(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) **1-0019626**

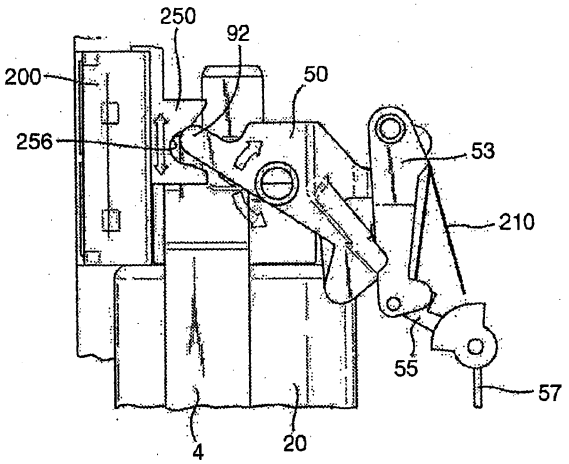
(51)[7] **A61M 15/00**

(13) **B**

(21) 1-2014-01185
(22) 12.09.2012
(86) PCT/GB2012/052240 12.09.2012
(87) WO2013/038170 21.03.2013
(30) 1115874.8 14.09.2011 GB
(45) 27.08.2018 365
(43) 25.08.2014 317
(73) ASTRAZENECA AB (SE)
SE-151 85 Sodertalje, Sweden
(72) BERRY Simon Christopher (GB), CHRISTIANSEN Jonas (DK), ELGAARD Svend Erik (DK), JOHANSEN Esben (DK), MOLLER Claus Schmidt (DK), JORGEN Rasmussen (DK), TRENEMAN William (GB)
(74) Văn phòng luật sư Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) DỤNG CỤ XÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến dụng cụ xông để cấp dược phẩm bằng cách hít vào. Dụng cụ xông này bao gồm cơ cấu phân phối, cơ cấu phân phối này được tạo kết cấu để phân phối liều lượng dược phẩm khi vận hành. Dụng cụ xông còn có cơ cấu đếm liều lượng có bộ đếm và chi tiết dịch chuyển. Chi tiết dịch chuyển có vấu gài. Bộ đếm có bánh răng đếm thứ nhất, bánh răng đếm thứ hai và bánh răng trung gian gài khớp với bánh răng đếm thứ hai và gài khớp một cách chọn lọc với bánh răng đếm thứ nhất. Khi dụng cụ xông được phun để phân phối liều lượng dược phẩm, cơ cấu phân phối làm chuyển động chi tiết dịch chuyển theo hướng gần như tuyến tính. Vấu gài do đó quay bánh răng đếm thứ nhất, và khi bánh răng đếm thứ nhất quay, bánh răng trung gian được gài khớp một cách chọn lọc, nhờ đó làm quay một cách chọn lọc bánh răng đếm thứ hai để đếm các liều lượng của dụng cụ xông.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dụng xụ xông để cấp dược phẩm bằng cách hít vào và cụ thể là sáng chế đề cập đến các cơ cấu của dụng xụ xông để phân phối liều lượng dược phẩm và đếm liều lượng đã được phân phối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các dụng xụ xông thường được dùng để cấp khoảng rộng các dược phẩm. Trong dụng xụ xông bột khô (DPI - dry powder inhaler), liều lượng chất bột được cuốn theo trong dòng không khí để cấp liều lượng dược phẩm qua miệng phun vào người sử dụng. Trong dụng xụ xông có liều được định lượng áp suất cao (pMDI - pressurised metered dose inhaler), bình chứa dược phẩm trong dụng xụ xông được vận hành, ví dụ bằng cách nén, để cấp liều lượng dược phẩm được định lượng qua miệng phun vào người sử dụng. Dụng xụ xông này có thể được tạo kết cấu để cấp liều lượng dược phẩm một cách tự động. Ví dụ, dụng xụ xông có thể có cơ cấu vận hành để vận hành bình hoặc để cấp chất bột khi được khởi động. Cơ cấu vận hành có thể được vận hành bằng cách thở, tức là, được khởi động bằng việc hít vào của người sử dụng qua miệng phun. Điều này bảo đảm rằng liều lượng dược phẩm được phân phối trong khi người sử dụng đang hít vào, điều này đặc biệt có lợi do việc phân phối liều lượng dược phẩm được phối hợp với việc hít vào liều lượng.

Dụng xụ xông pMDI vận hành bằng cách thở được mô tả trong WO2008/082359. Cơ cấu vận hành dụng xụ xông vận hành để nén bình chứa dược phẩm nhằm cấp liều lượng dược phẩm tương ứng với việc hít vào bởi người sử dụng. Cơ cấu vận hành này có cơ cấu nạp tải để đẩy nén bình. Cơ cấu khởi động giữ cơ cấu nạp tải chống lại sức nén của bình. Khi người sử dụng hít vào qua miệng phun, thì cơ cấu khởi động nhả cơ cấu nạp tải nhằm cho phép nén bình để cấp liều lượng dược phẩm. Cơ cấu đặt lại tương tác với nắp che

miệng phun sao cho chuyển động của nắp che vào vị trí đóng đặt lại cơ cấu vận hành.

Tùy ý, dụng xụ xông theo WO2008/082359 có môđun ghi tương ứng với việc vận hành dụng xụ xông, nó có thể chỉ báo, ví dụ, số liều lượng dược phẩm vẫn còn trong bình. Để an toàn cho người bệnh, dụng xụ xông phải không phân phối liều lượng dược phẩm mà không đếm liều lượng đã được phân phối, do điều này có thể dẫn đến người bệnh tin tưởng sai lầm rằng vẫn có các liều lượng còn lại trong dụng xụ xông trống không. Dụng xụ xông cũng có thể không giảm việc đếm của bộ đếm liều lượng nếu liều lượng không được phân phối, do người bệnh có thể tin tưởng sai lầm rằng không còn các liều lượng trong dụng xụ xông và một số liều lượng đáng kể có thể bị vứt bỏ khi dụng xụ xông được vứt bỏ một cách vội vã. Hơn nữa, màn hiển thị của bộ đếm liều lượng phải đủ rõ để người bệnh có thể đọc một cách đáng tin cậy và chính xác màn hiển thị. Ví dụ, nếu bộ đếm liều lượng hiển thị số liều lượng còn lại trong dụng xụ xông, nếu có sự mơ hồ hoặc không rõ ràng bất kỳ với các chữ số được hiển thị, người bệnh có thể tin rằng có nhiều liều lượng còn lại hơn so với trường hợp trên thực tế, điều này nguy hiểm cho người bệnh, hoặc có thể tin rằng có ít liều lượng hơn còn lại trên thực tế, và có thể vứt bỏ dụng xụ xông quá sớm, lãng phí dược phẩm.

WO 2008/110584 A2 bộc lộ dụng xụ xông để cấp dược phẩm bằng cách hít vào, dụng xụ xông này bao gồm cơ cấu đếm liều lượng có bộ đếm và chi tiết dịch chuyển, bộ đếm này có bánh răng đếm thứ nhất, bánh răng đếm thứ hai và bánh răng trung gian gài khớp với bánh răng đếm thứ hai và gài khớp một cách chọn lọc với bánh răng đếm thứ nhất, cơ cấu phân phối được tạo kết cấu, khi vận hành, để phân phối liều lượng dược phẩm, trong đó khi vận hành, cơ cấu phân phối làm chuyển động chi tiết dịch chuyển theo hướng gần như tuyến tính, và khi bánh răng đếm thứ nhất qua, bánh răng trung gian này được gài khớp một cách chọn lọc, nhờ vậy quay một cách chọn lọc bánh răng đếm thứ hai.

WO 98/52634 A1 bộc lộ cơ cấu mà trong đó cơ cấu dịch chuyển có vấu gài khớp trực tiếp với bánh răng thứ nhất của cơ cấu đếm.

WO 2010/042036 A1 bộc lộ dụng xụ xông để cấp dược phẩm bằng cách hít vào, dụng xụ xông này bao gồm cơ cấu phân phối được tạo kết cấu, khi vận hành, để phân phối liều lượng dược phẩm, cơ cấu đếm liều lượng có bộ đếm để hiển thị chỉ dẫn liên quan đến số liều lượng dược phẩm của dụng xụ xông, và cửa sổ gần như xếp thẳng hàng với bộ đếm sao cho chỉ dẫn nhìn thấy được qua đó, trong đó cửa sổ này có bề mặt ngoài phóng to để phóng to chỉ dẫn của bộ đếm.

US 2541161 A bộc lộ cửa sổ phóng to bao gồm bề mặt cong, độ cong của bề mặt theo kích thước thứ nhất lớn hơn độ cong của bề mặt theo hướng thứ hai, vuông góc với kích thước thứ nhất. Tài liệu này đã bộc lộ rằng mức phóng to theo kích thước thứ nhất lớn hơn mức phóng to của bề mặt theo kích thước thứ hai, vuông góc với kích thước thứ nhất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất dụng xụ xông để cấp dược phẩm bằng cách hít vào nhằm khắc phục được các nhược điểm của các giải pháp kỹ thuật đã biết. Mục đích này đạt được nhờ dụng xụ xông như được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập.

Theo khía cạnh rộng thứ nhất, sáng chế đề xuất dụng xụ xông để cấp dược phẩm bằng cách hít vào, dụng xụ xông này bao gồm:

cơ cấu đếm liều lượng có bộ đếm và chi tiết dịch chuyển, chi tiết dịch chuyển có vấu gài và bộ đếm có bánh răng đếm thứ nhất, bánh răng đếm thứ hai và bánh răng trung gian gài khớp với bánh răng đếm thứ hai và gài khớp một cách chọn lọc với bánh răng đếm thứ nhất,

cơ cấu phân phối được tạo kết cấu, khi vận hành, để phân phối liều lượng dược phẩm, trong đó:

khi vận hành, cơ cấu phân phối làm chuyển động chi tiết dịch chuyển theo hướng gần như tuyến tính, nhờ vậy vấu gài làm quay bánh răng đếm thứ nhất, và

khi bánh răng đếm thứ nhất quay, bánh răng trung gian được gài khớp một cách chọn lọc, nhờ đó làm quay một cách chọn lọc bánh răng đếm thứ hai.

Do đó, sáng chế đề xuất dụng xụ xông cải tiến để phân phối các liều lượng dược phẩm được định lượng vào người bệnh, dụng xụ xông có cơ cấu đếm để đếm một cách đáng tin cậy và chính xác mỗi lần liều lượng được phân phối và để hiển thị việc đếm liều lượng cho người bệnh. Điều này đạt được nhờ chuyển động bánh răng đếm thứ nhất tương ứng với chuyển động của cơ cấu phân phối, do đó nối hoạt động phân phối đồng thời với hoạt động đếm và giảm đến mức tối thiểu hoặc loại bỏ khả năng là một hoạt động có thể xảy ra mà không có hoạt động kia. Tuy nhiên, cơ cấu phân phối làm chuyển động chi tiết dịch chuyển, ví dụ, bởi chuyển động của chi tiết của cơ cấu phân phối, xem liệu rằng chuyển động là tuyến tính, quay hoặc sự kết hợp của cả hai, chuyển động này được dịch chuyển thành chuyển động tuyến tính của vấu gài của chi tiết dịch chuyển. Theo các phương án thực hiện cụ thể, chi tiết dịch chuyển được chuyển động tuyến tính nhờ cơ cấu phân phối. Tốt hơn là, chi tiết dịch chuyển và bộ đếm về cơ bản luôn gài khớp và không cần phải nhả khớp các chi tiết trong quá trình đếm hoặc đặt lại.

Vấu gài gài khớp với bánh răng đếm thứ nhất và quay bánh răng này một cách đáng tin cậy và nhất quán với mỗi lần vấu gài chuyển động tuyến tính theo hướng thứ nhất (hướng đếm). Hơn nữa, chuyển động quay của bánh răng đếm thứ nhất được truyền một cách chọn lọc đến bánh răng đếm thứ hai bởi bánh răng trung gian. Ví dụ, theo phương án thực hiện ưu tiên, bánh răng đếm thứ nhất gài khớp với bánh răng trung gian chỉ khi ứng với mỗi chuyển động quay đủ (tức là, qua góc khoảng 360^{O}) của bánh răng đếm thứ nhất. Vấu gài theo phương án thực hiện này chỉ quay bánh răng đếm thứ nhất ở các phần gia tăng của chuyển động quay đủ (ví dụ, góc bằng khoảng 36^{O}) trên mỗi chuyển động đủ theo hướng đếm, do đó bánh răng đếm thứ nhất sẽ quay theo

các bước gia tăng cho đến khi đạt được chuyển động quay đủ, mà tại thời điểm đó bánh răng đếm thứ nhất gài khớp với bánh răng đếm trung gian, bánh răng này lại quay bánh răng đếm thứ hai, tốt hơn là, với lượng ít hơn đáng kể so với chuyển động quay đủ.

Tốt hơn là, bánh răng đếm thứ nhất được tạo ra có các bộ phận để tiếp nhận và gài khớp với vấu gài, như các răng, tốt hơn là, các răng cong, có các rãnh cắt giữa chúng. Kết cấu bánh cóc bảo đảm việc gài khớp tốt giữa vấu gài và bánh răng đếm thứ nhất và do đó chuyển động quay nhất quán của bánh răng bởi chuyển động của vấu gài theo hướng đếm.

Các phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Theo phương án thực hiện ưu tiên cụ thể, bánh răng đếm thứ nhất được tăng bằng 1/10th của chuyển động quay đủ khi mỗi vận hành bởi vấu gài của chi tiết dịch chuyển (tức là, góc bằng khoảng 36^{O}). Tốt hơn là, theo phương án thực hiện này, bánh răng đếm thứ nhất chỉ gài khớp với bánh răng trung gian sau khi một chuyển động quay đủ của bánh răng đếm thứ nhất, do đó, bánh răng đếm thứ nhất gài khớp với bánh răng trung gian sau khi 10 vận hành bởi vấu gài, và quay bánh răng đếm thứ hai bởi lượng gia tăng của chuyển động quay đủ của nó. Tốt hơn là, bánh răng đếm thứ hai được tăng trong khoảng từ không lớn hơn 1/2 chuyển động quay (góc khoảng 180^{O}) đến ít hơn 1/40th chuyển động quay (góc khoảng 9^{O}), tốt hơn nữa là, trong khoảng từ không lớn hơn 1/10th chuyển động quay (góc khoảng 36^{O}) đến ít hơn 1/20th chuyển động quay (góc khoảng 18^{O}), tốt hơn nữa là, trong khoảng từ không lớn hơn 1/1th chuyển động quay (góc khoảng 30^{O}) đến ít hơn 1/15th chuyển động quay (góc khoảng 24^{O}), tốt hơn nữa là, bằng khoảng 1/12th chuyển động quay (góc khoảng 30^{O}).

