theo hướng thích hợp. Giữa hai tấm tịnh tiến 310, 312, chi tiết gia nhiệt 160 có thể được di chuyển sao cho trục dọc C của nó có thể thẳng hàng với ngành bất kỳ trong số các ngành 290a, 290b, 290c.

Theo các cách sắp xếp khác, tổ hợp cuộn dây có thể di chuyển dọc theo trục tuyến tính của bộ cảm từ, không phụ thuộc vào cơ chế chuyển động quay hoặc không quay

như đã thảo luận ở trên. Do đó, một bộ cảm ứng ba ngành sẽ cho phép thiết bị làm nóng gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 ba lần ở cùng một vị trí tuyến tính bằng cách làm nóng ba ngành khác nhau 290a, 290b, 290c ba thời điểm khác nhau trước khi di chuyển đến vị trí tuyến tính tiếp theo, tại đó nó sẽ có thể được làm nóng ba lần nữa. Trong gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 có bốn vị trí tuyến tính, một gói chứa chất có thể tiêu thụ sẽ có thể cung cấp 12 "lần phun" riêng biệt, tức là 3 ngành nhân với 4 vị trí dọc theo chiều dài của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102.

Theo một số phương án, thay vì có chi tiết gia nhiệt 160 di chuyển so với gói chứa chất có thể tiêu thụ 102, gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 có thể được di chuyển so với chi tiết gia nhiệt. Do đó, gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được tạo cấu hình để xoay trong chi tiết gia nhiệt 160 theo đường lệch tâm sao cho trục dọc thứ hai C được xác định bởi các cuộn dây thẳng hàng với mỗi ngành 290a, 290b, 290c của bộ cảm từ đa hướng tại một số điểm trong quá trình quay gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 trong chi tiết gia nhiệt 160. Ngoài ra, gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được tạo cấu hình để di chuyển hướng tâm trong chi tiết gia nhiệt 160 sao cho trục dọc thứ hai C được xác định bởi các cuộn dây thẳng hàng với mỗi ngành của bộ cảm từ đa hướng tại một số điểm trong quá trình di chuyển gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 trong chi tiết gia nhiệt 160. Theo một số phương án, cả gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 và chi tiết gia nhiệt 160 có thể di chuyển. Ví dụ, chi tiết gia nhiệt 160 có thể di chuyển tuyến tính dọc theo trục dọc của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 và gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 có thể di chuyển theo đường lệch tâm hoặc hướng tâm để di chuyển bộ cảm từ 106 vào vị trí so với chi tiết gia nhiệt 106, để tất cả các chất có thể tiêu thụ được làm nóng liên tục khi người dùng thực hiện từng lần phun. Các biến thể khác của sự di chuyển cũng có thể được sử dụng.

Các cơ chế chuyển động được mô tả ở trên chỉ là ví dụ. Cơ chế trong kịch bản chuyển động X-Y-Z có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều tổ hợp động cơ, bộ truyền động tuyến tính, bánh răng, dây đai, cam, solenoit và những bộ phận tương tự.

Với tham chiếu đến Fig. 21, điều khiển vòng kín của hệ thống gia nhiệt cảm ứng có thể dựa trên sự cảm thụ mật độ thông lượng từ được tạo ra bởi hệ thống gia nhiệt cảm ứng. Hệ thống gia nhiệt cảm ứng hoạt động nhờ vào việc tạo ra một từ trường tập trung, xen kẽ bên trong của chi tiết gia nhiệt cuộn dây cảm ứng. Từ trường này sẽ tạo ra hiệu ứng làm nóng trong bộ cảm từ kim loại nhờ dòng điện xoáy và sự đảo ngược thông

lượng từ (giả sử vật liệu thụ thể chứa sắt) xảy ra trong vật liệu của bộ cảm từ. Hệ thống làm nóng cảm ứng thường là “vòng mở”, trong đó có hạn chế về các phương tiện theo dõi về nhiệt độ của bộ cảm ứng bên trong cuộn dây cảm ứng trong khi nó đang hoạt động. Trong điều kiện được kiểm soát, từ trường bên ngoài của cuộn dây cảm ứng và trong khoảng cách hợp lý với cuộn dây có thể được sử dụng để xác định cường độ thông lượng từ bên trong cuộn dây. Ví dụ, một cuộn dây nhỏ 310 có thể được đặt ở vị trí gần hợp lý với chi tiết gia nhiệt kiểu cuộn dây cảm ứng 160 với trục của nó gần như song song với các dòng thông lượng từ 312 đi qua cuộn dây nhỏ 310, cung cấp phương tiện phát hiện từ tính của thông lượng từ của chi tiết gia nhiệt kiểu cuộn dây cảm ứng 160 có mặt nhờ điện áp cảm ứng trên cuộn dây nhỏ 310 do thông lượng từ thay đổi đi qua cuộn dây nhỏ 310. Độ lớn của thông lượng từ bên ngoài này sau đó có thể được hiệu chỉnh để tương quan với mật độ thông lượng từ bên trong của chi tiết gia nhiệt 160, và do đó, được sử dụng như một phương tiện kiểm soát vòng kín của hệ thống cảm ứng để đảm bảo hiệu suất ổn định khi gia nhiệt cảm ứng 106. Thông lượng từ đối xứng quanh trục của cuộn dây cảm ứng. Một phép đo mật độ thông lượng từ ở bất kỳ vị trí nào gần cuộn dây cảm ứng có thể được sử dụng để ngoại suy mật độ thông lượng từ bên trong chi tiết gia nhiệt, dựa trên đặc tính của cường độ tương đối của thông lượng từ ở mỗi vị trí (bên trong cuộn dây cảm ứng và bên trong của cuộn cảm thụ nhiệt). Trong thực tế, không cần phải định lượng điều này, vì cảm biến thông lượng từ thay vào đó được sử dụng để suy ra tốc độ gia nhiệt sẽ xảy ra trong bộ cảm ứng 106 có trong từ trường này. Do đó, cuộn dây nhỏ 310 được tạo kết cấu theo cách này có chức năng như một cảm biến thông lượng từ.

Do đó, theo một số phương án, thiết bị có thể bao gồm thêm cảm biến thông lượng từ liền kề với chi tiết gia nhiệt cảm ứng 160 và được cấu hình để đo một thông lượng từ được tạo ra bởi chi tiết gia nhiệt 160. Cảm biến thông lượng từ có thể được kết nối hoạt động với bộ điều khiển 166 để điều khiển kích hoạt chi tiết gia nhiệt cảm ứng 160 dựa trên phản hồi từ cảm biến thông lượng từ.

Theo một số phương án, mong muốn có thể phát hiện bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104, hoặc một phần của chúng, đã được làm nóng hay chưa. Nếu bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 đã được làm nóng, thì chi tiết gia nhiệt 160 có thể làm nóng bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 tiếp theo hoặc phân đoạn tiếp theo của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 để tránh lãng phí năng lượng trên một phần đã sử dụng bộ phận

chứa chất có thể tiêu thụ 104. Do đó, theo một số phương án, như trong Fig. 11, phương pháp phát hiện các phân đoạn của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 đã được sử dụng được cung cấp trong thiết bị, cho phép thiết bị tự động xác định phân đoạn không sử dụng tiếp theo mà đã có sẵn để sử dụng. Ví dụ, thiết bị có thể chứa cảm biến người dùng 320 để phát hiện xem một phần của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được cảm thụ đã được làm nóng vượt quá nhiệt độ định trước. Theo một số phương án, cảm biến người dùng 320 có thể phát hiện những thay đổi trực quan trong gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được biểu thị cho việc làm nóng. Theo một số phương án, cảm biến người dùng 320 có thể phát hiện các thay đổi nhiệt trong gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được biểu thị cho việc làm nóng. Theo một số phương án, cảm biến người dùng 320 có thể phát hiện các thay đổi về kết cấu (nghĩa là thay đổi kết cấu) trong gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được biểu thị cho việc làm nóng. Theo một số phương án, cảm biến người dùng 320 có thể là bộ điều khiển theo dõi vị trí của chi tiết gia nhiệt 160 dọc theo gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 và khi nó được làm nóng liên quan đến chuyển động của nó dọc theo gói chứa chất có thể tiêu thụ 102. Ví dụ, bộ điều khiển có thể chứa bộ nhớ để lưu trữ các vị trí của các phần của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được làm nóng đến nhiệt độ định trước.

Theo phương án được ưu tiên, cảm biến người dùng 320 là cảm biến chiết quang. Cảm biến chiết quang có thể được tạo kết cấu để phát hiện các thay đổi trong gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 từ trạng thái ban đầu so với trạng thái khi gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 đã tiếp xúc với lượng nhiệt đáng kể (tức là vượt quá nhiệt độ bình thường trong ngày). Tốt hơn là, gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 có thể bao gồm thuốc nhuộm nhạy cảm với nhiệt, thay đổi màu sắc khi được làm nóng đến nhiệt độ xác định trước. Sự thay đổi màu sắc như vậy có thể được phát hiện bởi cảm biến chiết quang.

Thuốc nhuộm nhạy cảm với nhiệt có thể được in xung quanh bề mặt bên ngoài của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102. Khi một phân đoạn của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được làm nóng, một băng 322 ở gần nhất với phân đoạn được làm nóng sẽ thay đổi màu sắc. Ví dụ, băng 322 có thể thay đổi từ trắng sang đen. Cảm biến người dùng 320 được gắn với chi tiết gia nhiệt 160 có thấu kính 324 hội tụ ngay phía trên hoặc bên dưới chi tiết gia nhiệt để cung cấp hình chiếu bên của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 trong toàn bộ phạm vi của chi tiết gia nhiệt 160 di chuyển.

Trong một số phương án, một công tắc giới hạn 326 cũng được cài đặt ở một đầu

105 của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 và được sử dụng để phát hiện khi gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được gỡ bỏ hoặc lắp lại vào thiết bị. Khi gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được lắp lại, thiết bị sẽ kích hoạt cụm chi tiết gia nhiệt có động cơ và di chuyển nó trên toàn bộ hành trình của nó, cho phép cảm biến người dùng 320 phát hiện nếu có bất kỳ phân đoạn nào được làm nóng trước đó, bằng cách phát hiện bằng tối 322 của thuốc nhuộm nhạy cảm với nhiệt. Do đó, thiết bị có thể bao gồm thêm một công tắc giới hạn 326 để thiết lập lại bộ nhớ khi gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 mới được lắp vào vỏ hộp.

Theo một số phương án, để quản lý quá trình phân tán nhiệt từ chi tiết gia nhiệt 160, thiết bị có thể bao gồm thêm một bộ tản nhiệt 330 được kết nối hoạt động với chi tiết gia nhiệt cảm ứng 160. Gia nhiệt cảm ứng liên quan đến sự tuần hoàn của dòng điện cao trong cuộn dây cảm ứng, dẫn đến sự gia nhiệt trở kháng trong dây được sử dụng để tạo thành cuộn dây. Tản nhiệt lượng tận dụng các vật liệu có tính dẫn nhiệt cao được cách điện để tạo thành bộ tản nhiệt 330. Tốt hơn là, bộ tản nhiệt 330 có thể được hình thành thông qua quá trình đúc phun hoặc rót khuôn. Do phương án được ưu tiên sử dụng một cuộn dây hình trụ làm chi tiết gia nhiệt 160, bộ tản nhiệt 330 cũng có thể là một hình trụ được hình thành xung quanh cuộn dây cảm ứng, do đó nó đóng bọc cuộn dây như trong Fig. 22. Bộ tản nhiệt hình trụ 330 bao bọc chi tiết gia nhiệt 160 nằm trong một khoang dọc bên trong hộp chứa 202, tạo thành một loại “đường dẫn khí” trong đó xảy ra sự đối lưu không khí. Đường dẫn khí yêu cầu sự thông khí ở phía trên để hỗ trợ luồng không khí. Phương pháp này cũng giúp loại bỏ vi khuẩn của trường điện từ, cho phép phương pháp gia nhiệt tập trung hơn hết trên từng phân đoạn của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102. Do sự tập trung như vậy, không cần thiết phải bọc bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 bên trong gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 trong một lá không dẫn điện hoặc vật liệu tương tự khác, giấy hoặc vật liệu tương tự sẽ đáp ứng nhu cầu.

Theo phương án được ưu tiên, bộ tản nhiệt 330 là một hình trụ có cạnh bên bao gồm chi tiết gia nhiệt cảm ứng 160. Xi lanh có cạnh bên là bộ tản nhiệt hình trụ với cạnh bên 332 nhô ngang ra khỏi bề mặt bên ngoài 334. Tốt hơn là mỗi cạnh bên 332 kéo dài đáng kể chiều dài của xi lanh để cung cấp diện tích bề mặt đáng kể mà từ đó nhiệt từ chi tiết gia nhiệt 160 có thể tiêu tán. Vật liệu dẫn nhiệt của bộ tản nhiệt 330 có thể là polyme. Polyme dẫn nhiệt có thể là một hợp chất dẻo nhiệt, đúc nhựa nhiệt dẻo hoặc hợp chất rót. Bộ tản nhiệt 330 có thể được gia công, đúc hoặc hình thành từ các vật liệu này. Vật

liệu có thể cứng hoặc đàn hồi. Một số ví dụ về các hợp chất dẫn nhiệt được sử dụng trong các polyme dẫn nhiệt là nhôm nitrit, boron nitrit, cacbon, than chì và gốm. Theo phương án được ưu tiên, chi tiết gia nhiệt 160 là cuộn dây cảm ứng được bọc trong một xi lanh có cạnh bên của một loại polyme dẫn nhiệt được đúc xung quanh cuộn dây, với một trung tâm mở tạo ra lỗ thông qua hiệu ứng giống như đường dẫn khí.

Theo một số phương án, như trong Fig. 23, thiết bị có thể bao gồm thêm bộ điều khiển luồng khí 340 để cung cấp phương tiện để điều chỉnh độ đậm của hương vị của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 bằng cách điều khiển luồng khí được hút qua gói chứa chất có thể tiêu thụ 102. Thiết kế của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 sao cho lượng hơi/hương vị được đưa vào đường dẫn luồng khí là một chức năng về thời gian và cường độ làm nóng cảm ứng, và chênh lệch áp suất không khí giữa các luồng khí đi qua gói chứa chất có thể tiêu thụ 102. Chênh lệch áp suất này hút hơi ra khỏi gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 và vào luồng khí. Nếu luồng không khí vào đầu 105 của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 có thể được kiểm soát, chênh lệch áp suất này có thể được thay đổi, cho phép nhiều (hoặc ít hơn) hơi được đưa vào luồng khí, làm thay đổi hiệu quả độ đậm của hương vị. Khả năng thay đổi độ đậm của hương vị này được tích hợp chặt chẽ với sự gia nhiệt của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102, vì nó làm tăng nhiệt độ của chất có thể tiêu thụ tạo ra hơi này. Bằng cách kiểm soát chính xác quá trình gia nhiệt (thời gian và tốc độ) và luồng không khí qua đầu 105 của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102, có thể tạo ra nhiều trải nghiệm về độ mạnh hương vị.

Ví dụ, bộ điều khiển luồng khí 340 có thể bao gồm một van điều khiển lưu lượng có thể điều chỉnh 342, chẳng hạn như van kim, van bướm, van bi hoặc lỗ mở có thể điều chỉnh. Van điều chỉnh lưu lượng cho phép người dùng kiểm soát luồng không khí ngay cả trong quá trình sử dụng. Tuy nhiên, bộ điều khiển luồng khí 340 cũng có thể là màng 344 với lỗ mở cố định, chẳng hạn như màng hoặc chi tiết dạng xấp hoặc sợi. Một màng 344 cũng có thể hoạt động như một bộ lọc hạt hấp thụ. Do đó, các cơ chế kiểm soát dòng chảy có thể hoặc không thể được người dùng điều chỉnh. Theo các phương án của màng 344, có thể được cung cấp nhiều màng 344 với các lỗ mở có kích thước khác nhau. Do đó, người dùng có thể chọn kích thước lỗ mở mong muốn và áp dụng màng 344 đó cho đầu 105 của thiết bị. Nếu người dùng thích luồng khí tăng hoặc giảm, người dùng có thể chọn màng khác 344 với lỗ mở lớn hơn hoặc nhỏ hơn, tương ứng. Theo một số phương án, bộ điều khiển luồng khí 340 có thể sử dụng cả van điều khiển 342 và màng 344. Ví

dụ, màng 344 có thể đặt trước van điều khiển 342 để kiểm soát luồng không khí và lọc các hạt trước van điều khiển 342, sau đó van điều khiển 342 có thể còn điều khiển luồng khí để điều chỉnh luồng khí.

Theo một số phương án, thay vì có luồng sol khí từ bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 qua các lỗ 120 của phần 108 vào ống lọc 140 và về phía ống ngậm 158, không khí chảy vào thiết bị cảm ứng 106, hút ra một cách chủ động từ bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 để tạo ra sol khí chảy qua thiết bị cảm ứng 106 về phía ống ngậm 158, như trong Fig. 25A - E. Theo các phương án như vậy, bộ cảm từ 106 có thể có một hoặc nhiều ngạnh rỗng 350 với ít nhất một đầu vào 352 dọc theo chiều dài của mỗi ngạnh 350 và ít nhất một đầu ra 354. Ngạnh 350 bao gồm một đầu được kết nối 356 được kết nối hoạt động với nền cảm từ 358 và một đầu tự do 360 đối diện với nền cảm từ 358. Các ngạnh rỗng 350 được kết nối với nền cảm từ 358 ở đầu kết nối 356. Đầu ra 354 của ngạnh rỗng 350 nằm ở đầu tự do 360. Ví dụ, đầu ra có thể nằm ở đầu 362 của đầu tự do 360 hoặc có thể có một số lượng lớn các đầu ra 354 cách nhau theo góc xung quanh bề mặt chu vi của ngạnh rỗng 350 ở phía đầu tự do 360.

Theo một số phương án, đỉnh 362 của đầu tự do 360 có thể làm nhọn hoặc sắc để tạo điều kiện thâm nhập vào bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104. Kích thước hạt, mật độ, chất kết dính, chất độn hoặc bất kỳ thành phần nào được sử dụng trong bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể được thiết kế để cho phép sự xâm nhập của ngạnh cảm từ 290, 350 và/hoặc kim chọc lỗ mà không gây ra sự nén quá mức hoặc thay đổi mật độ của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104. Những thay đổi về mật độ từ việc "bọc" nén của bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể ảnh hưởng tiêu cực đến luồng không khí hoặc hơi qua bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104.

Bất kỳ hạt của chất có thể tiêu thụ nào có thể được đẩy hoàn toàn lớp bọc 108 sau khi bộ cảm từ 106 được giữ trong khoang 368 giữa bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 và ống ngậm 158. Vì các đỉnh 362 của ngạnh 290, 350 là sắc, không có khả năng chất có thể tiêu thụ sẽ bị đẩy ra khỏi lớp bọc 108.

Theo một số phương án, các đầu ra 354 và/hoặc các đầu vào 352 có thể được phủ bằng lớp phủ bị chảy ở nhiệt độ được làm nóng. Theo phương án được ưu tiên, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 đủ dài để bao phủ toàn bộ ngạnh 350 ngoại trừ đầu ra 354.

Nền cảm từ 358 có thể bao gồm một phần mở 364 tương ứng với ngạnh rỗng

350. Theo các phương án có nhiều ngành rộng 350a - d, mỗi ngành rộng 350a - d có lỗ mở 364 tương ứng.

Theo một số phương án, có thể có nhiều ngành rộng 350a - d. Các ngành rộng 350a-d có thể được sắp xếp theo hình tròn làm cho nó tương thích với chi tiết gia nhiệt chuyển động 160 hoặc gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 di chuyển. Theo một số phương án, có thể có một ngành rộng 350 đơn với ngành rộng 350 tập trung ở nền cảm từ 358. Theo một số phương án, có thể có một ngành rộng 350 trung tâm được bao quanh bởi một tập hợp các ngành rộng 350a-d. Sự sắp xếp ngành rộng 350 khác có thể được sử dụng.

Mỗi ngành rộng 350 có thể có ít nhất một đầu vào 352 và ít nhất một đầu ra 354. Tốt hơn là, ngành rộng 350 bao gồm tập hợp các đầu vào 352 và một số lượng lớn các đầu ra 354. Các đầu vào 352 có thể được sắp xếp thành một chuỗi dọc theo chiều dài của ngành rộng 350. Theo một số phương án, các đầu vào 352 có thể được sắp xếp vòng quanh chu vi của ngành rộng 350. Việc tăng số lượng đầu vào 352 trên một ngành rộng 350 sẽ tăng số lượng điểm mà sol sol khí được tạo ra có thể thoát ra khỏi bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 và ra khỏi gói chứa chất có thể tiêu thụ 102. Tương tự như vậy, có thể có một số lượng lớn các đầu ra 354 được sắp xếp theo vòng quanh chu vi của một ngành 350 ở phía đầu tự do 360.

Theo một số phương án, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 không kéo dài từ một đầu 105 của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 đến ống ngậm 158. Như vậy, khoang 368 nằm ở giữa bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 và ống ngậm 158. Khoang này có thể được lấp đầy bằng vật liệu dẫn nhiệt, hương liệu và những thứ tương tự.

