



(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)



1-0039266

(51)¹⁹ A61M 5/20; A61D 7/00; A61M 39/24; (13) B
A61M 5/168; A61M 5/19; A61D 1/02;
A61M 5/142

(21) 1-2019-06666

(22) 28/04/2018

(86) PCT/IB2018/052958 28/04/2018

(87) WO 2018/203203 08/11/2018

(30) 62/492,492 01/05/2017 US

(45) 25/03/2024 432

(43) 25/06/2020 387

(73) TARGET POINT TECHNOLOGIES LTD. (IL)

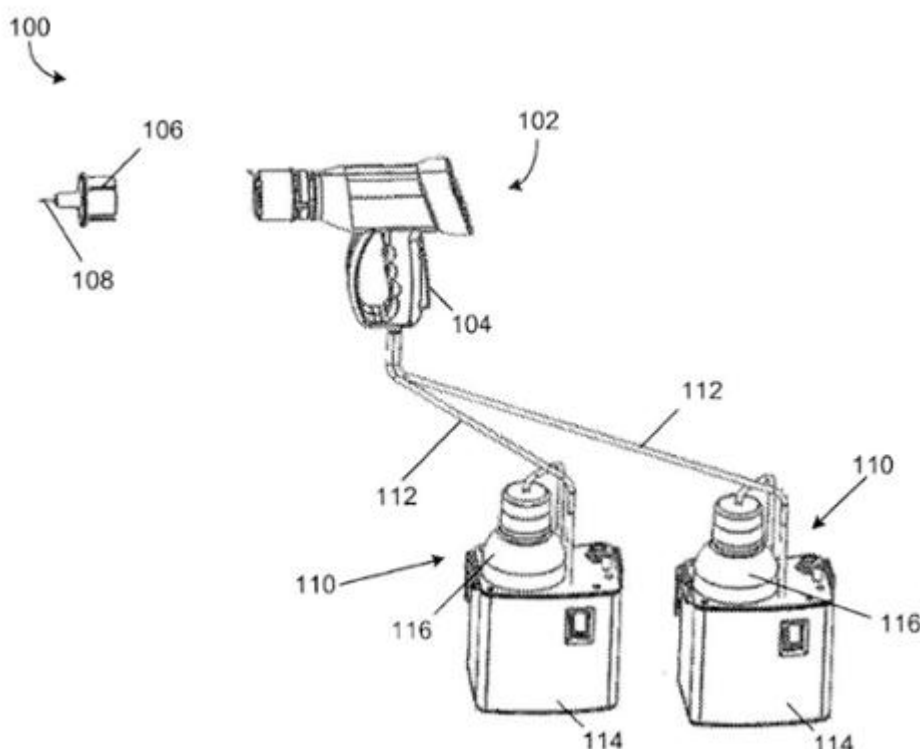
2 Hamada st', 2066719 Yoqneam Illit, Israel

(72) GOLDENBERG, Gershon (IL); HALAMISH, Asaf (IL).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) THIẾT BỊ TIÊM

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị tiêm để tiêm liên tiếp ít nhất hai dược phẩm vào một động vật có thể bao gồm bộ phận cầm tay bao gồm tay nắm để được nắm bởi người thao tác, một kim, bộ phận cơ sở được liên kết với bộ phận cầm tay bởi ít nhất một ống nối, ít nhất hai bộ phận chứa để chứa các dược phẩm được liên kết theo cách tháo ra được với bộ phận cơ sở, và ít nhất một bơm. Ít nhất một ống nối này có thể đủ mềm để cho phép thao tác dễ dàng bộ phận cầm tay và đủ cứng để ngăn ngừa việc nở rộng ống do áp suất bên trong khi các dược phẩm đi từ bộ phận chứa đến bộ phận cầm tay. Thiết bị tiêm có thể được sử dụng để phân phối ít nhất hai dược phẩm liên tiếp ở các vị trí tiêm khác nhau.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị tiêm để tiêm động vật, cụ thể là vật nuôi, và cụ thể hơn đề cập đến lĩnh vực thiết bị tiêm tự động, với các phương án nhất định liên quan đến việc tiêm số lượng lớn động vật (ví dụ lợn, gia cầm, hoặc các loài sống dưới nước bao gồm cá) một cách liên tiếp và/hoặc với nhiều hơn một hợp chất và/hoặc dược phẩm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong ngành vật nuôi, động vật thường phải được phân phối các chất như dược phẩm, vì các lý do khác nhau. Thông thường, mỗi nhà sản xuất phải xử lý một số lượng lớn động vật. Việc xử lý có thể thường yêu cầu việc tiêm mỗi động vật với các dược phẩm, thường ở dạng chất lỏng. Các dược phẩm như vậy có thể bao gồm thuốc, vacxin, hormon, thực phẩm bổ sung và thứ tương tự (dưới đây thường được gọi là "dược phẩm").

Việc phân phối các dược phẩm thường bao gồm việc sử dụng thiết bị phân phối, như bơm tiêm hoặc thiết bị định liều, từ đó liều dược phẩm được phân phối bằng tay hoặc tự động đến động vật. Kiểu phân phối này thường bao gồm việc vận hành bằng tay hoặc bơm thiết bị phân phối thuốc để phân phối thuốc đến động vật.

Khi xử lý một lượng lớn động vật (ví dụ, nhờ thiết bị vận hành bằng tay), người thao tác có thể sẽ bị mỏi. Điều này có thể dẫn đến nhiều sự cố, ví dụ: (i) tự tiêm bất ngờ bởi người thao tác; (ii) phân phối liều dược phẩm khi kim vẫn chưa xuyên qua da của động vật hoặc chưa xuyên đến độ sâu mong muốn; (iii) phân phối liều sau khi kim đã được rút ra khỏi động vật; (iv) phân phối chỉ một phần của liều cần thiết; (v) xuyên kim vào động vật theo sự định hướng không tối ưu; và/hoặc (vi) phân phối liều kép đến cùng một cá thể, trong số các sự cố khác.

Ngoài ra, trong nhiều trường hợp thì cần phân phối nhiều hơn một dược phẩm đến một động vật. Trong các trường hợp trong đó không có sẵn chế phẩm của các dược phẩm khác nhau, hoặc trong đó không thể kết hợp hai hoặc nhiều dược phẩm cùng nhau, thì nhiều hơn một lần tiêm phải được thực hiện cho một động vật, góp phần vào sự mỏi của người thao tác. Với mục đích này, một số thiết

bị đã được phát triển để phân phối hai hoặc nhiều dược phẩm riêng biệt đến một động vật trong một bước xuyên và phân phối. Các thiết bị này thường bao gồm một số kim, một kim cho một dược phẩm cần được phân phối, bởi vậy cho phép mỗi dược phẩm cần được phân phối đồng thời ở một vị trí tiêm khác nhau. Tuy nhiên, các thiết bị như vậy có một số nhược điểm, như khoảng cách cố định giữa các kim khác nhau, mà là các hạn chế vật lý nhất định, đặc biệt là khi tiêm động vật có kích thước nhỏ. Điều này có thể ngăn không cho cùng một thiết bị được sử dụng trên các động vật thuộc các loài hoặc kích cỡ khác nhau, và có thể làm tăng chi phí sản xuất bởi yêu cầu người sử dụng mua nhiều thiết bị. Các thiết bị khác bao gồm bước "trộn trước" để trộn trước tiên các dược phẩm khác nhau và tiếp đó phân phối hỗn hợp qua một kim ở một vị trí tiêm. Tuy nhiên, các thiết bị như vậy chỉ thích hợp đối với các dược phẩm mà có thể được trộn trước và được phân phối ở cùng một vị trí tiêm.

Hơn nữa, vì thường có một lượng lớn động vật và quy trình thường được thực hiện rất nhanh, nên đôi khi khó hoặc không thể theo dõi các cá thể đã được tiêm thực sự. Ngoài ra, với một số thiết bị đã biết thì không thể theo dõi các cá thể mà đã tiếp nhận liều dược phẩm đầy đủ và các cá thể mà đã không tiếp nhận liều đầy đủ. Các loại sự cố này làm tăng thêm chi phí và gây phức tạp cho quy trình chăn nuôi gia súc, như sự bùng phát bệnh do động vật được điều trị không thích hợp.

Một số thiết bị đã biết đã được phát triển mà cố gắng giải quyết một số sự cố có thể có này. Ví dụ, công bố đơn Mỹ số 2009/0018505 mô tả thiết bị tiêm tự động được cấp năng lượng có dạng súng cầm tay có tay cầm. Thiết bị này có động cơ bên trong được cấp năng lượng bằng cách nối với nguồn điện, như dòng AC hoặc pin DC. Một cặp chuyển mạch giới hạn kiểm soát việc phân phối dược phẩm bằng cách hạn chế sự chuyển động của bánh răng xoắn mà chuyển động thích hợp đáp lại việc được cấp năng lượng bởi động cơ bên trong.

GB 2233234 mô tả bộ phun tia có thể cầm tay để tiêm chủng chim mà có thể bao gồm hai khoang phun được cấp riêng biệt với các chế phẩm vacxin khác nhau để được phân phối đồng thời đến một con chim.

WO 2004/101060 mô tả hệ thống tiêm được làm thích ứng để được mang đi bởi người thao tác. Cảm biến tiếp xúc và cảm biến vị trí chuyển thông tin đến bộ điều khiển, tiếp đó điều khiển bộ phận đẩy, bộ phận định liều và kim để đẩy được chất một cách tự động. Hệ thống tiêm có thể bao gồm đầu hiệu điện tử hoặc vật lý dùng để ghi.

Bằng độc quyền sáng chế Mỹ số 6858020 mô tả thiết bị tiêm chủng lặp lại tự động để phân phối một thể tích chất lỏng định trước vào động vật, và nạp lại sau khi mỗi thể tích chất lỏng được phân phối.

Bằng độc quyền sáng chế Mỹ số 8529522 mô tả thiết bị tiêm có ống tiêm tháo ra được, trong đó ống tiêm chứa các kim. Mỗi kim được tịnh tiến vào vị trí triển khai bởi bộ phận tịnh tiến.

WO 2014/016807 mô tả thiết bị tiêm chủng hàng loạt mà có thể được điều khiển điện tử và phân phối một lượng vacxin được định lượng qua kim.

Công bố đơn sáng chế Mỹ số 2008/0177223 mô tả hệ thống tiêm mà có thể phân phối ít nhất hai liều chất lỏng đến một con chim nhỏ bằng cách xuyên qua da của chim tiếp nhận bằng ít nhất một kim tiêm.

Công bố đơn sáng chế Mỹ số 2005/0209569 mô tả thiết bị tiêm, trong đó chỉ sau khi thiết bị được ép tỳ vào cơ thể của động vật, kim tự động nhô ra khỏi thiết bị vào động vật để phân phối được phẩm, và tiếp đó được tháo ra ngay, nhờ đó làm giảm đau.

Tuy nhiên, thiết bị đã biết có các nhược điểm khác nhau. Ví dụ, nhiều thiết bị là không di chuyển, được vận hành bằng tay, yêu cầu thao tác tiêm phức tạp, yêu cầu nhiều kim, hoặc không được tiết trùng, trong số các vấn đề khác.

Do đó, cần có thiết bị tiêm cải tiến và phương pháp tiêm sử dụng chúng, như thiết bị để tiêm một lượng lớn động vật một cách liên tiếp, thường với nhiều được phẩm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị tiêm để tiêm hai hoặc nhiều được phẩm khác nhau vào động vật ở hai hoặc nhiều vị trí khác nhau bằng cách sử dụng một kim. Thiết bị tiêm có thể được sử dụng để tiêm một lượng lớn động vật (ví dụ lợn, gia cầm,

cá, cừu, dê, gia súc, v.v.) với được phẩm theo cách nhanh và hiệu quả để ngăn ngừa và/hoặc giảm lỗi thao tác, sự mỏi của người thao tác và sự cố tiêm.

Do vậy, theo một số phương án, thiết bị tiêm để tiêm liên tiếp động vật với ít nhất hai được phẩm bao gồm bộ phận cầm tay bao gồm tay nắm để được nắm bởi người thao tác, một kim, bộ phận cơ sở được liên kết với bộ phận cầm tay bởi ít nhất một ống nối, ít nhất hai bộ phận chứa để chứa các được phẩm được liên kết theo cách tháo ra được với bộ phận cơ sở, và ít nhất một bơm. Ít nhất một ống nối này có thể đủ mềm để cho phép thao tác dễ dàng bộ phận cầm tay và đủ cứng để ngăn chặn việc nở rộng ống do áp suất bên trong khi các được phẩm đi từ bộ phận chứa đến bộ phận cầm tay. Thiết bị tiêm có thể được sử dụng để phân phối ít nhất được phẩm liên tiếp ở các vị trí tiêm khác nhau.

Theo một phương án thực hiện, thiết bị tiêm bao gồm một kim và các khoang định liều được nối thông với một kim này. Theo một số phương án, thiết bị tiêm có thể còn bao gồm các bộ phận chứa được phẩm, mỗi bộ phận chứa được phẩm được nối thông với một khoang định liều trong số các khoang định liều. Theo một số phương án, một hoặc nhiều ống mềm có thể được sử dụng để liên kết các khoang định liều và các bộ phận chứa được phẩm, và các ống mềm có thể được cấu tạo để chống nở rộng khi được phẩm đi qua chúng.

Theo một phương án thực hiện khác, thiết bị tiêm bao gồm bộ phận cầm tay bao gồm phần nắm, phần đầu, và một kim; các khoang định liều được nối thông với kim này; bộ phận cơ sở được liên kết với các bộ phận chứa được phẩm; ít nhất một ống nối mềm nối thông bộ phận cầm tay và bộ phận cơ sở, ống mềm được cấu tạo để chống nở rộng khi được phẩm đi qua nó. Theo một số phương án, thiết bị tiêm có thể bao gồm một hoặc nhiều bơm được cấu tạo để bơm được phẩm từ bộ phận cơ sở đến bộ phận cầm tay.

Theo một số phương án, phần đầu có thể không di chuyển đối với bộ phận cầm tay và kim có thể được liên kết với và kéo dài từ phần đầu không di chuyển. Theo các phương án khác, phần đầu có thể di chuyển được đối với bộ phận cầm tay, và việc đẩy phần đầu có thể di chuyển tùy vào cơ thể của động vật có thể làm lộ ra kim.

Theo một số phương án, bộ phận cơ sở của thiết bị tiêm được cấu tạo để được đeo bởi người sử dụng. Theo một số phương án, thiết bị tiêm còn bao gồm bộ phận điều chỉnh nhiệt độ, ví dụ, hệ thống làm lạnh và làm nóng Peltier. Theo một số phương án, thiết bị tiêm còn bao gồm bảng điều khiển được cấu tạo để xác định và hiển thị thông tin liên quan đến quy trình tiêm. Theo một số phương án, bảng điều khiển được cấu tạo để truyền dữ liệu theo thời gian thực đến thiết bị ở xa. Theo một số phương án, thiết bị tiêm còn bao gồm các van, mỗi van được liên kết với bộ phận chứa dược phẩm. Theo một số phương án, thiết bị tiêm có thể còn bao gồm hệ thống nhận biết sự cố. Theo một số phương án, thiết bị tiêm có thể có nhiều bơm, và mỗi bơm có thể được liên kết với một trong số các bộ phận chứa dược phẩm.