Tốt hơn là, theo các phương án thực hiện nêu trên, bánh răng đếm thứ nhất có nhóm số đếm thứ nhất được in, dập nổi, hoặc nếu không thì được hiển thị dạng hình khuyên trên đó, và tốt hơn là, bánh răng đếm thứ hai có nhóm số đếm thứ hai được in, dập nổi hoặc nếu không thì được hiển thị dạng hình

khuyên trên đó. Theo phương án thực hiện ưu tiên cụ thể, bánh răng đếm thứ nhất có các số từ 0 đến 9 được bố trí dạng hình khuyên và nằm cách đều quanh mặt trước của nó và được tăng bằng 1/10th của chuyển động quay đủ (góc khoảng 36^{O}) khi mỗi vận hành bởi vấu gài. Hơn nữa, theo các phương án thực hiện ưu tiên, bánh răng đếm thứ hai có các số từ 0 đến 12 được bố trí dạng hình khuyên và nằm cách đều quanh mặt trước của nó và được tăng bằng 1/12th của chuyển động quay đủ (góc khoảng 30^{O}) khi mỗi vận hành bởi bánh răng trung gian. Bánh răng trung gian gài khớp một cách chọn lọc khi mỗi chuyển động quay đủ của bánh răng đếm thứ nhất (tức là, sau khi 10 vận hành gia tăng) và do đó, quay bánh răng đếm thứ hai bằng một 1/12th lượng gia tăng (tức là, góc khoảng 30^{O}) mỗi lần bánh răng đếm thứ nhất đã đếm được 10 liều lượng đã được phân phối. Theo cách này, cơ cấu đếm liều lượng, có cấu này có thể giảm bộ đếm từ số liều lượng bất kỳ trong các số từ 129 đến 120 liều lượng qua mỗi lần đếm liều lượng riêng biệt xuống đến bằng không, được tạo ra. Tất nhiên, với các phương án thực hiện để đếm 150 liều lượng, bánh răng đếm thứ hai có các số từ 0 đến 15 được bố trí dạng hình khuyên và nằm cách đều quanh mặt trước của nó và được tăng bằng 1/15 của chuyển động quay đủ (góc khoảng 24^{O}) khi mỗi vận hành bởi bánh răng trung gian, đối với các phương án thực hiện để đếm 200 liều lượng, bánh răng đếm thứ hai có các số từ 0 đến 20 được bố trí dạng hình khuyên và nằm cách đều quanh mặt trước của nó và được tăng bằng 1/20th của chuyển động quay đủ (góc khoảng 18^{O}) khi mỗi vận hành bởi bánh răng trung gian, hoặc số liều lượng khác bất kỳ từ 10 đến 400 được dự tính trong phạm vi của sáng chế, mặc dù số liều lượng, vốn có thể được hiển thị một cách đáng tin cậy, có thể bị hạn chế bởi kích thước của các chi tiết của cơ cấu đếm hoặc trên thực tế bởi kích thước của bản thân dụng xụ xông. Hơn nữa, các gia tăng mà nhờ đó các bánh răng được xoay không cần phải tương ứng với các số được hiển thị trên mặt trước của các bánh răng đếm và ví dụ, có thể gia tăng các bánh răng đếm theo các bước nhỏ hơn số liều lượng cần được hiển thị, cụ thể là nếu muốn có chi tiết hết hạn sử dụng,

như cờ báo của bộ chỉ báo liều lượng bằng không như một phần của một hoặc cả hai bánh răng đếm, như được mô tả dưới đây.

Tốt hơn là, mặt trước (tức là, mặt được hiển thị) của bánh răng đếm thứ nhất và/hoặc bánh răng đếm thứ hai có không chỉ phương tiện bằng số để chỉ báo số liều lượng (vẫn còn trong hoặc được phân phối ra từ dụng xụ xông), mà còn chỉ dẫn khác. Theo phương án thực hiện ưu tiên, bộ đếm có bộ chỉ báo liều lượng thấp, tốt hơn là, chi tiết có màu thích hợp để đọc được bằng mặt thường khi được hiển thị, nhằm chỉ báo rằng số liều lượng còn lại trong dụng xụ xông là ít hơn số định trước. Điều này cho phép người bệnh tiếp nhận điều cảnh báo rằng cần có dụng xụ xông mới sẵn sàng để thay thế dụng xụ xông hiện có khi đã dùng hết. Theo phương án thực hiện ưu tiên, bộ chỉ báo liều lượng thấp có phần của mặt trước của bánh răng đếm thứ hai, tốt hơn là phần này có màu vàng hoặc hổ phách. Tốt hơn là, phần có màu là phông cho các số cuối cùng của bánh răng đếm thứ hai, ví dụ, như phông cho các số 2 và 1 (và bằng không nếu số 0 được hiển thị) để chỉ báo khi các liều lượng còn lại đếm được xuống đến 20 hoặc các liều lượng ít hơn.

Tốt hơn là, hơn nữa hoặc theo cách khác, bộ đếm có bộ chỉ báo liều lượng bằng không, tốt hơn là, chi tiết có màu thích hợp để đọc được bằng mặt thường khi được hiển thị, nhằm chỉ báo rằng không còn các liều lượng trong dụng xụ xông. Theo các phương án thực hiện ưu tiên, bộ chỉ báo liều lượng bằng không có phông màu đỏ cho các số trên mặt trước của một hoặc cả các bánh răng đếm thứ nhất và thứ hai. Tuy nhiên, theo phương án thực hiện ưu tiên cụ thể, bộ chỉ báo liều lượng bằng không có phần cờ báo của bánh răng đếm thứ hai, cờ báo này nhô ra từ bánh răng đếm thứ hai và nằm chồng lên bánh răng đếm thứ nhất. Tốt hơn là, cờ báo có màu phân biệt, như màu đỏ và/hoặc được đánh dấu hoặc tạo mẫu phân biệt, sao cho nó rất rõ khi nó được hiển thị trên dụng xụ xông. Do đó, khi bánh răng trung gian quay bánh răng đếm thứ hai sau khi liều lượng cuối cùng được phân phối, thì cờ báo chuyển động vào trong vùng hiển thị và còn che màn hiển thị của bánh răng đếm thứ nhất. Điều này có lợi do, ngay cả khi bánh răng đếm thứ nhất tiếp tục quay,

người bệnh không nhìn thấy được liều lượng và không có sự nhầm lẫn là liệu rằng có còn các liều lượng bất kỳ nào không. Theo phương án thực hiện ưu tiên cụ thể, cơ cấu đếm được tạo kết cấu sao cho, khi bộ chỉ báo liều lượng bằng không đã được quay vào trong màn hiển thị, nó không thể quay bánh răng đếm thứ hai hơn nữa và do đó cờ báo sẽ vẫn nằm ở màn hiển thị. Tốt hơn là, điều này đạt được bằng kết cấu có răng thích hợp, ví dụ răng khuyết hoặc nhóm các răng từ bánh răng đếm thứ hai để ngăn chặn chuyển động quay hơn nữa của cờ báo, hoặc các chi tiết tương tự. Theo kết cấu này, nếu muốn chỉ báo 120 liều lượng, bánh răng đếm thứ hai cần được tăng bằng ít hơn 1/12th chuyển động quay đủ (góc khoảng 30^{O}) khi vận hành bởi bánh răng trung gian, ví dụ bằng 1/13th, 1/14th, 1/15th (lần lượt tương ứng với góc khoảng 28^{O}, 26^{O} hoặc 24^{O}) hoặc thậm chí ít hơn chuyển động quay đủ, do đó tạo ra vùng mặt trước của bánh răng đếm thứ hai mà trên đó cờ báo hoặc bộ phận chỉ báo liều lượng bằng không khác có thể được tạo ra riêng biệt so với số liều lượng.

Theo các phương án thực hiện của sáng chế, bánh răng trung gian được gài khớp một cách chọn lọc với bánh răng đếm thứ nhất và do đó được quay một cách chọn lọc bởi bánh răng đếm thứ nhất. Điều này có thể đạt được bằng cơ cấu thích hợp bất kỳ. Ví dụ, ít nhất một trong số bánh răng đếm thứ nhất và/hoặc bánh răng trung gian có thể được chuyển động một cách chọn lọc, tuyến tính hoặc nếu không thì, vào trong và ra khỏi sự gài khớp với bánh răng khác. Tuy nhiên, tốt hơn là ít nhất một trong số bánh răng đếm thứ nhất và/hoặc bánh răng trung gian được tạo kết cấu sao cho các bánh răng gài khớp chỉ ở một hoặc nhiều vị trí định trước trong quá trình chuyển động quay của bánh răng đếm thứ nhất. Theo phương án thực hiện ưu tiên cụ thể, bánh răng đếm thứ nhất có rãnh cắt hoặc rãnh khác trên chu vi ngoài của nó, để tiếp nhận răng hoặc phần nhô khác của bánh răng trung gian. Tốt hơn là, bánh răng đếm thứ nhất có một rãnh cắt sao cho chỉ khi mỗi chuyển động quay đủ thì răng của bánh răng trung gian được gài khớp trong rãnh cắt, do nó đi qua bánh răng trung gian. Tất nhiên, cũng dự tính rằng bánh răng đếm thứ nhất có thể có các

rãnh cắt, cách đều nhau hoặc nếu không thì đặt cách rời ra để gài khớp bánh răng trung gian nhiều hơn khi cho mỗi chuyển động quay đủ.

Bánh răng trung gian có thể có kết cấu thích hợp bất kỳ. Tốt hơn là, bánh răng trung gian có các răng đặt cách đều nhau quanh chu vi ngoài của nó. Do rãnh cắt (hoặc rãnh cắt của các rãnh cắt) của bánh răng đếm thứ nhất đi vào xếp thẳng hàng với rãnh của các răng của bánh răng trung gian, rãnh cắt gài khớp với răng và quay bánh răng trung gian bằng lượng gia tăng định trước, tốt hơn là lượng gia tăng này về cơ bản nhỏ hơn chuyển động quay đủ của bánh răng trung gian. Theo các phương án thực hiện ưu tiên, bánh răng trung gian có phần tích hợp của các răng để gài khớp với rãnh cắt của bánh răng đếm thứ nhất, ví dụ, thích hợp cụ thể để bánh răng trung gian có bốn răng đặt cách đều nhau. Tất nhiên, kết cấu của bánh răng trung gian và bánh răng đếm thứ nhất có thể trái ngược với kết cấu nêu trên, tức là, các răng có thể có trên bánh răng đếm thứ nhất và rãnh cắt tạo ra một phần của bánh răng trung gian hoặc tương tự.

Tốt hơn là, bánh răng trung gian còn có nhóm các răng đặt cách đều nhau thứ hai, tốt hơn là, bốn răng, được đặt rải rác với các răng để gài khớp với bánh răng đếm thứ nhất. Nhóm các răng đặt cách đều nhau thứ hai được tạo kết cấu để gài khớp với các rãnh cắt giữa các răng của bánh răng đếm thứ hai, bánh răng này được gài khớp hoàn toàn với bánh răng trung gian và được quay nhờ mỗi lần bánh răng trung gian được quay. Theo các phương án thực hiện ưu tiên, bánh răng đếm thứ hai gài khớp với mỗi và mọi răng của bánh răng trung gian. Do đó, bánh răng đếm thứ nhất quay bánh răng trung gian chỉ khi các bánh răng gài khớp, tốt hơn là, với mỗi 10th lượng gia tăng của bánh răng đếm thứ nhất, nhưng bánh răng trung gian quay bánh răng đếm thứ hai trên mọi chuyển động quay gia tăng của bánh răng trung gian. Theo cách này, một chữ số đếm có thể được thực hiện bởi bánh răng đếm thứ nhất (do đó, có thể gọi là bánh răng "đơn vị") và lượng gia tăng đếm mỗi lần mười của bánh răng đếm thứ nhất có thể được thực hiện bởi bánh răng đếm thứ hai (do đó, có thể gọi là bánh răng "mười").

Các tương tác và gài khớp giữa các bánh răng của cơ cấu đếm liều lượng có thể đạt được theo cách thích hợp bất kỳ. Tốt hơn là, các bánh răng được xếp thẳng hàng tương đối với nhau trên các trục quay có kết cấu thích hợp. Theo phương án thực hiện ưu tiên cụ thể, cơ cấu đếm liều lượng có khung bộ đếm, có đường trục thứ nhất và đường trục thứ hai nhô ra từ đó, đường trục thứ nhất đặt cách ra khỏi đường trục thứ hai. Đường trục thứ nhất được tạo kết cấu để tiếp nhận các bánh răng đếm thứ nhất và thứ hai cùng dọc trục trên đó sao cho các chữ số dạng hình khuyên được hiển thị trên mặt trước của bánh răng đếm thứ nhất được hiển thị bên trong và đồng tâm với các chữ số dạng hình khuyên được hiển thị trên mặt trước của bánh răng đếm thứ hai. Cụ thể là, các đơn vị được hiển thị trong khoảng mười, do đó tạo ra màn hiển thị thể hiện các số, các số này có thể được tăng hoặc giảm như các chữ số đơn tăng lên từ số không đến hàng trăm hoặc giảm xuống từ hàng trăm đến bằng không.

Tốt hơn là, bánh răng trung gian được tiếp nhận trên đường trục thứ hai của khung bộ đếm. Các trục của khung bộ đếm được đặt cách rời ra bằng khoảng cách hơi nhỏ hơn sự kết hợp của mười và/hoặc bán kính bánh răng đơn vị và bán kính bánh răng trung gian. Do đó, khi được đặt trên các trục, các bánh răng đếm thứ nhất và thứ hai được xếp thẳng hàng để gài khớp với bánh răng trung gian, tạo ra cơ cấu bộ đếm hiển thị nhỏ gọn nhưng xếp thẳng hàng chính xác và đáng tin cậy.