Như được thể hiện trong hình chiếu mặt cắt ngang của Fig. 25E, trong quá trình sử dụng, bộ cảm từ 106 được lồng vào bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104. Khi bộ cảm từ 106 được làm nóng thông qua việc gia nhiệt cảm ứng bởi chi tiết gia nhiệt 160, chi tiết chứa chất có thể tiêu thụ sẽ giải phóng sol khí. Khi người dùng hút vào ống ngậm 158, chênh lệch áp suất bên trong gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 sẽ khiến sol khí đi vào ngành 350 thông qua đầu vào 352 và thoát qua đầu ra 354 (xem mũi tên cho thấy luồng khí). Sol khí sau đó đi vào khoang 368 của gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 và được lọc qua ống ngậm 158 để người dùng hút vào. Như vậy, lớp bọc 108 không cần có bất kỳ phần mở 120 nào.

Theo một số phương án, như trong Fig. 26A - G, có thể có một ngạnh rộng 350 đơn nằm ở vị trí trung tâm trên nền cảm từ, với tập hợp ngạnh 290a - d bao quanh ngạnh rộng 350. Theo một phương án như vậy, ngạnh rộng 350 không cần phải có khả năng làm nóng thông qua hệ thống gia nhiệt cảm ứng, mặc dù nó có thể. Theo phương án này, bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 có thể có một lỗ trung tâm 366 thông qua đó có thể chèn vừa khít vào ngạnh rộng 350.

Như được thể hiện trong Fig. 26G, khi sử dụng, khi ngạnh cảm từ 290 được đốt nóng, sol khí được tạo ra đi qua đầu vào 352 của ngạnh rộng 350 và thoát ra qua đầu ra 354 và vào ống ngậm 158 như được thể hiện bởi các mũi tên của luồng khí.

Sol khí được sản xuất bằng các phương pháp và thiết bị được mô tả trong tài liệu này là hiệu quả và làm giảm lượng sản phẩm phụ độc hại có trong thuốc lá truyền thống và các thiết bị không đốt nóng khác.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Như được thể hiện trong Fig. 24A - C, thử nghiệm đã được tiến hành trên các gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được chuẩn bị bằng cách nén thuốc lá dạng bột trộn với chất giữ ẩm và PGA, để tạo thành bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104, xung quanh bộ cảm từ 106, được bọc trong một lá bao phủ như lớp bọc 108, được đưa vào ống lọc 140 sao cho phần mở 120 có mặt ở ba mặt dưới dạng kênh không khí, được phủ trong giấy thuốc lá tiêu chuẩn như là vỏ hộp 150, được gắn trên một đầu với bộ lọc gần dòng cao như ống ngậm 158 và ở đầu bên kia với đỉnh bộ lọc ở xa là nắp chụp đầu 154. bộ cảm từ 106 ở dạng tấm kim loại xoắn thành hình xoắn ốc. Bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ 104 và lớp bọc 108 có tiết diện hình tam giác. Ống lọc 140 là ống giấy hình xoắn ốc.

Thử nghiệm ở Durham, Bắc Carolina đã được thực hiện với một thiết bị nguyên mẫu được xác định là đã làm nóng bộ cảm từ đến 611C (Độ C) nhờ hiệu chỉnh năng lượng điện được sử dụng trong quá trình thử nghiệm.

Thử nghiệm Durham được thực hiện bằng máy hút thuốc phân tích tuyến tính công 20 SM459 và được thực hiện bởi các kỹ thuật viên quen thuộc với thiết bị và tất cả các phụ kiện đi kèm. Kỹ thuật viên đặt ba gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 trong máy hút thuốc. Mỗi gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được sau đó đã được “phun” 6 lần với tổng số 18 lần. Sol khí thu được sau đó được thu thập trên các tấm lọc. Chế độ “hút thuốc” là phun mỗi 30 giây với thời gian phun 2 giây và thể tích 55 ml được tập hợp

bằng cách sử dụng dạng đường cong hình chuông. Phân tích sol khí thu thập được xác định rằng 0,570 mg cacbon monoxit (CO) có trong sol khí của mỗi thanh có thể tiêu thụ, thấp hơn nhiều so với mức có thể giả định rằng quá trình đốt cháy đã xảy ra, mặc dù thực tế người ta thường cho rằng quá trình cháy sẽ xảy ra ở nhiệt độ lớn hơn 350C.

Một loạt các thử nghiệm thứ hai đã được tiến hành tại Richmond, Virginia. Các thử nghiệm ở Richmond đã được thực hiện với gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được tạo kết cấu tương tự và thiết bị nguyên mẫu được hiệu chuẩn để làm bộ cảm từ 106 ở ba thiết lập riêng biệt là 275C, 350C và 425C. Dữ liệu CO được tạo bởi Enthalpy Phân tích (EA) (Richmond, Virginia, USA), LLC theo Phương pháp EA AM-007. Các gói chứa chất có thể tiêu thụ 102 được hút bằng máy hút thuốc phân tích theo quy trình hút thuốc cường độ lớn được thành lập ở Canada. Pha hơi của khói (tức là sol khí) được thu thập trong các túi lấy mẫu khí được gắn vào máy hút thuốc được tạo kết cấu theo các thông số phun được yêu cầu. Phương pháp hấp thụ hồng ngoại không phân tán (NDIR) được sử dụng để đo nồng độ CO trong pha hơi theo phần trăm theo thể tích (phần trăm thể tích). Sử dụng số lượng gói có thể tiêu thụ 102, số lượng phun, khối lượng phun và điều kiện môi trường xung quanh, phần trăm CO đã được chuyển đổi thành miligam trên mỗi gói chứa chất có thể tiêu thụ (mg/điều thuốc lá).

Ở các thiết lập nhiệt độ đã hiệu chuẩn, người ta xác định rằng không có CO được tìm thấy trong sol khí được tạo ra ở mỗi thiết lập, mặc dù thực tế thường cho rằng quá trình đốt cháy sẽ xảy ra ở nhiệt độ lớn hơn 350C.

Các thử nghiệm được thực hiện là các thử nghiệm tiêu chuẩn công nghiệp. Trong các thử nghiệm tiêu chuẩn công nghiệp tương tự, các sản phẩm không đốt cháy có bán trên thị trường có báo cáo CO ở mức 0,436 mg/điều thuốc lá. Thuốc lá dễ cháy tiêu chuẩn có báo cáo CO ở mức 30,2 mg/điều thuốc lá.

Mô tả ở trên về phương án được ưu tiên theo sáng chế đã được trình bày cho mục đích minh họa và mô tả. Nó không có ý định là toàn bộ hoặc giới hạn sáng chế ở dạng chính xác được bộc lộ. Nhiều sửa đổi và biến thể là có thể trong ý nghĩa đã nêu trên. Nó được dự định rằng phạm vi của sáng chế không bị giới hạn bởi mô tả chi tiết này, mà bởi các yêu cầu và tương đương với các yêu cầu được nói thêm vào đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị để tạo ra sol khí, bao gồm:

a. bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ (104) được làm từ dạng bột của chất có thể tiêu thụ được nén;

b. bộ cảm từ (106) được gắn trong bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ (104), trong đó bộ cảm từ (106) có dạng kéo dài có chiều dài được xác định, và trong đó bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ (104) được nén xung quanh bộ cảm từ (106) dọc theo chiều dài của bộ cảm từ (106);

c. lớp bọc (108) bọc bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ (104) và bộ cảm từ (106), trong đó lớp bọc (108) có đầu thứ nhất (124) và đầu thứ hai (126) đối diện với đầu thứ nhất (124), trong đó lớp bọc (108) bao gồm phần mở (120); và

d. lớp phủ để bịt phần mở (120).

2. Thiết bị theo điểm 1, còn bao gồm bộ lọc (140) được tạo kết cấu để bao xung quanh lớp bọc (108) theo cách loại bỏ khoảng trống giữa bộ lọc (140) và lớp bọc (108).

3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó bộ lọc (140) bao phủ phần mở được bịt (120).

4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó thiết bị này còn bao gồm vỏ hộp (150) để chứa bộ lọc (140).

5. Thiết bị theo điểm 4, còn bao gồm nhiều lớp bọc (108), và chi tiết gia nhiệt cảm ứng (160) được tạo kết cấu và được lập trình để gia nhiệt có chọn lọc mỗi lớp bọc (108) một số lần định trước ở nhiệt độ định trước được chọn bởi người sử dụng, nhiệt độ định trước là đủ để làm nóng chảy lớp phủ và giải phóng khí dung từ bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ (104) của lớp bọc tương ứng (108) được gia nhiệt.

6. Thiết bị theo điểm 5, còn bao gồm thiết bị sản xuất sol khí (200) được tạo kết cấu để giữ vỏ hộp (150) và chi tiết gia nhiệt cảm ứng (160), vỏ hộp (150) bao gồm ống ngậm (158) nhô ra khỏi thiết bị sản xuất sol khí (200), thiết bị sản xuất sol khí (200) bao gồm:

a. công tắc được kết nối hoạt động với chi tiết gia nhiệt cảm ứng (160) để kích hoạt chi tiết gia nhiệt cảm ứng (160),

b. giao diện người dùng (230) được ghép nối hoạt động với công tắc và chi tiết gia nhiệt cảm ứng (160) để cung cấp thông tin trạng thái; và

c. bộ điều khiển (166), bao gồm bộ xử lý dựa trên điều khiển tần số được phân phối cho chi tiết gia nhiệt cảm ứng (160).

7. Thiết bị theo điểm 1, trong đó một trong hai đầu thứ nhất hoặc thứ hai (124, 126) của lớp bọc (108) bao gồm một nếp gấp để tạo khoảng cách với các lớp bọc liền kề (108).

8. Thiết bị theo điểm 7, còn bao gồm nhiều phần mở trên lớp bọc (108), trong đó nhiều phần mở được đặt ở các đầu thứ nhất và thứ hai (124, 126) của lớp bọc (108).

9. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ (104) bao gồm hai viên chứa chất có thể tiêu thụ dạng bột.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó bộ cảm từ (106) được kẹp ở giữa hai viên nêu trên.

11. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ cảm từ (106) là tấm kim loại.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó tấm kim loại bao gồm tập hợp các phần mở (110, 110a, 110b).

13. Thiết bị theo điểm 11, trong đó bộ cảm từ (106) là một tấm kim loại kéo dài có hướng dọc, tấm kim loại kéo dài bao gồm các bộ phần mở (110a, 110b) và các bộ khoảng trống (112a, 112b) trong đó các bộ phần mở (110a, 110b) xen kẽ với các bộ khoảng trống (112a, 112b) dọc theo hướng dọc của tấm kim loại kéo dài sao cho mỗi bộ phần mở (110a, 110b) liền kề với một trong các khoảng trống (112a, 112b).

14. Thiết bị theo điểm 1, trong đó lớp phủ bao gồm propylen glycol alginat.

15. Thiết bị theo điểm 1, trong đó lớp phủ bao gồm hương liệu.

16. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ cảm từ (106) bao gồm len thép.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó bộ cảm từ (106) bao gồm chất phụ gia.

18. Thiết bị theo điểm 16, trong đó bộ cảm từ (106) là miếng đệm kéo dài có hướng dọc, miếng đệm kéo dài bao gồm các bộ phận mở (110) và các bộ khoảng trống (112), trong đó các bộ phận mở (110) xen kẽ với một loạt các bộ khoảng trống (112) dọc theo hướng dọc miếng đệm kéo dài sao cho mỗi bộ phận mở (110) liền kề với một trong số các khoảng trống (112).

19. Phương pháp sử dụng thiết bị theo điểm 1, bao gồm: bước giải phóng dạng sol khí của chất có thể tiêu thụ từ bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ (104) mà không tạo ra các sản phẩm phụ độc hại liên quan đến quá trình đốt cháy, trong đó nhiệt được áp dụng cho bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ (104) bằng cách gia nhiệt bộ cảm từ (106) bằng chi tiết gia nhiệt cảm ứng (160) để giải phóng dạng sol khí của chất có thể tiêu thụ từ bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ (104) mà không làm cháy bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ (104).

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó nhiệt làm nóng chảy lớp phủ để giải phóng chất có thể tiêu thụ ở dạng sol khí từ lớp bọc (108).

21. Phương pháp sản xuất thiết bị để tạo ra sol khí, bao gồm các bước:

- a. gắn bộ cảm từ (106) vào bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ (104);
- b. đặt bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ (104) và bộ cảm từ (106) vào lớp bọc (108), trong đó lớp bọc (108) có đầu thứ nhất (124) và đầu thứ hai (126) đối diện với đầu thứ nhất (124), trong đó lớp bọc (108) gồm phần mở (120);
- c. phủ lớp phủ lên phần mở (120);
- d. đặt lớp bọc (108) vào bộ lọc (140); và
- e. đặt bộ lọc (140) chứa lớp bọc (108) vào vỏ hộp (150).

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ (104) được ép thành viên để giảm thiểu oxy trong viên.

23. Phương pháp theo điểm 22, trong đó bộ phận chứa chất có thể tiêu thụ (104) được

trộn với chất phụ gia để giảm thiểu oxy bên trong viên.

24. Phương pháp theo điểm 23, bao gồm bước đặt nhiều lớp bọc (108) được xếp chồng lên nhau trong bộ lọc (140).

25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó các lớp bọc (108) được phân tách với nhau bằng nếp gấp được tạo ra ở một hoặc nhiều đầu (124, 126) của lớp bọc (108).