Theo một số phương án, thiết bị tiêm được cấu tạo để phân phối các dược phẩm liên tiếp ở các vị trí tiêm. Theo một số phương án, dược phẩm được phân phối bằng cách vận hành bằng tay thiết bị tiêm. Theo các phương án, dược phẩm có thể được phân phối một cách tự động khi luôn kim đến độ sâu đã chọn trong động vật.

Theo một phương án thực hiện khác, thiết bị tiêm có thể bao gồm: bộ phận cầm tay bao gồm phần nắm, phần đầu, và một kim; các khoang định liều được nối thông với kim này; bộ phận cơ sở được liên kết với các bộ phận chứa dược phẩm; ít nhất một ống nối mềm nối thông bộ phận cầm tay và bộ phận cơ sở, ống nối mềm được cấu tạo để chống nói rộng khi dược phẩm đi qua đó; ít nhất một bơm được cấu tạo để bơm dược phẩm từ bộ phận cơ sở đến bộ phận cầm tay; một hoặc nhiều bộ phận điều chỉnh nhiệt độ được liên kết hoạt động với các bộ phận chứa dược phẩm; một hoặc nhiều bảng điều khiển được cấu tạo để xác định và hiển thị thông tin liên quan đến quy trình tiêm và để tùy ý truyền dữ liệu theo thời gian thực đến thiết bị ở xa; và thiết bị nhận biết sự cố được cấu tạo để nhận biết sự cố của thiết bị tiêm.

Các mục đích, dấu hiệu và ưu điểm nêu trên và khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết dưới đây mà được thực hiện dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình chiếu cạnh của thiết bị tiêm ví dụ.

FIG.2 là hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần của bộ phận cầm tay ví dụ.

FIG.3 là hình vẽ thể hiện phần đầu ví dụ của bộ phận cầm tay có kim cong.

FIG.4 là hình vẽ phối cảnh của bộ phận cơ sở ví dụ.

FIG.5 là hình vẽ phối cảnh của bộ phận cơ sở trên FIG.4.

FIG.6 là hình vẽ thể hiện cơ cấu phân phối được phẩm ví dụ được bố trí ở bộ phận cơ sở trên FIG.4-FIG.5.

FIG.7 là hình vẽ thể hiện cơ cấu phân phối được phẩm ví dụ trên FIG.6 với bộ phận chứa được gắn vào đó.

FIG.8 là hình vẽ thể hiện van điều hướng được sử dụng trong thiết bị tiêm theo một phương án.

FIG.9 là hình vẽ mặt cắt ngang của cơ cấu phân phối được phẩm.

FIG.10 là hình vẽ mặt cắt ngang của cơ cấu phân phối được phẩm.

FIG.11 là hình vẽ phối cảnh của cơ cấu phân phối được phẩm.

FIG.12 là hình vẽ mặt cắt ngang của cơ cấu phân phối được phẩm.

FIG.13 là hình vẽ mặt cắt ngang của cơ cấu phân phối được phẩm.

FIG.14 là cơ cấu phân phối được phẩm ví dụ bao gồm bơm tiêm được nối với van không hồi lưu/một chiều.

FIG.15 là hình vẽ thể hiện cơ cấu nhận biết ví dụ của bộ phận chứa chứa được phẩm.

FIG.16 là hình vẽ thể hiện một dạng ví dụ đối với cơ cấu nhận biết.

FIG.17 là hình vẽ thể hiện bộ phận đọc ví dụ để sử dụng với bộ phận chứa.

FIG.18 là hình vẽ thể hiện hệ thống bơm làm lạnh hoặc làm nóng Peltier ví dụ.

FIG.19 là hình vẽ thể hiện hệ thống hiệu chỉnh ví dụ của thiết bị tiêm.

Mô tả chi tiết sáng chế

Định nghĩa

Đối với mục đích của phần mô tả này, các khía cạnh, ưu điểm và dấu hiệu mới nhất định của các phương án theo sáng chế được mô tả ở đây. Phương pháp,

thiết bị và hệ thống mô tả cần không được hiểu là sự giới hạn theo cách bất kỳ. Thay vào đó, sáng chế được hướng đến tất cả các dấu hiệu và khía cạnh mới và không hiển nhiên của các phương án mô tả khác nhau, một mình và trong các dạng kết hợp khác nhau và các dạng kết hợp nhỏ với nhau. Phương pháp, thiết bị và hệ thống không chỉ giới hạn ở khía cạnh hoặc dấu hiệu cụ thể bất kỳ hoặc dạng kết hợp của nó, cũng không giới hạn ở các phương án được mô tả mà yêu cầu rằng có một hoặc nhiều ưu điểm cụ thể bất kỳ hoặc các vấn đề được giải quyết.

Mặc dù các thao tác của một số phương án được bộc lộ theo thứ tự liên tiếp cụ thể để thể hiện thuận tiện, nhưng cần hiểu rằng cách mô tả này bao gồm cả sự bố trí lại, trừ khi có yêu cầu thứ tự cụ thể được nêu dưới đây. Ví dụ, trong một số trường hợp các thao tác được mô tả liên tiếp có thể được bố trí lại hoặc được thực hiện đồng thời. Hơn nữa, để đơn giản, các hình vẽ kèm theo có thể không thể hiện các cách khác nhau trong đó các phương pháp đã bộc lộ có thể được sử dụng trong cùng với các phương pháp khác. Ngoài ra, đôi khi phần mô tả sử dụng các thuật ngữ “đề xuất” hoặc “đạt được” để mô tả các phương pháp bộc lộ. Các thuật ngữ này là sự trừu tượng hóa mức cao của các thao tác thực sự mà được thực hiện. Các thao tác thực sự tương ứng với các thuật ngữ này có thể thay đổi phụ thuộc vào việc thực hiện cụ thể và có thể nhận thấy dễ dàng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Như được sử dụng trong phần mô tả này và trong yêu cầu bảo hộ, dạng số ít “một” bao gồm cả dạng số nhiều trừ khi có quy định khác. Ngoài ra, thuật ngữ “gồm” nghĩa là “bao gồm”. Hơn nữa, thuật ngữ “liên kết” thường có nghĩa là liên kết hoặc nối theo cách vật lý, cơ học, hóa học, từ tính và/hoặc điện và không loại trừ sự có mặt của các chi tiết trung gian giữa các chi tiết được liên kết hoặc kết hợp khi không có quy định trái ngược cụ thể.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “gần” đề cập đến sự định vị, định hướng hoặc phần thiết bị mà gần hơn với người sử dụng và xa hơn từ vị trí tiêu. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “xa” đề cập đến sự định vị, định hướng hoặc phần thiết bị mà xa hơn với người sử dụng và gần hơn từ vị trí tiêu. Bởi vậy, ví dụ, chuyển động gần của thiết bị là chuyển động của thiết bị xa khỏi vị trí tiêu và về

phía người sử dụng (ví dụ, xa khỏi cơ thể động vật), trong khi chuyển động xa của thiết bị là chuyển động xa của thiết bị xa khỏi người sử dụng và về phía vị trí tiêm (ví dụ, vào cơ thể của động vật). Thuật ngữ “đọc” và “đọc trực” đề cập đến trực kéo dài theo các hướng gần và hướng xa, trừ khi có quy định khác.

Trong phần mô tả, các thuật ngữ nhất định có thể được sử dụng như "lên", "xuống", "trên", "dưới", "nằm ngang", "thẳng đứng", "trái", "phải" và tương tự. Các thuật ngữ này được sử dụng, nếu có thể áp dụng, để tạo ra tính rõ ràng mô tả nào đó khi đề cập đến các quan hệ tương đối. Nhưng, các thuật ngữ này không được dự định ám chỉ các quan hệ, sự định vị và/hoặc sự định hướng tuyệt đối. Ví dụ, đối với một đối tượng, mặt "trên" có thể trở thành mặt "dưới" đơn giản bằng cách lộn ngược đối tượng này. Đương nhiên vẫn là cùng một đối tượng.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “khoảng” nghĩa là giá trị liệt kê và giá trị bất kỳ mà trong 10% giá trị liệt kê. Ví dụ, “khoảng 100°” nghĩa là bao gồm giá trị bất kỳ nằm trong khoảng từ 90 đến 110°.

Thuật ngữ "dược phẩm" như được sử dụng ở đây đề cập đến vật liệu bất kỳ mà cần được tiêm cho động vật, và bao gồm, ví dụ, thuốc kháng sinh, vaccin, hormon, thực phẩm bổ sung, dầu, vitamin, khoáng chất v.v.. Theo một số phương án, dược phẩm ở dạng lỏng. Theo các phương án khác, dược phẩm có thể ở dạng bột và có thể được trộn với một hoặc nhiều dung môi trong hai hoặc nhiều bộ phận chứa hoặc trước khi được bố trí trong đó.

Các phương án ví dụ

Các phương án về thiết bị tiêm dùng để phân phối hai hoặc nhiều dược phẩm đến động vật ở các vị trí tiêm riêng biệt bằng cách sử dụng một kim, và phương pháp sử dụng thiết bị tiêm này được mô tả ở đây.

Thiết bị tiêm tiêu biểu 100 được thể hiện trên FIG.1. Theo các phương án nhất định, thiết bị tiêm 100 hữu dụng để tiêm liên tiếp ít nhất hai dược phẩm vào động vật. Các phương án mô tả nhất định có thể bao gồm bộ phận cầm tay 102 có tay nắm 104 để được nắm bởi người thao tác, phần đầu có thể tách ra 106, và kim 108 kéo dài ra khỏi và/hoặc được chứa trong phần đầu. Thiết bị tiêm này có thể còn bao gồm bộ phận cơ sở 110, được liên kết với bộ phận cầm tay 102 bởi ít nhất

một ống nối 112 và dây điện (không được thể hiện) để cấp điện cho bộ phận cầm tay 102 từ bộ phận cơ sở 110 và để truyền thông tin từ bộ phận này đến bộ phận khác.

Bộ phận cơ sở 110 có thể bao gồm các bộ phận chứa 114 (ví dụ, hai bộ phận trong phương án minh họa) để chứa các dược phẩm. Các bộ phận chứa 114 có thể được liên kết theo cách tháo ra được với bộ phận cơ sở 110 hoặc chúng có thể cách xa khỏi bộ phận cơ sở và được nối với đó bởi ống. Ví dụ, theo phương án minh họa, thiết bị tiêm bao gồm bộ phận chứa thứ nhất và bộ phận chứa thứ hai được liên kết theo cách tháo ra được với bộ phận cơ sở 110. Theo phương án minh họa, bộ phận chứa thứ nhất và bộ phận chứa thứ hai có cùng kích cỡ và hình dạng, tuy nhiên theo các phương án khác thì các bộ phận chứa 114 có thể có kích cỡ, hình dạng, độ trong và v.v. khác nhau.

Các bộ phận chứa có thể được nối với bộ phận cầm tay 102 qua một hoặc nhiều ống nối 112 (ví dụ, hai theo phương án minh họa) và ít nhất một bơm 116. Ít nhất đối với các phương án nhất định, ít nhất một ống nối này 112 đủ mềm để cho phép người sử dụng điều khiển bộ phận cầm tay và đủ cứng để ngăn ngừa sự nở rộng ống nối 112 do áp suất bên trong khi đưa các dược phẩm từ các bộ phận chứa 114 đến bộ phận cầm tay 102. Việc nở rộng ống có thể gây ra sự định liều dược phẩm không chính xác. Thiết bị tiêm có thể được cấu tạo để phân phối hai hoặc nhiều dược phẩm liên tiếp ở các vị trí tiêm khác nhau.

Theo một số phương án, bộ phận cơ sở 110 được cấu tạo để được đeo, mang hoặc vận chuyển dễ dàng theo cách khác bởi người sử dụng (ví dụ, trên thắt lưng, trong túi đeo ở thắt lưng, áo gilê, hoặc trong túi xách). Ống nối 112 có thể đủ mềm để cho phép người sử dụng di chuyển bộ phận cầm tay 102 theo hướng bất kỳ và có thể đủ dài để cho phép người sử dụng để kéo dài toàn bộ tay của anh ta hoặc cô ta trong khi cầm bộ phận cầm tay 102. Ống nối 112 cũng có thể đủ cứng (ví dụ, không giãn và không biến dạng) để ngăn ngừa sự nở rộng ống do áp lực của các dược phẩm đi qua. Việc nở rộng ống nối có thể dẫn đến việc định liều dược phẩm không chính xác hoặc dẫn đến độ trễ giữa hoạt động bơm và sự phân phối dược phẩm đến động vật. Theo một số phương án, ống nối có thể uốn theo tất cả các

hướng và có thể chịu được sự xoắn. Theo một số phương án, ống nối có thể dễ dàng đàn hồi trở lại hình dạng ban đầu của nó sau khi được uốn cong, xoắn, kéo dài hoặc làm biến dạng theo cách khác. Ví dụ, ống có thể có kích cỡ đường kính ngoài thường nằm trong khoảng từ 1 mm đến 10 mm, và thông thường hơn nằm trong khoảng từ 4 mm đến 5 mm. Đường kính trong có thể thường nằm trong khoảng từ 1 mm đến 5 mm, và thông thường hơn nằm trong khoảng từ 2 mm đến 3 mm. Theo một số phương án, ống có thể được tạo ra từ polyamit. Theo một số phương án, ống có thể còn bao gồm lò xo mà cho phép ống có độ mềm dẻo theo tất cả các hướng trong khi ngăn chặn sự giãn nở ống. Lò xo có thể ở bên ngoài ống, bên trong ống, và/hoặc được tạo ra liền khối với ống.

Theo một số phương án, đạt được độ cứng của ống nối 112 bằng cách sử dụng vỏ cùng với ống đàn hồi. Theo một số phương án, vỏ có thể được tạo ra riêng biệt và được quấn quanh ống đàn hồi hoặc được bố trí bên trong ống. Theo các phương án khác, vỏ có thể được tạo ra liền khối với ống. Vẫn theo các phương án khác, ống đàn hồi có thể được tạo ra bởi vật liệu có độ cứng có thể chịu được các lực được tác dụng bởi chất lỏng di chuyển bên trong.

Theo một số phương án, ống nối 112 có thể được chế tạo bằng cách cắt thép không gỉ bằng laze để tạo ra liên kết liền khối có thiết kế mà cho phép ống có tính mềm dẻo, trong khi ngăn ngừa sự giãn nở theo hướng kính của ống. Khi cắt bằng laze, ống thép cắt bằng laze thu được được gắn trên ống mềm được làm bằng vật liệu polyme hoặc elastome, hoặc được phủ vật liệu như vậy.