Tốt hơn là, khung bộ đếm được tạo kết cấu để tiếp nhận, và tốt hơn là, chuyển động dẫn hướng của, chi tiết dịch chuyển. Ví dụ, các vấu nhô trên ít nhất một hoặc tốt hơn nữa là, hai mép đối diện của chi tiết dịch chuyển được tiếp nhận trong các đường dẫn có kết cấu thích hợp của khung bộ đếm, do đó cho phép chuyển động tuyến tính của chi tiết dịch chuyển khi các vấu chạy trong các đường dẫn, nhưng ngăn không cho chi tiết dịch chuyển bị kéo ra xa khỏi khung bộ đếm. Tốt hơn là, chi tiết dịch chuyển còn có khe hở dẫn hướng, khe hở này chạy gần như song song với hướng của chuyển động tuyến tính của chi tiết dịch chuyển khi chuyển động theo hướng đếm/hướng đặt lại. Tốt hơn là, khung bộ đếm còn có phần nhô dẫn hướng, phần nhô này lắp vào trong khe

hở dẫn hướng và cho phép chi tiết dịch chuyển chuyển động tuyến tính nhưng ngăn không cho chuyển động sang bên. Tốt hơn là, phần nhô dẫn hướng được tạo ra liền khối với chi tiết nhô của khung bộ đếm, ví dụ, tốt hơn là phần nhô dẫn hướng là phần kéo dài của một trong số các trục thứ nhất hoặc thứ hai của khung bộ đếm. Do đó, chuyển động tuyến tính và thẳng đáng tin cậy của chi tiết dịch chuyển được tạo ra.

Theo các phương án thực hiện ưu tiên, khung bộ đếm còn có vấu gài khung, tốt hơn là, vấu gài khung được tạo ra liền khối với khung. Vấu gài khung được tạo kết cấu để cho phép các bánh răng đếm quay tự do theo hướng mong muốn nhưng ngăn không cho chuyển động quay về phía sau của ít nhất là bánh răng đếm thứ nhất. Điều này bảo đảm rằng khi việc đếm của bộ đếm được giảm (theo các phương án thực hiện trong đó số liều lượng còn lại được hiển thị bởi cơ cấu đếm liều lượng), thì không thể để bánh răng được quay theo hướng khác, tức là, để việc đếm cần được tăng. Theo cách khác, điều này có thể xảy ra trong quá trình đặt lại cơ cấu đếm để đếm tiếp theo, ví dụ, khi chi tiết dịch chuyển và vấu gài được tạo ra liền khối chuyển động ngược lại vào vị trí ban đầu (tức là, chuyển động theo hướng đặt lại), hoặc có thể xảy ra một cách tình cờ, ví dụ, nếu dụng xụ xông tiếp nhận va đập do bị rơi hoặc các nguyên nhân tương tự. Theo phương án thực hiện ưu tiên cụ thể, bánh răng đếm thứ nhất có các răng quay bộ đếm, mỗi răng tốt hơn là, có bề mặt sau lồi. Do bánh răng đếm thứ nhất quay trong quá trình đếm, vấu gài bị uốn lệch dọc theo bề mặt sau lồi của răng quay bộ đếm và bánh răng có thể quay theo hướng về phía trước thứ nhất. Tuy nhiên, các răng quay bộ đếm còn có phần có góc mà đầu vấu gài khung được tiếp nhận trong đó (ví dụ, khớp sập vào trong sau khi vấu gài đàn hồi quay về vị trí không bị uốn lệch của nó) sau khi đếm đơn vị đã đạt được. Nếu sau đó có lực đẩy bất kỳ để làm quay bánh răng đếm thứ nhất theo hướng về phía trước thứ hai, thì sự tiếp xúc của đầu vấu gài tỳ vào bề mặt trong của phần có góc sẽ ngăn không cho chuyển động của bánh răng đếm thứ nhất theo hướng này. Theo các phương án thực hiện cụ thể, phần có góc và đầu vấu gài được tạo kết cấu sao cho lực đẩy để làm quay bánh răng

đếm thứ nhất theo hướng về phía trước sẽ làm tăng việc gài khớp giữa đầu vấu gài và phần có góc. Ví dụ, tốt hơn là đầu vấu gài và phần có góc được tạo kết cấu sao cho khi tiếp xúc và được đẩy vào nhau, vấu gài uốn cong vào trong về phía phần có góc.

Như được mô tả trên đây, bánh răng đếm thứ hai được bố trí để quay khi bánh răng trung gian, bánh răng này gài khớp với nó, quay. Theo các phương án thực hiện ưu tiên, bánh răng đếm thứ hai có các răng đặt cách nhau dạng hình khuyên quanh chu vi ngoài của nó, với các rãnh cắt giữa các răng để tiếp nhận răng của bánh răng trung gian, do đó thực hiện chuyển động quay tương đối. Theo một số phương án thực hiện, bánh răng đếm thứ hai có các răng đều nhau và đặt cách đều nhau quanh toàn bộ chu vi ngoài. Tuy nhiên, theo các phương án thực hiện cụ thể, có tạo ra phần của chu vi ngoài của bánh răng đếm thứ hai trong đó không có các răng và có các rãnh cắt hoặc rãnh tương ứng. Theo cách này, khi bánh răng đếm thứ hai đã được quay tương đối với bánh răng trung gian sao cho phần không có các răng xếp thẳng hàng với răng của bánh răng trung gian, bánh răng trung gian này có thể không còn thực hiện chuyển động quay của bánh răng đếm thứ hai (do các răng quay của bánh răng trung gian không có rãnh để gài khớp hoặc các răng để đẩy tỳ vào). Do đó, chuyển động quay sau đó của bánh răng trung gian không có tác dụng lên bánh răng đếm thứ hai và bánh răng này được cố định có hiệu quả. Điều này đặc biệt có lợi khi bánh răng đếm thứ hai đã được tăng xuống đến số đếm cuối cùng. Do đó, cơ cấu chỉ báo hết hạn sử dụng được tạo ra nên người sử dụng sẽ thấy rằng các vận hành hơn nữa của dụng xụ xông không được đếm bởi bộ đếm.

Theo các phương án thực hiện ưu tiên, chi tiết dịch chuyển còn có ít nhất một phần nhô, phần nhô này nhô ra từ mặt của của chi tiết dịch chuyển về phía bánh răng đếm thứ nhất và được tạo kết cấu để gài khớp với ít nhất là phần của bánh răng đếm thứ nhất trong các kết cấu nhất định và ngăn không cho chuyển động quay quá của bánh răng đếm thứ nhất (và do đó, ngăn không cho đếm quá mức, tức là, bánh răng đếm thứ nhất quay nhiều hơn lượng gia

tăng mong muốn). Điều này đặc biệt có lợi do các lực cần để phân phối liều lượng dược phẩm ra từ dụng xụ xông là tương đối lớn và bằng cách kết hợp việc đếm với việc phân phối, có thể là lực này có thể ảnh hưởng đến cơ cấu đếm. Ví dụ, theo phương án thực hiện ưu tiên, chuyển động của cơ cấu phân phối khi vận hành bị ảnh hưởng bởi lực vào khoảng 50N, từ lò xo nén hoặc các chi tiết tương tự. Tốt hơn là, chi tiết của cơ cấu phân phối, chi tiết này chuyển động khi liều lượng được phân phối, sẽ đẩy, kéo hoặc nếu không thì vận hành chi tiết dịch chuyển theo hướng phân phối tuyến tính của nó. Lực lò xo lớn có thể khiến cho bộ phận dịch chuyển bị đẩy nhanh theo hướng phân phối, thường ở tốc độ vào khoảng $4ms^{-1}$. Bánh răng đếm thứ nhất, được quay bởi vấu gài dịch chuyển chuyển động ở tốc độ cao này, có thể quay tự do hoặc ít nhất là có thể quay vượt quá lượng gia tăng mong muốn, do đó, đếm quá mức liều lượng đã được phân phối. Do đó, tốt hơn là, phần nhô ngăn không cho đếm quá mức của chi tiết dịch chuyển có phần nhô thẳng để gài khớp với các gân đặt cách đều nhô ra từ mặt ngoài của bánh răng đếm thứ nhất. Do chi tiết dịch chuyển chuyển động tuyến tính và làm cho bánh răng đếm thứ nhất quay, phần nhô ngăn không cho đếm quá mức thứ nhất cũng chuyển động tuyến tính (ở tốc độ tương tự như vấu gài) và được bố trí giữa gân (dẫn) thứ nhất và gân (đi theo) thứ hai của bánh răng đếm thứ nhất. Các gân và phần nhô được tạo kết cấu sao cho phần nhô tiếp xúc với gân (đi theo) thứ hai khi bánh răng đếm thứ nhất đi đến giới hạn cuối của lượng gia tăng mong muốn của nó. Do đó, phần nhô ngăn không cho đếm quá mức thứ nhất chặn bánh răng đếm thứ nhất không cho quay hơn nữa và do đó ngăn không cho bánh răng đếm thứ nhất đếm vượt quá một liều lượng. Khi chi tiết dịch chuyển quay về vị trí ban đầu của nó (tức là, chuyển động tuyến tính theo hướng đặt lại), phần nhô ngăn không cho đếm quá mức thứ nhất cũng chuyển động tuyến tính ngược lại về vị trí ban đầu của nó và được rút ra khỏi sự tiếp xúc với gân của bánh răng đếm thứ nhất, do đó thoát khỏi bánh răng đếm để lại quay về lần vận hành tiếp theo.

Tốt hơn là, hơn nữa hoặc theo cách khác, chi tiết dịch chuyển có phần nhô khác, phần này nhô ra từ cùng một mặt của chi tiết dịch chuyển (về phía bánh răng đếm thứ nhất) như phần nhô ngăn không cho đếm quá mức. Phần nhô khác này ngăn không cho đếm khi bộ đếm nằm ở vị trí nghỉ và phần nhô ngăn không cho đếm ở trạng thái nghỉ này được tạo kết cấu để gài khớp ít nhất là phần của bánh răng đếm thứ nhất khi cơ cấu đếm nằm ở trạng thái nghỉ. Tốt hơn là, phần nhô ngăn không cho đếm ở trạng thái nghỉ được tạo kết cấu để gài khớp các gân của bánh răng đếm thứ nhất tương tự như phần nhô ngăn không cho đếm quá mức, nhưng chỉ khi chi tiết dịch chuyển nằm ở vị trí nghỉ ban đầu của nó (tức là, trước khi chi tiết dịch chuyển đã bắt đầu chuyển động của nó theo hướng đếm, trong khi phần nhô ngăn không cho đếm quá mức gài khớp với các gân của bánh răng đếm thứ nhất sau khi chi tiết dịch chuyển đã hoàn thành chuyển động của nó theo hướng đếm). Tốt hơn là, phần nhô ngăn không cho đếm ở trạng thái nghỉ cũng là phần nhô thẳng giống như phần nhô ngăn không cho đếm quá mức.

Như được mô tả trên đây, cơ cấu đếm liều lượng có bộ đếm và tốt hơn là được tạo kết cấu để hiển thị, trong số những thứ khác, số liều lượng dược phẩm còn lại trong dụng xụ xông, hoặc số liều lượng dược phẩm đã được phân phối ra từ dụng xụ xông, v.v.. Theo các phương án thực hiện ưu tiên, cơ cấu đếm liều lượng hầu như được chứa bên trong dụng xụ xông sao cho không tiếp cận được bởi người bệnh và không thể loại bỏ được ra khỏi dụng xụ xông. Điều này ngăn không cho cơ cấu đếm liều lượng bị tháo ra hoặc nếu không thì bị can thiệp và bảo đảm rằng việc đếm hoặc việc hiển thị khác của cơ cấu đếm liều lượng là đáng tin cậy và được kết hợp trực tiếp với lượng dược phẩm trong dụng xụ xông.

Tuy nhiên, về cơ bản chắc chắn rằng ít nhất là màn hiển thị của cơ cấu đếm liều lượng nhìn thấy được bởi người bệnh. Tốt hơn là, cơ cấu đếm liều lượng được chứa bên trong dụng xụ xông, tốt hơn là, ở phía sau tấm nắp trước của nó, nhưng tấm nắp có lỗ hoặc cửa sổ mà màn hiển thị của cơ cấu đếm liều lượng nhìn thấy được qua đó. Tốt hơn là, lỗ được định kích thước và hình dạng

thích hợp sao cho màn hiển thị của cơ cấu đếm liều lượng nhìn thấy rõ, nhưng không quá lớn để cơ cấu đếm liều lượng có thể bị tiếp cận hoặc tháo ra qua lỗ này.

Mặc dù màn hiển thị của cơ cấu đếm liều lượng nhìn thấy được bởi người bệnh qua lỗ theo các phương án thực hiện nêu trên, song thích hợp cụ thể là người bệnh không thể tiếp cận trực tiếp hoặc sờ vào màn hiển thị. Hơn nữa, cũng có thể ưu tiên để màn hiển thị được che nhằm ngăn chặn sự xâm nhập của vật ngoại lai như chất bẩn hoặc các chất tương tự, vốn có thể cản trở hoạt động của cơ cấu đếm liều lượng và để sự xâm nhập an toàn của các hạt lạ qua lỗ và vào các chi tiết khác của dụng xụ xông cũng được giảm đến mức tối thiểu.