1/42

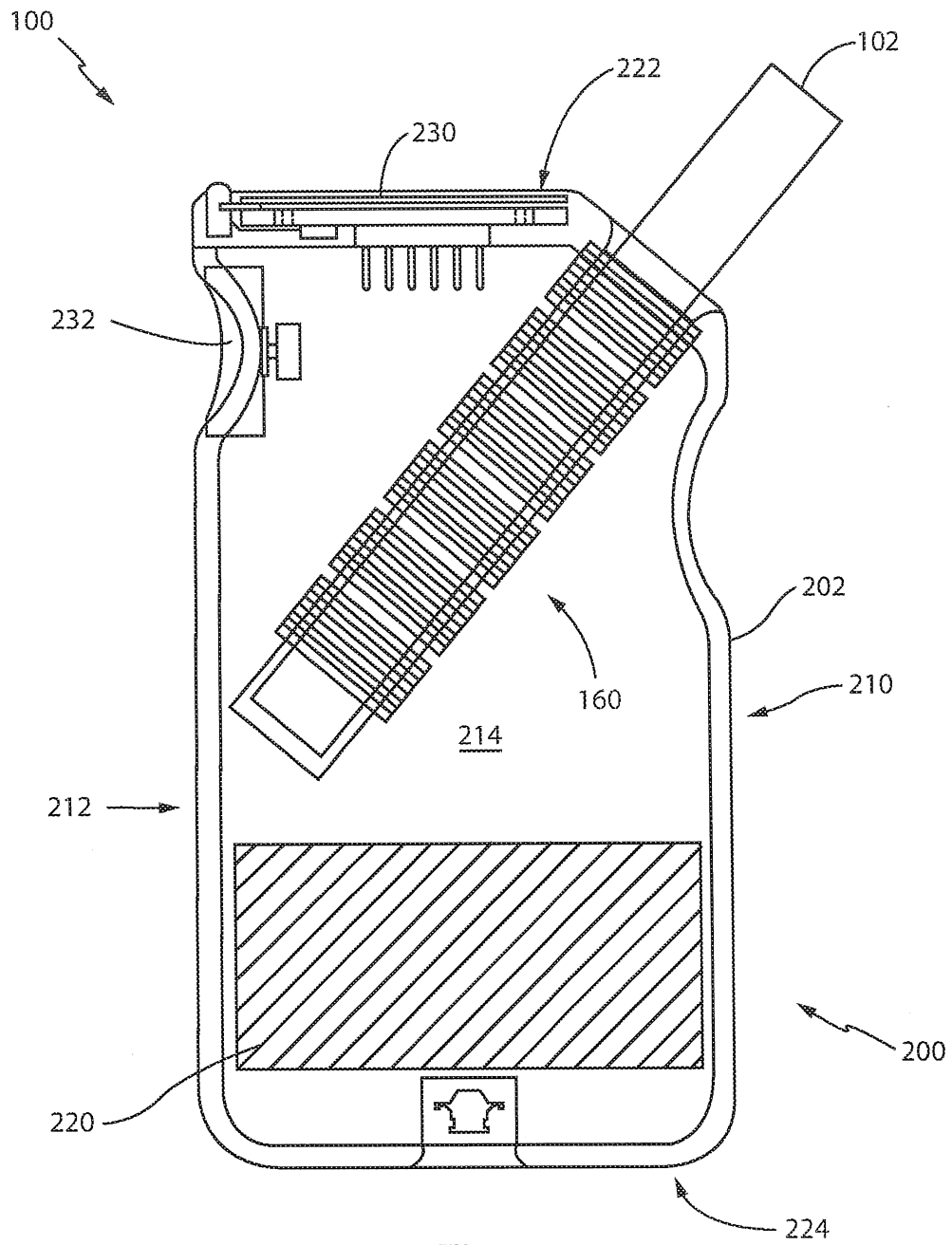


Fig. 1

2/42

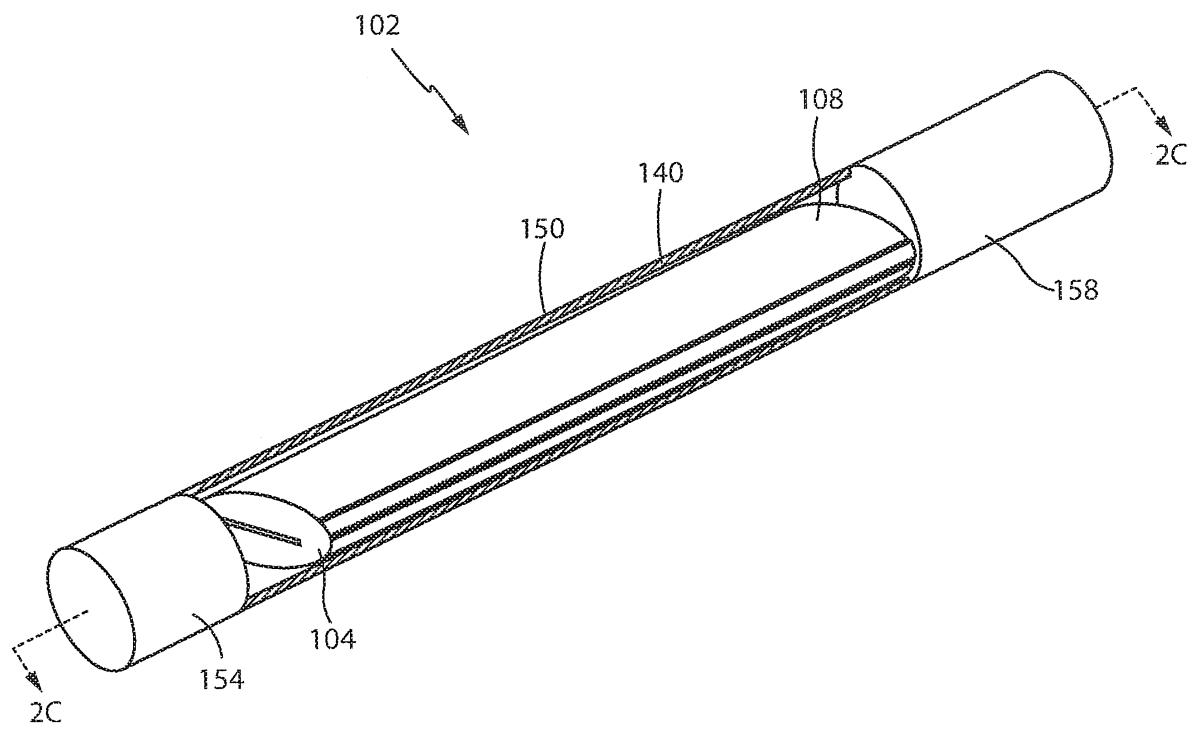


Fig. 2A

3/42

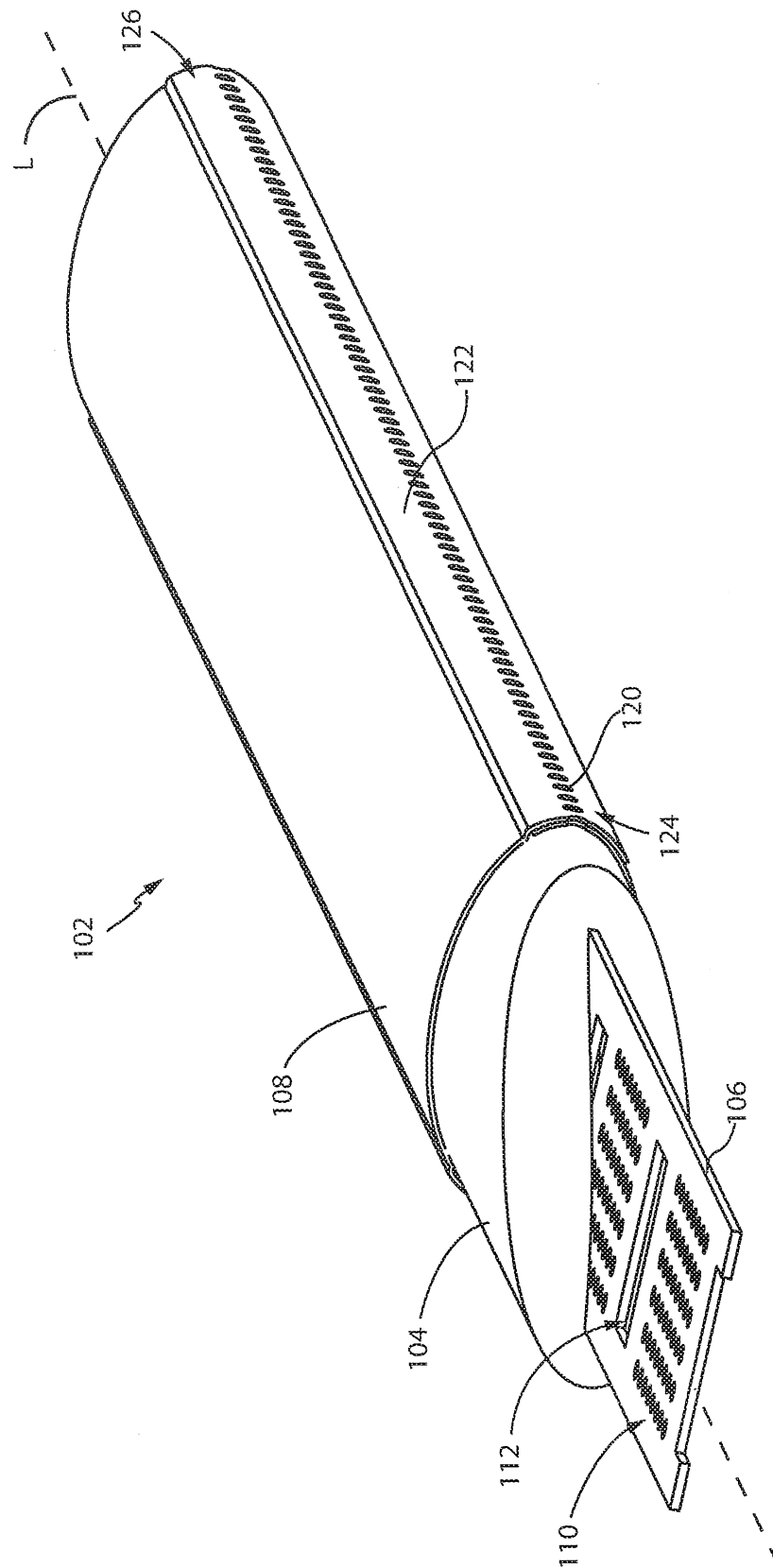


Fig. 2B

4/42

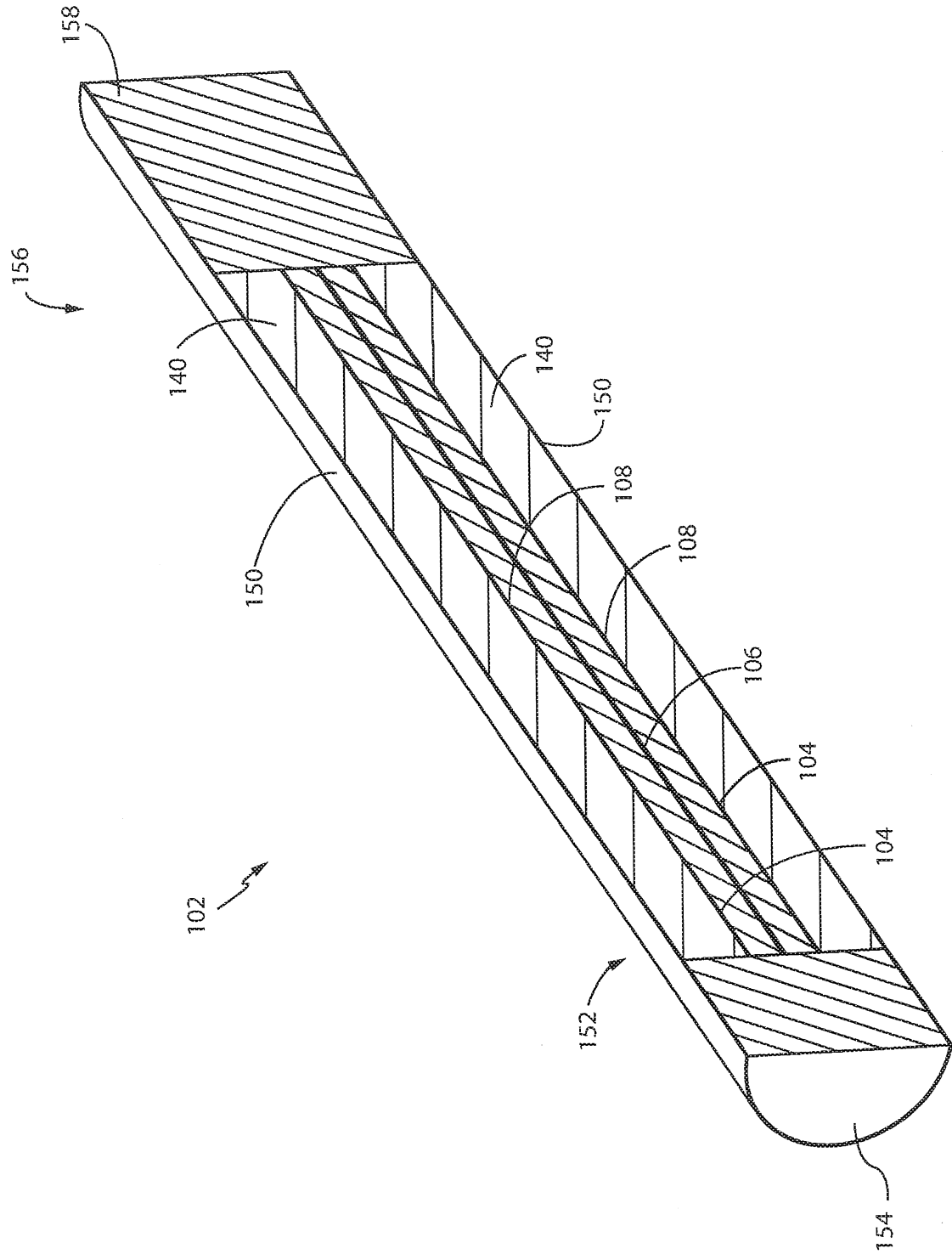
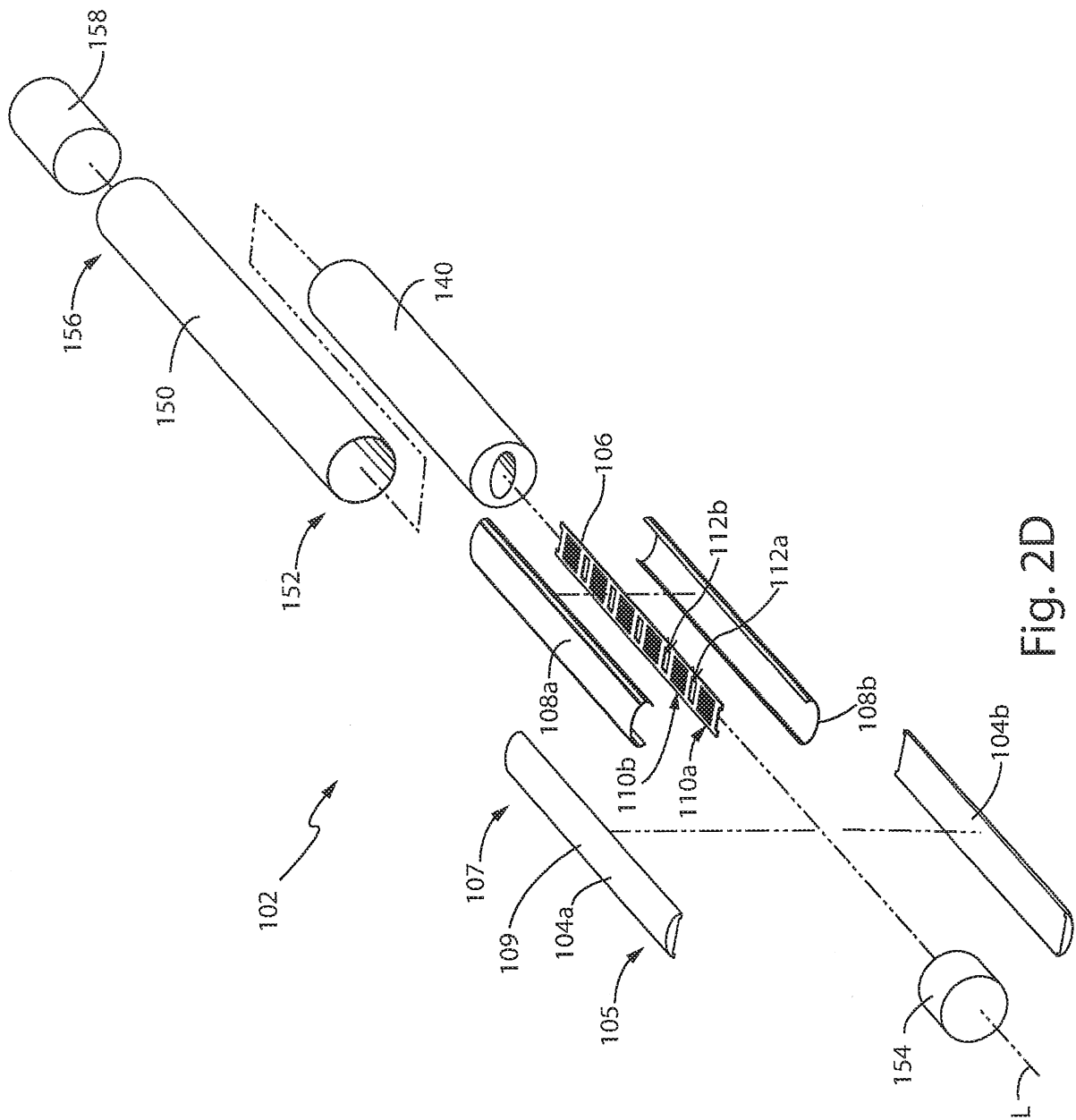