Theo một số phương án, mỗi dược phẩm gồm hai hoặc nhiều dược phẩm có thể được phân phối bằng cách vận hành bằng tay thiết bị tiêm, ví dụ, bằng cách ấn và/hoặc kéo cò súng bằng tay. Cò súng có thể là cần hoặc nút được bố trí trên bộ phận cầm tay. Theo các phương án như vậy, mỗi lần ấn cò súng sẽ phân phối một lượng định trước của mỗi dược phẩm cần được phân phối. Ví dụ, theo một phương án để phân phối hai dược phẩm, lần ấn cò súng thứ nhất sẽ phân phối một liều đã chọn của dược phẩm thứ nhất, và lần ấn cò súng thứ hai sẽ phân phối liều đã chọn của dược phẩm thứ hai.

Theo các phương án khác, mỗi được phẩm có thể được phân phối một cách tự động khi kim đến vị trí đã chọn (ví dụ, độ sâu) trong động vật. Ví dụ, theo các phương án như vậy, thiết bị tiêm có thể còn bao gồm cảm biến kim để xác định trước tiên rằng kim đã được luồn một cách thích hợp vào cơ thể động vật, và thiết bị điều khiển để kích hoạt ít nhất một bơm 116 được cấu tạo để phân phối lượng định trước của mỗi được phẩm sau khi kim được luồn một cách thích hợp vào động vật. Độ sâu xuyên kim có thể thay đổi đối với các loại, kích cỡ và/hoặc tuổi động vật khác nhau. Đối với các ứng dụng nhất định, kim được luồn vào đến độ sâu nằm trong khoảng từ lớn hơn 0 mm đến 20 mm, và thông thường hơn nằm trong khoảng từ 1 mm đến 15 mm.

Theo một số phương án, như được thể hiện trên FIG.1 và FIG.2, kim 108 của thiết bị tiêm có thể là kim thẳng kéo dài xa khỏi phần đầu 106 của bộ phận cầm tay 102. Theo các phương án khác, kim có thể được uốn cong sao cho có thể kéo dài theo phương ngang dưới da của động vật khi được luồn vào đó. Theo phương án minh họa, kim không di chuyển đối với phần đầu. Tuy nhiên, theo các phương án khác, kim có thể di chuyển được và/hoặc có thể thu lại đối với phần đầu 106. Theo các phương án như vậy, kim có thể di chuyển dọc trục đối với bộ phận cầm tay 102 và/hoặc phần đầu 106 giữ kim. Theo một số phương án, liều được phẩm có thể được phân phối một cách tự động khi kim đã đến vị trí kéo dài định trước so với bộ phận cầm tay và/hoặc độ sâu định trước trong cơ thể động vật.

Theo một số phương án, kim của thiết bị tiêm có thể không di chuyển và bộ phận cầm tay 102 có thể còn bao gồm phần đầu di chuyển được. Theo các phương án như vậy, việc đẩy phần đầu có thể di chuyển gần đối với phần thân của bộ phận cầm tay làm lộ ra mép xa của kim không di chuyển và cho phép kim được luồn vào cơ thể động vật. Theo một số phương án, đầu có thể di chuyển và kim có thể bao gồm một bộ phận mà có thể được tháo ra và lắp lên bộ phận cầm tay. Các chi tiết thêm nữa của cụm đầu có thể di chuyển có thể được thấy, ví dụ, trong công bố đơn yêu cấp bằng độc quyền sáng chế Mỹ số 2016/0324613 mà được kết hợp ở đây để tham khảo.

Như được thể hiện trên FIG.3, theo một phương án cụ thể 200 trong đó kim là kim cong 203, phần đầu 201 có thể là phần đầu di chuyển được bao gồm rãnh khía cong 204 trong đó kim cong được bố trí. Khi phần đầu có thể di chuyển 201 di chuyển gần đối với bộ phận cầm tay 202 của thiết bị tiêm, kim cong 203 tiến ra xa so với đầu có thể di chuyển qua lỗ 205 trong đầu có thể di chuyển 201 sao cho kim cong 203 có thể xuyên dưới da động vật mà không xuyên sâu vào cơ hoặc mô của động vật. Các chi tiết khác của phương pháp tiêm kim cong có thể được thấy, ví dụ, trong công bố đơn yêu cấp bằng độc quyền sáng chế Mỹ số 2016/0324613.

Đôi khi có thể cần phân phối các dược phẩm đến động vật (ví dụ, động vật) có kích cỡ và/hoặc loại khác nhau, mà có thể yêu cầu việc sử dụng các kim của các loại và/hoặc kích cỡ khác nhau. Do vậy, theo một số phương án, thiết bị tiêm được cấu tạo để cho phép thay thế kim dễ dàng, để bảo trì, thay thế hoặc điều chỉnh loại và kích cỡ kim. Theo một số phương án, bộ phận cầm tay 102 của thiết bị tiêm 100 có thể bao gồm đầu kim có thể thay thế được và/hoặc có thể tháo ra được (xem FIG.1). Điều này cho phép người sử dụng chuyển đổi giữa các loại kim (ví dụ, giữa các kim có chiều dài và/hoặc chiều rộng khác nhau, giữa các kim dưới bì hoặc dưới da, giữa các kim không di chuyển và kim có thể di chuyển v.v.) và/hoặc thay thế các kim bị hư hại.

Lại xét FIG.2, theo một số phương án, thiết bị tiêm còn bao gồm một hoặc nhiều khoang định liều để chứa liều dược phẩm và một hoặc nhiều cần đẩy hoặc pit tông để kéo và/hoặc đẩy dược phẩm ra khỏi các khoang định liều. Theo phương án minh họa, một hoặc nhiều khoang định liều 118 được bố trí trong bộ phận cầm tay 102. Theo các phương án như vậy, bộ phận cầm tay 102 có thể bao gồm khoang định liều 118 đối với mỗi dược phẩm cần được tiêm, hoặc có thể bao gồm khoang định liều đơn. Khoang định liều đơn 118 có thể tiếp nhận dược phẩm khác trước mỗi lần tiêm theo thứ tự tiêm. Ví dụ, dược phẩm thứ hai có thể được nạp một cách tự động vào khoang định liều đơn sau khi phân phối dược phẩm thứ nhất đến động vật. Vẫn theo các phương án khác, các thiết bị bọc lộ có thể bao gồm các khoang định liều 118 (ví dụ, một khoang cho mỗi bộ phận chứa) với mỗi khoang được liên kết với một bộ phận chứa khác nhau, và mỗi khoang định liều có thể

được nạp một loại dược phẩm, mà tiếp đó được phân phối đến kim theo thứ tự tiêm.

Thiết bị tiêm có thể bao gồm cần đẩy hoặc pit tông được bố trí trong khoang định liều, mà có thể được vận hành (ví dụ, vận hành tự động hoặc vận hành bằng tay), để đẩy dược phẩm qua kim và vào động vật, như được bàn luận chi tiết hơn dưới đây.

Bây giờ xét FIG.4-FIG.5, theo một số phương án, các bộ phận chứa 114 có thể được tạo ra riêng biệt và có thể liên kết theo cách tháo ra được với bộ phận cơ sở 110. Theo các phương án như vậy, các bộ phận chứa có thể được nạp lại hoặc thay thế bằng bộ phận chứa đầy khi đã trống rỗng. Theo các phương án khác, hai hoặc nhiều bộ phận chứa 114 có thể được tạo ra liền khối dưới dạng một phần của bộ phận cơ sở 110 và có thể được nạp lại bằng dược phẩm lỏng thích hợp khi đã trống rỗng. Theo một số phương án, các bộ phận chứa 114 có thể được làm bằng vật liệu cứng (ví dụ, vật liệu kim loại hoặc vật liệu polyme cứng). Theo các phương án khác, các bộ phận chứa 114 có thể được làm bằng vật liệu mềm (ví dụ túi chất dẻo hoặc vật liệu polyme mềm). Theo một số phương án, các bộ phận chứa 114 có thể là trong suốt hoặc gần như trong suốt, bởi vậy cho phép người sử dụng nhìn chất được chứa và mức chất được chứa trong đó. Theo các phương án khác, các bộ phận chứa 114 có thể là mờ đục, ví dụ, khi (các) dược phẩm mà chúng chứa là nhạy sáng.

Như nêu trên, các dược phẩm thường được phân phối ở dạng chất lỏng. Theo một số phương án, các bộ phận chứa 114 được cấp dược phẩm lỏng sẵn sàng để sử dụng. Tuy nhiên, theo các phương án khác, các dược phẩm có thể được cấp ở dạng khô và/hoặc dạng bột, và có thể được hòa tan trong chất lỏng trước khi sử dụng. Vẫn theo các phương án khác, các bộ phận chứa 114 được cấp dược phẩm mà cần được xử lý hoặc điều chế trước khi sử dụng (ví dụ bằng cách bổ sung nước hoặc dung môi khác vào đó). Do vậy, theo một số phương án, các bộ phận chứa 114 có thể được phân chia bên trong thành hai hoặc nhiều khoang để chứa một hoặc nhiều dược phẩm dạng bột và một hoặc nhiều dung môi. Trước khi phân phối

(các) được phẩm một hoặc nhiều dung môi có thể được trộn với bột để tạo ra được phẩm sẵn sàng để sử dụng.

Xét FIG.6-FIG.7, theo các phương án nhất định, thiết bị tiêm bao gồm một hoặc nhiều bơm 116 được liên kết với bộ phận cơ sở 110. Theo các phương án khác, thiết bị tiêm có thể bao gồm một hoặc nhiều bơm 116 được bố trí ở hoặc trong bộ phận cầm tay 102. Các bơm 116 có thể được kích hoạt bởi một hoặc nhiều động cơ 120 mà có thể quay một hoặc nhiều trục dẫn động 121 được liên kết với các bơm. Các bơm 116 có thể là bơm pit tông hoặc bơm cần đẩy, có thể được nối với các bộ phận chứa 114 (như được thể hiện trên FIG.7), và có thể được cấu tạo để kéo và/hoặc đẩy một lượng được phẩm định trước ra khỏi mỗi bộ phận chứa và phân phối lượng này đến kim 108 trong bộ phận cầm tay 102 và vào động vật, theo thứ tự phân phối định trước. Lượng định trước của mỗi được phẩm có thể giống hoặc khác nhau phụ thuộc vào loại được phẩm cần được phân phối. Thiết bị tiêm có thể còn bao gồm một hoặc nhiều động cơ được thiết kế để vận hành các bộ phận khác nhau của thiết bị, như một hoặc nhiều bơm.

Theo một số phương án, thiết bị tiêm có thể bao gồm hai hoặc nhiều bơm 116 được bố trí ở bộ phận cơ sở 110, trong đó số bơm bằng số bộ phận chứa 114, và trong đó mỗi bơm được liên kết với bộ phận chứa riêng biệt 114. Ở dạng kết cấu này, mỗi bơm 116 được thiết kế để kéo và/hoặc đẩy một lượng được phẩm định trước ra khỏi bộ phận chứa tương ứng của nó và phân phối liên tiếp được phẩm đến kim trong bộ phận cầm tay 102 và vào động vật theo thứ tự phân phối định trước.

Theo một số phương án, thiết bị tiêm có thể được cấu tạo để thích hợp đối với các vị trí ở xa có nguồn cấp năng lượng giới hạn. Theo các phương án khác, thiết bị tiêm có thể được cấu tạo để được vận hành bằng điện. Theo một số phương án, thiết bị tiêm có thể còn bao gồm nguồn điện được bố trí ở, ví dụ, bộ phận cơ sở 110, bộ phận cầm tay 102, hoặc cả hai. Theo một số phương án, nguồn điện có thể được bố trí dưới dạng bộ nguồn điện riêng biệt được nối điện với thiết bị tiêm 102. Theo một số phương án, nguồn điện này có thể nạp lại được. Theo các phương án khác, nguồn điện có thể là loại dùng một lần (ví dụ, pin dùng một lần). Theo một

số phương án, thiết bị tiêm còn bao gồm thiết bị đo năng lượng được cấu tạo để hiển thị lượng điện còn lại và/hoặc gửi cảnh báo khi năng lượng đạt đến mức đã chọn mà có thể ảnh hưởng đến hoạt động của thiết bị tiêm.

Khi sử dụng, thiết bị tiêm được cấu tạo để phân phối các dược phẩm khác nhau một cách liên tiếp (ví dụ, dược phẩm này sau dược phẩm khác), sao cho mỗi dược phẩm có thể được tiêm ở một vị trí tiêm khác nhau. Ví dụ, người sử dụng có thể bố trí bộ phận cầm tay 102 ở vị trí tiêm thứ nhất trên động vật và phân phối dược phẩm thứ nhất, và tiếp đó người sử dụng có thể di chuyển bộ phận cầm tay đến vị trí tiêm thứ hai trên động vật và phân phối dược phẩm thứ hai. Điều này cho phép người sử dụng tiêm một động vật với các dược phẩm khác nhau mà không thể trộn lẫn dược trước khi tiêm. Các vị trí tiêm riêng biệt đối với mỗi dược phẩm ngăn không cho các dược phẩm trộn lẫn ở vị trí tiêm, bởi vậy ngăn ngừa phản ứng bất lợi ở vị trí tiêm.

Theo một số phương án, thiết bị tiêm có thể còn bao gồm bộ phận chỉ báo tiêm được cấu tạo để dẫn động các van và/hoặc một hoặc nhiều bơm 116 bằng điện. Ví dụ, theo các phương án bao gồm một bơm, sau khi dược phẩm A được phân phối, bộ phận chỉ báo tiêm có thể đóng van được bố trí ở đầu ra dược phẩm của bộ phận chứa A và mở van được bố trí ở đầu ra dược phẩm của bộ phận chứa B. Bởi vậy, khi bơm được kích hoạt, bơm có thể hút dược phẩm chỉ từ bộ phận chứa B mà có van ở vị trí mở. Theo cách khác, theo các phương án bao gồm hai hoặc nhiều bơm trong đó mỗi bơm được kết hợp với bộ phận chứa riêng biệt 114, sau khi tiêm dược phẩm A, bộ phận chỉ báo tiêm có thể tắt bơm A được kết hợp với bộ phận chứa A và kích hoạt bơm B được kết hợp với bộ phận chứa thứ hai B. Bởi vậy, các bơm có thể được kích hoạt theo thứ tự tiêm. Bộ phận chỉ báo tiêm có thể còn được cấu tạo để báo hiệu (ví dụ, dạng nhìn, dạng âm thanh, và/hoặc theo kiểu nhận biết bằng xúc giác như bởi rung động) rằng dược phẩm đã được phân phối và thể hiện rằng dược phẩm tiếp theo sẵn sàng được phân phối.

Theo các phương án nhất định, lượng dược phẩm phân phối được điều khiển bởi bộ mã hóa. Theo một số phương án, bộ mã hóa có thể được liên kết với trục dẫn động 121 của bơm 116 (ví dụ, được bố trí trên phần cầm tay hoặc phần cơ sở).

Bộ mã hóa được cấu tạo để, bằng cách nhận biết mức quay của động cơ, thiết lập vị trí của đầu pit tông để cho phép phân phối lượng dược phẩm định trước. Chức năng này là hữu dụng khi mong muốn thiết lập các giá trị khác nhau cho các thể tích dược phẩm cần được tiêm. Thể tích tiêm có thể được xác định cho mỗi động vật hoặc nhóm động vật, nhưng thường thay đổi từ lớn hơn 0 ml đến khoảng 10 ml, và thông thường hơn từ 0,05 ml đến 5 ml.