Do đó, theo các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, có tạo ra nắp che hoặc cửa sổ, có vật liệu gần như trong suốt, giữa cơ cấu đếm liều lượng và lỗ. Cửa sổ có thể có phương tiện để tạo ra đệm kín không khí và/hoặc hơi ẩm với lỗ, tuy nhiên, điều này không cần thiết và chỉ cần thiết đối với cửa sổ để tạo ra lớp chắn đối với sự xâm nhập của các hạt lạ vào trong cơ cấu đếm liều lượng. Cửa sổ có thể là chi tiết được tạo ra riêng biệt, hoặc nó có thể được tạo ra liền khối với tấm nắp. Tuy nhiên, tốt hơn là, cửa sổ có chi tiết của cơ cấu đếm liều lượng và tốt hơn nữa là, cửa sổ được tạo ra liền khối với chi tiết của cơ cấu đếm liều lượng, tốt hơn là, với khung bộ đếm. Do đó, tốt hơn là khung bộ đếm được tạo ra hoàn toàn từ chất dẻo trong suốt thích hợp, như copolyme vô định hình giống như Eastman Tritan TX2001. Do đó, cửa sổ có thể có phần của khung bộ đếm, phần này nằm thẳng hàng với lỗ tấm nắp và có thể không phải là phần riêng biệt của khung bộ đếm. Tuy nhiên, tốt hơn là, cửa sổ, cho dù được tạo ra liền khối với khung bộ đếm, cũng là phần có kết cấu cụ thể của khung bộ đếm. Theo phương án thực hiện ưu tiên cụ thể, cửa sổ được làm uốn cong và nhô ra từ khung bộ đếm và tốt hơn là được tạo kết cấu thích hợp để phóng to màn hiển thị của cơ cấu đếm liều lượng. Tốt hơn là, cửa sổ còn được tạo kết cấu sao cho, mặc dù màn hiển thị được phóng đại bởi cửa sổ, màn hiển thị không được làm cong đáng kể. Kết cấu này tạo ra lợi ích là cửa sổ có mức

độ phóng đại lớn hơn theo một kích thước so với theo kích thước gần như vuông góc thứ hai. Ví dụ, nếu cửa sổ có dạng hình chữ nhật và chiều rộng (khi dụng xụ xông được giữ thẳng đứng và ở vị trí trong đó màn hiển thị được dùng để đọc) lớn hơn chiều cao, tốt hơn là độ phóng đại ngang qua chiều rộng của cửa sổ (tức là, theo hướng x) là nhỏ hơn độ phóng đại ngang qua chiều cao của cửa sổ (tức là, theo hướng y). Theo các phương án thực hiện ưu tiên, độ phóng đại theo hướng x phóng đại kích thước của màn hiển thị trong khoảng từ 0 đến 30%, tốt hơn là, trong khoảng từ 5 đến 20%, tốt hơn nữa là, vào khoảng 10%, và độ phóng đại theo hướng y phóng đại kích thước của màn hiển thị trong khoảng từ 0 đến 50%, tốt hơn là, trong khoảng từ 10 đến 30%, tốt hơn nữa là, vào khoảng 20% và trong trường hợp bất kỳ lớn hơn độ phóng đại theo hướng x. Tốt hơn, nếu đây là trường hợp cho các cửa sổ không có dạng hình chữ nhật (ví dụ, gần như hình vuông). Theo phương án thực hiện ưu tiên cụ thể, độ phóng đại theo hướng x phóng đại kích thước của màn hiển thị bằng khoảng 10% và theo hướng y bằng khoảng 20%. Các kết cấu này tạo ra cửa sổ cho phép rất có hiệu quả đủ ánh sáng vào trong màn hiển thị nhằm cho phép các chữ số hoặc chỉ dẫn bất kỳ, v.v., được nhìn thấy rõ, và cũng phóng đại các chữ số có hiệu quả nhưng mà không làm cong đáng kể nó, cụ thể là làm cong sang bên (tức là, theo hướng x, hướng này có độ phóng đại nhỏ hơn). Cửa sổ này làm tăng khả năng đọc màn hiển thị đáng kể khi so sánh với cửa sổ phẳng hoặc cửa sổ có mức độ phóng đại như nhau dọc theo cả hai trục.

Cơ cấu đếm liều lượng và cửa sổ để hiển thị màn hiển thị của bộ đếm của cơ cấu đếm liều lượng nêu trên tạo ra màn hiển thị của dụng xụ xông được cải tiến đáng kể khi so sánh với màn hiển thị của dụng xụ xông đã biết. Do vậy, theo khía cạnh rộng khác, sáng chế đề xuất dụng xụ xông để cấp dược phẩm bằng cách hít vào, dụng xụ xông này bao gồm:

cơ cấu phân phối được tạo kết cấu, khi vận hành, để phân phối liều lượng dược phẩm,

cơ cấu đếm liều lượng có bộ đếm để hiển thị chỉ dẫn liên quan đến số liều lượng dược phẩm của dụng xụ xông, và

cửa sổ gần như xếp thẳng hàng với bộ đếm sao cho chỉ dẫn nhìn thấy được qua đó, trong đó:

cửa sổ này có bề mặt ngoài phóng to để phóng to chỉ dẫn của bộ đếm, độ phóng đại theo kích thước thứ nhất lớn hơn độ phóng đại theo kích thước thứ hai, kích thước thứ hai này gần như vuông góc với kích thước thứ nhất.

Tốt hơn là, cửa sổ có bề mặt cong để tạo ra độ phóng đại, độ cong của bề mặt theo kích thước thứ nhất lớn hơn độ cong của bề mặt theo hướng thứ hai. Theo phương án thực hiện ưu tiên trong đó cửa sổ có dạng hình chữ nhật và chiều rộng (khi dụng xụ xông được giữ thẳng đứng và ở vị trí trong đó màn hiển thị được dùng để đọc) lớn hơn chiều cao, tốt hơn là độ phóng đại ngang qua chiều rộng của cửa sổ (tức là, theo hướng x) là nhỏ hơn độ phóng đại ngang qua chiều cao của cửa sổ (tức là, theo hướng y). Tốt hơn là, độ phóng đại theo hướng x phóng đại kích thước của màn hiển thị trong khoảng từ 0 đến 30%, tốt hơn là, trong khoảng từ 5 đến 20%, tốt hơn nữa là, vào khoảng 10%, và độ phóng đại theo hướng y phóng đại kích thước của màn hiển thị trong khoảng từ 0 đến 50%, tốt hơn là, trong khoảng từ 10 đến 30%, tốt hơn nữa là, vào khoảng 20% và trong trường hợp bất kỳ lớn hơn độ phóng đại theo hướng x. Tốt hơn, nếu đây là trường hợp cho các cửa sổ không có dạng hình chữ nhật (ví dụ, gần như hình vuông). Theo phương án thực hiện ưu tiên cụ thể, độ phóng đại theo hướng x phóng đại kích thước của màn hiển thị bằng khoảng 10% và theo hướng y bằng khoảng 20%.

Do đó, rõ ràng là trong phạm vi của sáng chế, theo các phương án thực hiện mà cửa sổ theo khía cạnh này của sáng chế có thể được kết hợp với dụng xụ xông bất kỳ theo các phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất của sáng chế. Cụ thể là, sự kết hợp của một hoặc nhiều dấu hiệu cơ bản và/hoặc ưu tiên bất kỳ theo khía cạnh rộng thứ nhất được dự tính như phương án thực hiện của khía cạnh rộng này. Cụ thể là, các kết hợp này được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ nhưng các kết hợp khác cũng nằm trong phạm vi của sáng chế. Hơn nữa, các dấu hiệu ưu tiên của các dụng xụ xông theo các phương án thực hiện hoặc các khía cạnh của sáng chế được mô tả dưới đây.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, dụng xụ xông còn có bộ phận đặt lại được tạo kết cấu để chuyển động giữa vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai khi tác dụng lực đặt lại, và cơ cấu phân phối có bộ phận nạp tải. Tốt hơn là, dụng xụ xông còn có cơ cấu ngăn chặn có ít nhất là bộ phận gài khớp thứ nhất và bộ phận gài khớp thứ hai, bộ phận gài khớp thứ nhất được tạo kết cấu để gài khớp theo kết cấu đối tiếp với bộ phận gài khớp thứ hai, trong đó khi chuyển động của bộ phận đặt lại theo hướng thứ nhất được đảo ngược trước khi bộ phận đặt lại đi đến vị trí thứ hai, thì các bộ phận gài khớp thứ nhất và thứ hai gài khớp và giữ tải trọng của bộ phận nạp tải, nhờ đó ngăn không cho vận hành cơ cấu phân phối, cho đến khi bộ phận đặt lại được chuyển động lại theo hướng thứ nhất. Ít nhất một trong số các bộ phận gài khớp thứ nhất và thứ hai được tạo kết cấu để uốn cong đàn hồi, dưới tải trọng, vào tiếp xúc với chi tiết tương đối cứng vững của dụng xụ xông.

Do đó, sáng chế đề xuất dụng xụ xông cải tiến để phân phối một hoặc nhiều liều lượng dược phẩm vào người bệnh, dụng xụ xông này không phân phối liều lượng tiếp sau cho đến khi cơ cấu phân phối của dụng xụ xông được đặt lại hoàn toàn. Kết cấu này tạo ra dụng xụ xông có khả năng phân phối liều lượng dược phẩm nhất quán và đáng tin cậy hơn, do cơ cấu phân phối sẽ không phun cho đến khi được đặt lại hoàn toàn, đó là trạng thái ban đầu tối ưu để phân phối liều lượng. Hơn nữa, nếu việc vận hành cơ cấu phân phối được ngăn chặn cho đến khi cơ cấu được đặt lại hoàn toàn, thì việc vận hành cơ cấu đếm liều lượng được tối ưu hóa do cơ cấu phân phối được tạo kết cấu để điều chỉnh bộ đếm của cơ cấu đếm liều lượng khi vận hành từ trạng thái được đặt lại hoàn toàn. Điều này làm giảm hoặc loại bỏ nguy cơ là cơ cấu phân phối có thể phun và phân phối liều lượng từ kết cấu đặt lại một phần trong khi không điều chỉnh bộ đếm của cơ cấu đếm liều lượng. Do đó, bằng cách bảo đảm cơ cấu phân phối được đặt lại hoàn toàn trước khi cho phép liều lượng dược phẩm tiếp theo được phân phối, thì việc vận hành cơ cấu đếm liều lượng cũng được thực hiện đáng tin cậy và bộ đếm phản ánh chính xác số liều lượng trên thực tế được phân phối ra từ (hoặc vẫn còn trong) dụng xụ xông.

Tốt hơn là, dụng xụ xông còn có bình chứa dược phẩm, tốt hơn là, dược phẩm này có ít nhất một hoạt chất dùng trong dược phẩm (API - active pharmaceutical ingredient) và tốt hơn là, còn có chất đẩy. Theo phương án thực hiện ưu tiên cụ thể, dược phẩm chứa ít nhất một hoạt chất dùng trong dược phẩm thứ nhất và hoạt chất dùng trong dược phẩm thứ hai và chất đẩy. Tốt hơn là, dược phẩm chứa sự kết hợp của hoạt chất dùng trong dược phẩm thứ nhất và hoạt chất dùng trong dược phẩm thứ hai của các hoạt chất cụ thể liệt kê trong các mục từ (i) đến (xxi) dưới đây. Theo các phương án thực hiện ưu tiên khác, dược phẩm chứa hai hoặc nhiều hoạt chất cụ thể liệt kê trong các mục từ (i) đến (xxi) dưới đây. Theo các phương án thực hiện ưu tiên, cụ thể là với các kết hợp của các API, dược phẩm còn có chất đẩy, tốt hơn là, HFA 227 (1,1,1,2,3,3,3-heptaflopropan) hoặc HFA 134a (1,1,1,2,-tetrafloetan) hoặc chất đẩy thích hợp khác bất kỳ.

Tốt hơn là, bộ phận nạp tải có cơ cấu để tác dụng lực nén vào chi tiết khác của dụng xụ xông. Theo các phương án thực hiện ưu tiên, trong đó dụng xụ xông bao gồm bình chứa dược phẩm, tốt hơn là, bộ phận nạp tải tác dụng lực nén vào bình. Tốt hơn là, lực nén nén bình tỳ vào bộ phận giữ, bộ phận này giữ vòi phun của van định lượng của bình đúng vị trí (ví dụ, bộ phận chặn vòi phun hoặc chi tiết của miệng phun của dụng xụ xông). Việc nén bình mở van định lượng và khiến cho liều lượng dược phẩm được phân phối qua vòi phun vào trong miệng phun để hít vào bởi người bệnh.

Theo các phương án thực hiện ưu tiên, bộ phận nạp tải có lò xo. Ở trạng thái nén, lò xo tích trữ lực, lực này ít nhất là đủ để nén bình tỳ vào vòi phun van của nó và do đó để phân phối liều lượng dược phẩm được định lượng chứa trong bình và tốt hơn là, cũng đủ để vận hành cơ cấu đếm liều lượng. Thông thường đối với pMDI, lực tác dụng vào bình bởi bộ phận nạp tải vào khoảng 50N. Theo cách khác, bộ phận nạp tải có phương tiện thích hợp bất kỳ để nén bình, như cơ cấu không khí nén hoặc có cấu tương tự.

Tốt hơn là, cơ cấu phân phối có cơ cấu khóa nhả được để khóa cơ cấu phân phối, ví dụ, bằng cách kìm hãm tải trọng của bộ phận nạp tải, cho đến khi

muốn vận hành cơ cấu phân phối, ví dụ, bằng cách nhả bộ phận nạp tải nhằm nén bình của dụng xụ xông để phân phối liều lượng dược phẩm. Cơ cấu khóa nhả được này có thể có kết cấu thích hợp bất kỳ để khóa cơ cấu phân phối, cơ cấu này nhả được nhằm cho phép liều lượng dược phẩm được phân phối.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, cơ cấu khóa nhả được có cơ cấu then cài, tốt hơn là có móc cài sập để giữ bộ phận khóa đúng vị trí, bộ phận khóa này lại khóa tay đòn đúng vị trí. Tay đòn này được đẩy để quay bởi bộ phận nạp tải (ví dụ, lò xo nén trong kết cấu được nạp tải) nhưng được giữ không cho quay bởi bộ phận khóa. Chuyển động của móc cài sập nhả bộ phận khóa, bộ phận này lại nhả tay đòn để quay, nhờ đó cho phép bộ phận nạp tải dỡ tải (ví dụ, lò xo giãn ra) và nhằm nén bình để phân phối liều lượng dược phẩm.

Theo các phương án thực hiện của sáng chế, khi vận hành dụng xụ xông, cơ cấu phân phối làm chuyển động chi tiết dịch chuyển theo hướng gần như tuyến tính, nhờ vậy vấu gài làm quay bánh răng đếm thứ nhất. Tốt hơn là, cơ cấu phân phối có chi tiết, chi tiết này gài khớp với chi tiết dịch chuyển, ít nhất là trong các kết cấu nhất định, và chuyển động của chi tiết của cơ cấu phân phối trong quá trình vận hành sau đó chuyển động chi tiết dịch chuyển. Theo các phương án thực hiện có cơ cấu khóa nhả được, tốt hơn là chi tiết của cơ cấu phân phối, chi tiết này chuyển động chi tiết dịch chuyển, là chi tiết liền khối của tay đòn. Do đó, tay đòn đa chức năng được tạo ra và việc đếm liều lượng liên quan trực tiếp đến cơ cấu để phân phối liều lượng dược phẩm. Tốt hơn là, tay đòn có phần nhô gài khớp, hoặc tốt hơn nữa là, cặp phần nhô gài khớp, phần nhô này gài khớp với một hoặc nhiều rãnh cắt trên mặt sau của chi tiết dịch chuyển. Khi tay đòn xoay, thì các phần nhô gài khớp đẩy xuống dưới các bề mặt trong của các rãnh cắt và nhờ đó đẩy chi tiết dịch chuyển tuyến tính xuống dưới để thực hiện việc vận hành cơ cấu đếm.