Fig. 2C

5/42



6/42

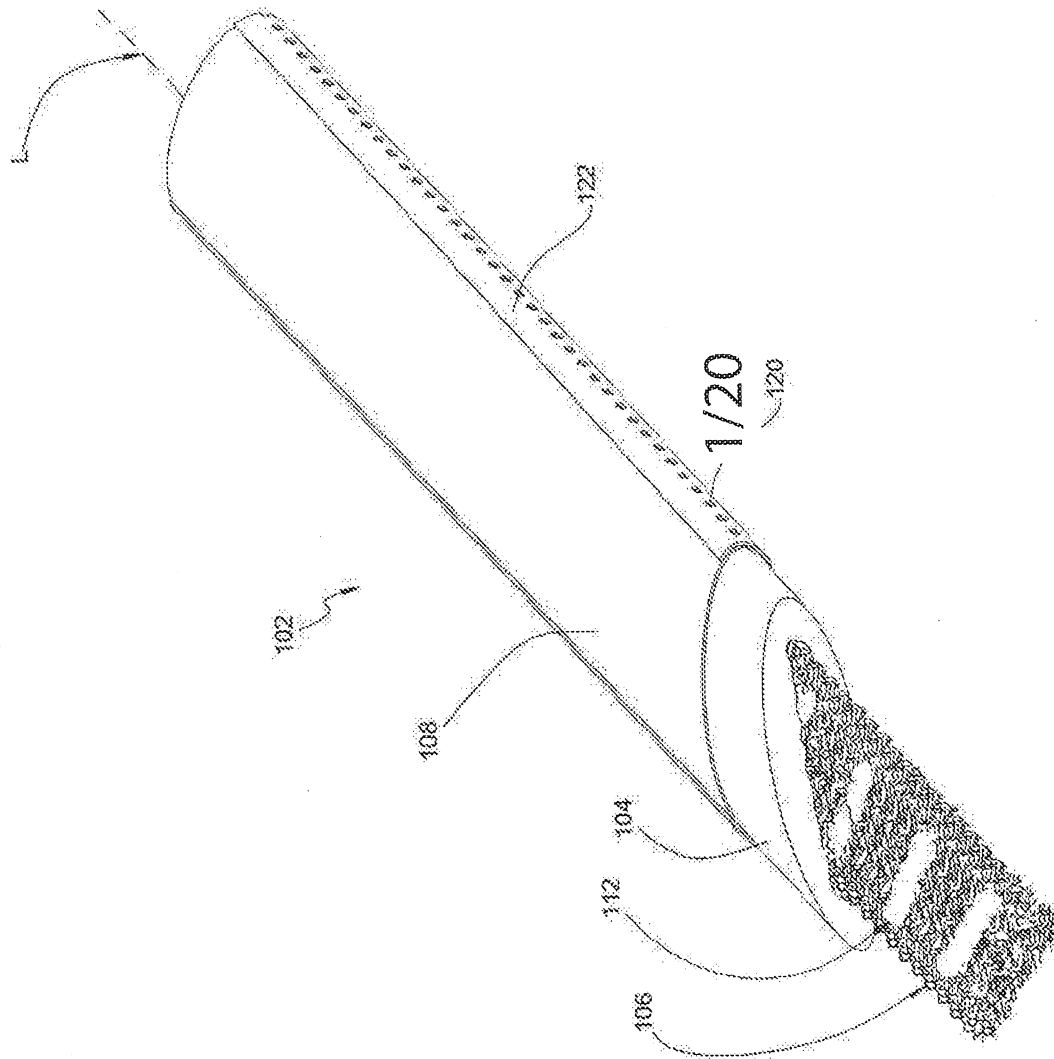


Fig. 2E

7/42

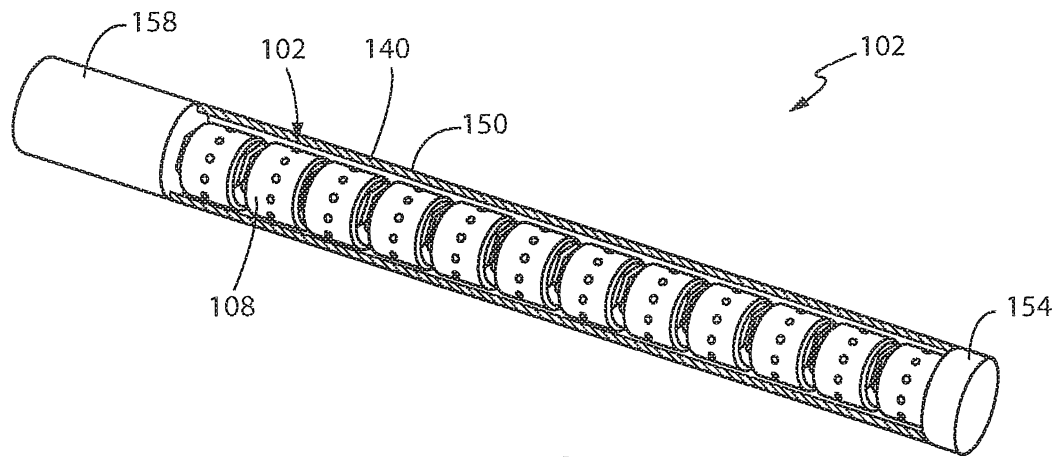


Fig. 3A

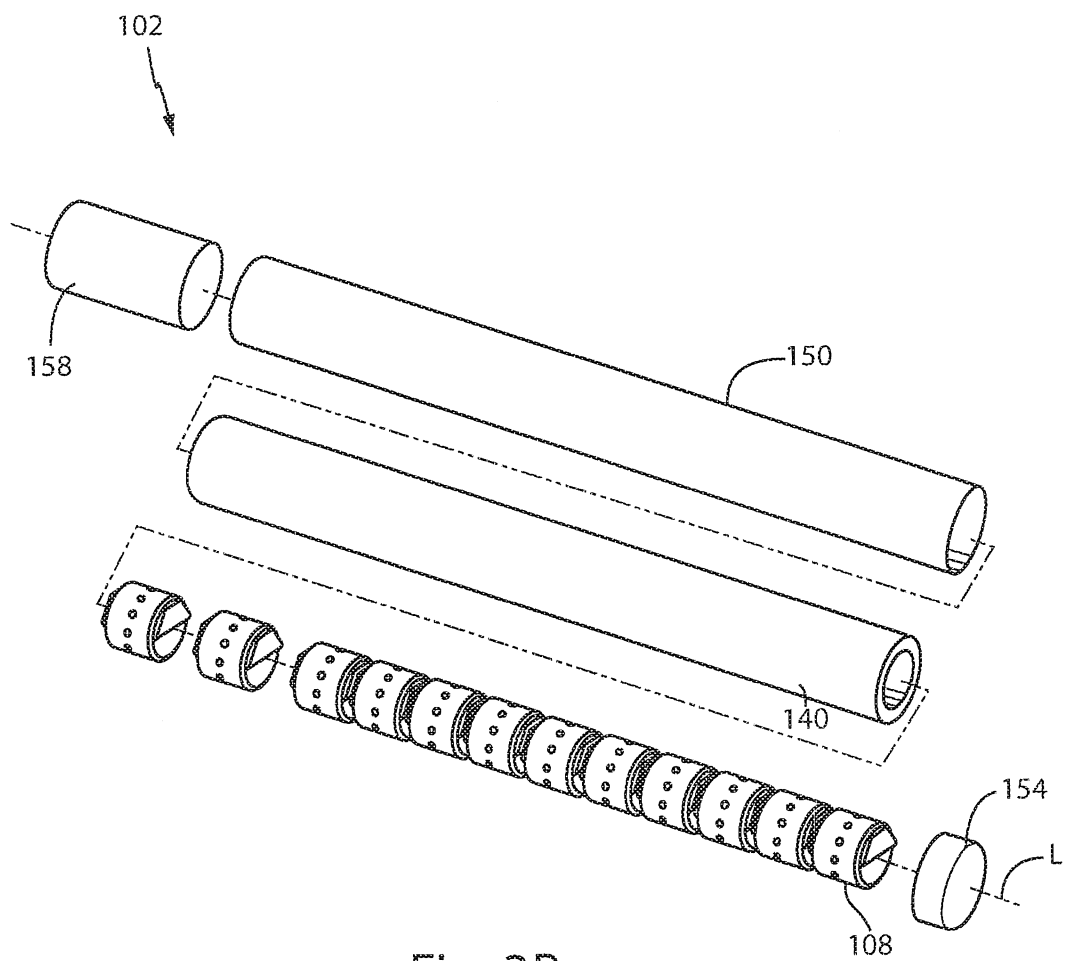


Fig. 3B

8/42

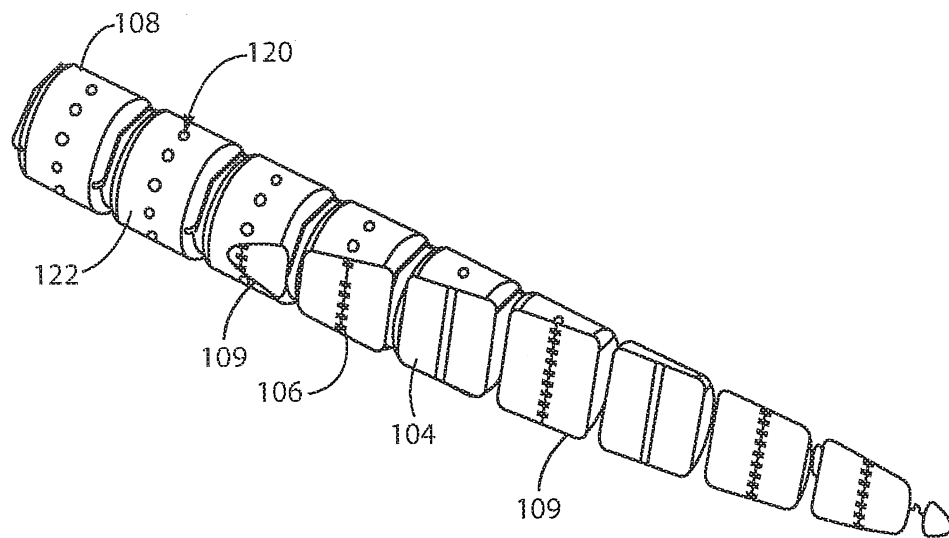


Fig. 3C

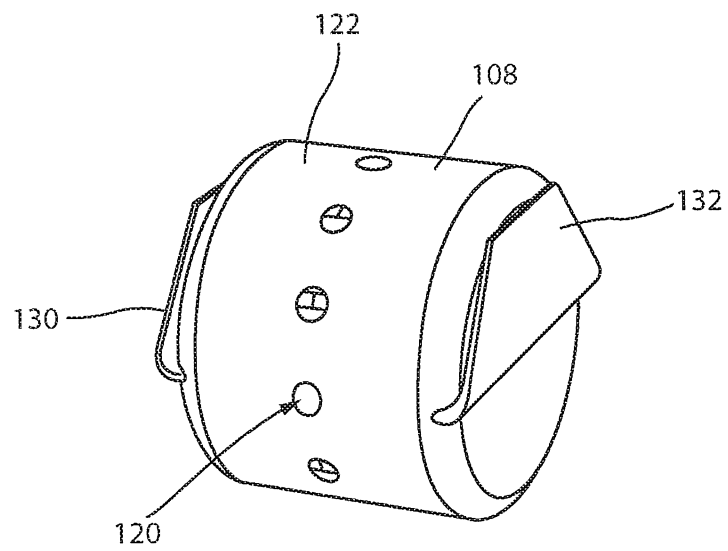


Fig. 3D

9/42

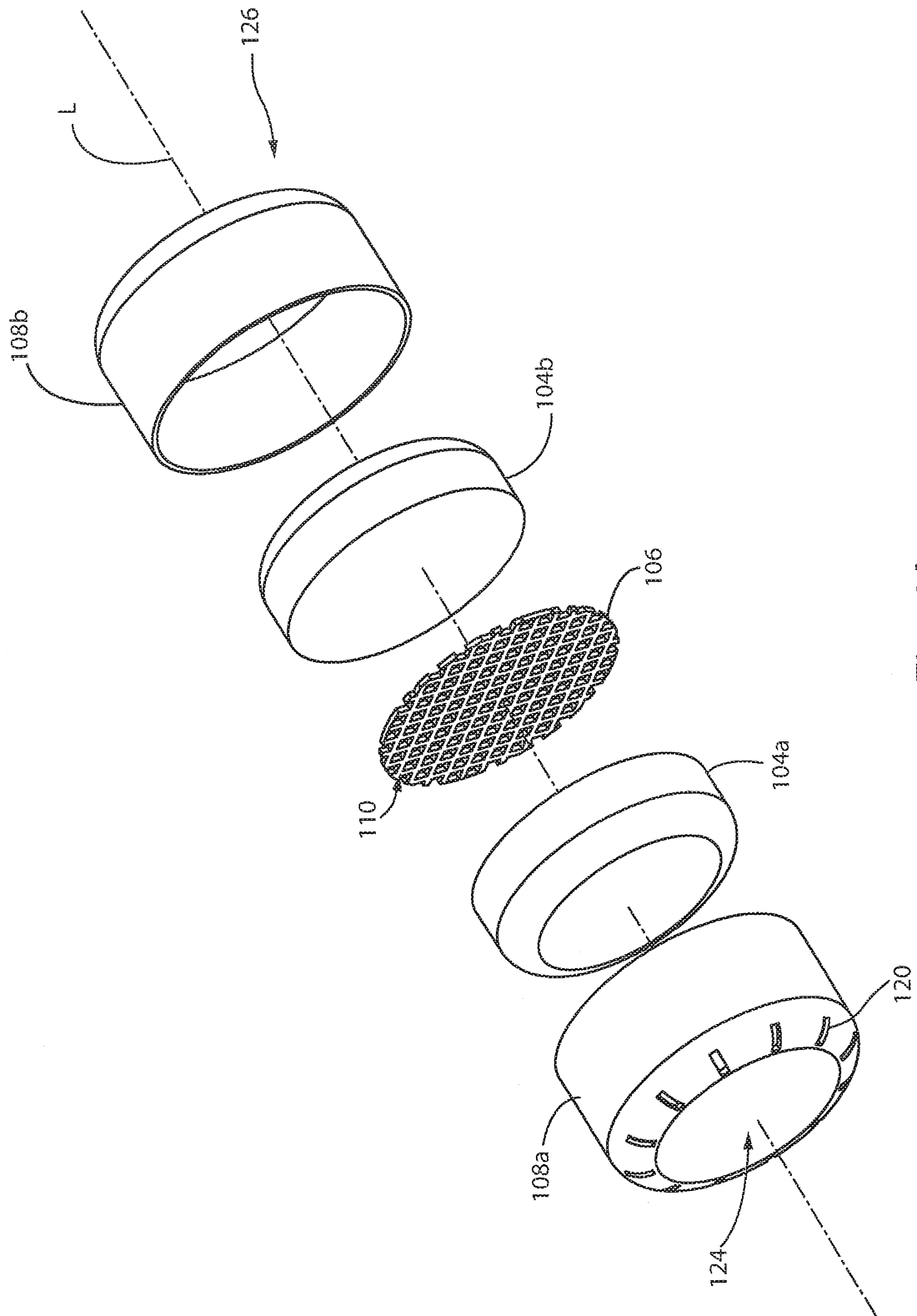


Fig. 4A

10/42

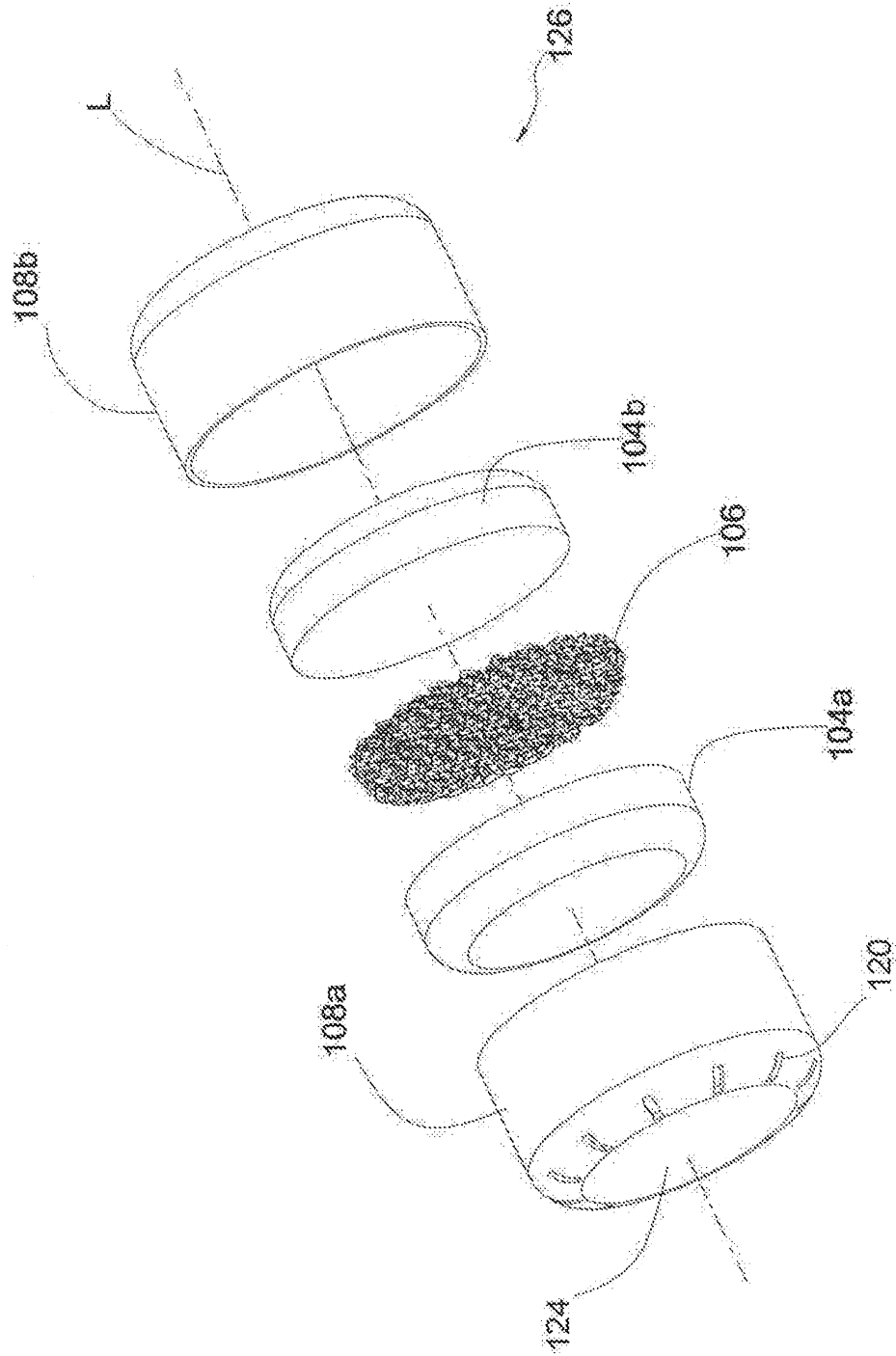


Fig. 4B

11/42

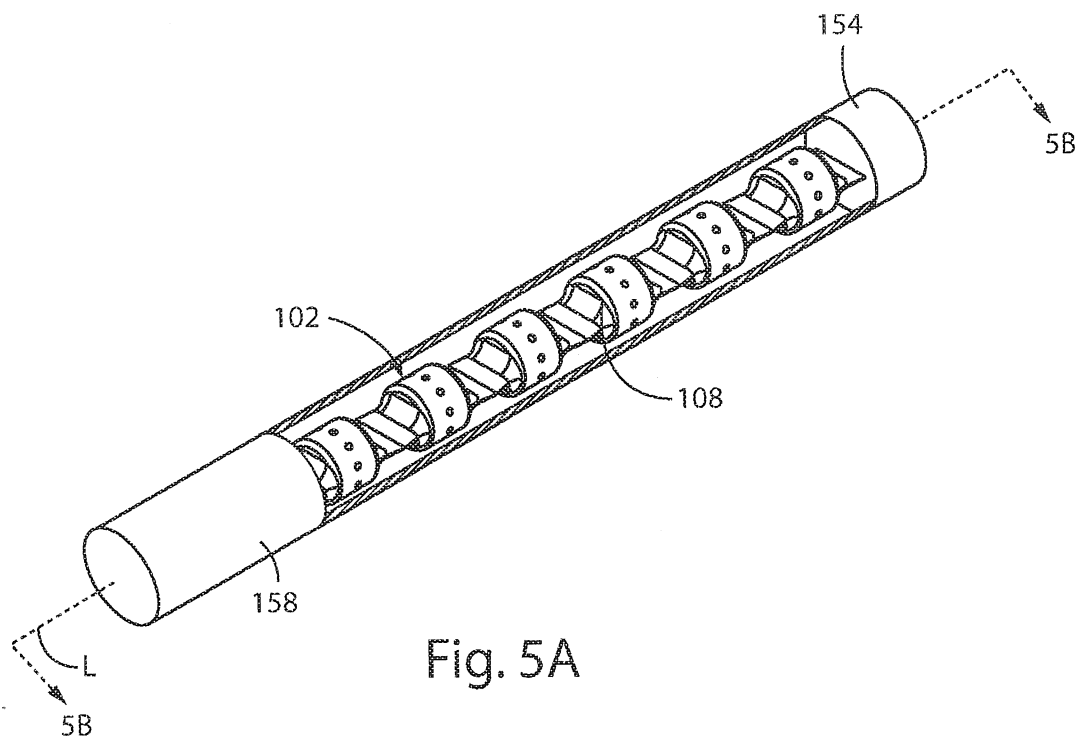


Fig. 5A

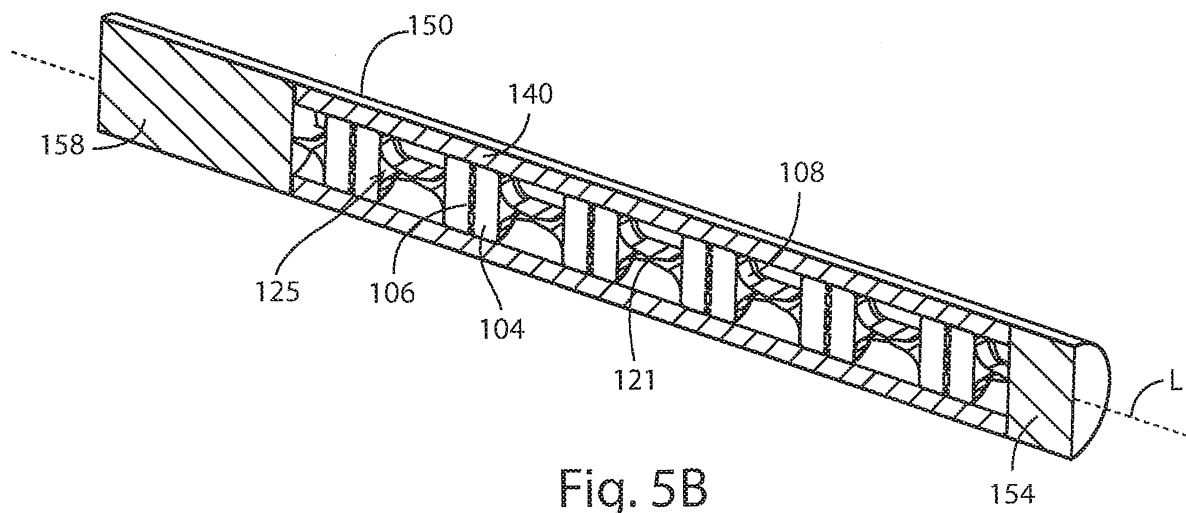


Fig. 5B