Theo một số phương án, thiết bị tiêm còn bao gồm bảng điều khiển. Bảng điều khiển có thể được cấu tạo để hiển thị thông tin mong muốn liên quan đến quy trình tiêm cho người sử dụng và cho phép anh ta hoặc cô ta điều khiển các chức năng khác nhau của quy trình tiêm. Bảng điều khiển có thể tùy ý truyền thông tin theo thời gian thực đến thiết bị ở xa, bởi vậy cho phép lưu trữ dữ liệu và/hoặc điều khiển từ xa thiết bị. Theo một số phương án, bảng điều khiển có thể điều khiển, ví dụ, lượng của mỗi dược phẩm cần được phân phối và/hoặc thứ tự tiêm của các dược phẩm khác nhau. Bảng điều khiển có thể hiển thị thông tin như, ví dụ, lượng dược phẩm còn lại trong mỗi bộ phận chứa và/hoặc số động vật mà đã tiếp nhận dược phẩm, tổng thời gian đã sử dụng khi tiêm, thông tin liên quan đến sự quay của động cơ v.v.. Như được thể hiện trên FIG.2, theo một số phương án, bảng điều khiển 122 được bố trí ở bộ phận cầm tay 102. Theo các phương án khác, bảng điều khiển có thể được bố trí trên bộ phận cơ sở 110.

Theo các phương án nhất định, thiết bị tiêm còn bao gồm thiết bị điều khiển thể tích để thiết lập và kiểm tra các thể tích khác nhau của một liều cần được tiêm. Theo một số phương án, thiết bị điều khiển thể tích có thể bao gồm, ví dụ, bộ mã hóa, đồng hồ đo điện, cảm biến và bộ phận chỉ báo để đo lượng dược phẩm. Theo các phương án khác, thiết bị điều khiển thể tích có thể bao gồm pit tông và cần đẩy cố định đơn giản mà có thể được điều chỉnh (ví dụ, thủ công hoặc bằng điện) để phân phối các lượng khác nhau.

Theo một số phương án, mỗi bộ phận chứa 114 có thể bao gồm van có thể vận hành giữa dạng kết cấu mở và dạng kết cấu đóng. Ở dạng kết cấu mở, dược phẩm có thể đi qua van và ở dạng kết cấu đóng thì dược phẩm được ngăn không cho đi qua van. Theo một số phương án, các van không hồi lưu hoặc van một chiều

mà cho phép chất lỏng đi qua đó chỉ theo một chiều. Theo các phương án khác, các van có thể được cấu tạo sao cho chúng có thể được vận hành bằng điện giữa dạng kết cấu mở và dạng kết cấu đóng. Vẫn theo các phương án khác, các van có thể được cấu tạo sao cho chúng có thể được vận hành bằng tay (ví dụ, bằng cách ấn nút, lật chuyển mạch, hoặc xoay cần).

Bây giờ xét FIG.8, theo một số phương án, thiết bị tiêm có thể còn bao gồm một hoặc nhiều van không hồi lưu 124 (ví dụ, van một chiều, van không hồi lưu đầu vào, van một chiều nâng v.v.) được bố trí, ví dụ, trong bộ phận cầm tay. Theo một số phương án, thiết bị tiêm bao gồm các van không hồi lưu 124 trong đó mỗi van không hồi lưu được nối với bộ phận chứa được phẩm khác nhau 114. Theo một số phương án, thiết bị tiêm bao gồm 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, hoặc 10 van không hồi lưu 114, mỗi van được liên kết với cùng một bộ phận chứa được phẩm hoặc với bộ phận chứa được phẩm khác nhau. Mỗi van không hồi lưu có vị trí mở trong đó chất lỏng có thể chảy qua van và vị trí đóng trong đó chất lỏng được ngăn không cho chảy qua van. Mục đích của van không hồi lưu này là ngăn ngừa dòng ngược của chất lỏng đi vào các bộ phận chứa được phẩm, do đó ngăn ngừa sự làm nhiễm bẩn chúng và kéo dài thời hạn sử dụng của các bộ phận chứa, vì vậy chúng có thể được sử dụng lại nếu một lượng được phẩm vẫn còn lại sau trình tự tiêm.

Theo các phương án trong đó van không hồi lưu là van một chiều, như được thể hiện trên FIG.8, van một chiều có thể được cấu tạo để cho phép chất lỏng chảy chỉ theo một hướng (ví dụ, từ bộ phận chứa vào khoang định liều) bởi vậy ngăn ngừa dòng ngược của được phẩm đi vào bộ phận chứa, mà có thể dẫn đến sự làm nhiễm bẩn bộ phận chứa và/hoặc lượng liều không chính xác. Phương án cụ thể trên FIG.8 bao gồm van 124 bao gồm lò xo 126 và cữ chặn 128 (mà có thể có hình dạng bất kỳ trong số các hình dạng khác nhau bao gồm, ví dụ, hình cầu, hình đĩa, hình nón v.v.). Lò xo 126 tạo ra lực dịch chuyển tỷ vào cữ chặn 128, dịch chuyển van vào vị trí đóng và ngăn không cho chất lỏng chảy qua van. Nếu áp suất bên ngoài van (ví dụ, trong ống nối 112) nhỏ hơn áp suất mở (hoặc “nút vỡ”) của van một chiều (ví dụ, nhỏ hơn lực được tạo ra bởi lò xo 126), van vẫn được đóng. Điều này có thể ngăn không cho chất lỏng từ các bộ phận chứa chảy vào khoang định

liều cho đến khi bơm được kích hoạt để ép chất lỏng. Nếu áp suất bên ngoài lớn hơn áp suất nứt vỡ của van một chiều, chất lỏng có thể đẩy cữ chặn 128 tỳ vào lò xo 126, ép lò xo và cho phép chất lỏng chảy qua van theo một hướng.

Các hình vẽ từ FIG.9 đến FIG.13 thể hiện các phương án về van không hồi lưu 124 được liên kết với bơm 116 theo các dạng kết cấu khác nhau.

FIG.14 thể hiện một phương án bao gồm hai van một chiều 124 được bố trí trong bộ phận cầm tay 102 của thiết bị tiêm 100. Van một chiều thứ nhất 124a được thể hiện ở vị trí đóng, với cữ chặn 128a ở vị trí đóng ở đầu vào của van. Van một chiều thứ hai 124b được thể hiện ở vị trí mở, với cữ chặn 128b đặt cách khỏi đầu vào của van và lò xo 126 ở dạng kết cấu được ép. Điều này cho phép chất lỏng chảy qua đầu vào van, và đi ra qua kim 108.

Theo một số phương án, mỗi van có thể mở và đóng bằng điện tử. Theo một phương án cụ thể, các van này được điều khiển bởi bộ vi xử lý, mà tùy ý là một phần của bộ phận điều khiển.

Theo một số phương án, thiết bị tiêm có thể được cấu tạo để tiêm hai hoặc nhiều được phẩm khác nhau vào động vật ở hai hoặc nhiều vị trí tiêm khác nhau. Theo các phương án cụ thể, thiết bị tiêm có thể bao gồm ba hệ thống nhỏ chính: (1) bộ phận cầm tay bao gồm một kim, van không hồi lưu, bảng mạch in (printed circuit board: PCB), và lưới; (2) bộ phận cơ sở bao gồm động cơ, bơm, van không hồi lưu, PCB, các bộ phận chứa được phẩm, và nguồn điện (ví dụ pin); và (3) các ống và dây điện mà nối giữa bộ phận cầm tay và bộ phận cơ sở.

Theo một số phương án, thiết bị tiêm có thể tiêm hai, ba, hoặc bốn được phẩm liên tiếp vào động vật. Theo các phương án như vậy, ví dụ, thiết bị tiêm có thể bao gồm bộ phận cầm tay 102 bao gồm tay nắm thao tác 104, phần đầu 106, và kim không di chuyển 108. Thiết bị tiêm có thể còn bao gồm bộ phận cơ sở 110 được liên kết với bộ phận cầm tay 102 bởi hai, ba hoặc bốn ống nối 112, lần lượt tương ứng với hai, ba hoặc bốn bộ phận chứa 114. Hai, ba hoặc bốn bộ phận chứa 114 với mỗi bộ phận chứa một được phẩm khác nhau, và mỗi bộ phận chứa có thể được liên kết theo cách tháo ra được với bộ phận cơ sở 110. Thiết bị tiêm có thể còn bao gồm nguồn điện, bộ phận chỉ báo tiêm để nhận biết rằng được phẩm đã

được phân phối và xác định và/hoặc chỉ báo được phẩm mà cần được phân phối tiếp theo, và bảng điều khiển để xác định và/hoặc hiển thị các chức năng khác nhau của quy trình tiêm. Theo một số phương án, bộ phận chỉ báo tiêm và bảng điều khiển có thể là các bộ phận tự động hóa được nối với nguồn điện.

Xét các hình vẽ từ FIG.15 đến FIG.17, theo các phương án nhất định, mỗi bộ phận chứa 114 của thiết bị tiêm còn bao gồm dấu hiệu nhận biết 130. Dấu hiệu nhận biết 130 có thể là dấu hiệu thích hợp bất kỳ để vận chuyển thông tin (ví dụ, mã RFID, mã QR, mã vạch, nhãn dính màu v.v.). Theo một số phương án, dấu hiệu nhận biết 130 chỉ báo, ví dụ, loại được phẩm trong mỗi bộ phận chứa, lượng được phẩm mà cần được phân phối ra khỏi mỗi bộ phận chứa, ngày sản xuất, và/hoặc ngày hết hạn. Do vậy, theo một số phương án, thiết bị tiêm còn bao gồm bộ phận đọc 132 được cấu tạo để đọc các dấu hiệu nhận biết 130 và truyền dữ liệu đến bộ phận điều khiển và/hoặc đến bộ phận ở xa.

Theo một số phương án, bộ phận đọc 132 có thể được cấu tạo để phát và nhận ánh sáng. Theo các phương án như vậy, các dấu hiệu nhận biết 130 có thể bao gồm các vật liệu hấp thụ ánh sáng và/hoặc vật liệu phản xạ ánh sáng. Ví dụ, bộ phận chứa thứ nhất có thể có nhãn dán hấp thụ ánh sáng (ví dụ, nhãn dán màu đen) và bộ phận chứa thứ hai có thể bao gồm nhãn dán phản xạ ánh sáng (ví dụ, nhãn dán màu trắng). Khi bộ phận chứa được liên kết với bộ phận cơ sở, bộ phận đọc có thể đọc dấu hiệu nhận biết để phân biệt giữa bộ phận chứa thứ nhất và bộ phận chứa thứ hai và xác định chất được chứa và/hoặc liều yêu cầu đối với mỗi bộ phận chứa. Tiếp đó, bộ phận đọc có thể truyền thông tin đó đến bộ phận điều khiển và/hoặc bộ phận ở xa.

Theo một số phương án, thiết bị tiêm cơ bản được tạo ra bởi hai phần, bộ phận chứa được phẩm và bộ phận điều chỉnh nhiệt độ được chứa trong ba lô, và bộ phận cầm tay được liên kết với và cấp từ ba lô. Theo các phương án như vậy, được phẩm có thể được bơm qua bộ phận điều chỉnh nhiệt độ đạt đến nhiệt độ phân phối tối ưu. Tiếp đó, được phẩm có thể được phân phối theo liều lượng chính xác bởi bơm tiêm được bố trí trong bộ phận cầm tay.

Theo một số phương án, thiết bị tiêm có thể được cấu tạo để phân phối, ví dụ, 3 L (khoảng 2,55 kg) vacxin trong khung thời gian 6 giờ. Theo một số phương án, (các) bộ phận chứa có thể được định kích cỡ sao cho người thao tác có thể mang 1 đến 2 L được phẩm trong (các) bộ phận chứa của bộ phận cơ sở trong ba lô và có thể nạp lại các bộ phận chứa từ vị trí ở giữa khi cần. Điều này ngăn không cho thiết bị tiêm trở nên quá nặng để dễ vận chuyển bởi người sử dụng. Theo một số phương án, ví dụ, trọng lượng của thiết bị tiêm cần không vượt quá 5 kg.

Xét FIG.18, theo một số phương án, thiết bị tiêm còn bao gồm một hoặc nhiều bộ phận điều chỉnh nhiệt độ 134 để làm nóng và/hoặc làm lạnh được phẩm cần được phân phối. Bộ phận này là đặc biệt có lợi cho các được phẩm mà phải được làm nóng trước (ví dụ, đến nhiệt độ bằng hoặc gần nhiệt độ cơ thể động vật), trước khi phân phối. Theo phương án minh họa, bộ phận điều chỉnh nhiệt độ 134 được liên kết với phần ba lô 136 của thiết bị tiêm. Theo các phương án khác, bộ phận điều chỉnh nhiệt độ riêng biệt 134 có thể được liên kết với mỗi bộ phận chứa 114 chứa một được phẩm mà cần được làm nóng và/hoặc làm lạnh. Theo cách khác, bộ phận điều chỉnh nhiệt độ có thể được bố trí dọc theo ống nối 112 và/hoặc ở vị trí gần kim 108 để làm nóng và/hoặc làm lạnh được phẩm trước khi phân phối.

Theo một phương án cụ thể, bộ phận điều chỉnh nhiệt độ có thể sử dụng nhiệt được tạo ra bởi động cơ của thiết bị tiêm để giúp làm nóng được phẩm. Bộ phận điều chỉnh nhiệt độ có thể được cấu tạo sao cho bộ phận này có khả năng làm nóng và/hoặc làm lạnh 3 kg được phẩm. Bộ phận điều chỉnh nhiệt độ có thể được cấu tạo sao cho nhiệt độ của được phẩm ở thời điểm tiêm có mức thay đổi không lớn hơn $\pm 1^{\circ}\text{C}$ từ nhiệt độ mong muốn.

Bộ phận điều chỉnh nhiệt độ được sử dụng có thể được lựa chọn theo yêu cầu hệ thống. Theo một số phương án, nhiệt dùng để tăng nhiệt độ có thể được tạo ra bởi mô tơ hoặc động cơ của thiết bị tiêm, và/hoặc bởi thiết bị Peltier. Điều này có thể làm giảm mức tiêu thụ năng lượng, cũng như giảm chi phí và cải thiện tính năng của thiết bị.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.18, pin Li-Ion nhỏ 138 có thể được sử dụng để cấp điện cho thiết bị Peltier 134 mà cấp nhiệt đến hoặc lấy nhiệt ra khỏi

được phẩm cho đến khi đạt đến nhiệt độ mong muốn. Đáng lưu ý, hệ thống này điều chỉnh nhiệt độ để ngăn ngừa sự quá nhiệt của dược phẩm, mà trong một số trường hợp có thể làm cho dược phẩm không thể sử dụng được. Theo cách này, năng lượng pin của thiết bị có thể được sử dụng hiệu quả hơn vì pin chỉ cần cấp một phần năng lượng làm nóng. Thiết bị Peltier hoạt động tốt nhất khi “sự nâng nhiệt độ” (ví dụ, chênh lệch nhiệt độ giữa phía nóng và phía lạnh) được duy trì ở mức tối thiểu. Ví dụ, theo một số phương án, sự nâng nhiệt độ này có thể là khoảng 10°C mà đủ thấp để cho phép thiết bị Peltier hoạt động một cách hiệu quả. Theo một phương án ví dụ, hệ số đặc tính (Coefficient of Performance: COPh) khoảng 3 có thể đạt được nhờ đó làm giảm yêu cầu pin xuống 1/3 năng lượng pin yêu cầu bởi hệ thống “chỉ dùng pin”. Trong điều kiện thực tế, mức năng lượng này có thể được thực hiện bởi, ví dụ, pin Li-ion khoảng 50g với kích thước 50x50x10mm, dung lượng 2500 mAH, và công suất 1,8-2W.