Theo các phương án thực hiện của sáng chế có cơ cấu khóa nhả được, móc cài sập tốt hơn là, chuyển động tương ứng với việc vận hành bởi người sử dụng dụng xụ xông. Việc vận hành dụng xụ xông có thể là bởi phương tiện

bằng tay, ví dụ bằng bộ phận vận hành như nút ấn hoặc tay đòn, hoặc dụng xụ xông có thể được vận hành bằng cách thở. Các dụng xụ xông ưu tiên cụ thể theo sáng chế bao gồm cả phương tiện vận hành bằng cách thở và phương tiện vận hành bằng tay sao cho người bệnh có thể chọn cách để vận hành dụng xụ xông (hoặc ví dụ, có thể thử dụng xụ xông bằng cách phân phối liều lượng nhằm bảo đảm nó hoạt động đúng, hoặc có thể mồi bằng tay dụng xụ xông, ví dụ, sau các khoảng thời gian khi dụng xụ xông không được sử dụng, hoặc sau khi nó đã bị sụt áp, v.v.). Tốt hơn là, phương tiện vận hành bằng tay tác động trực tiếp vào chi tiết của phương tiện vận hành bằng cách thở, phương tiện này chuyển động tương ứng với người bệnh hít vào (ví dụ, phương tiện vận hành bằng tay tác động trực tiếp vào cánh của phương tiện vận hành bằng cách thở, tốt hơn là, phương tiện vận hành bằng tay đẩy cánh này và giống như người bệnh hít vào).

Theo phương án thực hiện ưu tiên cụ thể của sáng chế, dụng xụ xông này bao gồm móc cài sập để giữ bộ phận khóa đúng vị trí, bộ phận khóa này lại khóa tay đòn đúng vị trí như được mô tả trên đây. Tốt hơn là, móc cài sập được giữ ở vị trí khóa bởi bộ phận được khởi động bằng cách thở, tốt hơn là, cánh xoay tương ứng với sự sụt áp suất bên trong đường dẫn dòng không khí của dụng xụ xông, sự sụt áp suất này xảy ra do người bệnh hít vào qua miệng phun của dụng xụ xông. Do đó, cơ cấu khóa nhả được giữ tải trọng của bộ phận nạp tải, ví dụ, lò xo nén, cho đến khi người bệnh hít vào qua miệng phun để khiến cho cơ cấu khóa nhả được nhả tải trọng của lò xo, nhờ đó nén bình của dụng xụ xông để phân phối liều lượng dược phẩm.

Các chi tiết khác của kết cấu dụng xụ xông vận hành bằng cách thở được mô tả trong WO2008/082359 và kết cấu này tương hợp với dụng xụ xông theo các phương án thực hiện của sáng chế.

Như được mô tả trên đây, tốt hơn là dụng xụ xông có bộ phận đặt lại. Bộ phận đặt lại này đặt lại dụng xụ xông sau khi nó đã được sử dụng, bằng cách nạp tải lại bộ phận nạp tải của cơ cấu phân phối, do đó cho phép cơ cấu phân phối được bận hành lại và liều lượng tiếp theo được phân phối.

Tốt hơn là, bộ phận đặt lại có chi tiết vận hành được bằng tay của dụng xụ xông. Điều này cho phép người sử dụng dụng xụ xông đặt lại cơ cấu phân phối sau khi liều lượng đã được phân phối, chuẩn bị sẵn dụng xụ xông để phân phối các liều lượng tiếp theo khi cần. Theo các phương án thực hiện cụ thể, bộ phận đặt lại có bộ phân quay được của dụng xụ xông, tốt hơn là, nắp của dụng xụ xông cũng dùng để cho và bảo vệ miệng phun của dụng xụ xông khi ở vị trí đóng. Kết cấu này đặc biệt có lợi do nó khuyến khích người bệnh đóng nắp dụng xụ xông ngay sau khi sử dụng, do đó mồi dụng cụ và đặt lại nó vào kết cấu nghỉ thích hợp của nó, cũng như bảo vệ miệng phun khỏi sự xâm nhập của chất bẩn hoặc bụi, v.v.. Theo cách khác, hoặc tốt hơn là, ngoài ra, nắp còn ngăn không cho vận hành dụng xụ xông khi ở vị trí đóng, do đó ngăn không cho vận hành một cách ngẫu nhiên dụng xụ xông. Tốt hơn là, nắp giữ hoặc nếu không thì ngăn không cho chuyển động các chi tiết nhất định của dụng xụ xông và ngăn không cho thở và/hoặc vận hành bằng tay dụng xụ xông cho đến khi nó được mở, tốt hơn là, bằng sự tiếp xúc với các chi tiết.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, bộ phận đặt lại có nắp, nắp này xoay quanh đường trục giữa vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai. Việc xoay nắp quanh đường trục của nó được thực hiện bởi người bệnh tác dụng lực đặt lại để làm quay nắp. Ở vị trí thứ nhất, nắp được quay ra xa khỏi miệng phun để lại nó tự do cho người bệnh đưa vào trong miệng họ để hít vào. Theo phương án thực hiện ưu tiên cụ thể, nắp được khóa vào vị trí mở thứ nhất, ví dụ, bằng cách lắp khớp sập hoặc lắp ma sát giữa phần của nắp và phần của dụng xụ xông khi ở vị trí mở. Mối lắp khớp sập hoặc lắp ma sát được tạo kết cấu đủ để giữ nắp ở vị trí mở mong muốn, nhưng cũng đủ yếu sao cho có tháo nó một cách dễ dàng, và nắp được dịch chuyển, bởi người sử dụng dụng xụ xông bình thường.

Việc tác dụng lực đặt lại vào bộ phận đặt lại chuyển động bộ phận đặt lại từ vị trí thứ nhất đến vị trí thứ hai. Tốt hơn là, theo phương án thực hiện trong đó bộ phận đặt lại có nắp, ở vị trí thứ hai, nắp này che, và tốt hơn là, cùng kết hợp với thân dụng xụ xông và các chi tiết khác, đóng kín hoàn toàn

miệng phun của dụng xụ xông, nhờ đó bảo vệ miệng phun khi không sử dụng dụng xụ xông.

Bộ phận đặt lại được tạo kết cấu để chuyển động theo hướng thứ nhất từ vị trí thứ nhất đến vị trí thứ hai và để nạp tải bộ phận nạp tải khi nó chuyển động theo hướng thứ nhất. Tốt hơn là, theo phương án thực hiện trong đó bộ phận đặt lại có nắp, chuyển động quay của nắp này tạo ra chuyển động tịnh tiến của chi tiết của cơ cấu phân phối, tốt hơn là, cần gần như xếp thẳng hàng dọc theo đường trục chính của thân dụng xụ xông. Chuyển động tịnh tiến của chi tiết, ví dụ cần, tác động để nén bộ phận nạp tải và do đó để nạp tải bộ phận nạp tải và đặt lại cơ cấu phân phối.

Theo phương án thực hiện ưu tiên cụ thể, nắp quay và đẩy lên trên trên cần, cần này nén lò xo tỳ vào phần trên của dụng xụ xông, do đó nạp tải cơ cấu phân phối. Tốt hơn là, cơ cấu khóa nhả được được chuẩn bị sẵn khi nắp đã được quay gần như hoàn toàn (và cần đã dịch chuyển một lượng mong muốn và do đó làm nén lò xo đến tải trọng mong muốn) để khóa cơ cấu phân phối cho đến khi người bệnh vận hành tiếp dụng xụ xông để phân phối liều lượng dược phẩm. Tốt hơn là, nắp khi ở vị trí đóng sẽ ngăn không cho chuyển động xuống dưới của cần và nhờ đó giúp ngăn không cho dụng xụ xông bị vận hành khi nắp được đóng.

Như được mô tả trên đây, bộ phận đặt lại của dụng xụ xông được tạo kết cấu để chuyển động giữa vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai khi tác dụng lực đặt lại, chuyển động từ vị trí thứ nhất đến vị trí thứ hai nạp tải bộ phận nạp tải và đặt lại cơ cấu phân phối. Ở vị trí bất kỳ giữa các vị trí thứ nhất và thứ hai, tức là, ở vị trí trung gian, cơ cấu phân phối có thể chỉ được đặt lại một phần, điều này có thể tác động bất lợi đến liều lượng được phân phối tiếp theo và/hoặc gây ra các sai số về việc đếm liều lượng của bộ đếm, nếu dụng xụ xông được vận hành từ vị trí trung gian. Ví dụ, ở vị trí trung gian, nếu bình không được nhả hoàn toàn khỏi việc nén bởi tải trọng của bộ phận nạp tải, thì van của bình có thể không nạp đầy lại đủ hoặc liều lượng tiếp sau bất kỳ có thể có trọng lượng liều không đủ so với mong muốn.

Hơn nữa, theo các phương án thực hiện ưu tiên, ví dụ, các dụng xụ xông bao gồm cơ cấu khóa nhả được, ở vị trí trung gian cơ cấu khóa nhả được có thể không được gài khớp hoàn toàn và do đó không thể giữ tải trọng của bộ phận nạp tải. Nếu người bệnh nhả bộ phận đặt lại khi ở vị trí trung gian (tức là, trước khi cơ cấu phân phối được đặt lại hoàn toàn), thì cơ cấu khóa nhả được có thể không có hiệu quả và tải trọng bất kỳ tác dụng vào bộ phận nạp tải có thể bị nhả để lại nén bình. Điều này có thể khiến cho liều lượng dược phẩm thừa hoặc không đủ được thoát ra, nhưng liều lượng này có thể không được ghi bởi cơ cấu đếm liều lượng nếu dụng xụ xông không được đặt lại vượt quá vị trí mà tại đó cơ cấu đếm được đặt lại để đếm tiếp. Nói cách khác, nếu dụng xụ xông chỉ được đặt lại một phần, thì nó không đủ để cho phép đặt lại của cơ cấu đếm liều lượng, do vậy cho phép liều lượng (cho dù có thể không phải là liều lượng đủ trọng lượng) được phân phối nhưng không được đếm.

Do đó, theo các phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế, dụng xụ xông bao gồm cơ cấu ngăn chặn để ngăn không cho vận hành cơ cấu phân phối trong các kết cấu nhất định. Cụ thể là, cơ cấu ngăn chặn ngăn không cho vận hành cơ cấu phân phối khi bộ phận đặt lại đã chuyển động khỏi vị trí thứ nhất nhưng không hoàn toàn đi đến vị trí thứ hai, tức là, nằm ở vị trí trung gian giữa chúng. Cơ cấu ngăn chặn này có ít nhất là bộ phận gài khớp thứ nhất và bộ phận gài khớp thứ hai, bộ phận gài khớp thứ nhất được tạo kết cấu để gài khớp theo kết cấu đối tiếp với bộ phận gài khớp thứ hai. Các bộ phận gài khớp được tạo kết cấu để gài khớp vào nhau nếu, trong quá trình chuyển động bộ phận đặt lại từ vị trí thứ nhất đến vị trí thứ hai, chuyển động bị dừng và có thể bị đảo ngược trước khi bộ phận đặt lại đi đến vị trí thứ hai (tức là, nếu người sử dụng dừng chuyển động bộ phận đặt lại theo hướng thứ nhất trước khi nó được đặt lại hoàn toàn, và có thể bộ phận đặt lại bắt đầu chuyển động theo hướng thứ hai ngược lại).

Các bộ phận gài khớp có thể gài khớp gián tiếp với nhau, tức là, qua chi tiết trung gian, nhưng tốt hơn là, bộ phận gài khớp thứ nhất gài khớp trực tiếp với bộ phận gài khớp thứ hai. Sau khi gài khớp, các bộ phận gài khớp giữ tải

trọng của bộ phận nạp tải và ít nhất một trong số các bộ phận gài khớp được tạo kết cấu để uốn cong dưới tải trọng này và chuyển động vào tiếp xúc với chi tiết cứng vững hơn khác của dụng xụ xông. Do đó, tải trọng nếu không được thu nhận hoàn toàn bởi các bộ phận gài khớp sẽ được thu nhận ít nhất một phần bởi chi tiết cứng vững hơn của dụng xụ xông, mà ít nhất một trong số các bộ phận gài khớp tiếp xúc tỳ vào nó. Điều này có lợi do các bộ phận gài khớp phải được uốn cong đủ để cho phép gài khớp và nhả khớp và là các chi tiết tương đối nhỏ để bảo đảm trọng lượng và kích thước của dụng xụ xông được giảm đến mức tối thiểu. Việc thu nhận lực của lò xo vào khoảng 50N hầu như toàn bộ qua các bộ phận gài khớp có thể làm cho các bộ phận này biến dạng hoặc đứt gãy. Trên thực tế, sự rão của chất dẻo đã được quan sát trong các bộ phận tạo ra từ các chất dẻo, vốn thường dùng cho các bộ phận này. Tuy nhiên, theo các phương án thực hiện của sáng chế, phần đáng kể của tải trọng được thu nhận theo sự tiếp xúc nén giữa ít nhất một trong số các bộ phận gài khớp và chi tiết cứng vững hơn của dụng xụ xông, chi tiết này thích hợp tốt hơn và được tạo kết cấu để chịu các lực này mà gần như không có tác động bất lợi lên chi tiết.

Các bộ phận gài khớp được tạo kết cấu để gài khớp với nhau một cách dễ dàng khi chuyển động theo hướng thứ nhất của bộ phận đặt lại được đảo ngược. Tốt hơn là, các bộ phận gài khớp được tạo kết cấu hơn nữa để nhả khớp khỏi nhau một cách dễ dàng khi chuyển động theo hướng thứ nhất của bộ phận đặt lại được bắt đầu lại (ví dụ, nhờ người sử dụng chuyển động bộ phận đặt lại về phía trước hơn nữa đến vị trí thứ hai để đặt lại cơ cấu phân phối và nạp tải hoàn toàn bộ phận nạp tải). Theo các phương án thực hiện cụ thể có cơ cấu khóa nhả được, cơ cấu khóa nhả được được tạo kết cấu để gài khớp và giữ tải trọng của bộ phận nạp tải khi dụng xụ xông được đặt lại hoàn toàn, tức là, khi bộ phận đặt lại đã đi đến vị trí thứ hai. Trước khi bộ phận đặt lại đi đến vị trí thứ hai, cơ cấu ngăn chặn được tạo kết cấu để gài khớp lại và giữ tải trọng của bộ phận nạp tải mỗi lần hướng chuyển động của bộ phận đặt lại được đảo

ngược từ hướng thứ nhất, và để lại nhả khớp khi chuyển động theo hướng thứ nhất được bắt đầu lại.