12/42

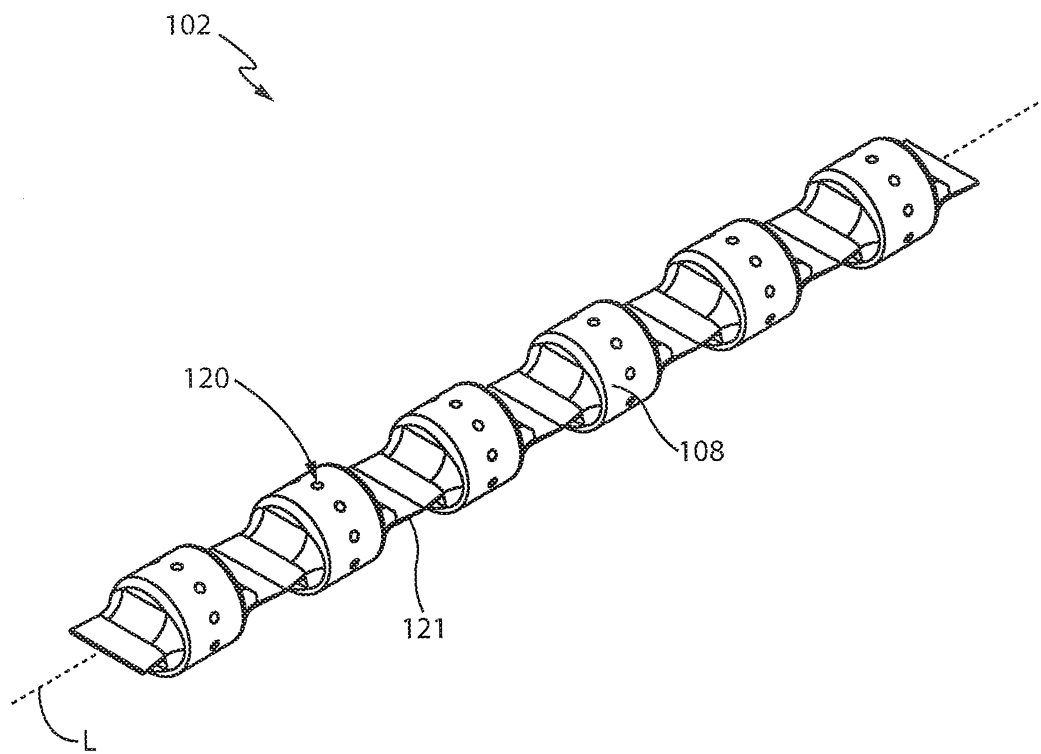


Fig. 5C

13/42

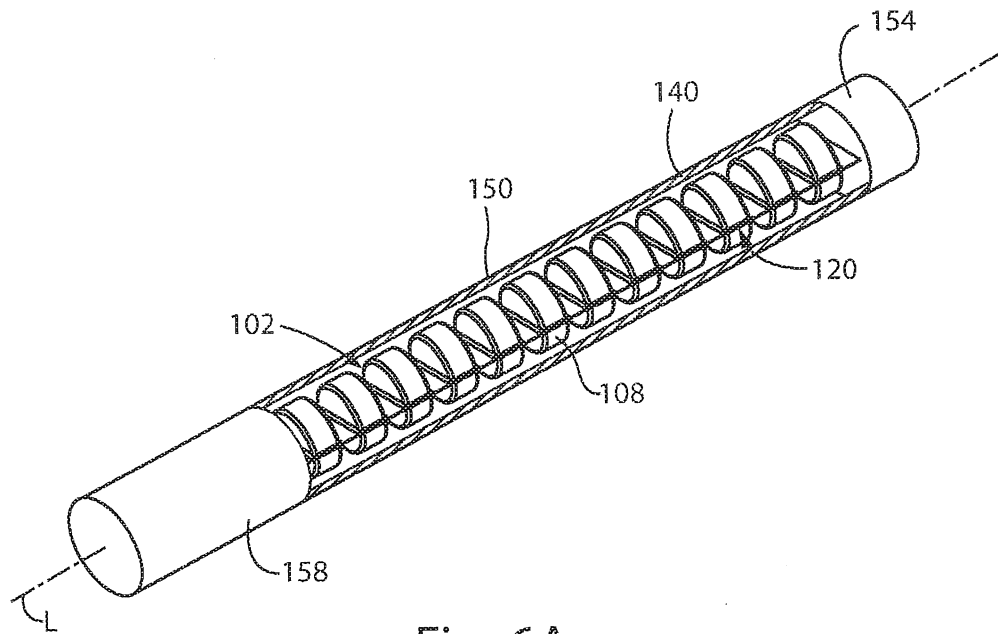


Fig. 6A

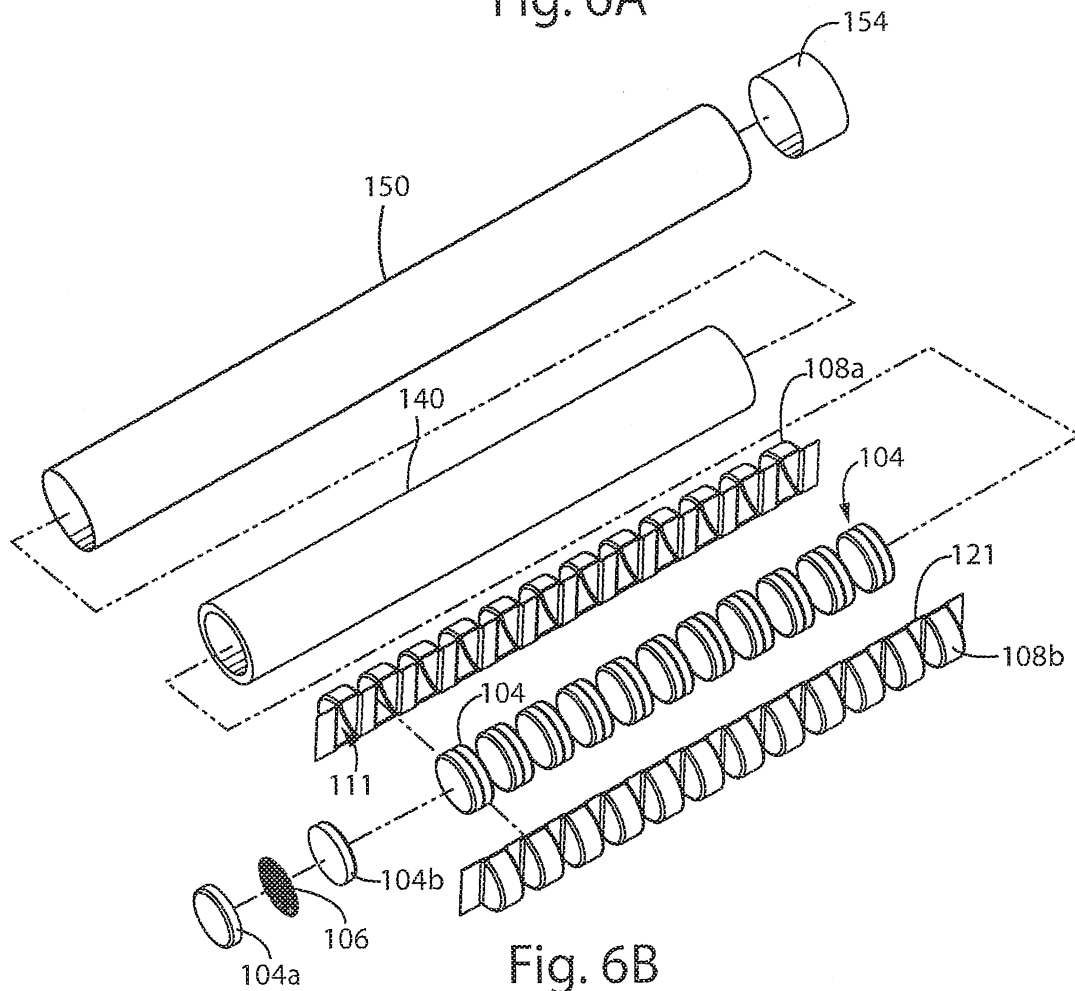


Fig. 6B

14/42

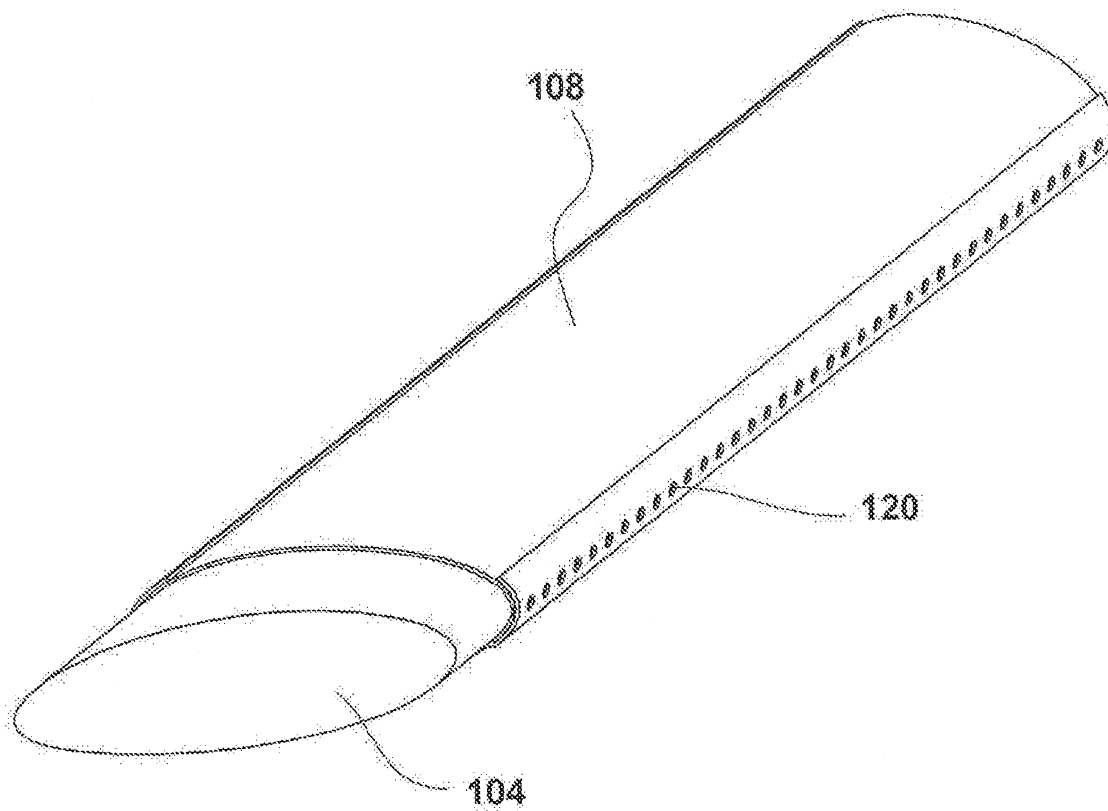


Fig.7A

15/42

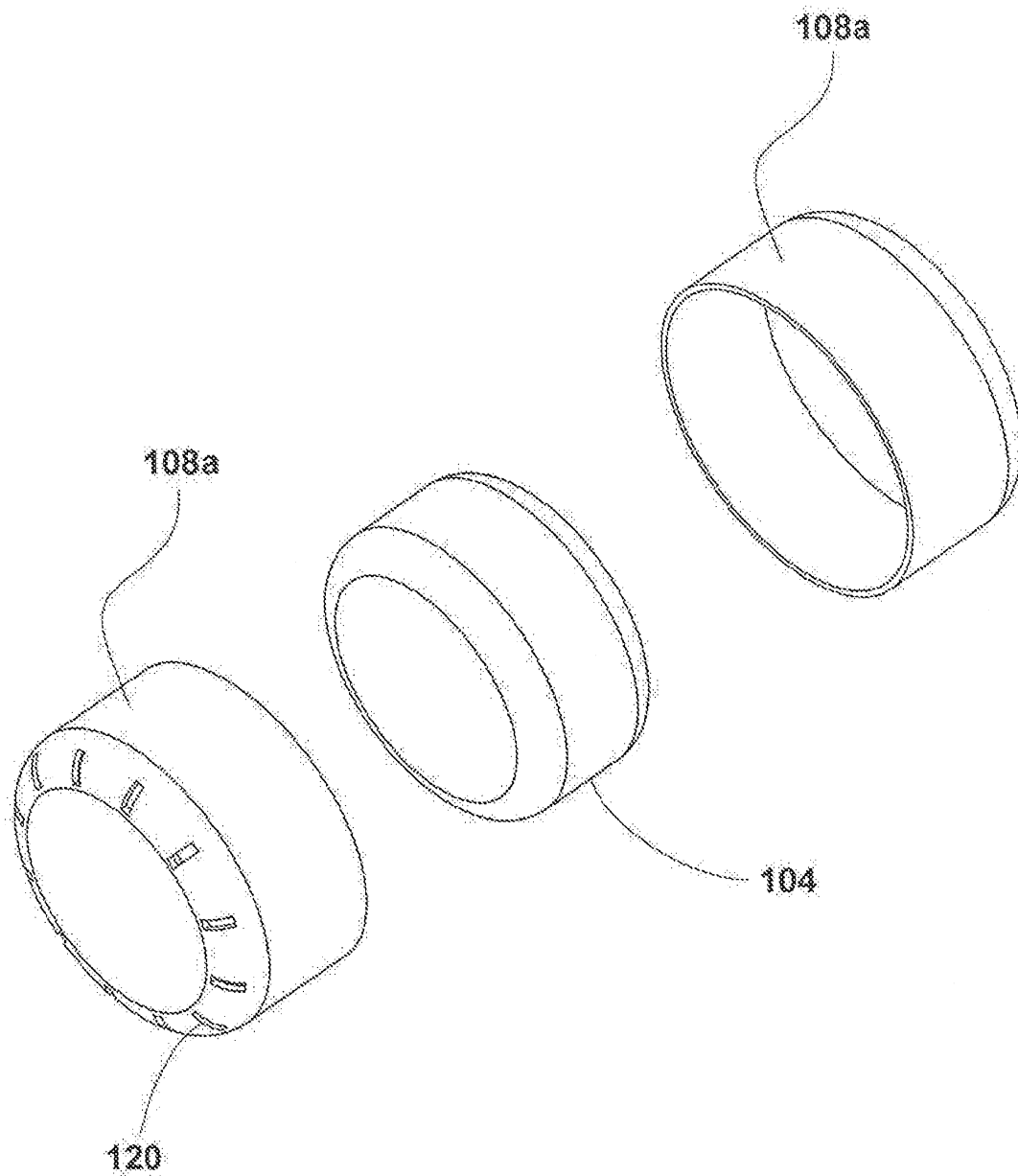


Fig. 7B

16/42

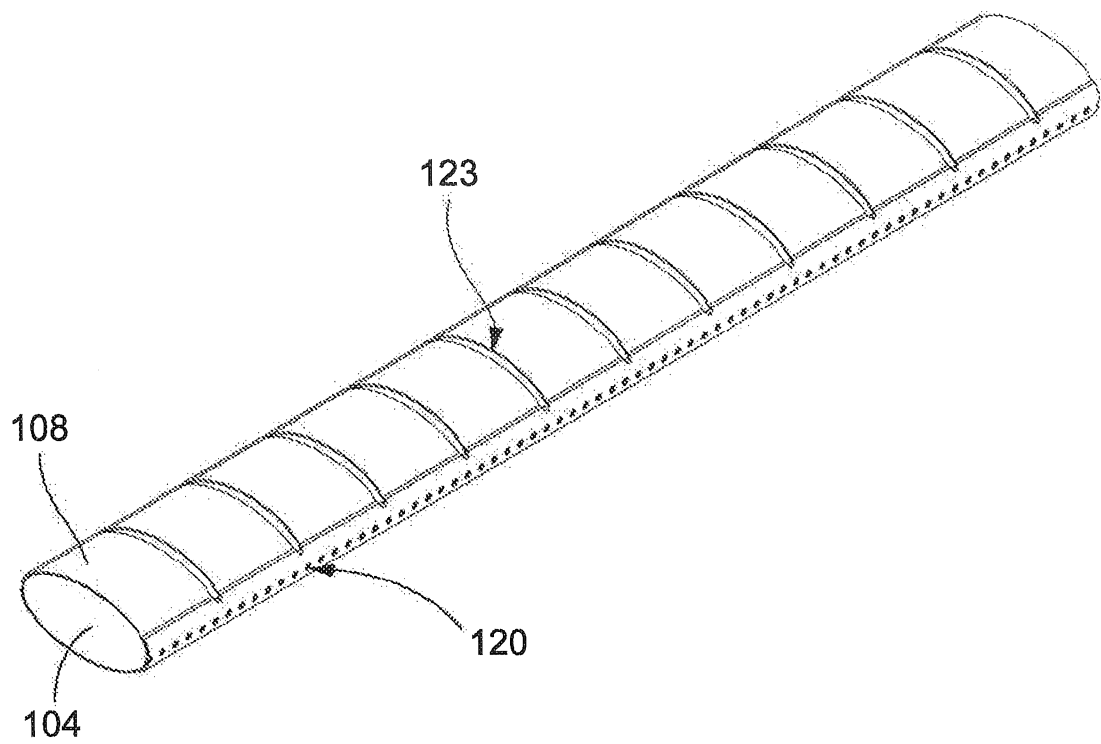


Fig. 7C

17/42

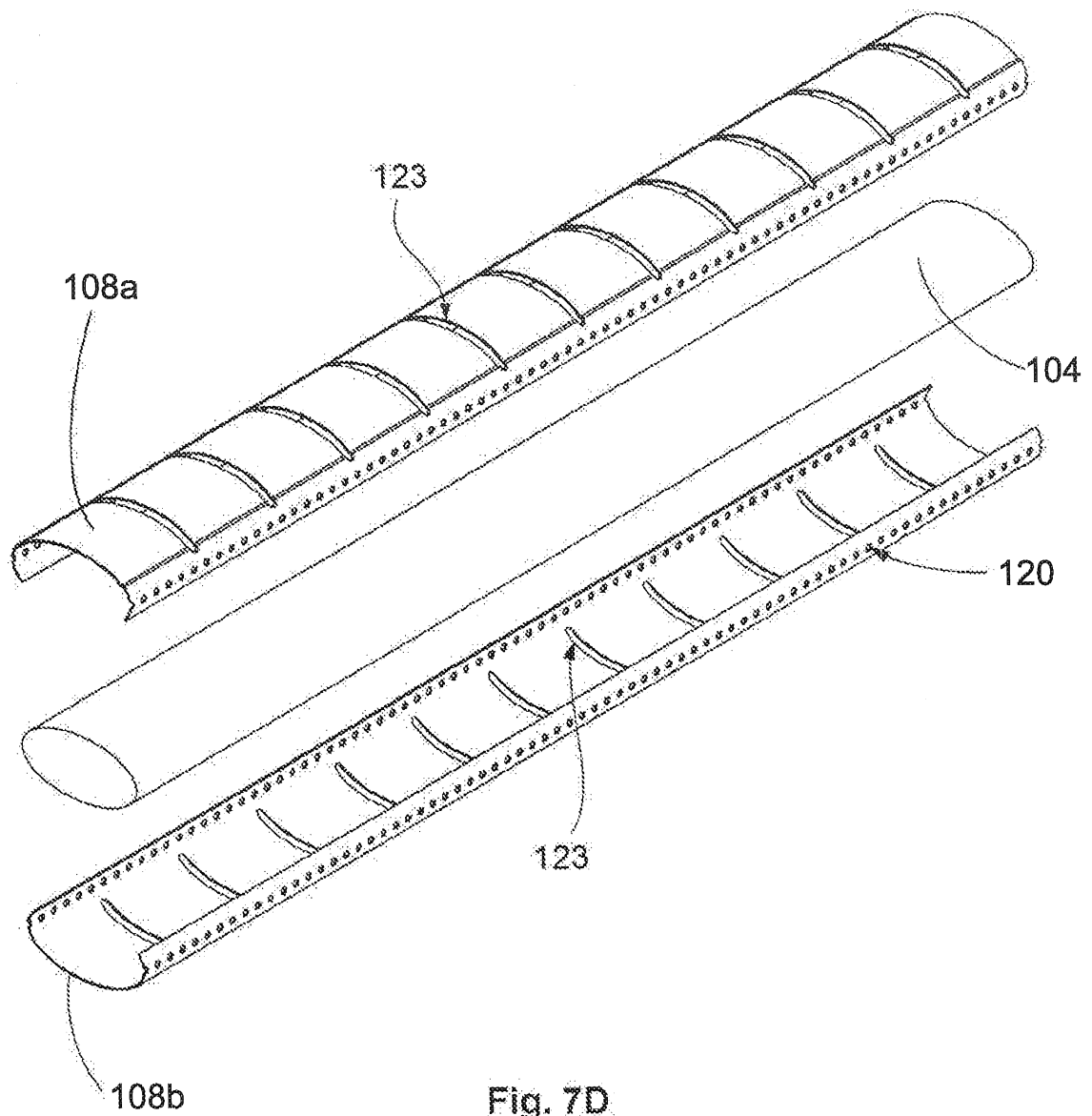


Fig. 7D

18/42

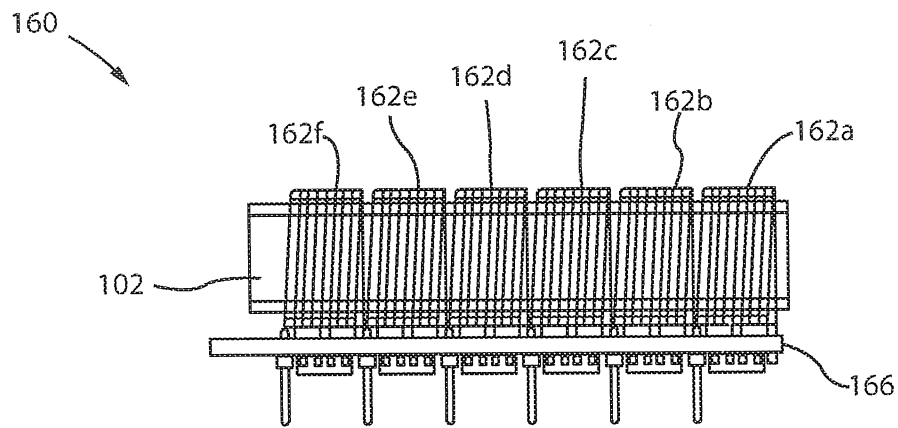


Fig. 8A

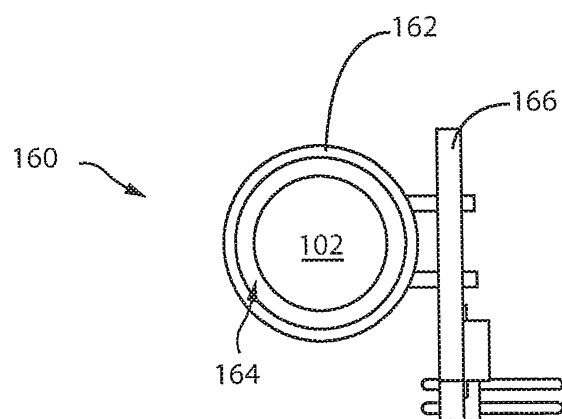


Fig. 8B

19/42