Theo một số phương án, thiết bị Peltier có thể được sử dụng cùng với nhiệt thải từ động cơ của thiết bị tiêm bằng cách thu nhiệt thải và sử dụng nhiệt này làm nhiệt bổ sung đưa vào “phía lạnh” của thiết bị Peltier. Trong động cơ ví dụ, hiệu suất có thể là khoảng 60%, và do đó 1-2 W nhiệt có thể được tạo ra trong khối động cơ. Nhiệt bổ sung này có thể được sử dụng bởi thiết bị Peltier, và bởi vậy cải thiện đặc tính bơm nhiệt tổng thể cũng như làm giảm đáng kể chi phí năng lượng pin.

Do vậy, theo các phương án nhất định, thiết bị tiêm theo sáng chế bao gồm bộ phận tạo ra nhiệt mà được dựa trên thiết bị làm nóng được trợ giúp bởi động cơ bơm/Peltier. Lượng dược phẩm tiêm bởi thiết bị làm nóng được trợ giúp bởi động cơ bơm/Peltier là quan trọng. Như vậy, thiết bị tiêm có thể yêu cầu hiệu chỉnh trước khi sử dụng lần đầu, hoặc trước mỗi lần sử dụng. Do vậy, theo các phương án nhất định, thiết bị tiêm còn bao gồm bộ mã hóa để hiệu chỉnh vị trí của pit tông hoặc bơm, nhờ đó đạt được sự hiệu chỉnh chính xác.

Nhiều thiết bị tiêm đã biết sử dụng sự hiệu chỉnh bằng tay liều tiêm mà có thể dẫn đến sai số lớn với lượng dược phẩm do, ví dụ, lỗi thao tác và tính không chính xác của phương pháp định lượng xy lạnh. Trái lại, theo một số phương án,

bộ mã hóa tức thời có thể cho phép độ phân giải theo hướng kính bằng 5° , mà dẫn đến chuyển động tuyến tính nhỏ chừng 0,0006 mm của pit tông, và do đó tạo độ chính xác liều cao. Tuy nhiên, theo thời gian thì sai số liều có thể xuất hiện do dung sai sản xuất dẫn đến các khác biệt xy lanh và/hoặc các mức tự do nhất định giữa phần cơ học di chuyển mà thay đổi do sự ăn mòn và mài mòn. Do vậy, theo các phương án nhất định, mỗi thiết bị tiêm có thể được hiệu chỉnh trong quá trình sản xuất và được hiệu chỉnh thêm bởi người sử dụng cuối theo nhu cầu, trước mỗi lần sử dụng, hoặc một cách định kỳ.

Do vậy, theo một số phương án, thiết bị tiêm còn bao gồm hệ thống hiệu chỉnh tự động mà cho phép người sử dụng cuối hiệu chỉnh thiết bị tiêm. Như được thể hiện trên FIG.19, theo các phương án như vậy, hệ thống hiệu chỉnh tự động 140 có thể bao gồm bộ phận chứa bọt kín 140 có các điện cực 142 ở đáy và đỉnh của nó, trong đó kích thước của bộ phận chứa và do đó khoảng cách giữa các điện cực là đã biết. Để hiệu chỉnh thiết bị, người sử dụng có thể xoay thiết bị tiêm đến "chế độ hiệu chỉnh" sao cho thiết bị sẽ tiêm một lượng chất lỏng định trước (ví dụ 1 cc nước) vào bộ phận chứa bọt kín. Khi chất lỏng đến điện cực đỉnh, hệ thống hiệu chỉnh thông báo cho thiết bị và dừng tiêm. Hệ thống hiệu chỉnh xác định lượng tiêm cần thiết để nạp thể tích đã biết của bộ phận chứa, tính thể tích của mỗi lần tiêm, và so sánh với lượng định trước của mỗi lần tiêm. Điều này cho phép hệ thống hiệu chỉnh xác định nếu có khác biệt bất kỳ về lượng và cho phép hệ thống hiệu chỉnh này hiệu chỉnh thiết bị tiêm một cách tự động theo khác biệt đo được.

Theo các phương án nhất định, thiết bị tiêm còn bao gồm bộ phận điều khiển có thể nhận biết sự cố trong quá trình tiêm, như (các) sự tiêm một phần, tắc, bọt khí trong các ống, rò rỉ và/hoặc sự trống rỗng của các bộ phận chứa. Ngoài ra, bộ phận điều khiển có thể nhận biết sự cố trong các bộ phận khác nhau của thiết bị tiêm, như năng lượng thấp, (các) bơm lỗi, (các) ống bị rách v.v..

Sự tiêm không đầy đủ và các sự cố khác có thể xuất hiện do lỗi của con người, (ví dụ, khi người sử dụng rút kim ra khỏi cơ thể động vật trước khi tất cả được phẩm đã được phân phối), hoặc do sự cố cơ học (ví dụ, pit tông không di chuyển hoàn toàn về phía trước trong khoang định liều để đẩy được phẩm, sự tắc

của các ống hoặc kim, ví dụ, do bụi hoặc độ nhớt của chất lỏng, và bọt khí xâm nhập vào hệ thống mà có thể làm thay đổi thể tích cuối của dược phẩm được tiêm). Bất kể nguyên nhân, sự tiêm không đầy đủ dẫn đến động vật chỉ tiếp nhận một phần của liều dược phẩm dự định. Các sự cố này có thể ngăn ngừa sự phân phối chính xác dược phẩm đến động vật hoặc kéo dài thời gian của mỗi lần tiêm.

Theo các phương án nhất định, thiết bị tiêm còn bao gồm hệ thống nhận biết sự cố, hệ thống này có thể được cấu tạo để nhận biết các sự cố nêu trên, cũng như các sự cố khác và gửi cảnh báo đến người sử dụng. Hệ thống nhận biết sự cố như vậy có thể bao gồm các cơ cấu khác nhau, ví dụ, đầu dò ở kim hoặc đầu kim mà nhận biết sự rút thiết bị ra sớm trước khi hoàn thành việc tiêm, đầu dò được liên kết với khoang định liều mà nhận biết liệu đầu pit tông di chuyển hoàn toàn đến cuối khoang định liều hay không, đầu dò ở đầu pit tông mà nhận biết liệu đầu của pit tông có di chuyển về phía sau trước khi đầu pit tông di chuyển hoàn toàn đến cuối khoang định liều hay không (ví dụ, chỉ báo sự tiêm không hoàn thành), cảm biến mà nhận biết xem pit tông không di chuyển hoặc di chuyển rất chậm hay không (ví dụ bằng cách sử dụng bộ mã hóa và đồng hồ trong) mà có thể chỉ báo sự tắc, và/hoặc mà nhận biết xem cần đẩy di chuyển quá nhanh hay không (ví dụ bằng cách sử dụng bộ mã hóa và đồng hồ trong) mà có thể chỉ báo bọt khí hoặc rò rỉ. Hệ thống nhận biết sự cố có thể còn thực hiện chức năng để tính toán lượng dược phẩm còn lại trong mỗi bộ phận chứa (ví dụ, bằng cách nhân số lần tiêm với liều tiêm), đo dòng được dùng để kích hoạt động cơ, mà có thể tương ứng với sự có mặt của bọt khí, sự rò rỉ hoặc tắc v.v.. Hệ thống nhận biết sự cố có thể còn được cấu tạo để đo thời gian của mỗi lần tiêm và/hoặc dòng điện sử dụng, trong đó thời gian bổ sung bất kỳ và/hoặc dòng sử dụng vượt quá một mức nhất định có thể chỉ báo sự tắc trong hệ thống, và sự giảm bất kỳ về thời gian và/hoặc dòng được sử dụng vượt quá một mức nhất định có thể chỉ báo bọt khí hoặc rò rỉ trong hệ thống, hoặc hết dược phẩm trong bộ phận chứa.

Theo các phương án nhất định, hai hoặc nhiều bộ phận cầm tay có thể được nối với cùng một bộ phận cơ sở, nhờ đó cho phép hai hoặc nhiều người thao tác hoạt động cạnh nhau để phân phối dược phẩm từ cùng một bộ phận chứa. Điều này

làm giảm chi phí vì chỉ cần một bộ phận cơ sở và hệ thống xử lý để điều khiển lượng tiêm và/hoặc thứ tự.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Ví dụ sau thể hiện phương pháp tiêu biểu để làm nóng dược phẩm bằng cách sử dụng thiết bị tiêm theo các phương án được mô tả ở đây.

Dược phẩm. Trong ví dụ này, dược phẩm là vacxin để tiêm chủng gia cầm mà được phân phối ở nhiệt độ khoảng 38°C. Vacxin là protein trong nhũ tương dầu khoáng có nhiệt dung riêng 2130 J/kg.

Năng lượng làm nóng. Vacxin cần được làm nóng từ khoảng 28°C (nhiệt độ nhà nuôi gà) đến 38°C. Nhiệt độ chất lỏng ở thời điểm tiêm cần trong khoảng nhiệt độ chính xác $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Do đó, tổng yêu cầu nhiệt là 54315J hoặc 0,15 kwh ($Q=2,55 \times 2130 \times 10$). Ngoài ra, cần xét đến năng lượng bơm và việc làm mát bơm động cơ. Điều này có thể bổ sung thêm 40-50000 J vào yêu cầu năng lượng.

Giả sử một ngày làm việc 6 giờ, công suất làm nóng yêu cầu là 2,5W ($P=54315/(6 \times 3600)$). Bơm tiêm cũng được dự tính để bổ sung khoảng 3W khác vào tải năng lượng, và vì vậy nhu cầu công suất tổng thể là khoảng 5-6W. Hệ thống làm nóng cần ngăn ngừa sự quá nhiệt của chất tiêm chủng.

Khi xem xét nhiều phương án của sáng chế với đó các nguyên lý của sáng chế có thể được áp dụng, cần nhận thấy rằng các phương án minh họa chỉ là các ví dụ ưu tiên và cần không được xem là giới hạn phạm vi của sáng chế. Đúng hơn là phạm vi của sáng chế được xác định bởi yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị tiêm bao gồm:

một kim;

các khoang định liều được nối thông với kim này,

cảm biến kim được cấu tạo để xác định độ sâu luồn của kim này vào bệnh nhân;

ít nhất một bơm được nối thông với các khoang định liều, ít nhất một bơm này bao gồm trục dẫn động có răng thẳng;

ít nhất một động cơ bao gồm bánh răng được cấu tạo để khởi động trục dẫn động có răng thẳng của ít nhất một bơm;

trong đó thiết bị tiêm này được cấu tạo để phân phối các dược phẩm liên tiếp ở các vị trí tiêm; và

trong đó thiết bị tiêm được cấu tạo để phân phối một dược phẩm trong số các dược phẩm một cách tự động khi luồn kim này đến độ sâu đã chọn trong bệnh nhân.

2. Thiết bị tiêm theo điểm 1, trong đó thiết bị tiêm này còn bao gồm các bộ phận chứa dược phẩm, mỗi bộ phận chứa dược phẩm được nối thông với một khoang định liều trong số các khoang định liều.

3. Thiết bị tiêm theo điểm 2, trong đó thiết bị tiêm này còn bao gồm một hoặc nhiều ống nối mềm nối thông với các khoang định liều và các bộ phận chứa dược phẩm và được cấu tạo để chống nở rộng khi dược phẩm đi qua đó.

4. Thiết bị tiêm bao gồm:

bộ phận cầm tay bao gồm phần đầu có đầu thứ nhất, đầu thứ hai, và đoạn trung gian giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai, phần nắm kéo dài ở một góc từ đoạn trung gian của phần đầu, và một kim được bố trí ở đầu thứ nhất của phần đầu;

bảng điều khiển được cấu tạo để xác định và hiển thị thông tin liên quan đến quy trình tiêm, bảng điều khiển này được liên kết với đầu thứ hai của phần đầu của bộ phận cầm tay;

các khoang định liều được nối thông với kim;

bộ phận cơ sở được liên kết với các bộ phận chứa dược phẩm;

ít nhất một ống nối mềm nối thông bộ phận cầm tay và bộ phận cơ sở, ống nối mềm này được cấu tạo để chống nở rộng khi dược phẩm đi qua đó;

ít nhất một bơm được cấu tạo để bơm dược phẩm từ bộ phận cơ sở đến bộ phận cầm tay, ít nhất một bơm này bao gồm chi tiết có răng thẳng;

ít nhất một động cơ bao gồm bánh răng được cấu tạo để khởi động chi tiết có răng thẳng của ít nhất một bơm; và

cảm biến kim được cấu tạo để xác định độ sâu luồn của kim vào bệnh nhân, trong đó dược phẩm được phân phối tự động khi luồn kim này đến độ sâu định trước vào bệnh nhân.

5. Thiết bị tiêm theo điểm 4, trong đó phần đầu là phần đầu không di chuyển và kim kéo dài ra khỏi phần đầu này.

6. Thiết bị tiêm theo điểm 4, trong đó phần đầu có thể di chuyển so với kim, và trong đó việc đẩy phần đầu này về phía sau so với cơ thể của động vật làm lộ ra kim.

7. Thiết bị tiêm theo điểm 4, trong đó bộ phận cơ sở được cấu tạo để được đeo bởi người sử dụng.

8. Thiết bị tiêm theo điểm 4, trong đó thiết bị tiêm này còn bao gồm bộ phận điều chỉnh nhiệt độ được liên kết với bộ phận cơ sở.

9. Thiết bị tiêm theo điểm 8, trong đó bộ phận điều chỉnh nhiệt độ là hệ thống làm lạnh và làm nóng Peltier.

10. Thiết bị tiêm theo điểm 4, trong đó bảng điều khiển được cấu tạo để truyền dữ liệu theo thời gian thực đến thiết bị ở xa.

11. Thiết bị tiêm theo điểm 4, trong đó thiết bị tiêm này còn bao gồm các van với mỗi van được liên kết với một bộ phận chứa dược phẩm trong số các bộ phận chứa dược phẩm.

12. Thiết bị tiêm theo điểm 4, trong đó thiết bị tiêm được cấu tạo để phân phối các dược phẩm liên tiếp ở các vị trí tiêm.

13. Thiết bị tiêm theo điểm 4, trong đó thiết bị tiêm này còn bao gồm hệ thống nhận biết sự cố.

14. Thiết bị tiêm theo điểm 4, trong đó ít nhất một bơm là các bơm với mỗi bơm được liên kết với một trong số các bộ phận chứa dược phẩm.