Các bộ phận gài khớp thứ nhất và thứ hai có thể có kết cấu thích hợp bất kỳ để gài khớp vào nhau và giữ tải trọng. Tốt hơn là, một trong số bộ phận gài khớp thứ nhất và bộ phận gài khớp thứ hai có phần gài khớp lõm và bộ phận kia tương ứng trong số bộ phận gài khớp thứ nhất và bộ phận gài khớp thứ hai có phần gài khớp lồi. Theo phương án thực hiện ưu tiên, phần gài khớp lõm có khe hở, rãnh cắt hoặc rãnh khác để tiếp nhận phần gài khớp lồi có phần nhô, đầu búa, răng hoặc chi tiết tương tự.

Theo phương án thực hiện ưu tiên khác, bộ phận gài khớp thứ nhất và bộ phận gài khớp thứ hai mỗi bộ phận có phần móc được tạo kết cấu để gài khớp với phần móc của bộ phận kia tương ứng trong số bộ phận gài khớp thứ nhất và bộ phận gài khớp thứ hai. Do đó, khi được gài khớp, các phần móc cùng vận hành tương hỗ để giữ ít nhất một phần tải trọng của bộ phận nạp tải khi dưới sức căng (tức là, khi được nạp tải).

Các thể có các kết cấu khác của các bộ phận gài khớp, ví dụ, kết cấu móc và vòng móc, kết cấu bi và khớp cầu hoặc các kết cấu tương tự. Các kết cấu lồi/lõm hoặc móc này cũng nhả khớp dễ dàng khi cần khi tải trọng được giảm từ các bộ phận gài khớp sao cho chúng không còn được kéo tỳ vào nhau, tức là, không còn được giữ dưới sức căng.

Bộ phận gài khớp thứ nhất và bộ phận gài khớp thứ hai được tạo kết cấu để gài khớp theo ít nhất một kết cấu đối tiếp. Ví dụ, theo các phương án thực hiện trong đó bộ phận gài khớp thứ nhất có phần móc thứ nhất và bộ phận gài khớp thứ hai có phần móc thứ hai, kết cấu đối tiếp có việc gài khớp phần móc thứ nhất với phần móc thứ hai. Tuy nhiên, theo một số phương án thực hiện, bộ phận gài khớp thứ nhất và bộ phận gài khớp thứ hai được tạo kết cấu để gài khớp theo các kết cấu đối tiếp. Ví dụ, tốt hơn là bộ phận gài khớp thứ nhất có ít nhất hai phần móc, tốt hơn là, đặt cách rời ra dọc theo chiều dài của bộ phận gài khớp thứ nhất. Theo kết cấu này, phần móc thứ nhất của bộ phận gài khớp thứ nhất có thể gài khớp với phần móc thứ hai của bộ phận gài khớp thứ hai tại

vị trí trung gian thứ nhất của bộ phận đặt lại, hoặc phần móc thứ hai của bộ phận gài khớp thứ nhất có thể gài khớp với phần móc thứ hai của bộ phận gài khớp thứ hai nếu bộ phận đặt lại nằm ở vị trí trung gian thứ hai (ví dụ, được chuyển động tiến hơn nữa về phía vị trí thứ hai nhưng vẫn không đi đến vị trí cuối cùng này). Kết cấu bánh cóc tạo ra nhiều vị trí gài khớp của các bộ phận gài khớp cho phép số lượng lớn vị trí trung gian của bộ phận đặt lại được tạo ra nếu cần thiết.

Tốt hơn là, các bộ phận gài khớp thứ nhất và thứ hai gài khớp theo cách thích hợp bất kỳ và theo phương án thực hiện ưu tiên cụ thể, các bộ phận gài khớp thứ nhất và thứ hai uốn cong hoặc khớp sập để vào khớp.

Như được mô tả trên đây, ít nhất một trong số các bộ phận gài khớp thứ nhất và thứ hai được tạo kết cấu để uốn cong đàn hồi, dưới tải trọng, vào tiếp xúc với chi tiết tương đối cứng vững của dụng xụ xông. Theo phương án thực hiện ưu tiên trong đó một trong số các bộ phận gài khớp có móc hoặc đầu búa, tốt hơn là, ít nhất là phần đầu này của bộ phận gài khớp bị uốn lệch khi bộ phận này uốn cong và tiếp xúc với chi tiết khác của dụng xụ xông. Theo kết cấu này, mặc dù phần đầu phải chịu một phần lực căng ngang qua kích thước hẹp hơn, song nhờ việc nén phần đầu tỳ vào chi tiết cứng vững của dụng xụ xông mà phần lớn lực được giảm, và điều này xảy ra qua phần có kích thước rộng hơn (và khỏe hơn) của đầu. Do đó, không chỉ phần đáng kể của lực được giảm từ phần yếu hơn của bộ phận gài khớp, mà nó còn được thu nhận bởi chi tiết khác, chi tiết này có thể được tạo kết cấu khỏe hơn và thích hợp hơn để thu nhận các lực. Do đó, sự rão, biến dạng và phá hỏng của vật liệu về cơ bản được ngăn ngừa và giảm đến mức tối thiểu và kết cấu cải tiến được tạo ra so sánh với, ví dụ, các cơ cấu chặn đã biết được mô tả trên đây.

Ít nhất một trong số các bộ phận gài khớp thứ nhất và thứ hai, vốn được tạo kết cấu để uốn cong đàn hồi, dưới tải trọng, vào tiếp xúc với chi tiết tương đối cứng vững của dụng xụ xông cũng được tạo kết cấu sao cho, khi tải trọng được loại bỏ ra khỏi bộ phận gài khớp, thì nó uốn cong ngược lại gần như

thành kết cấu ban đầu của nó. Cụ thể là, bộ phận gài khớp là chi tiết đàn hồi và không biến dạng dẻo hoặc cố định đến mức độ đáng kể.

Như được mô tả trên đây, các bộ phận gài khớp thứ nhất và thứ hai gài khớp theo kết cấu đối tiếp và ít nhất một bộ phần uốn lệch vào tiếp xúc với chi tiết khác của dụng xụ xông, để giữ tải trọng của bộ phận nạp tải, khi chuyển động của bộ phận đặt lại được đảo ngược từ hướng thứ nhất. Tốt hơn là, bộ phận gài khớp thứ nhất được nhả khớp ra khỏi bộ phận gài khớp thứ hai theo tất cả các kết cấu của dụng xụ xông. Cụ thể là, khi bộ phận đặt lại nằm ở vị trí thứ nhất (ví dụ, theo các phương án thực hiện trong đó bộ phận đặt lại có nắp miệng phun, khi nắp được mở để lộ ra miệng phun) và dụng xụ xông phải không được phun (tức là, dụng xụ xông nằm ở kết cấu phun sơ bộ hoặc chuẩn bị sẵn) bộ phận gài khớp thứ nhất được đặt cách ra khỏi bộ phận gài khớp thứ hai sao cho chúng không thể gài khớp. Tốt hơn là, khi bộ phận đặt lại nằm ở vị trí thứ hai (ví dụ, theo các phương án thực hiện trong đó bộ phận đặt lại có nắp miệng phun, khi nắp được đóng và che miệng phun) bộ phận gài khớp thứ nhất được đặt cách ra khỏi bộ phận gài khớp thứ hai sao cho chúng không thể gài khớp. Tốt hơn là, khi bộ phận đặt lại nằm ở vị trí trung gian và chuyển động theo hướng thứ nhất (tức là, khi người bệnh đang trong quá trình đặt lại cơ cấu phân phối) bộ phận gài khớp thứ nhất không gài khớp với bộ phận gài khớp thứ hai do chúng được đặt cách rời ra, uốn lệch tương đối hoặc theo cách khác không có khả năng gài khớp. Điều này bảo đảm rằng các bộ phận gài khớp không gài khớp (và do đó, không giữ tải trọng) theo kết cấu bất kỳ khi không mong muốn điều này, ví dụ, khi phân phối liều lượng hoặc khi đặt lại đúng cơ cấu phân phối. Do đó, cơ cấu ngăn chặn không làm gián đoạn hoạt động đúng và mong muốn của dụng xụ xông nhưng chỉ gài khớp khi hoạt động không mong muốn xảy ra, như chuyển động đảo ngược của bộ phận đặt lại trước khi dụng xụ xông được đặt lại hoàn toàn.

Các bộ phận gài khớp của cơ cấu ngăn chặn có thể được đưa đến gài khớp vào nhau và/hoặc tách ra khỏi gài khớp vào nhau bởi phương tiện thích hợp bất kỳ. Ví dụ, các bộ phận gài khớp có thể được chuyển động theo hướng

tuyến tính về phía nhau để gài khớp và ra xa khỏi nhau để nhả khớp, hoặc bởi chuyển động tịnh tiến theo hướng khác bất kỳ, hoặc bởi chuyển động quay của một hoặc nhiều bộ phận gài khớp, v.v.. Tốt hơn là, theo các kết cấu trong đó bộ phận gài khớp thứ nhất có thể cần phải dịch chuyển, quay hoặc nếu không thì chuyển động hoàn toàn đi qua bộ phận gài khớp thứ hai, ít nhất một trong số các bộ phận gài khớp được tạo kết cấu uốn lệch được tương đối với nhau, như được mô tả dưới đây.

Theo các phương án thực hiện ưu tiên, ít nhất một trong số các bộ phận gài khớp của cơ cấu ngăn chặn được tạo ra liền khối với, hoặc là chi tiết của, chi tiết khác của dụng xụ xông. Tốt hơn là, bộ phận gài khớp thứ nhất được tạo ra liền khối với, hoặc là chi tiết của chi tiết thứ nhất của dụng xụ xông, và bộ phận gài khớp thứ hai được tạo ra liền khối với, hoặc là chi tiết của chi tiết thứ hai của dụng xụ xông. Theo các phương án thực hiện cụ thể, các chi tiết thứ nhất và thứ hai của dụng xụ xông là các chi tiết tạo ra riêng biệt, chúng chuyển động tương đối với nhau như một phần của ít nhất một chức năng của dụng xụ xông. Hơn nữa, theo các phương án thực hiện ưu tiên, chi tiết tương đối cứng vững của dụng xụ xông mà ít nhất một trong số các bộ phận gài khớp chuyển động vào tiếp xúc với nó dưới tải trọng, cũng được tạo ra liền khối với, hoặc là chi tiết của chi tiết khác của dụng xụ xông. Theo các phương án thực hiện cụ thể, chi tiết tương đối cứng vững và bộ phận gài khớp, bộ phận này được tạo kết cấu để tiếp xúc với chi tiết tương đối cứng vững được tạo ra liền khối với, hoặc các phần chi tiết của, cùng một chi tiết, và tốt hơn là cả hai chi tiết liền khối của khung của dụng xụ xông như được mô tả hơn nữa dưới đây.

Theo các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, có cơ cấu khóa nhả được như được mô tả trên đây, tốt hơn là, bộ phận gài khớp thứ nhất được tạo ra như chi tiết liền khối của tay đòn của cơ cấu khóa nhả được. Tốt hơn là, tay đòn chuyển động, tốt hơn là, theo chuyển động xoay, khi tải trọng của bộ phận nạp tải được nhả để phân phối liều lượng và bộ phận gài khớp thứ nhất tạo ra liền khối cũng chuyển động như phần chi tiết của tay đòn. Tốt hơn là, dụng xụ xông còn có khung, khung này chứa một số chi tiết và các cơ cấu của dụng xụ

xông và tốt hơn là, ít nhất một phần tạo ra đường dẫn dòng không khí qua dụng xụ xông từ miệng phun. Tốt hơn là, bộ phận gài khớp thứ hai được tạo ra như chi tiết liền khối của khung, tốt hơn là, như bộ phận thẳng đứng nằm ở lân cận tay đòn và bộ phận gài khớp thứ nhất khi các chi tiết của dụng xụ xông được lắp ráp trong khung. Theo các phương án thực hiện khác, chi một bộ phận hoặc bộ phận kia trong số các bộ phận gài khớp có thể được tạo ra liền khối như một phần của chi tiết khác của dụng xụ xông, với bộ phận kia trong số các bộ phận gài khớp được tạo ra như chi tiết riêng biệt. Theo các phương án thực hiện cụ thể, cơ cấu đếm liều lượng được tạo kết cấu như cụm được tạo ra riêng biệt, cụm này lắp khớp sập vào trong dụng xụ xông khung ở vị trí thích hợp để vận hành bởi cơ cấu phân phối. Trong khi dụng xụ xông có thể được tạo kết cấu để tiếp nhận chỉ một kiểu bộ đếm, theo các phương án thực hiện khác, dụng xụ xông được tạo kết cấu để tiếp nhận nhiều kiểu bộ đếm. Ví dụ, một dụng xụ xông có thể có khả năng tiếp nhận bộ đếm bằng cơ học hoặc bộ đếm bằng điện tử hoặc thậm chí bộ đếm giả (ví dụ, tấm mặt hoặc chi tiết tương tự nếu không cần bộ đếm). Dụng xụ xông có các cơ cấu bộ đếm thay thế được có thể có lợi cho người sử dụng cần các yêu cầu khác nhau của dụng cụ.

Theo các phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế, cơ cấu ngăn chặn có ít nhất một bộ phận gài khớp thứ nhất và ít nhất một bộ phận gài khớp thứ hai, các bộ phận gài khớp này được tạo kết cấu để gài khớp với nhau theo kết cấu đối tiếp. Theo các phương án thực hiện ưu tiên, nhiều cặp bộ phận gài khớp được tạo ra, do đó tạo ra cơ cấu ngăn chặn vững chãi có nhiều chi tiết để gài khớp vào nhau. Theo phương án thực hiện ưu tiên cụ thể, trong đó bộ phận gài khớp thứ nhất là chi tiết hoặc chi tiết liền khối của tay đòn, có ít nhất hai bộ phận gài khớp thứ nhất, mỗi bộ phận gài khớp theo kết cấu đối tiếp với một bộ phận tương ứng của ít nhất hai bộ phận gài khớp thứ hai, tốt hơn là, chúng là các chi tiết hoặc các chi tiết liền khối của khung.