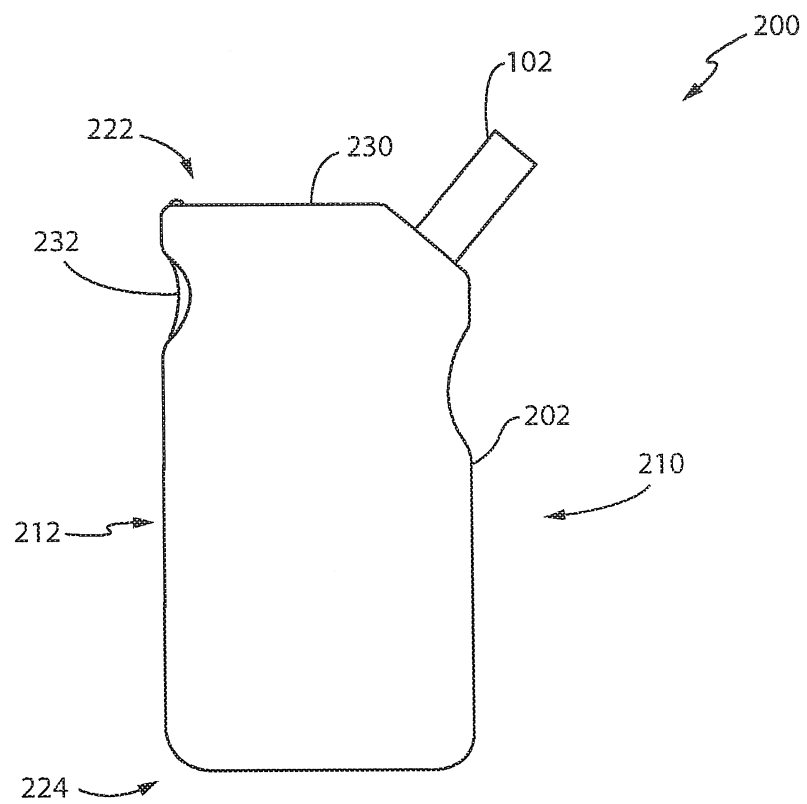


Fig. 9A

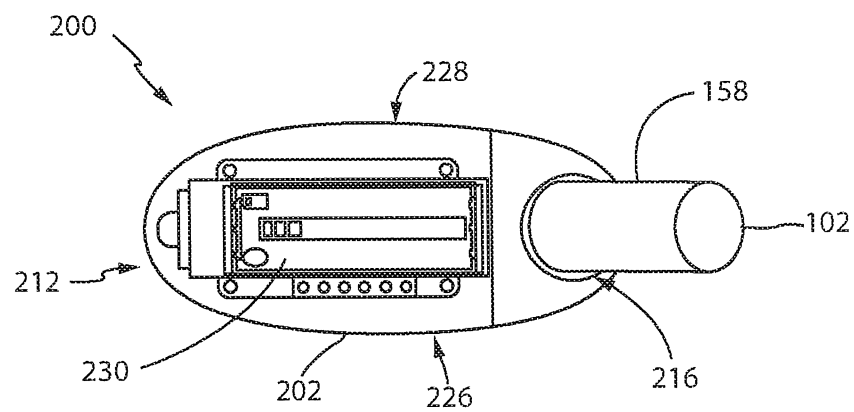


Fig. 9B

20/42

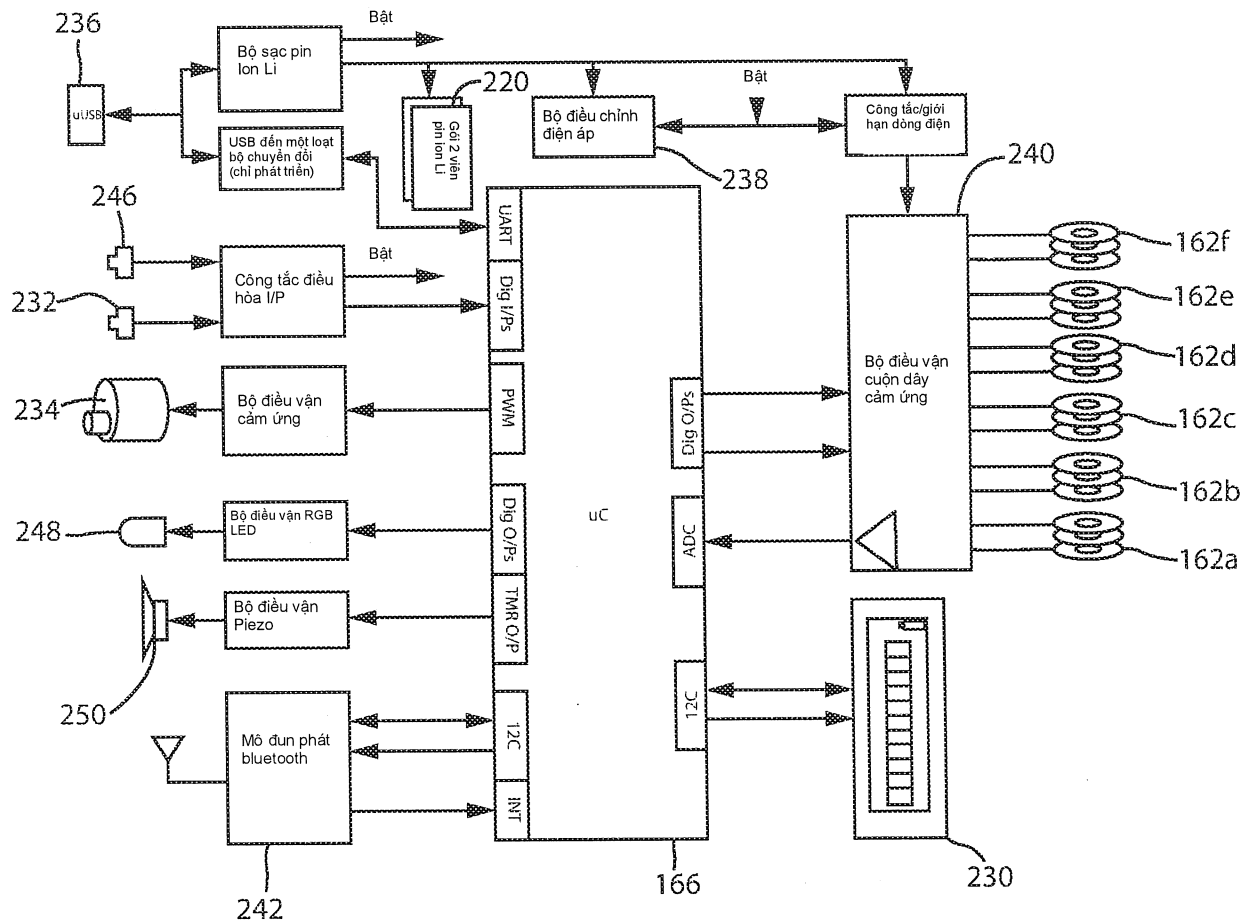
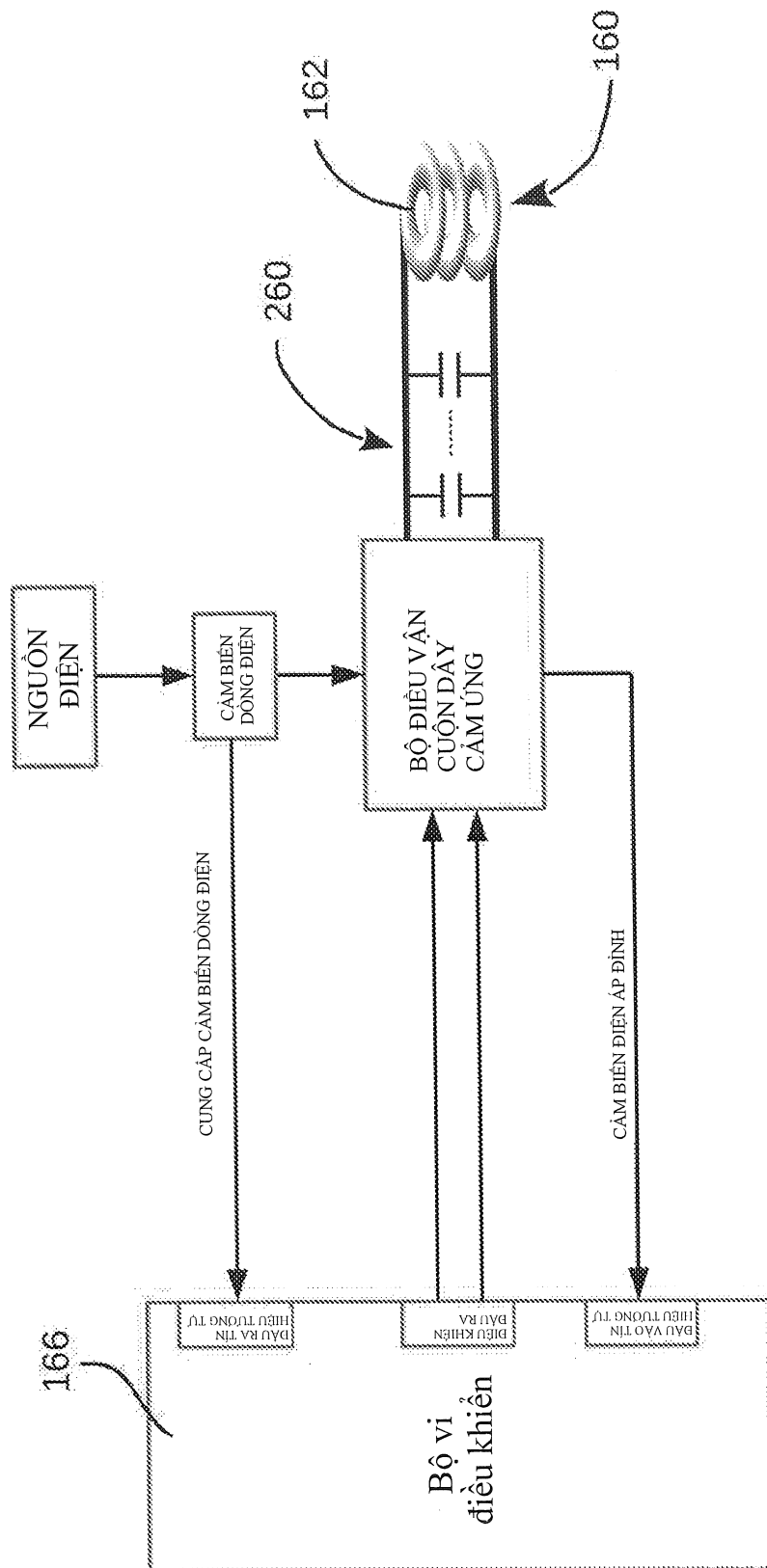


Fig. 9C

21/42



FILE 10A

22/42

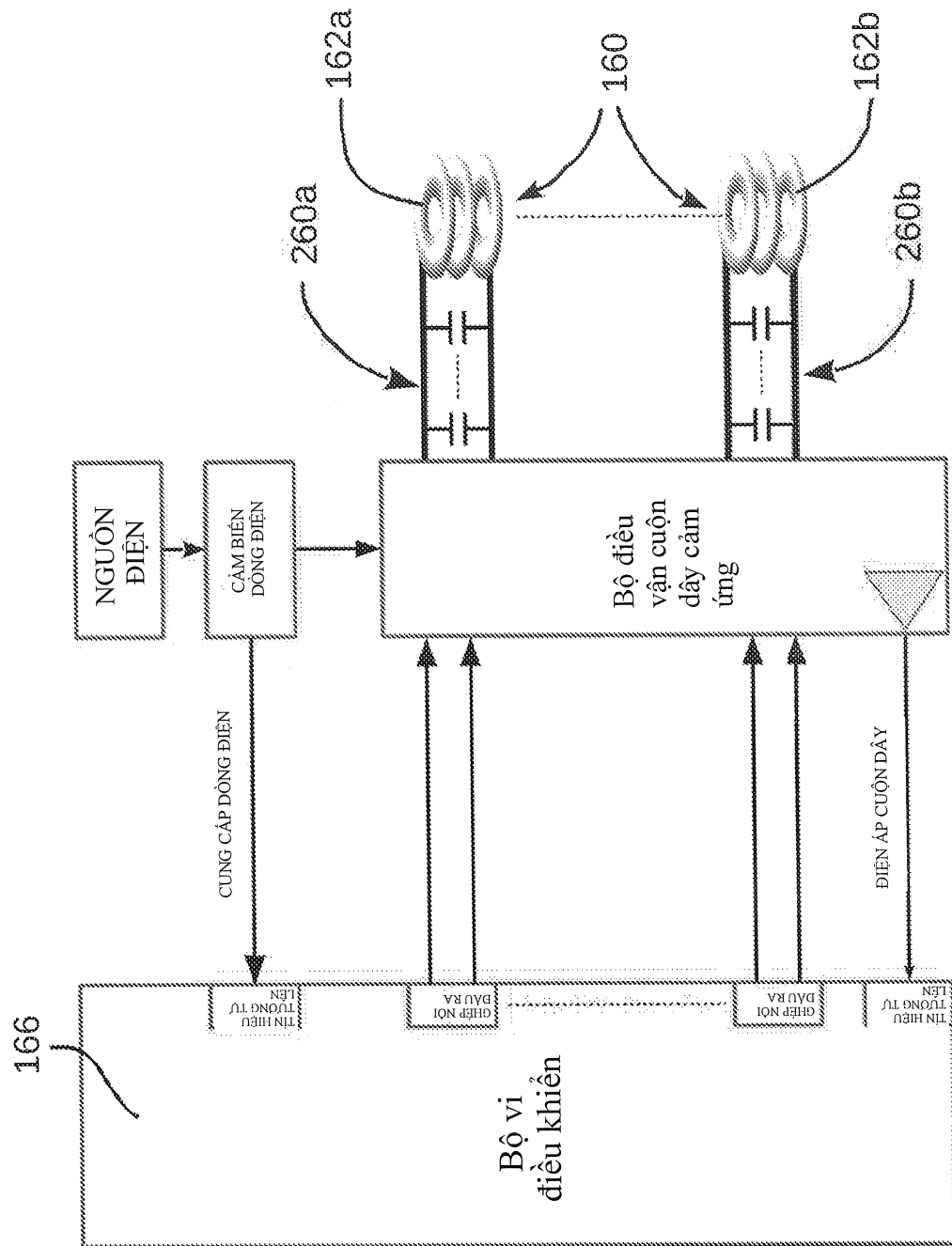


FIG. 10B

23/42

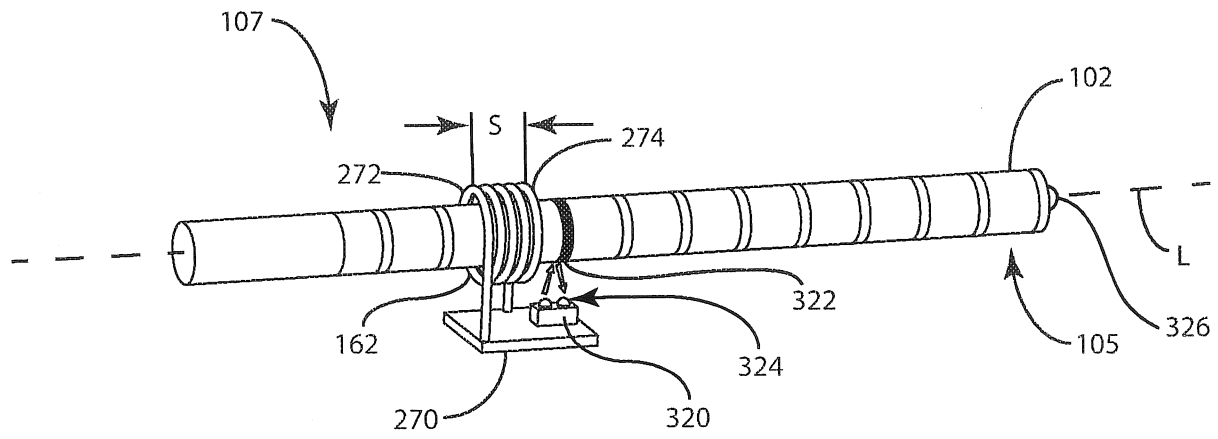
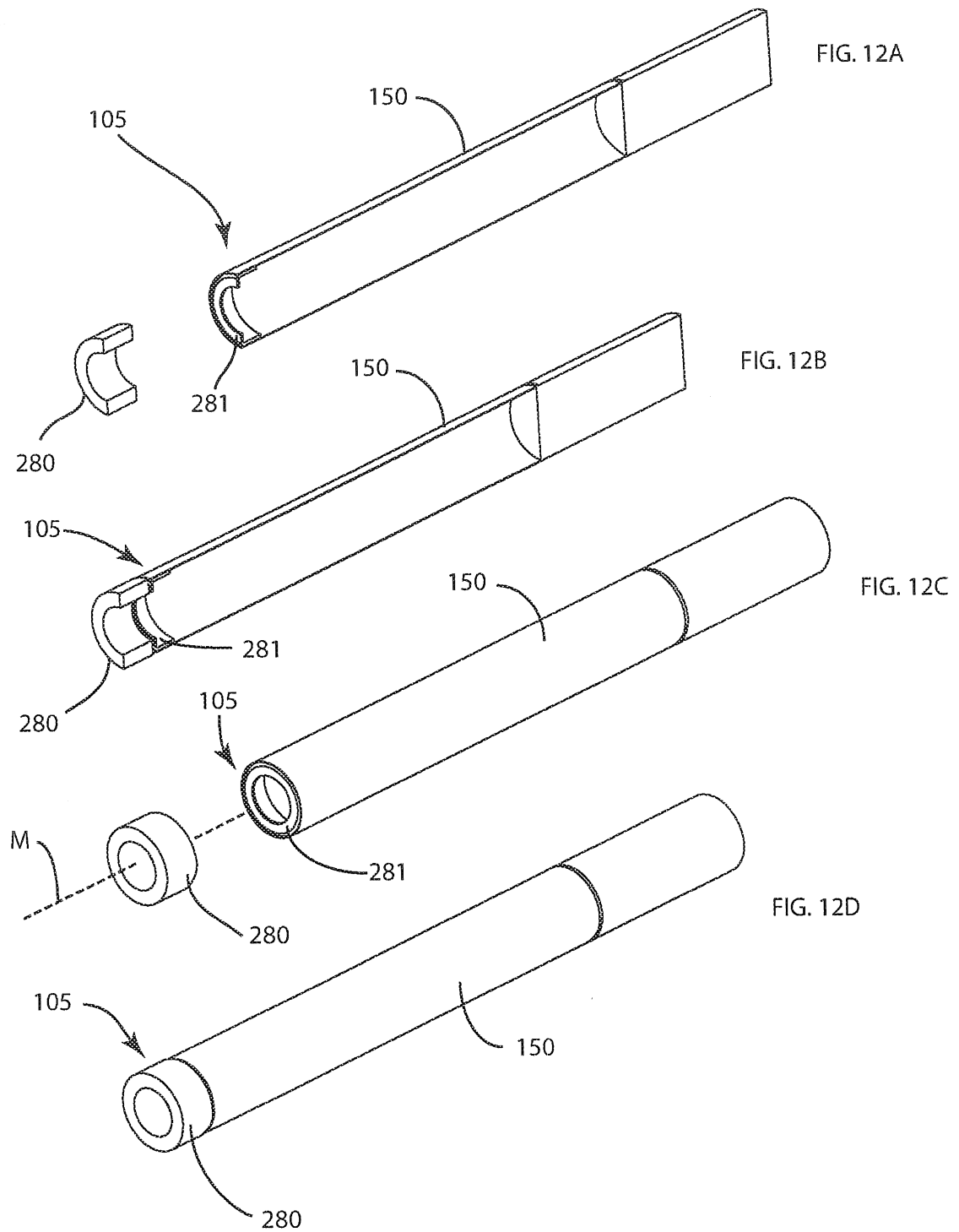


FIG. 11

24/42



25/42

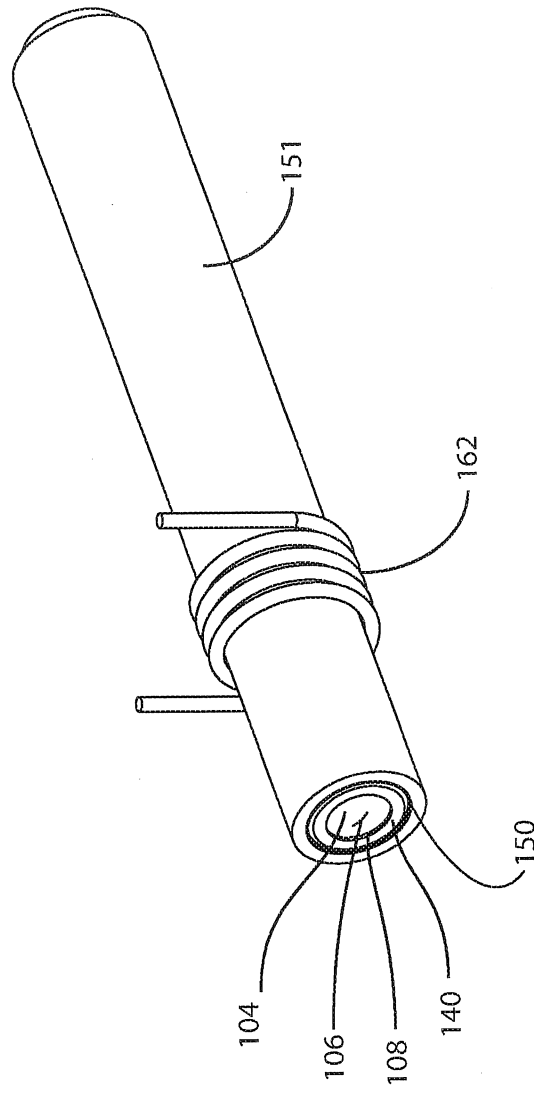
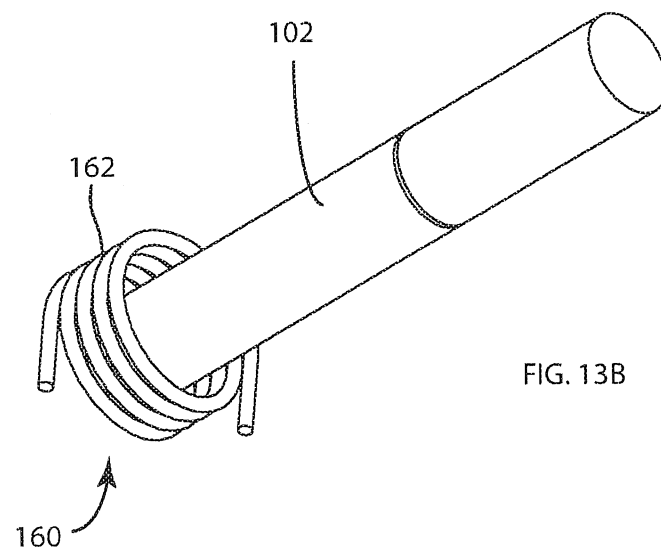
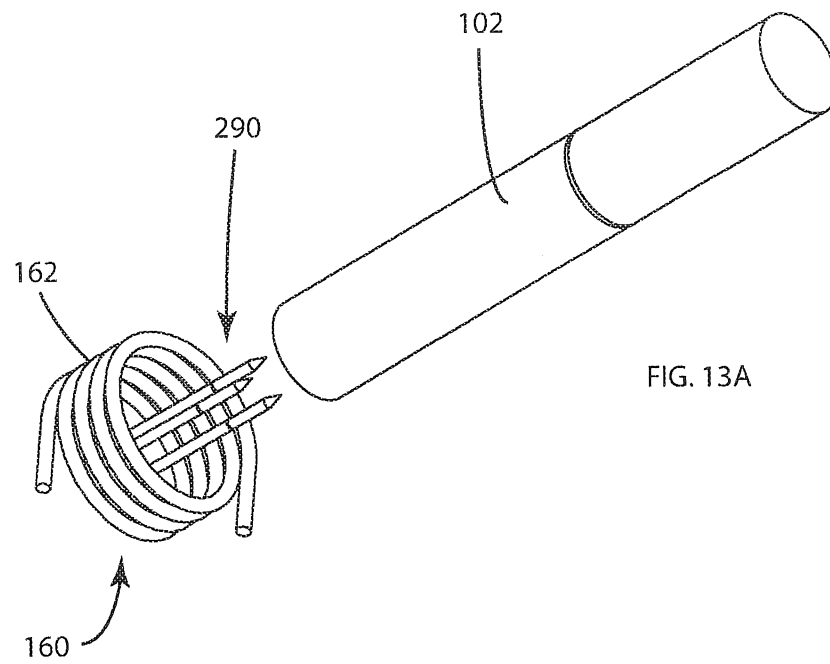