15. Thiết bị tiêm bao gồm:

bộ phận cầm tay bao gồm phần nắm, phần đầu, và một kim;

các khoang định liều được nối thông với kim này;

bộ phận cơ sở được liên kết với các bộ phận chứa dược phẩm;

ít nhất một ống nối mềm nối thông bộ phận cầm tay và bộ phận cơ sở, ống nối mềm được cấu tạo để chống nở rộng khi dược phẩm đi qua đó;

ít nhất một bơm được cấu tạo để bơm dược phẩm từ bộ phận cơ sở đến bộ phận cầm tay; ít nhất một bơm này bao gồm trục dẫn động có răng thẳng;

ít nhất một động cơ bao gồm bánh răng được cấu tạo để khởi động trục dẫn động có răng thẳng của ít nhất một bơm;

cảm biến kim được cấu tạo để xác định độ sâu luồn của kim vào bệnh nhân, trong đó dược phẩm được phân phối một cách tự động khi luồn kim này đến độ sâu đã chọn trong bệnh nhân;

một hoặc nhiều bộ phận điều chỉnh nhiệt độ được liên kết hoạt động với các bộ phận chứa dược phẩm, trong đó một hoặc nhiều bộ phận điều chỉnh nhiệt độ này là một hoặc nhiều hệ thống làm lạnh và làm nóng Peltier;

một hoặc nhiều bảng điều khiển được cấu tạo để xác định và hiển thị thông tin liên quan đến quy trình tiêm và tùy ý truyền dữ liệu theo thời gian thực đến thiết bị ở xa; và

hệ thống nhận biết sự cố được cấu tạo để nhận biết sự cố của thiết bị tiêm.