Bộ phận gài khớp thứ nhất của tay đòn và bộ phận gài khớp thứ hai của khung theo các phương án thực hiện của sáng chế có các vị trí tương đối dưới đây tùy thuộc vào kết cấu của dụng xụ xông. Khi bộ phận đặt lại nằm ở vị trí

thứ hai (ví dụ, nắp được đóng theo các phương án thực hiện có nắp miệng phun), thì bộ phận gài khớp thứ nhất nằm chồng với, nhưng tốt hơn là, được dịch chuyển ra xa khỏi bộ phận gài khớp thứ hai sao cho chúng không theo kết cấu đối tiếp. Để sử dụng dụng xụ xông, người bệnh chuyển động bộ phận đặt lại về phía vị trí thứ nhất (ví dụ, mở nắp). Theo các phương án thực hiện ưu tiên, trong đó cơ cấu phân phối có cần, nắp được tạo kết cấu để nhả cần khi được mở. Cần hơi chuyển động xuống dưới dưới tải trọng của bộ phận nạp tải (lò xo nén theo các phương án thực hiện ưu tiên), cho đến khi cơ cấu khóa nhả được được gài khớp hoàn toàn. Chuyển động cần xuống dưới làm xoay tay đòn. Do đó, bộ phận gài khớp thứ nhất chuyển động về phía bộ phận gài khớp thứ hai nhưng tốt hơn là, vẫn không gài khớp bộ phận gài khớp thứ hai này. Khi người bệnh hít vào, hoặc nếu không thì vận hành dụng xụ xông để phân phối liều lượng dược phẩm, thì cơ cấu khóa nhả được sẽ nhả cơ cấu phân phối và tải trọng trong bộ phận nạp tải được giải thoát và nén bình của dụng xụ xông, tốt hơn là, qua cần, cần này được đẩy xuống dưới lên trên đáy bình. Cần làm quay tay đòn và ít nhất là phần gài khớp của bộ phận gài khớp thứ nhất phải đi vượt quá phần gài khớp của bộ phận gài khớp thứ hai mà hai phần gài khớp này không đối tiếp nhau. Theo các phương án thực hiện ưu tiên, ít nhất một trong số bộ phận gài khớp thứ nhất và bộ phận gài khớp thứ hai được tạo kết cấu để uốn cong đủ sao cho ít nhất là phần gài khớp của bộ phận gài khớp uốn cong được có thể uốn lệch hoặc nếu không thì uốn cong ra xa khỏi bộ phận gài khớp kia để cho phép các bộ phận gài khớp đi qua mà không đối tiếp nhau. Theo một số phương án thực hiện, cả hai bộ phận gài khớp uốn cong được và có thể uốn lệch so với nhau. Theo phương án bất kỳ trong số các phương án thực hiện này, hình dạng của phần gài khớp của một hoặc cả hai bộ phận gài khớp thứ nhất và thứ hai có thể được tạo kết cấu để hỗ trợ cho việc uốn lệch. Ví dụ, theo các phương án thực hiện ưu tiên, ít nhất một trong số các phần gài khớp có mép uốn lệch nghiêng để hỗ trợ cho việc uốn lệch phần gài khớp kia trong số các phần gài khớp. Ngoài ra hoặc theo cách khác, tốt hơn là, ít nhất một trong số các phần gài khớp có phần phẳng để hỗ trợ cho việc uốn

lệch và di chuyển tương đối đi qua phần gài khớp kia trong số các phần gài khớp. Theo phương án thực hiện ưu tiên, bộ phận uốn cong được được đẩy để đi xuống dưới một phía của phần gài khớp kia (trong quá trình phun) và được uốn lệch để chạy lên trên phía kia của phần gài khớp kia khi trở về.

Do đó, cơ cấu ngăn chặn cho phép (tức là, không cản trở) hoạt động của dụng xụ xông theo cách mong muốn. Cụ thể là, các bộ phận gài khớp thứ nhất và thứ hai không gài khớp theo kết cấu đối tiếp trong quá trình mở nắp dụng xụ xông hoặc trong quá trình phân phối liều lượng dược phẩm. Đúng hơn là, các bộ phận gài khớp thứ nhất và thứ hai được tạo kết cấu để uốn lệch nhằm cho phép chuyển động tịnh tiến theo hướng thứ nhất, dưới đây gọi là hướng phân phối, trong quá trình phân phối liều lượng dược phẩm.

Sau khi liều lượng được phân phối, cơ cấu phân phối của dụng xụ xông phải được đặt lại hoàn toàn để bảo đảm liều lượng được phân phối tiếp theo có thể tích và trọng lượng liều đúng và được đếm một cách chính xác và đáng tin cậy bởi cơ cấu đếm liều lượng. Theo các phương án thực hiện ưu tiên, việc đặt lại của cơ cấu phân phối đạt được bằng cách tác dụng lực đặt lại để làm quay nắp miệng phun, do đó, đẩy lên trên cần và nạp tải lại lò xo. Khi lò xo được nạp tải hoàn toàn, khi đó nắp đóng hoàn toàn (tức là, được chuyển động đến vị trí thứ hai) thì cơ cấu phân phối được ngăn không cho vận hành, bởi tay đòn của cơ cấu khóa nhả được được khóa hoặc bởi nắp đã được đóng ngăn không cho chuyển động xuống dưới của cần, hoặc sự kết hợp của chúng. Tuy nhiên, khi nắp không được đóng hoàn toàn, thì đó không phải là trường hợp nêu trên và cơ cấu phân phối có thể phun lại ít nhất một phần. Để ngăn chặn điều này, cơ cấu ngăn chặn được tạo kết cấu để gài khớp khi cần tại các vị trí trung gian. Cụ thể là, khi nắp ban đầu được chuyển động ra xa khỏi vị trí thứ nhất (vị trí mở) và cần bắt đầu chuyển động theo hướng ngược lại với hướng phân phối, dưới đây gọi là hướng đặt lại, tay đòn quay và bộ phận gài khớp thứ nhất chuyển động về phía bộ phận gài khớp thứ hai đến vị trí nơi nó có khả năng gài khớp theo kết cấu đối tiếp với nó. Theo các phương án thực hiện ưu tiên, ít nhất một trong số các phần gài khớp của các bộ phận gài khớp thứ nhất hoặc

thứ hai được tạo kết cấu để uốn lệch trong quá trình định vị tương đối các bộ phận gài khớp.

Nếu nắp không được đóng hoàn toàn trong khi các bộ phận gài khớp theo kết cấu này và thay vì bắt đầu chuyển động theo hướng mở, sau đó cần chuyển động ngược lại theo hướng phân phối, do đó, quay tay đòn và gài khớp các bộ phận gài khớp theo kết cấu đối tiếp. Các bộ phận gài khớp đã được gài khớp vào nhau được kéo dưới nạp tải của lò xo nhằm cố gắng kéo các bộ phận gài khớp ra xa nhau và khiến cho ít nhất một trong số các bộ phận gài khớp thứ nhất và thứ hai, vốn được tạo kết cấu để uốn cong đàn hồi dưới tải trọng, uốn cong và chuyển động vào vị trí nơi nó tiếp xúc với chi tiết tương đối cứng vững của dụng xụ xông. Kết cấu cứng vững và khỏe này có khả năng giữ dễ dàng tải trọng của bộ phận nạp tải mà không biến dạng đáng kể hoặc nếu không thì phá hỏng các bộ phận gài khớp hoặc gây ra sự rão của chất dẻo của các chi tiết cho dù là gài khớp lặp lại nhiều lần.

Theo cách này, các bộ phận gài khớp được tạo kết cấu không cho phép chuyển động theo hướng phân phối cho đến khi chuyển động của bộ phận đặt lại được tiếp tục và hoàn thành, và bộ phận gài khớp thứ nhất được dịch chuyển hoàn toàn ngược lại về vị trí đặt lại của tay đòn. Theo các phương án thực hiện ưu tiên, bộ phận gài khớp thứ nhất được chuyển động đến vị trí không gài khớp tương đối với bộ phận gài khớp thứ hai bằng cách uốn lệch bộ phận này tương đối với bộ phận kia và do đó ra khỏi kết cấu đối tiếp có thể có. Khi kết thúc hoạt động đặt lại, tức là, khi tay đòn đi đến vị trí mà trong đó cơ cấu khóa nhả được sẽ khóa tay đòn đúng vị trí và/hoặc khi nắp đã được đóng hoàn toàn sẽ khóa cần, thì các bộ phận gài khớp thứ nhất và thứ hai nằm ở trạng thái nghỉ và không thể gài khớp.

Có thể có các kết cấu khác nhưng nguyên lý cơ bản của các tương tác giữa các bộ phận gài khớp vẫn tương tự.

Do đó, cơ cấu đáng tin cậy và cải tiến được tạo ra để bảo đảm rằng cơ cấu phân phối, cơ cấu này điều khiển việc phân phối các liều lượng dược phẩm và đếm chúng, được đặt lại hoàn toàn sau khi mỗi liều lượng được phân phối,

do đó bảo đảm việc định lượng và đếm đáng tin cậy các liều lượng. Trong trường hợp mà cơ cấu phân phối chỉ được đặt lại một phần, thì cơ cấu ngăn chặn sẽ gài khớp để ngăn không cho lực phân phối của bộ phận nạp tải phân phối liều lượng tiếp theo có thể không được đếm và trọng lượng không đủ, cho đến khi cơ cấu được đặt lại hoàn toàn. Cơ cấu ngăn chặn cho phép chuyển động của các phần chi tiết của dụng xụ xông trong quá trình phân phối theo hướng phân phối nhưng ngăn không cho chuyển động theo hướng phân phối khi được gài khớp cho đến khi việc gài khớp được gối lên bởi hoạt động đặt lại hoàn chỉnh hoàn toàn. Các bộ phận gài khớp thứ nhất và thứ hai của cơ cấu ngăn chặn gài khớp vào nhau và vẫn dưới sức căng và nén tỳ vào chi tiết cứng vững của dụng xụ xông để giữ cơ cấu phân phối và ngăn không cho chuyển động hơn nữa theo hướng phân phối. Khi sức căng được nhả, các bộ phận gài khớp thứ nhất và thứ hai có thể được dịch chuyển khi đặt lại hoàn toàn cơ cấu phân phối hoặc có thể gài khớp lại nếu cơ cấu phân phối vẫn không được đặt lại hoàn toàn. Điều này trái với hệ thống đã biết, ví dụ, đã bộc lộ trong WO2004/041334, tài liệu này bộc lộ cơ cấu chặn trong dụng xụ xông bằng tay vận hành được trong đó các chi tiết, các chi tiết này chặn chuyển động, được giữ dưới lực nén trục tiếp, như được thể hiện trên Fig.20. Kết cấu lực nén có thể không đáng tin cậy và đàn hồi do các chi tiết có thể khó tạo kết cấu sao cho chúng đủ khỏe để chịu sự rão và biến dạng của vật liệu theo thời gian và việc sử dụng, nhưng đủ uốn cong để gài khớp và nhả khớp with đáng tin cậy với nhiều lần sử dụng lặp lại và trong khoảng thời gian dài.

Cần hiểu rằng theo sáng chế này các thuật ngữ liên quan như "trên", "dưới", "bên trên", "bên dưới", "thẳng đứng", v.v., được dùng cho mục đích giải thích để mô tả mối quan hệ bên trong giữa các chi tiết của dụng xụ xông, không phụ thuộc vào cách mà dụng xụ xông được định hướng trong môi trường xung quanh. Hơn nữa, liên quan đến các tương tác giữa các chi tiết của dụng xụ xông theo sáng chế này, như "việc tiếp xúc", "tác dụng", "nén", v.v., dùng để chỉ các tương tác trực tiếp và gián tiếp (các tương tác gián tiếp là các tương tác với một hoặc nhiều chi tiết khác giữa các chi tiết tương tác và các

tương tác trực tiếp là các tương tác trong đó các chi tiết tương tác tiếp xúc trực tiếp với nhau không có các chi tiết xen giữa).

Dược phẩm trong dụng xụ xông có thể chứa các hoạt chất khác nhau. Hoạt chất có thể được chọn từ chất điều trị hoặc chất chuẩn đoán bất kỳ. Ví dụ, hoạt chất có thể là chất chống dị ứng, chất giãn phế quản (ví dụ, chất chủ vận nhận beta2-ađrenalin hoặc chất đối kháng muscarin), chất gây co thắt phế quản, chất hoạt động bề mặt phổi, chất giảm đau, thuốc kháng sinh, chất ức chế tế bào phì, chất kháng histamin, kháng viêm, chất chống ung thư, chất gây mê, chất điều trị bệnh lao, chất hiện hình, thuốc điều trị bệnh tim, enzym, steroit, vật liệu di truyền, vật truyền virut, chất ngăn chặn sự phát triển ung thư, protein, peptit, chất chủ vận thụ thể glucocorticoit phi steroit (thụ thể GR), chất chống oxy hóa, chất đối kháng chemokin (ví dụ, chất đối kháng CCR1), corticoxteroit, chất đối kháng CRTh2, chất đối kháng DP1, tác nhân gây cảm ứng histon đeaxetylaza, chất ức chế IKK2, chất ức chế COX, chất ức chế lipoxyaza, chất đối kháng thụ thể leukotrien, chất ức chế MPO, chất ức chế p38, chất ức chế PDE, chất chủ vận PPARγ, chất ức chế proteaza, statin, chất đối kháng thromboxan, tác nhân gây giãn mạch, chất phong bế ENAC (Epithelial Sodium-channel blocker) và các hỗn hợp của chúng.

Các ví dụ về các hoạt chất cụ thể có thể dùng được trong dụng xụ xông này bao gồm:

(i) các chất chống oxy hóa: Alopurinol, erđostein, manitol, N-axetyl xystein cholin este, N-axetyl xystein etyl este, N-axetylxystein, N-axetylxystein amit và Niacin;

(ii) các chất đối kháng chemokin: BX471 ((2R)-1-[[2-[(aminocacbonyl)amino]-4-clophenoxy]axetyl]-4-[(4-flophenyl)metyl]-2-metylpiperazin monohyđroclorua), CCX634, *N*-{2-[((2*S*)-3-{[1-(4-clobenzyl)piperiđin-4-yl]amino}-2-hyđroxy-2-metylpropyl)oxy]-4-hyđroxyphenyl}axetamit (xem WO 2003/051839), và axit 2-{2-clo-5-{[(2S)-3-(5-clo-1'H,3H-spiro[1-benzofuran-2,4'-piperiđin]-1'-yl)-2-hyđroxypropyl]oxy}-4-[(metylamino)cacbonyl]phenoxy}-2-metylpropanoic

(xem WO 2008/010765), 656933 (N-(2-bromphenyl)-N'-(4-xyano-1H-1,2,3-benzotriazol-7-yl)ure), 766994 (4-({[({[(2R)-4-(3,4-điclobenzyl)morpholin-2-yl]metyl}amino)cacbonyl]-amino}metyl)benzamit), CCX-282, CCX-915, Xyanovirin N, E-921, INCB-003284, INCB-9471, Maraviroc, MLN-3701, MLN-3897, T-487 (N-{1-[3-(4-etoxyphenyl)-4-oxo-3,4-đihyđropyrido[2,3-d]pyrimiđin-2-yl]etyl}-N-(pyriđin-3-ylmetyl)-2-[4-(triflometoxy)phenyl]axetamit) và Vicriviroc

(iii) Các corticoxteroit: Alclometasone đipropionat, Amelometasone, Beclomethason đipropionat, Buđesonit, Butixocort propionat, Ciclesonide, Clobetasol propionat, Desisobutyrylciclesonide, Etiprednol đicloaxetat, Fluocinolone acetonide, Fluticason Furoate, Fluticason propionat, Loteprednol etabonate (khu trú) và Mometason furoate.