FIG. 12E

26/42



27/42

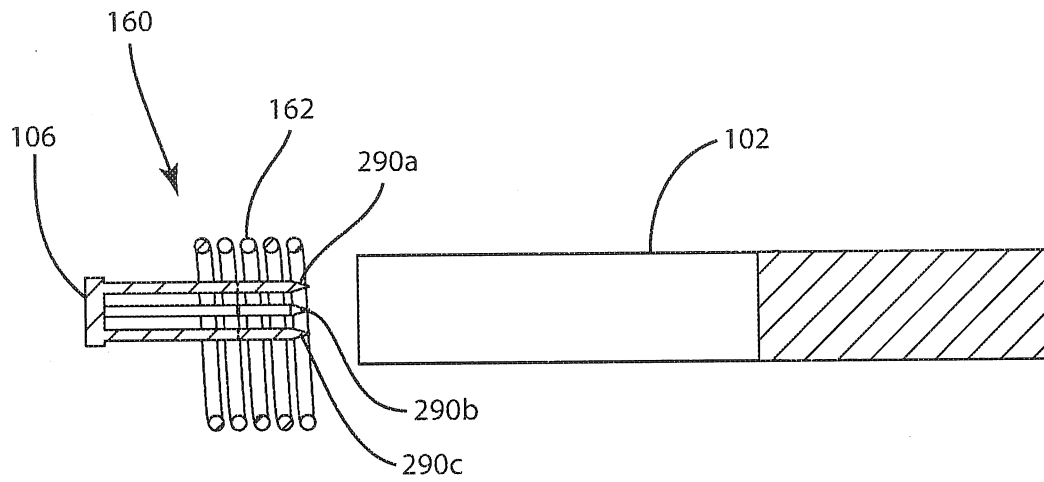


FIG. 13C

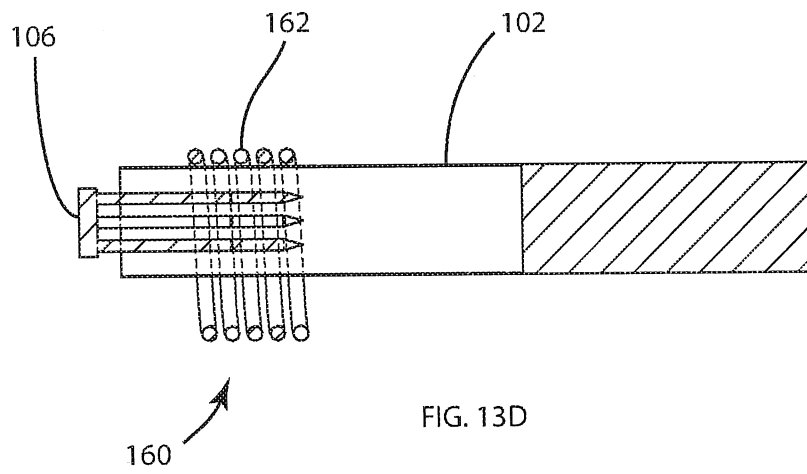


FIG. 13D

28/42

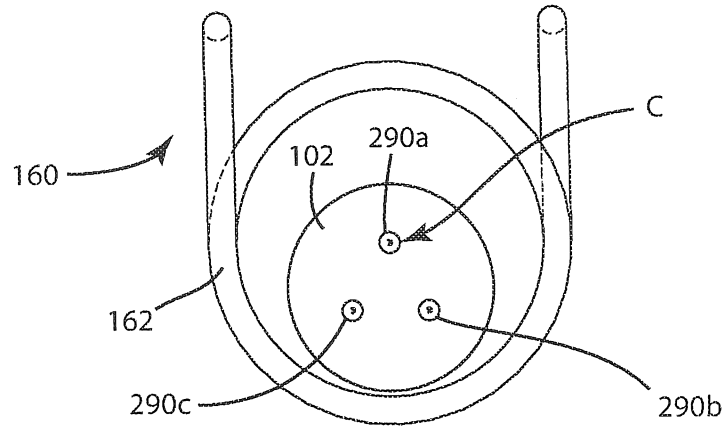


FIG. 14A

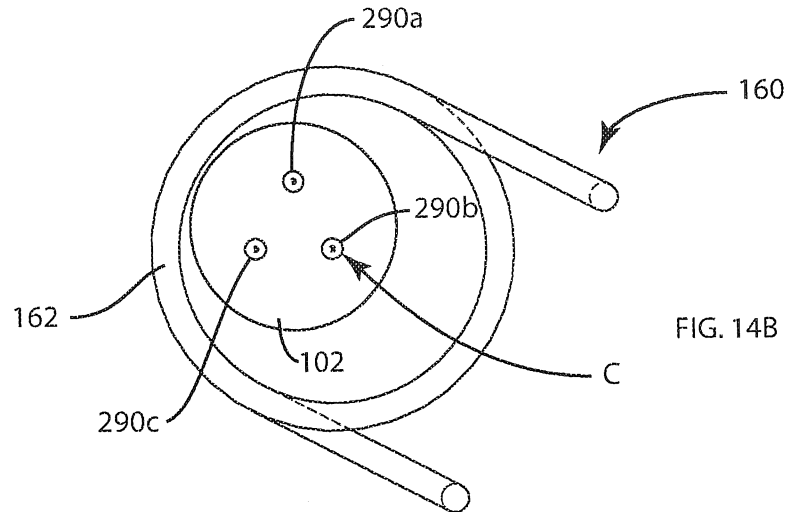


FIG. 14B

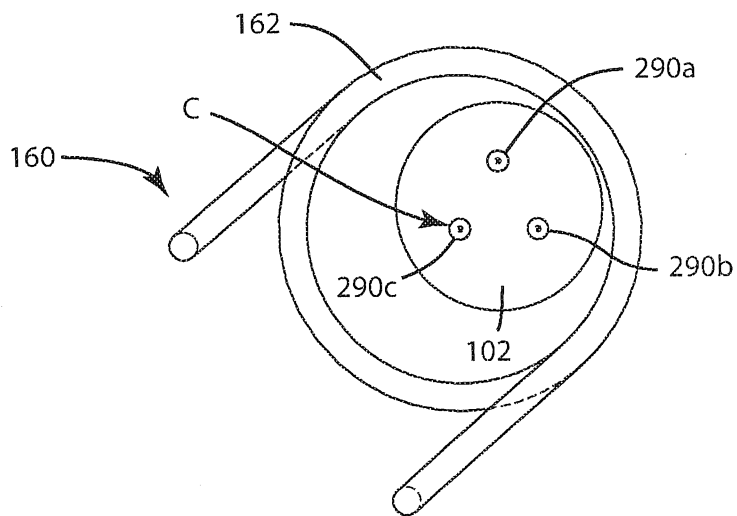


FIG. 14C

29/42

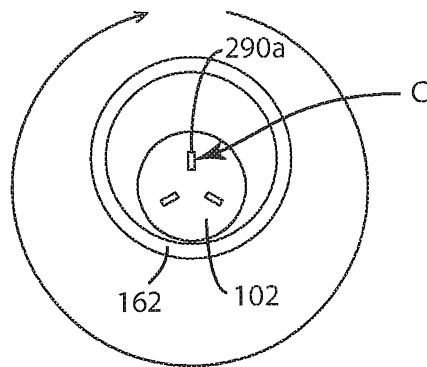


FIG. 15A

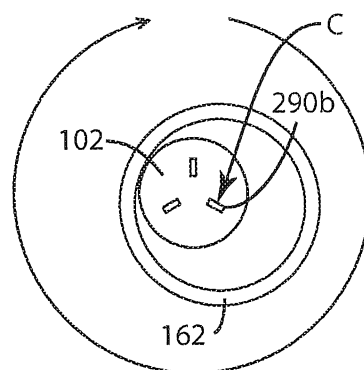


FIG. 15B

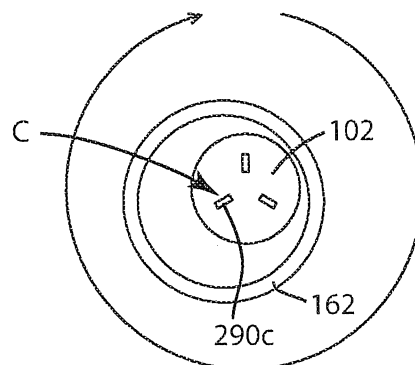


FIG. 15C

30/42

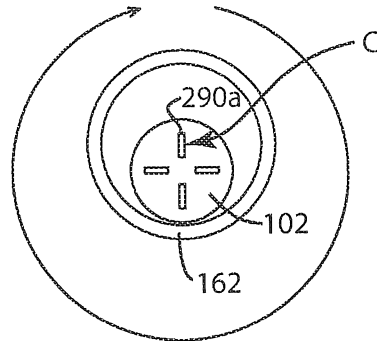


FIG. 16A

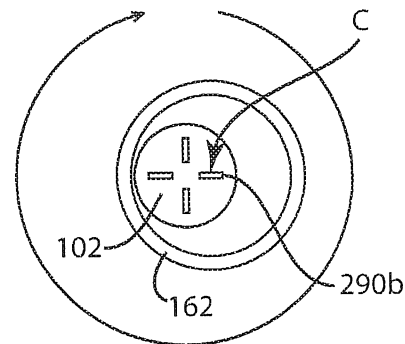


FIG. 16B

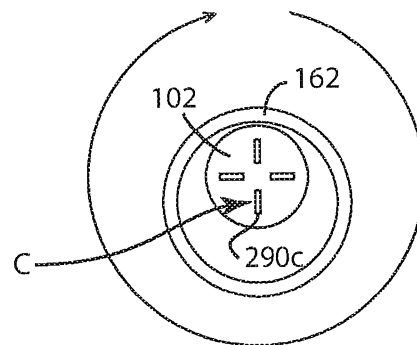


FIG. 16C

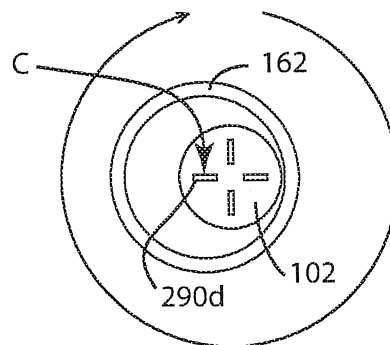


FIG. 16D

31/42

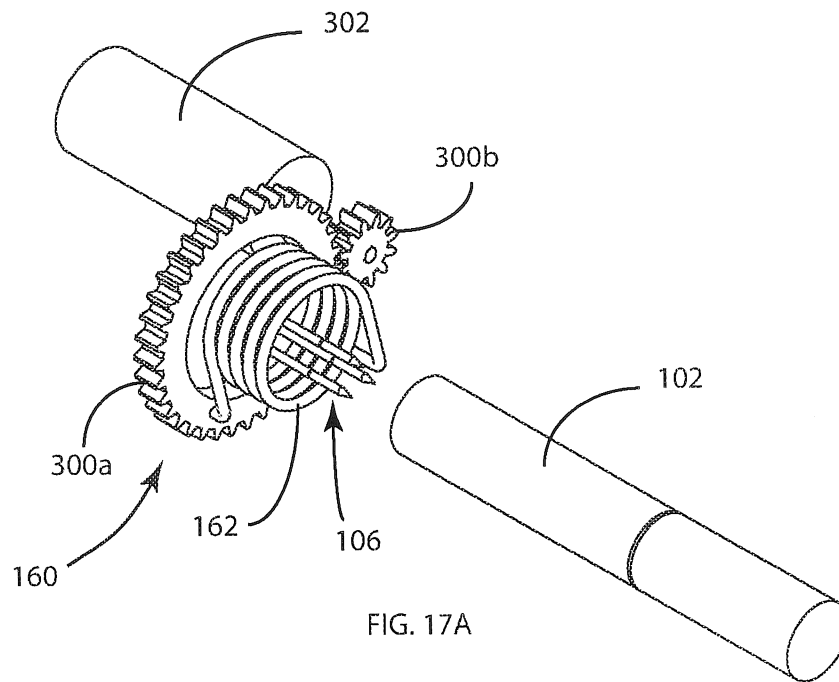


FIG. 17A

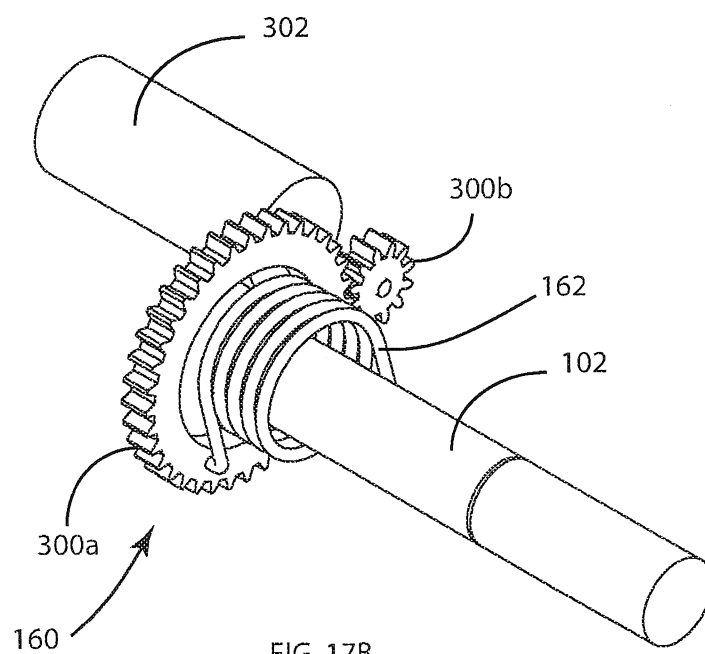
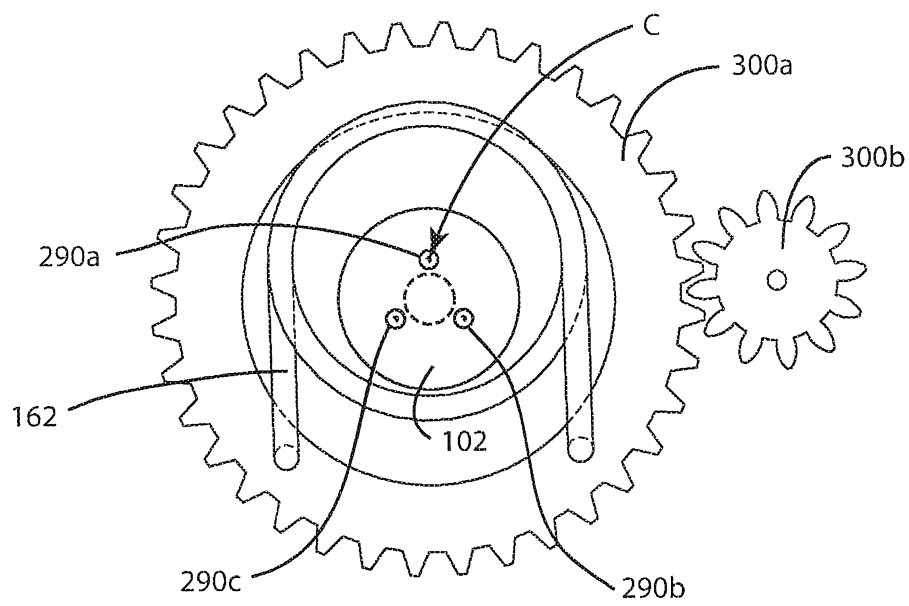
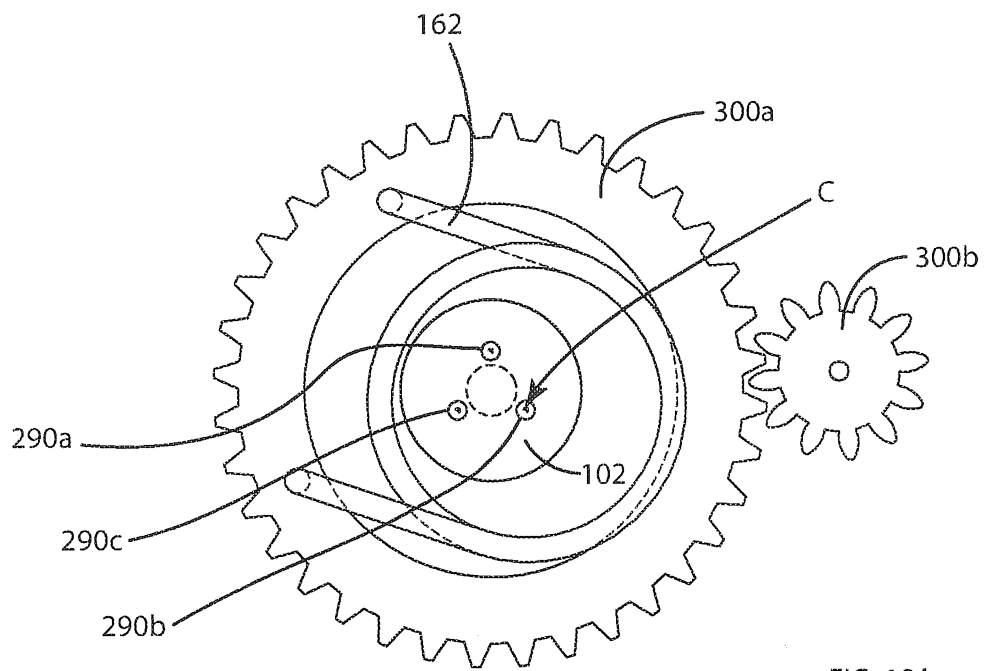