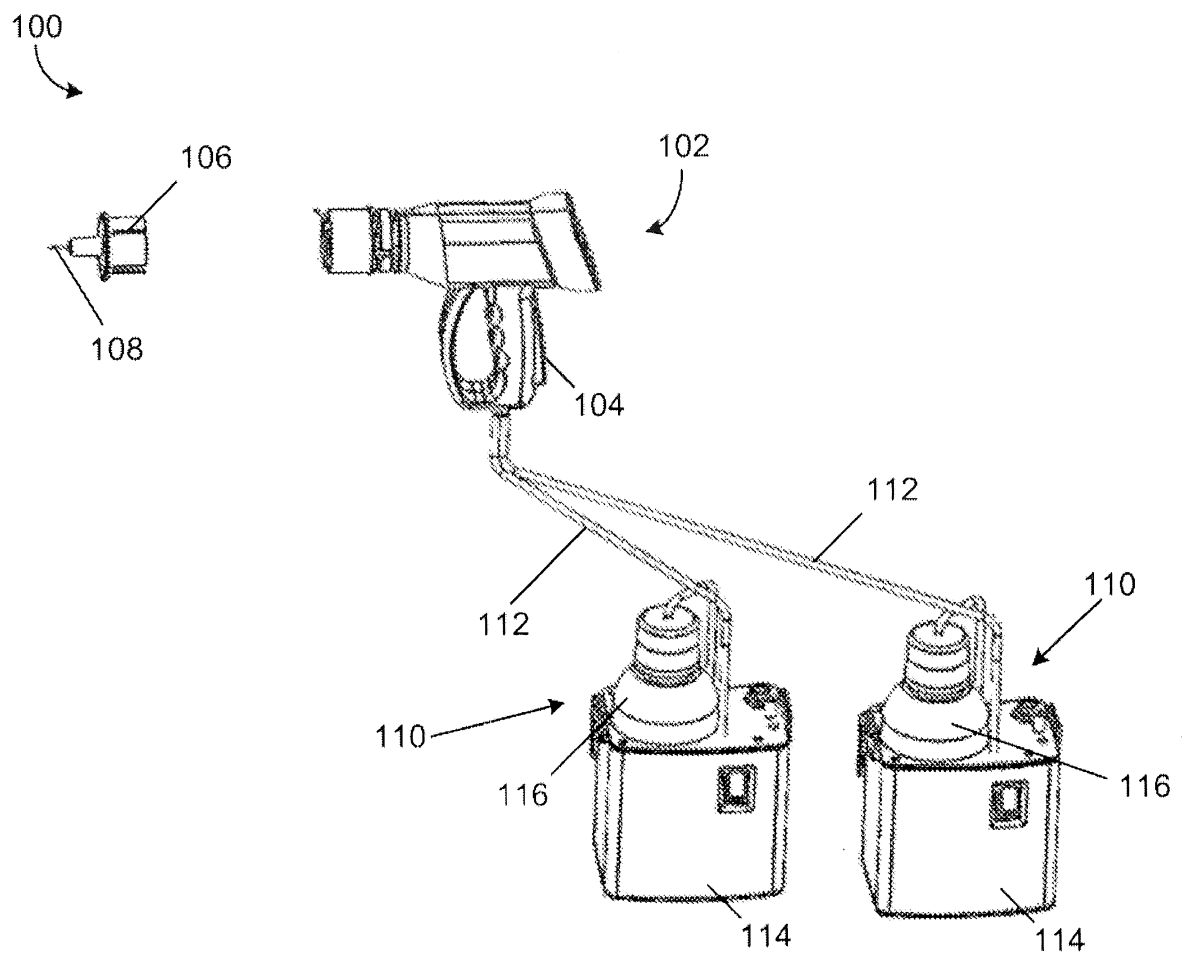


FIG. 1

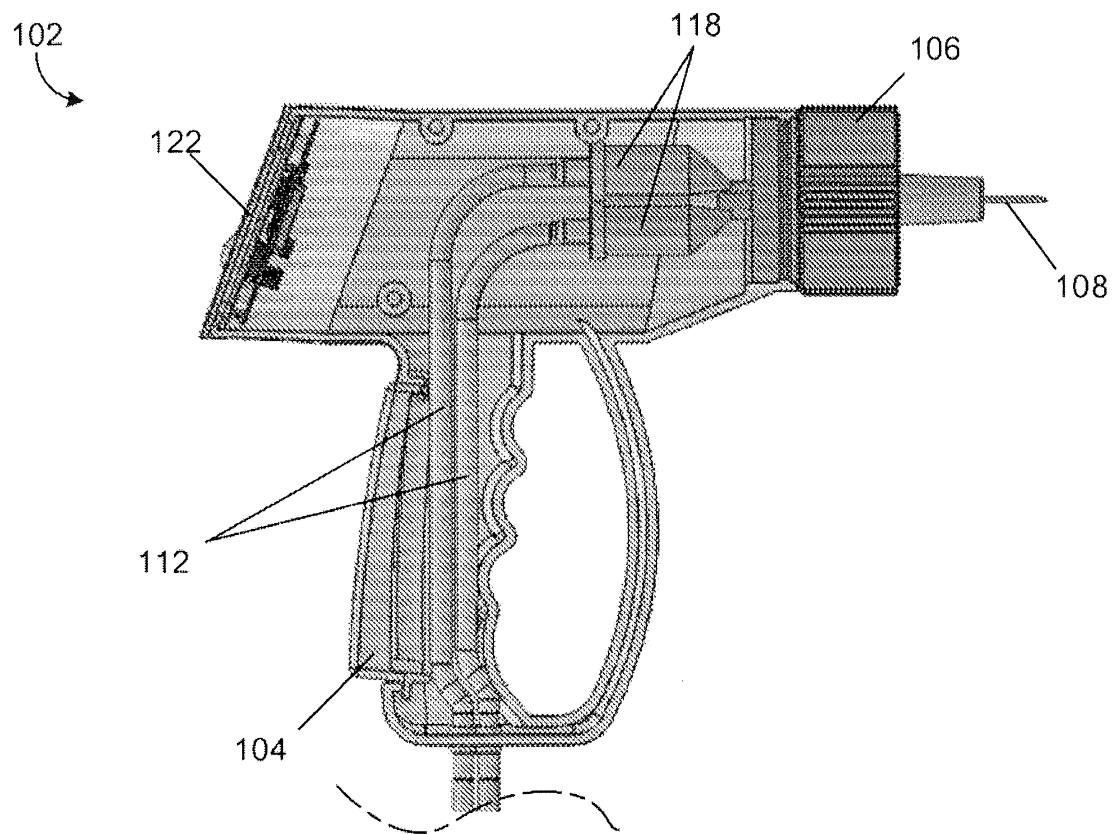


FIG. 2

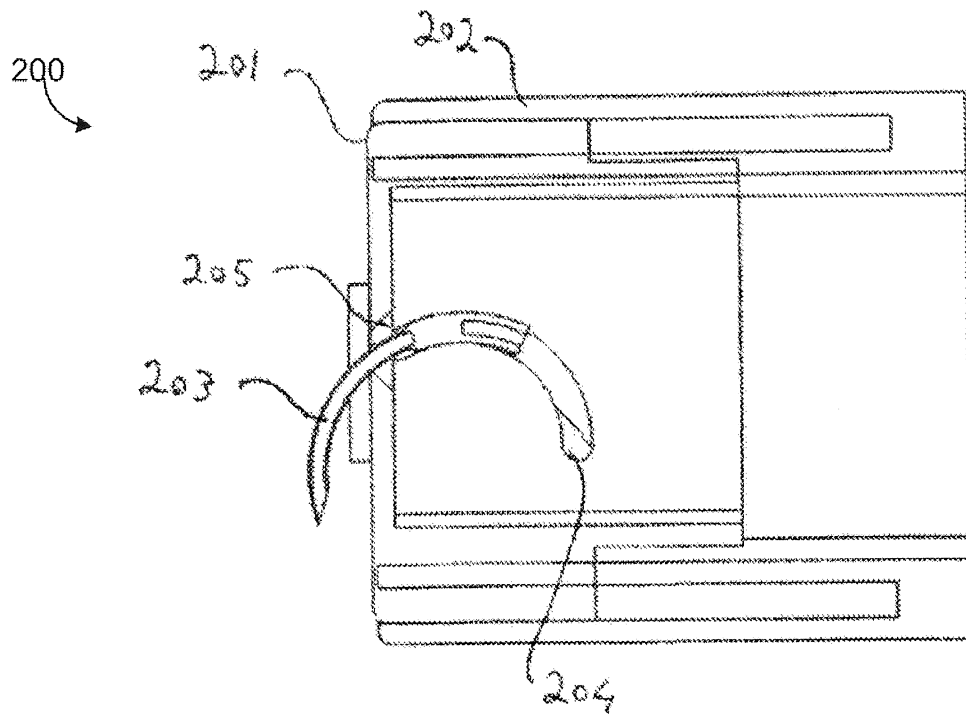


FIG. 3

4/13

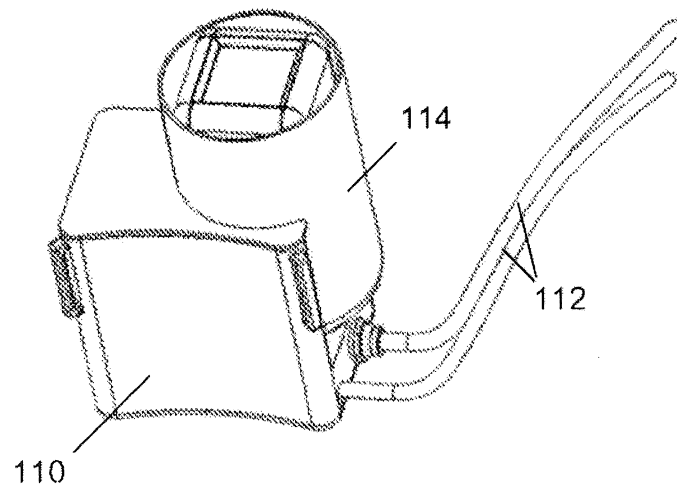


FIG. 4

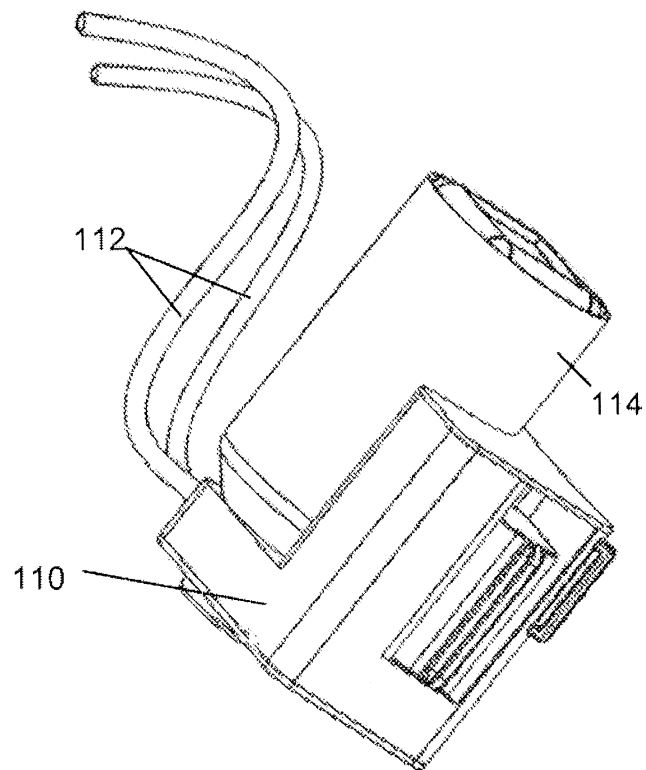


FIG. 5

5/13

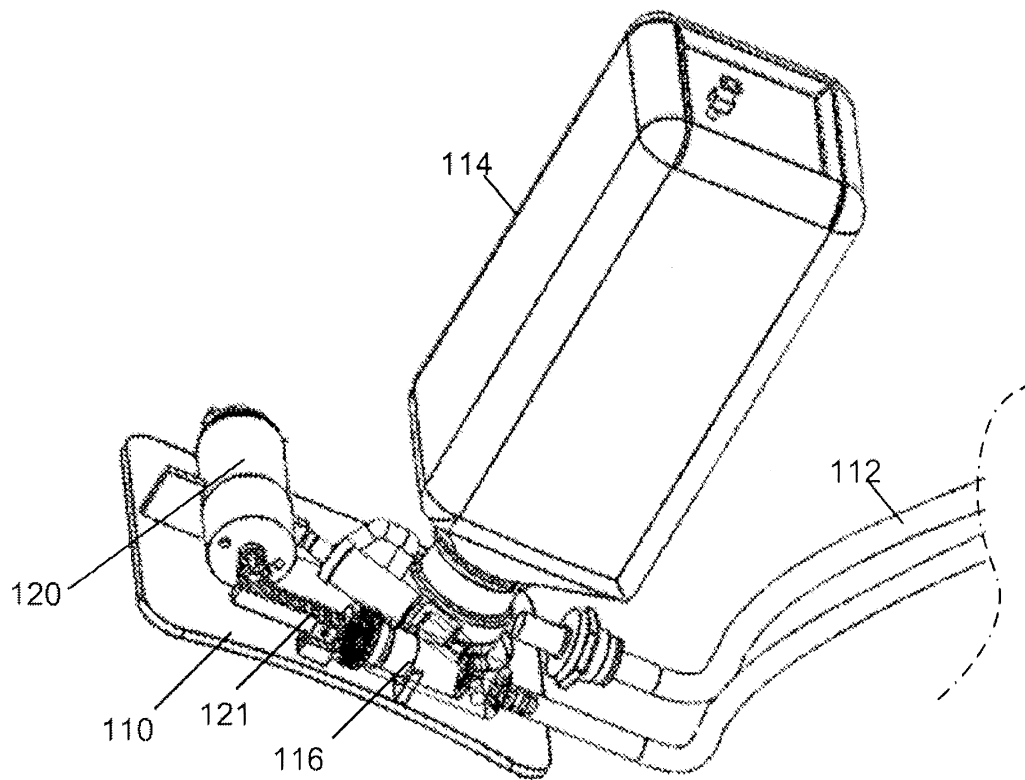
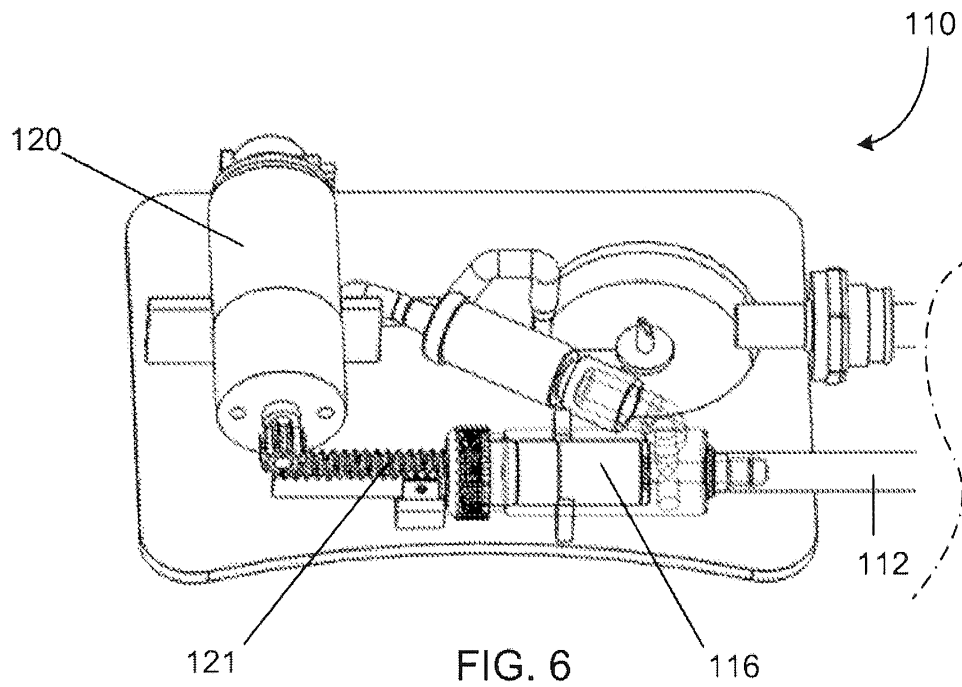