FIG. 17B

32/42



33/42

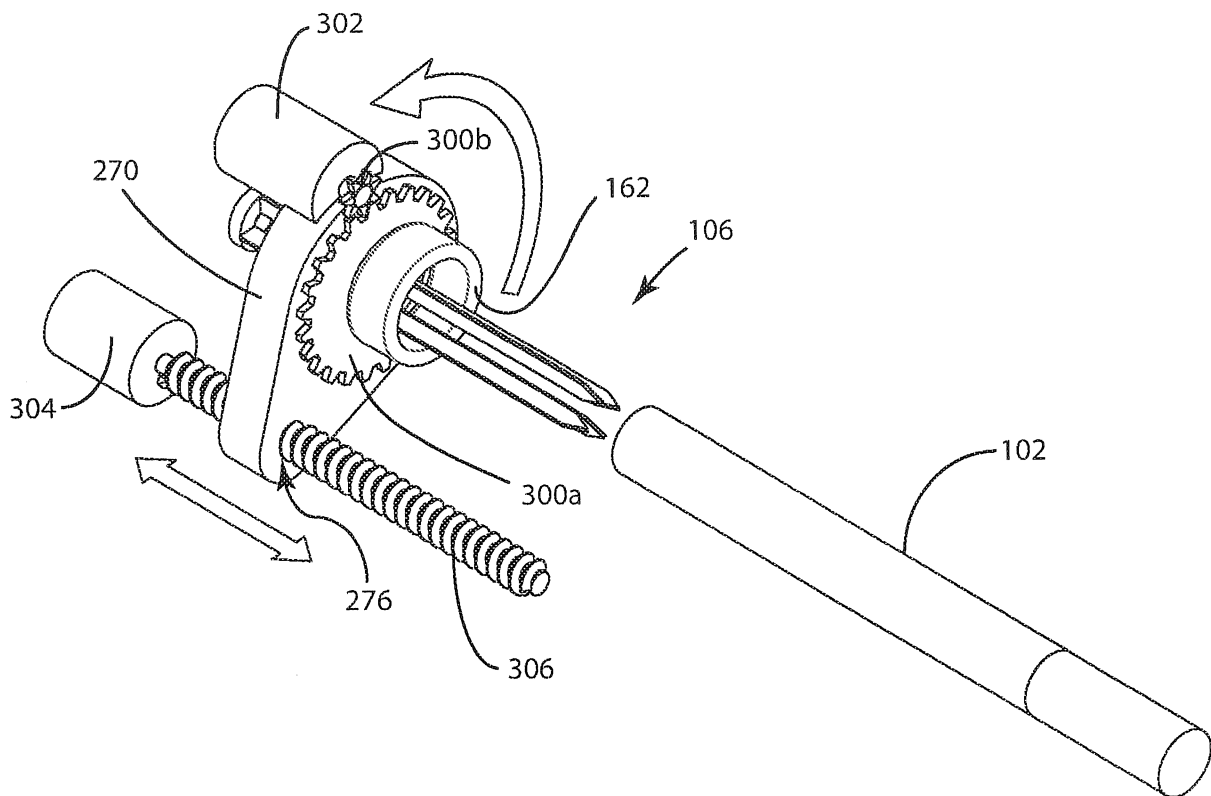


FIG. 19

34/42

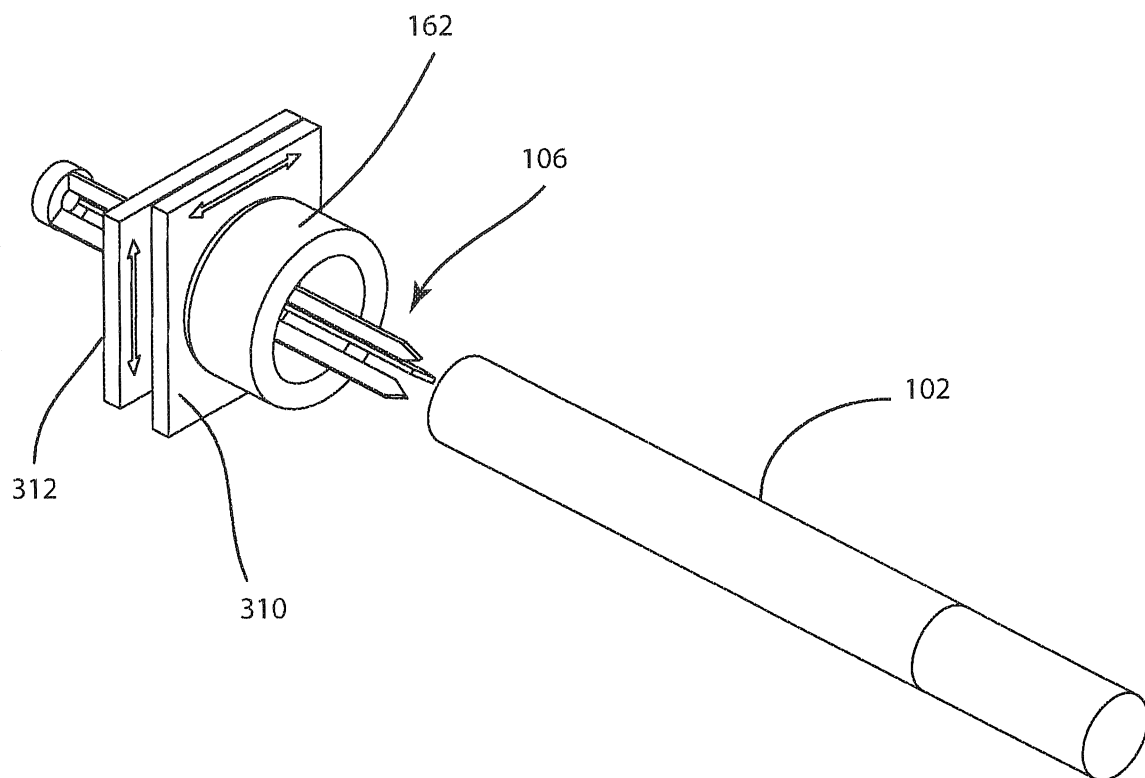


FIG. 20

35/42

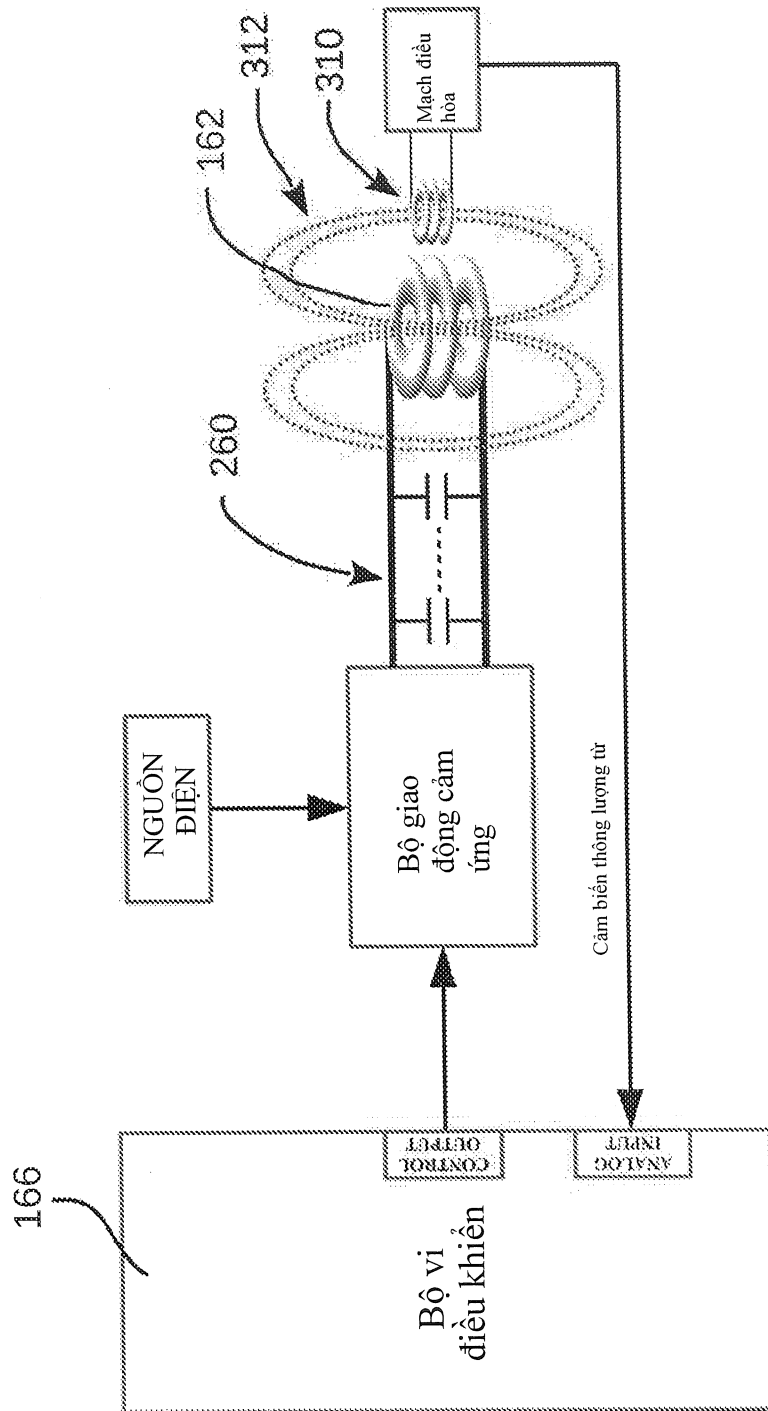


FIG. 21

36/42

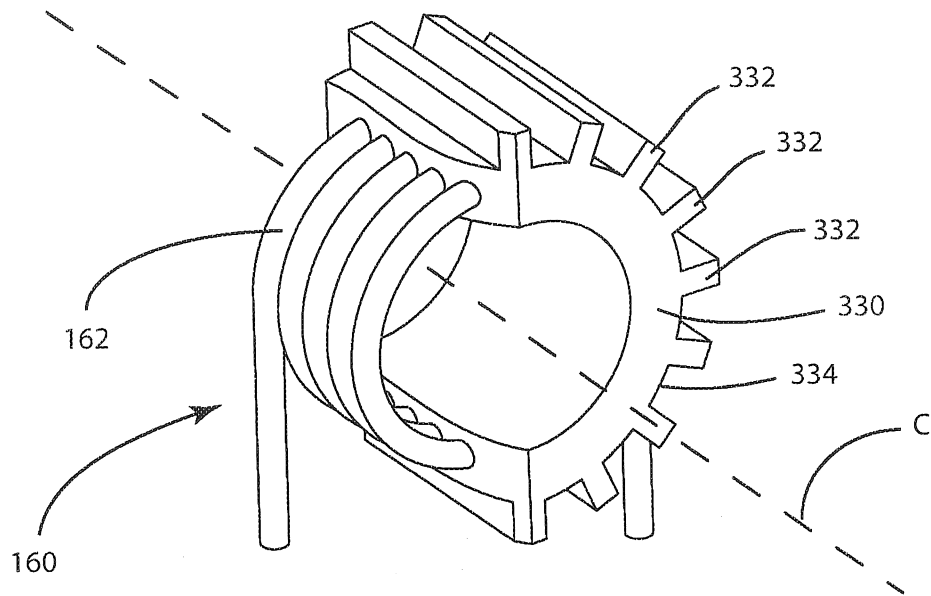


FIG. 22

37/42

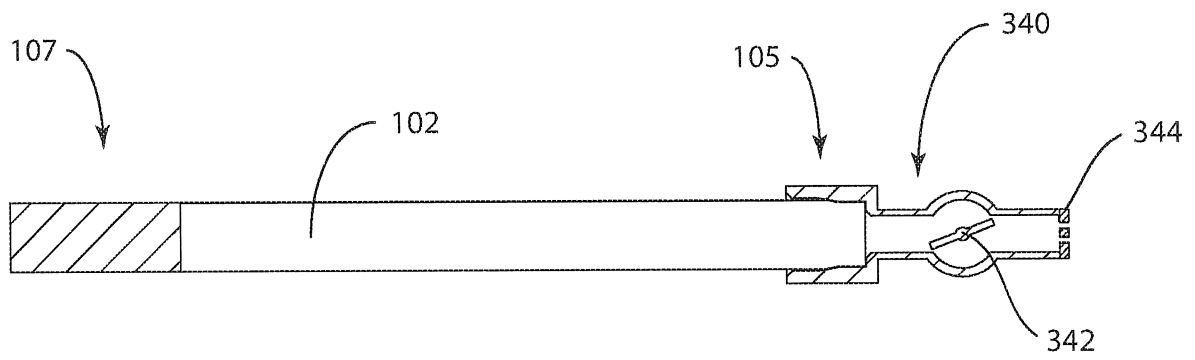
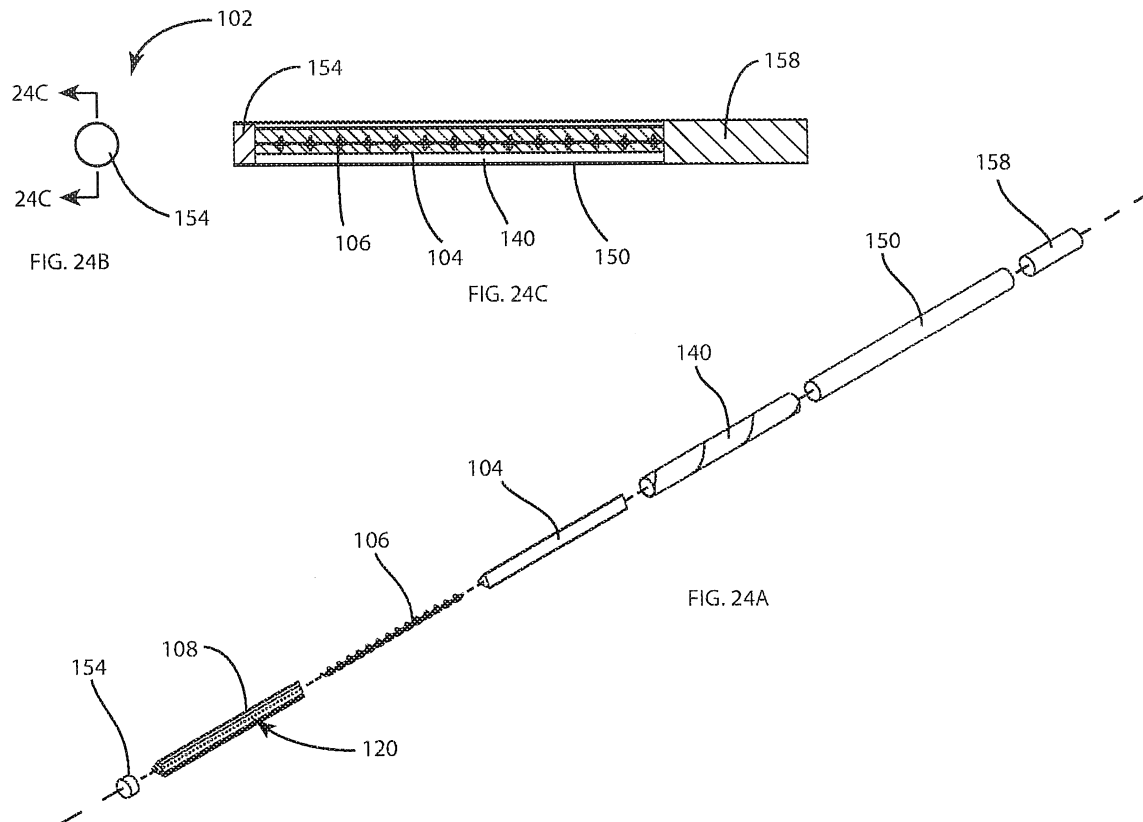
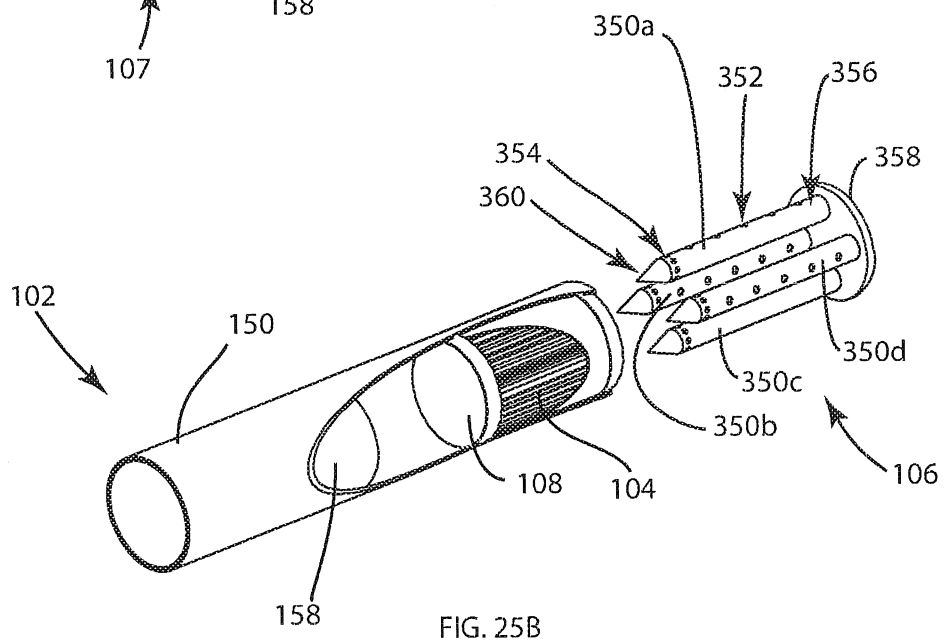
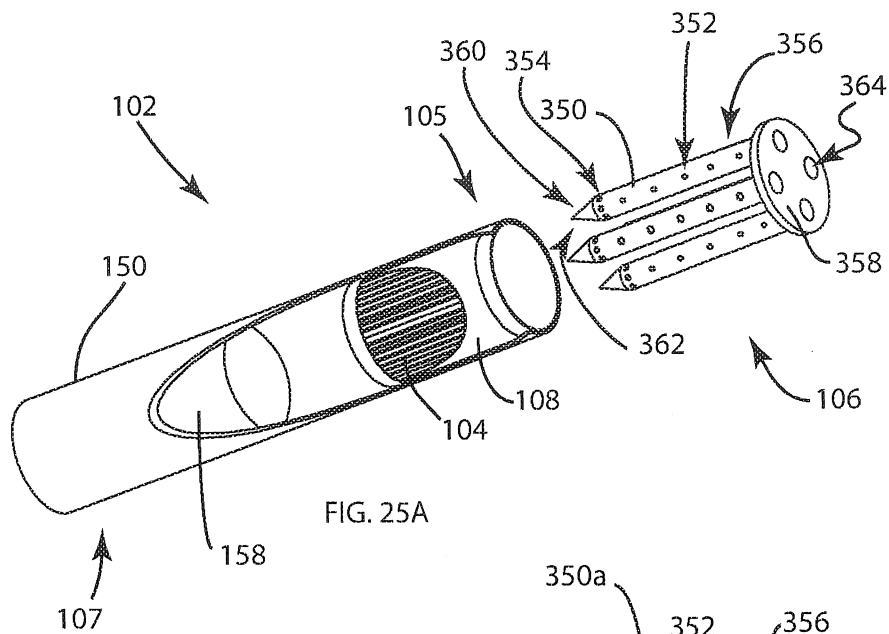


FIG. 23

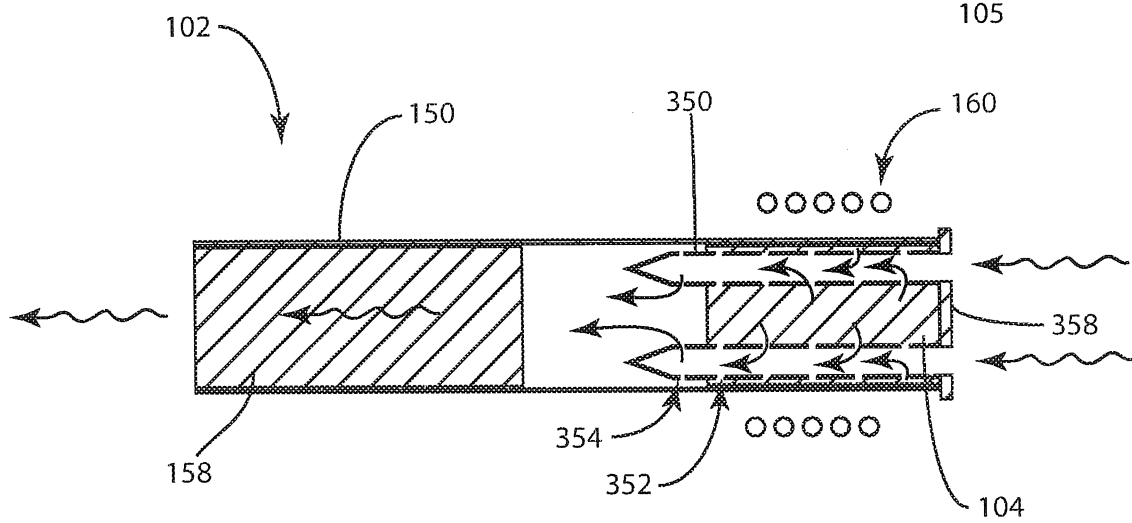
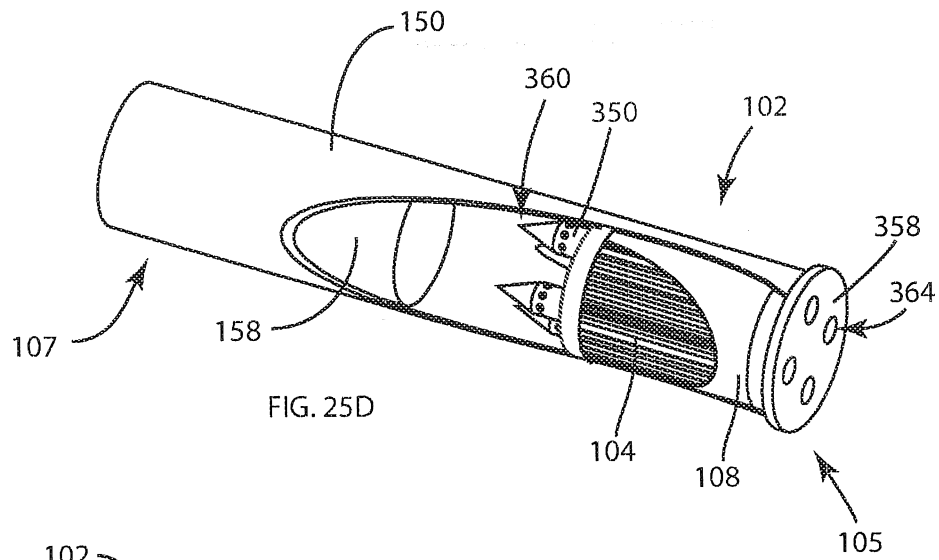
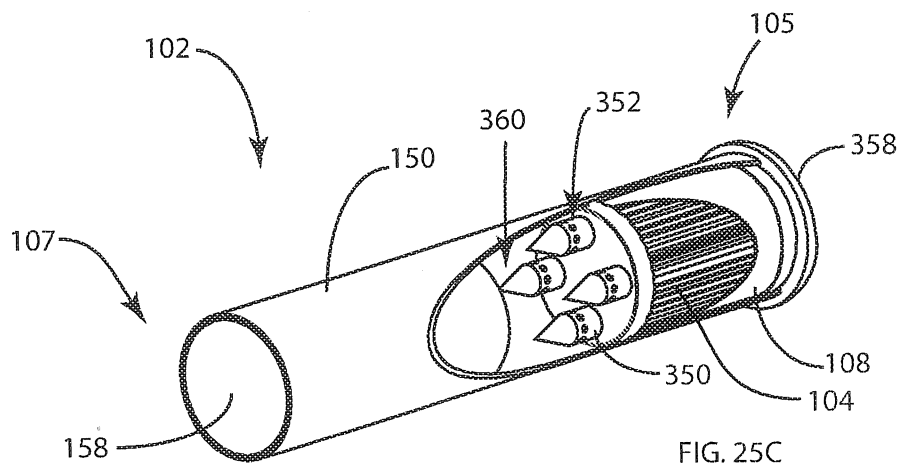
38/42



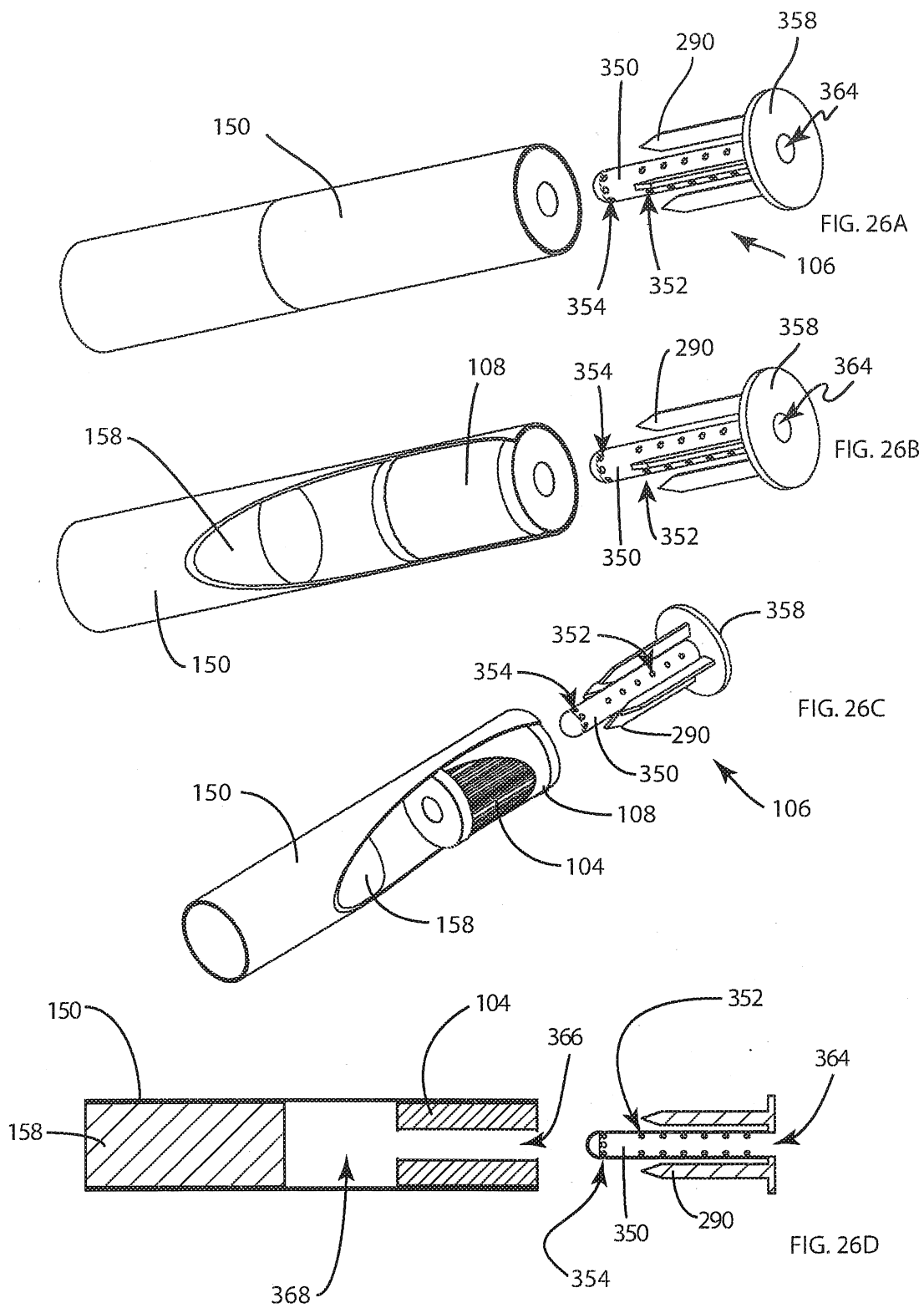
39/42



40/42



41/42



42/42