FIG. 7

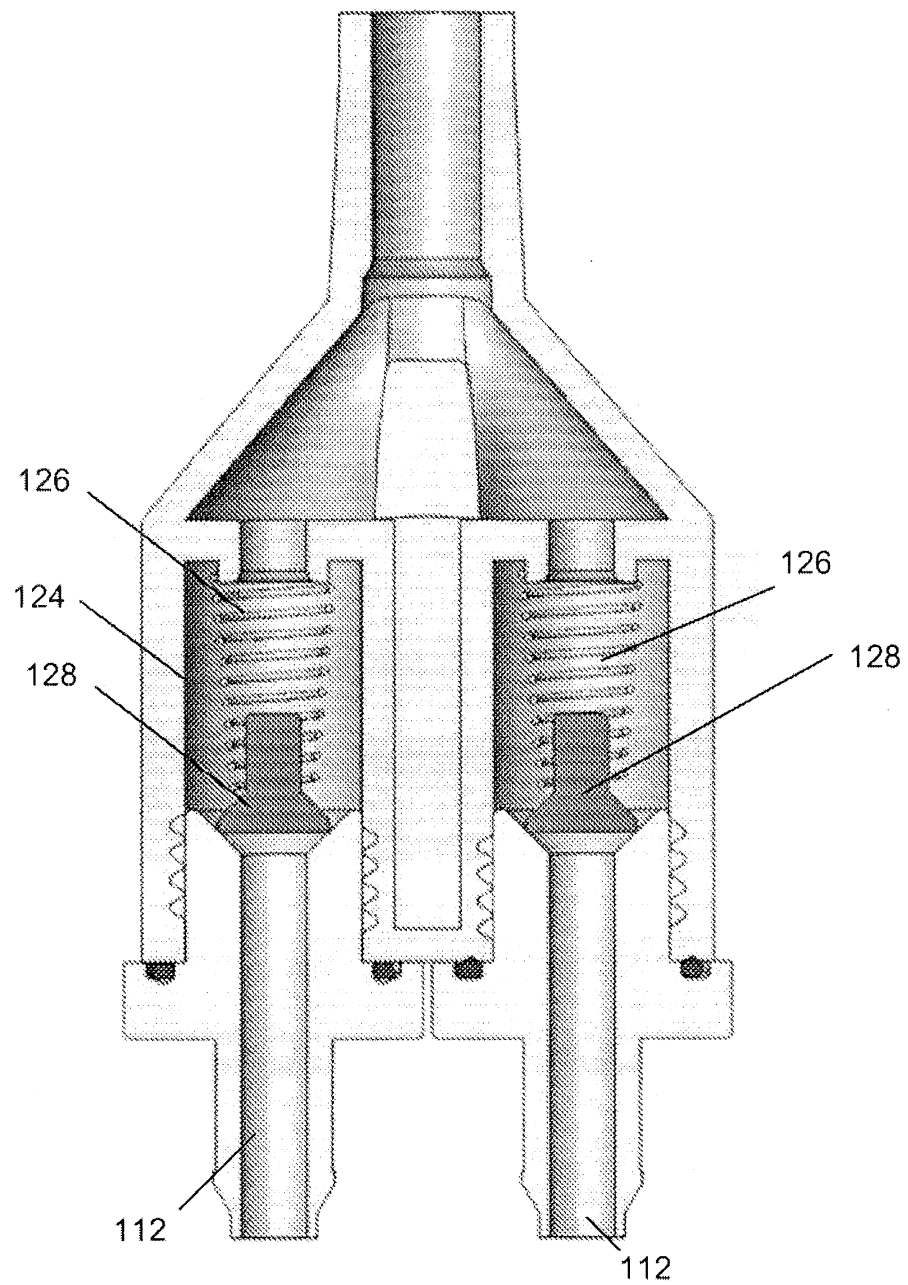


FIG. 8

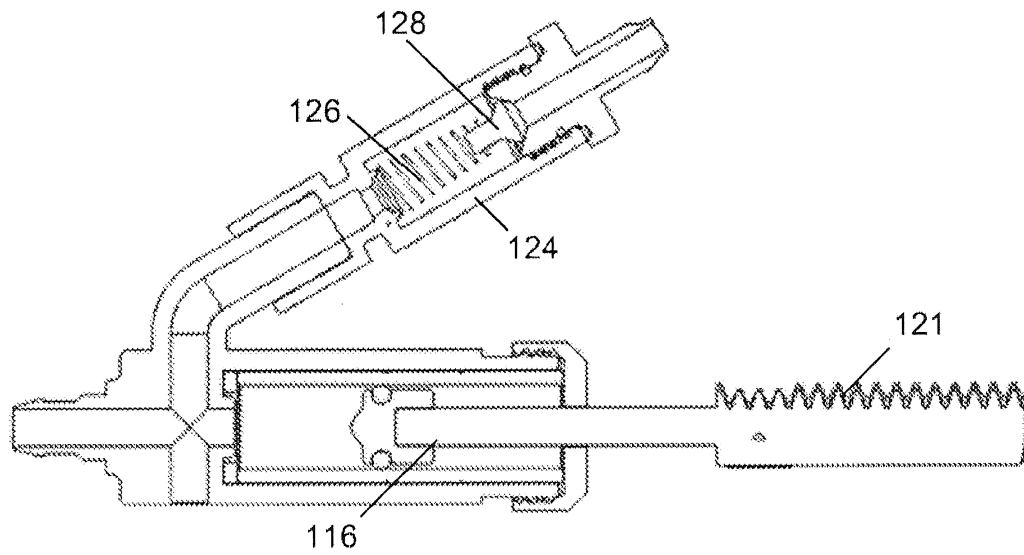


FIG. 9

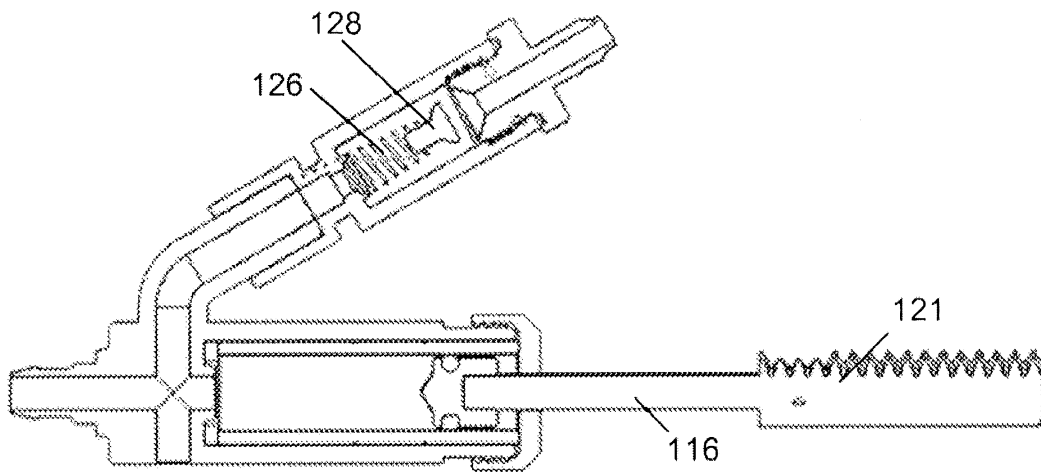


FIG. 10

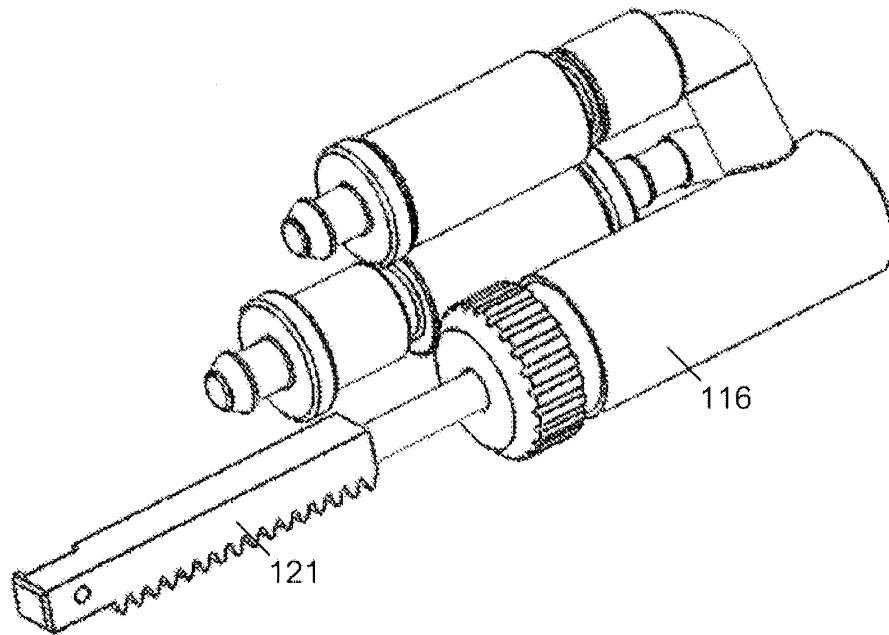


FIG. 11

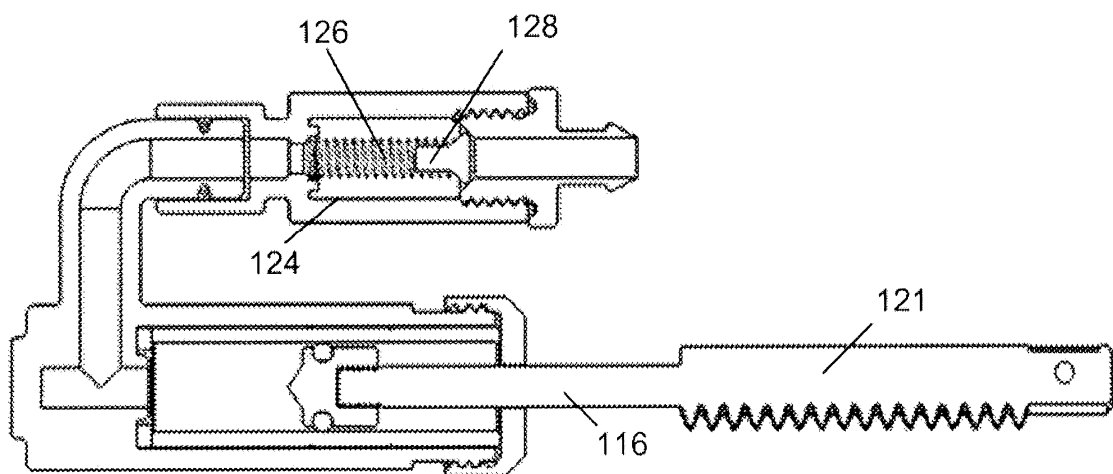


FIG. 12

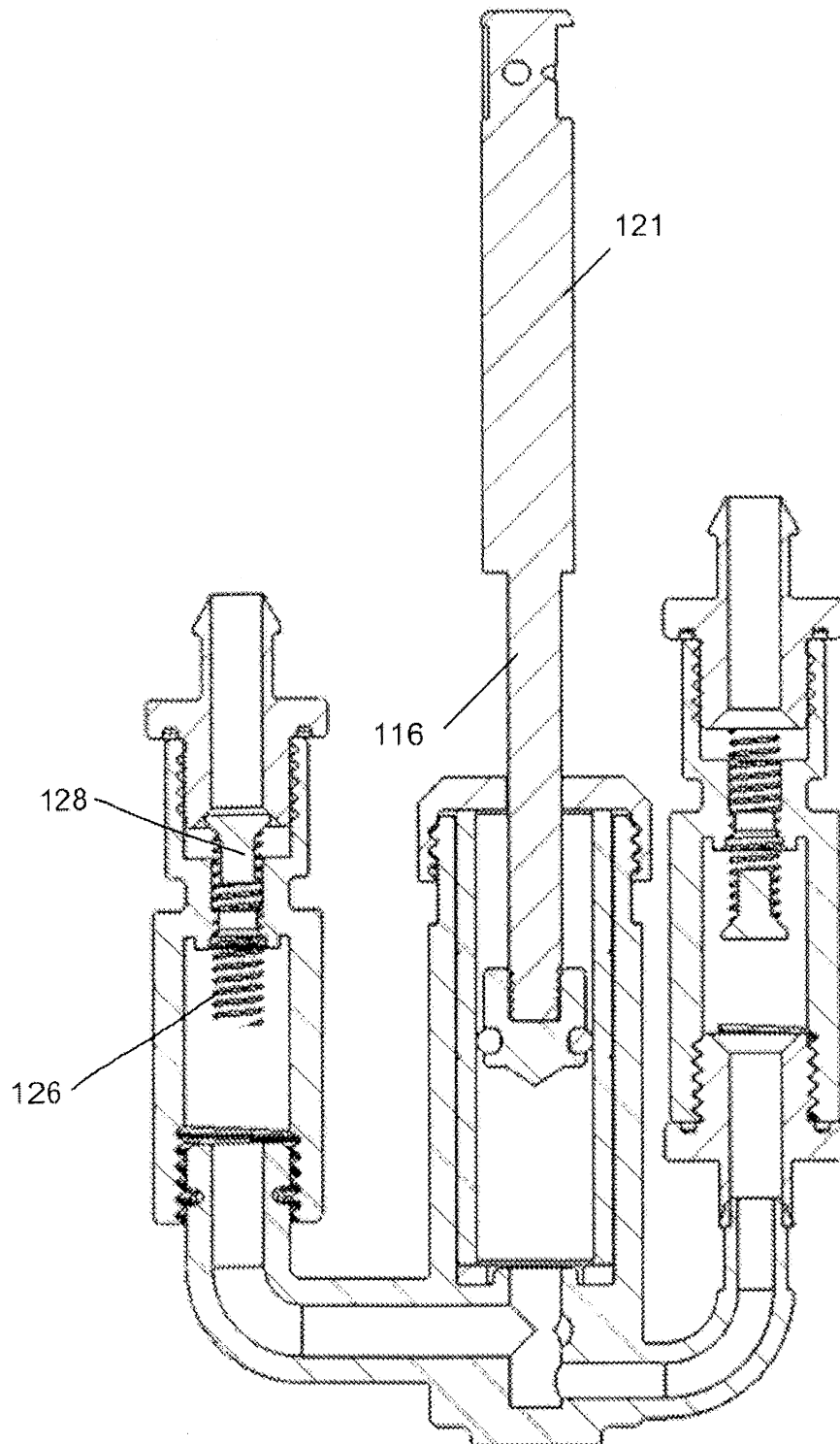


FIG. 13

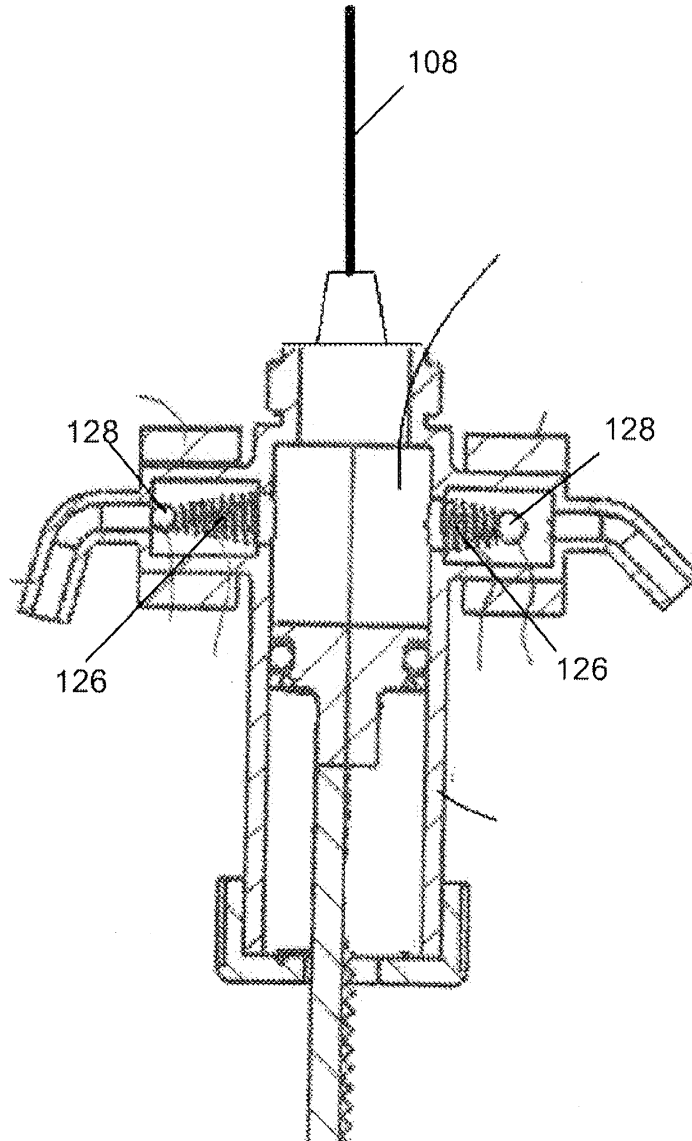


FIG. 14

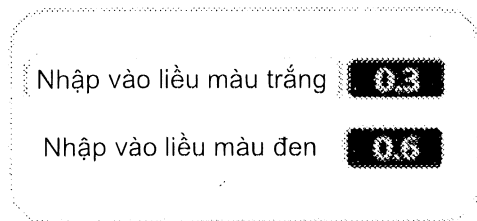
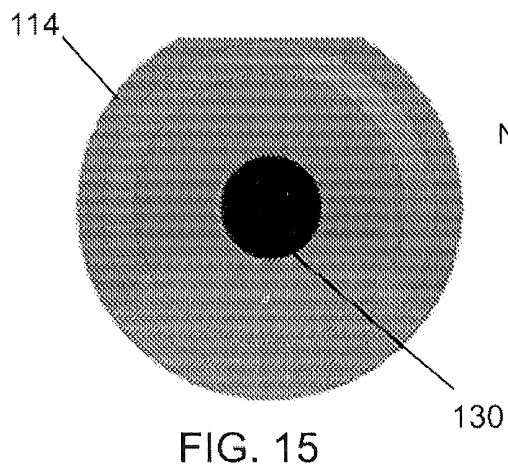


FIG. 16

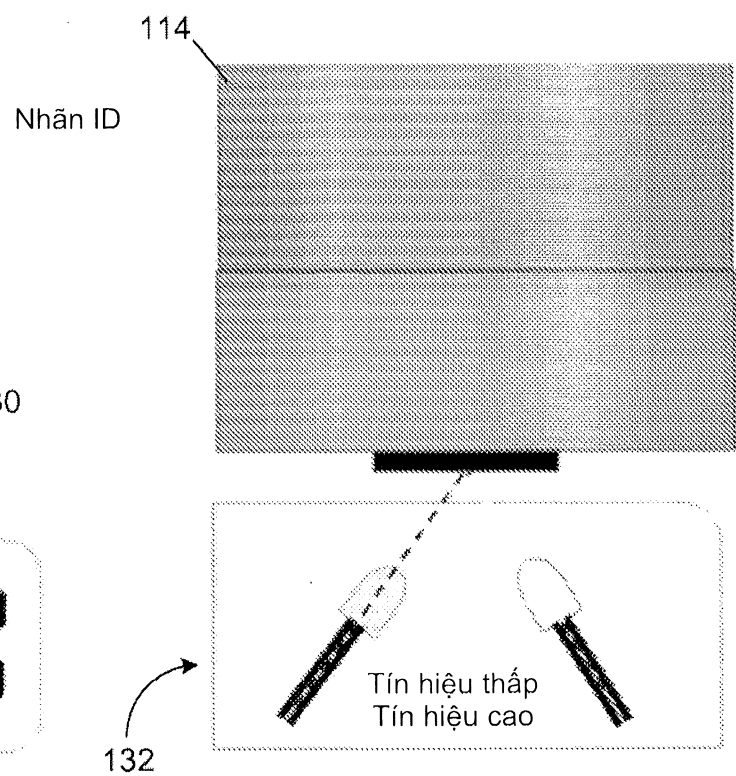


FIG. 17

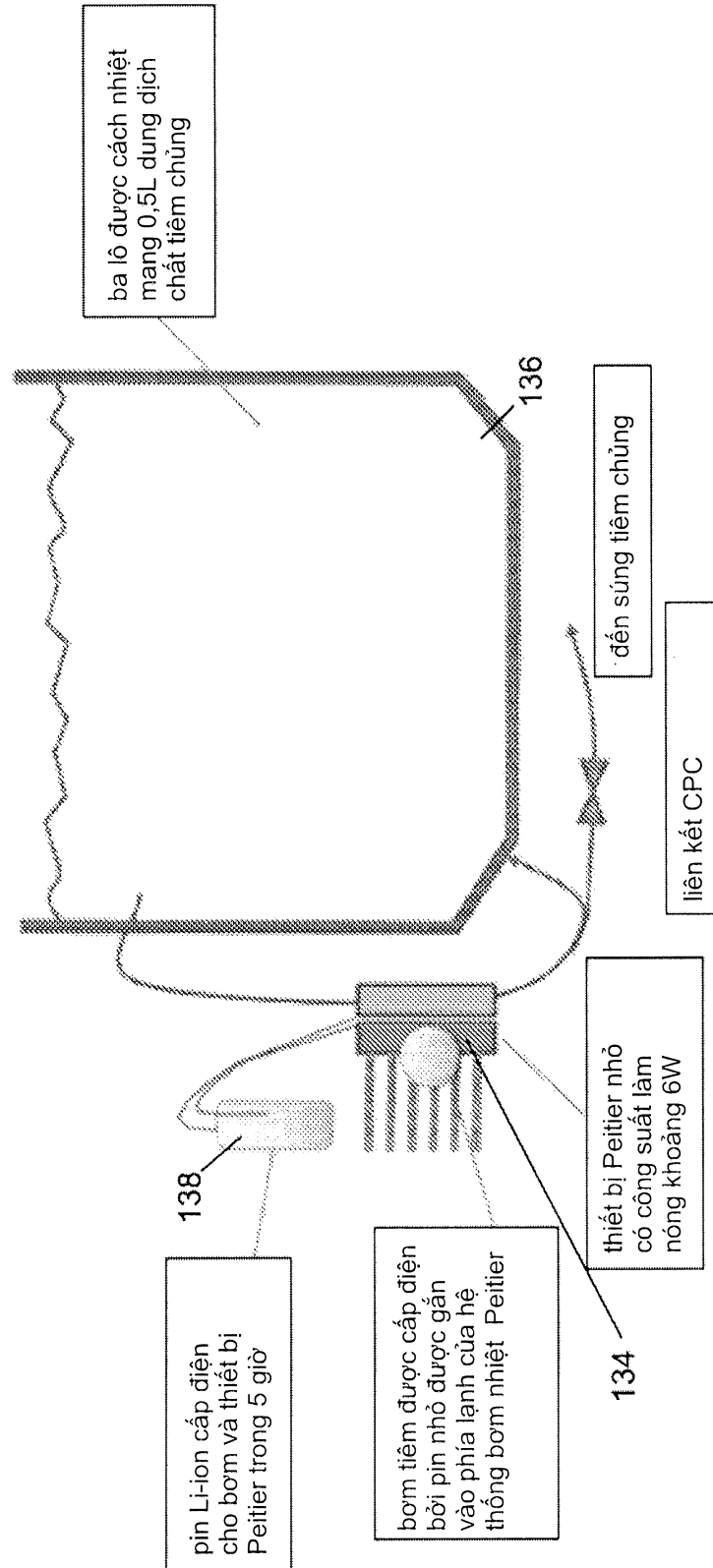


FIG. 18

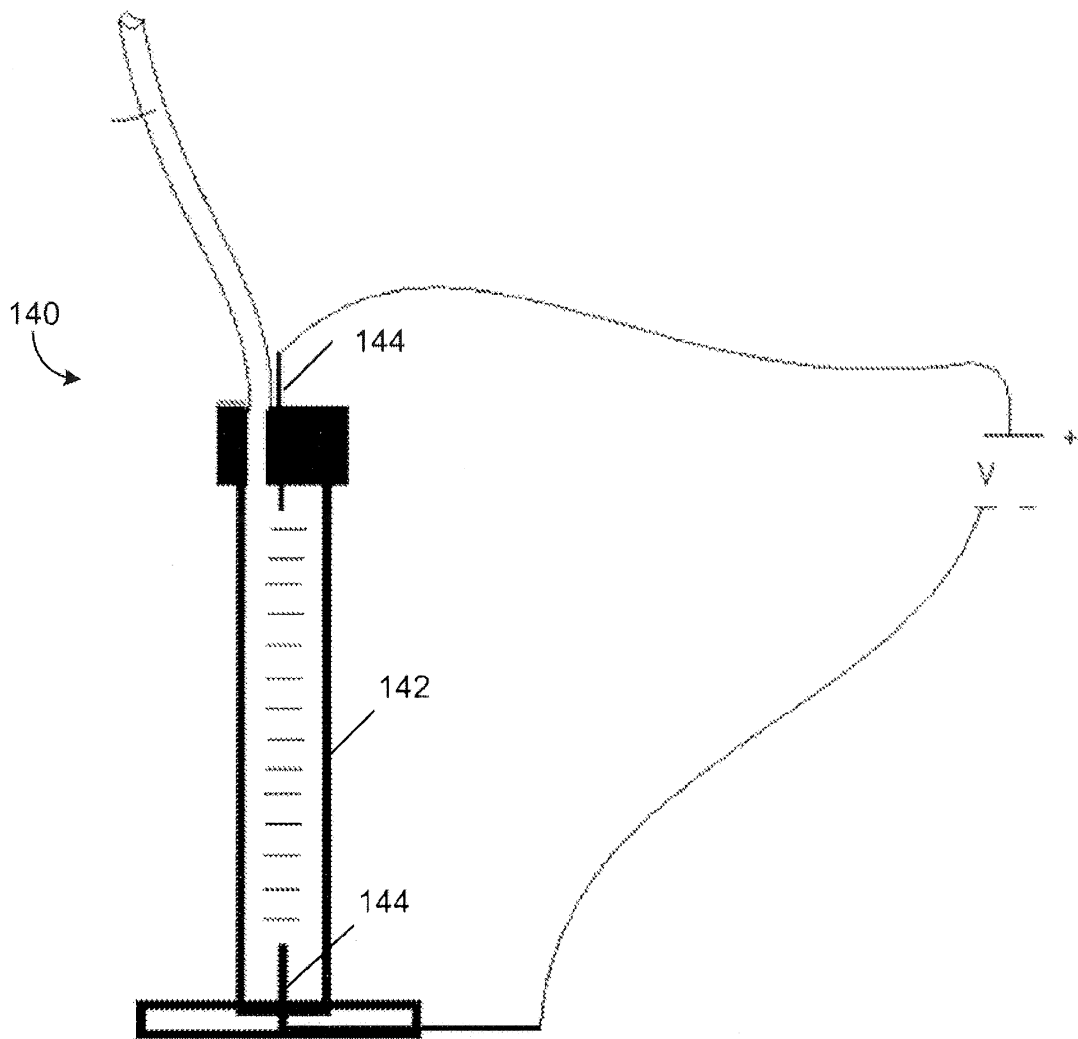


FIG. 19