(iv) Các chất đối kháng DP1: L888839 và MK0525;

(v) Các tác nhân gây cảm ứng histon đeaxetylaza: ADC4022, aminophylin, metylxanthin hoặc theophylin;

(vi) Các chất ức chế IKK2: axit 2-{[2-(2-metylamino-pyrimiđin-4-yl)-1H-inđol-5-cacbonyl]-amino}-3-(phenyl-pyriđin-2-yl-amino)-propionic;

(vii) Các chất ức chế COX: Celecoxib, điclofenac natri, Etodolac, Ibuprofen, Indomethacin, Meloxicam, Nimesulide, OC1768, OC2125, OC2184, OC499, OCD9101, Parecoxib natri, Piceatannol, Piroxicam, Rofecoxib và Valdecoxib;

(viii) Các chất ức chế lipoxyaza: Axit ajulemic, Darbufelone, Darbufelone mesilate, Dexibuprofen lysine (monohyđrat), Etalocib natri, Licofelone, Linazolast, Lonapalene, Masoprocol, MN-001, Tepoxalin, UCB-3 5 4 4 0 yletyl)-1-hyđroxyure);

(ix) Các chất đối kháng thụ thể leukotrien: Ablukast, Iralukast (CGP 45715A), Montelukast, Montelukast natri, Ontazolast, Pranlukast, Pranlukast hyđrat (muối mono Na), Verlukast (MK-679) và Zafirlukast;

(x) Các chất ức chế MPO: Dẫn xuất axit hyđroxamic (N-(4-clo-2-metyl-phenyl)-4-phenyl-4-[[(4-propan-2-ylphenyl)sulfonylamino]metyl]piperiđine-1-carboxamit), Piceatannol và Resveratrol;

(xi) Các chất chủ vận nhận beta2-ađrenalin: metaproterenol, isoproterenol, isoprenalin, albuterol, salbutamol (ví dụ, như sulphat), formoterol (ví dụ, như fumarat), salmeterol (ví dụ, như xinafoat), terbutalin, orciprenalin, bitolterol (ví dụ, như mesylat), pirbuterol, inđacaterol, salmeterol (ví dụ, như xinafoat), bambuterol (ví dụ, như hyđroclorua), carmoterol, inđacaterol (CAS no 312753-06-3; QAB-149), các dẫn xuất formanilit ví dụ, 3-(4-{[6-({(2R)-2-[3-(formylamino)-4-hyđroxyphenyl]-2-hyđroxyetyl}amino)hexyl]oxy}-butyl)-benzensulfonamit; 3-(4-{[6-({(2R)-2-hyđroxy-2-[4-hyđroxy-3-(hyđroxy-metyl)phenyl]etyl}amino)-hexyl]oxy}butyl)benzensulfonamit; GSK 159797, GSK 159802, GSK 597901, GSK 642444, GSK 678007; và hợp chất được chọn trong số *N*-[2-(đietylamino)etyl]-*N*-(2-{[2-(4-hyđroxy-2-oxo-2,3-đihyđro-1,3-benzothiazol-7-yl)etyl]amino}etyl)-3-[2-(1-naphtyl)etoxy]propanamit, *N*-[2-(đietylamino)etyl]-*N*-(2-{[2-(4-hyđroxy-2-oxo-2,3-đihyđro-1,3-benzothiazol-7-yl)etyl]amino}etyl)-3-[2-(3-clophenyl)etoxy]propanamit, 7-[(1*R*)-2-({2-[(3-{[2-(2-Clophenyl)etyl]amino}propyl)thio]etyl}amino)-1-hyđroxyetyl]-4-hyđroxy-1,3-benzothiazol-2(3*H*)-one, và *N*-Xyclohexyl-N^3-[2-(3-flophenyl)etyl]-*N*-(2-{[2-(4-hyđroxy-2-oxo-2,3-đihyđro-1,3-benzothiazol-7-yl)etyl]amino}etyl)-β-alaninamit hoặc muối dược dụng của nó (ví dụ, trong đó ion trái dấu là hyđroclorua (ví dụ, monohyđroclorua hoặc đihyđroclorua), hyđrobromua (ví dụ, monohyđrobromua hoặc đihyđrobromua), fumarat, metansulphonat, etansulphonat, benzensulphonat, 2,5-điclobenzensulphonat, *p*-toluensulphonat, napađisylat (naphtalen-1,5-đisulfonat hoặc naphtalen-1-(axit sulfonic)-5-sulfonat), eđisylat (etan-1,2-đisulfonat hoặc etan-1-(axit sulfonic)-2-sulfonat), D-manđelat, L-manđelat, xinamat hoặc benzoat.)

(xii) Các chất đối kháng muscarin: Acliđini bromua, glycopyrolat (như R,R-, R,S-, S,R-, hoặc S,S-glycopyroni bromua), oxitropium bromua, pirenzepin, telenzepin, tiotropi bromua, 3(R)-1-phenetyl-3-(9H-xanthen-9-cacbonyloxy)-1-azoniabixyclo[2.2.2]octan bromua, (3R)-3-[(2S)-2-xyclopentyl-2-hyđroxy-2-thien-2-ylaxetoxy]-1-(2-phenoxyetyl)-1-azoniabixyclo[2.2.2]actan bromua, muối bậc bốn (như [2-((R)-xyclohexyl-hyđroxy-phenyl-metyl)-oxazol-5-ylmetyl]-đimetyl-(3-phenoxy-propyl)-amoni, muối [2-(4-clo-benzyloxy)-etyl]-[2-((R)-xyclohexyl-hyđroxy-phenyl-metyl)-oxazol-5-ylmetyl]- đimetyl-amoni và muối (*R*)-1-[2-(4-flo-phenyl)-etyl]-3-((*S*)-2-phenyl-2-piperiđin-1-yl-propionyloxy)-1-azonia-bixyclo[2.2.2]octan salt trong đó ion trái dấu, ví dụ, là clorua, bromua, sulfat, metansulfonat, benzensulfonat (besylat), toluensulfonat (tosylat), napthalenbissulfonat (napađisylat hoặc hemi-napađisylat), phosphat, axetat, xitrat, lactat, tartrat, mesylat, maleat, fumarat hoặc sucxinat);

(xiii) Các chất ức chế p38: 681323, 856553, AMG548 (2-[[(2S)-2-amino-3-phenylpropyl]amino]-3-metyl-5-(2-naphtalenyl)-6-(4-pyriđinyl)-4(3H)-pyrimiđinon), Array-797, AZD6703, Doramapimod, KC-706, PH 797804, R1503, SC-80036, SCIO469, 6-clo-5-[[(2*S*,5*R*)-4-[(4-flophenyl)metyl]-2,5-đometyl-1-piperazinyl]cacbonyl]-*N*,*N*,1-trimetyl-α-oxo-1*H*-inđol-3-axetamit, VX702 và VX745 (5-(2,6-điclophenyl)-2-(phenylthio)-6H-pyrimido[1,6-b]pyriđazin-6-on);

(xiv) Các chất ức chế PDE: 256066, Arofylline (3-(4-clophenyl)-3,7-đihyđro-1-propyl-1H-purin-2,6-đion), AWD 12-281 (N-(3,5-điclo-4-pyriđinyl)-1-[(4-flophenyl)metyl]-5-hyđroxy-α-oxo-1H-inđol-3-axetamit), BAY19-8004 (Bayer), CDC-801 (Calgene), hợp chất Celgene ((βR)-β-(3,4-đimetoxyphenyl)-1,3-đihyđro-1-oxo-2H-isoinđol-2-propanamit), Cilomilast (axit cis-4-xyano-4-[3-(xyclopentyloxy)-4-metoxyphenyl]-xyclohexancarboxylic), 2-(3,5-điclo-4-pyriđinyl)-1-(7-metoxyspiro[1,3-benzođioxol-2,1'-xyclopentan]-4-yl)etanon (CAS No. 185406-34-2)), (2-(3,4-

điflophenoxy)-5-flo-N-[cis-4-[(2-hyđroxy-5-metylbenzoyl)amino]xyclohexyl]-)-3-pyriđincarboxamit), (2-(3,4-điflophenoxy)-5-flo-N-[cis-4-[[2-hyđroxy-5-(hyđroxymetyl)benzoyl]amino]xyclohexyl]-3-pyriđincarboxamit,), CT2820, GPD-1116, Ibudilast, IC 485, KF 31334, KW-4490, Lirimilast ([2-(2,4-điclobenzoyl)-6-[(metylsulfonyl)oxy]-3-benzofuranyl])-ure), (N-xyclopropyl-1,4-đihyđro-4-oxo-1-[3-(3-pyriđinyletynyl)phenyl]-)-1,8-naphthyriđin-3-carboxamit), (N-(3,5-điclo-4-pyriđinyl)-4-(-(điflometoxy)-8-[(metylsulfonyl)amino])-1-đibenzofurancarboxamit), ONO6126, ORG 20241 (4-(3,4-đimetoxyphenyl)-N-hyđroxy-)-2-thiazolcarboximiđamit), PD189659/PD168787 (Parke-Davis), pentoxifylin (3,7-đihyđro-3,7-đimetyl-1-(5-oxohexyl)-)-1H-purin-2,6-đion), hợp chất (5-flo-N-[4-[(2-hyđroxy-4-metyl-benzoyl)amino]xyclohexyl]-2-(thian-4-yloxy)pyriđin-3-carboxamit), Piclamilast (3-(xyclopentyloxy)-N-(3,5-điclo-4-pyriđinyl)-4-metoxy-benzamit), PLX-369 (WO 2006026754), Roflumilast (3-(xyclopropylmetoxy)-N-(3,5-điclo-4-pyriđinyl)-4-(-(điflometoxy)benzamit), SCH 351591 (N-(3,5-điclo-1-oxido-4-pyriđinyl)-8-metoxy-2-(triflometyl)-5-quinolincarboxamit), SelCID(TM) CC-10004 (Calgene), T-440 (Tanabe), Tetomilast (axit 6-[2-(3,4-đietoxyphenyl)-4-thiazolyl]-2-pyriđincarboxylic), Tofimilast (9-xyclopentyl-7-etyl-6,9-đihyđro-3-(2-thienyl)-5H-pyrazolo[3,4-c]-1,2,4-triazolo[4,3-a]pyriđin), TPI 1100, UCB 101333-3 (N,2-đixyclopropyl-6-(hexahyđro-1H-azepin-1-yl)-5-metyl-4-pyrimiđinamin), V-11294A (Napp), VM554/VM565 (Vernalis), và Zardaverine (6-[4-(-(điflometoxy)-3-metoxyphenyl]-3(2H)-pyriđazinon).

(xv) Các chất ức chế PDE5: Gama-glutamyl[s-(2-iođobenzyl)cysteinyl]glyxin, Tadalafil, Vardenafil, sildenafil, 4-phenyl-metylamino-6-clo-2-(1-imiđazolyl)-quinazolin, 4-phenyl-metylamino-6-clo-2-(3-pyriđyl)-quinazolin, 1,3-đimetyl-6-(2-propoxy-5-metansulphonylamiđophenyl)-1,5-đihyđropyrazolo[3,4-d]pyrimiđin-4-on và 1-xyclopentyl-3-etyl-6-(3-etoxy-4-pyriđyl)-pyrazolo[3,4-d]pyrimiđin-4-on;

(xvi) Các chất chủ vận PPARγ: pioglitazon, pioglitazon hyđroclorua, rosiglitazon maleat, rosiglitazon maleat ((-)-chất đồng phân đối ảnh, bazơ tự do), rosiglitazon maleat/metformin hyđroclorua và tesaglitizar;

(xvii) Các chất ức chế proteaza: Chất ức chế Anpha1-kháng trypsin proteinaza, EPI-HNE4, UT-77, ZD-0892, DPC-333, Sch-709156 và Doxycycline;

(xviii) Các statin: Atorvastatin, Lovastatin, Pravastatin, Rosuvastatin và Simvastatin;

(xix) Các chất đối kháng thromboxan: Ramatroban và Seratrodast;

(xx) Các tác nhân gây giãn mạch: A-306552, Ambrisentan, Avosentan, BMS-248360, BMS-346567, BMS-465149, BMS-509701, Bosentan, BSF-302146 (Ambrisentan), Peptit liên quan gen calxitonin, Daglutril, Darusentan, Fanliều lượngntan kali, Fasudil, Iloprost, KC-12615 (Daglutril), KC-12792 2AB (Daglutril) , Liposomal treprostinil, PS-433540, Sitaxsentan natri, Natri Ferulate, TBC-11241 (Sitaxsentan), TBC-3214 (N-(2-axetyl-4,6-đimetylphenyl)-3-[[(4-clo-3-metyl-5-isoxazolyl)amino]sulfonyl]-2-thiophencarboxamit), TBC-3711, Trapidil, Treprostinil đietanolamin và Treprostinil natri;

(xxi) Các ENAC: Amiloride, Benzamil, Triamterene, 552-02, PSA14984, PSA25569, PSA23682 và AER002.

Dụng xụ xông có thể chứa hỗn hợp của hai hoặc nhiều hoạt chất, ví dụ, hỗn hợp của hai hoặc nhiều hoạt chất cụ thể liệt kê trong các mục từ (i) đến (xxi) ở trên.

Theo một phương án thực hiện, dụng xụ xông chứa hoạt chất được chọn trong số mometason, ipratropi bromua, tiotropi và các muối của chúng, salemeterol, fluticason propionat, beclomethason đipropionat, reproterol, clenbuterol, rofleponit và muối, nedocromil, natri cromoglyxat, flunisolit, budesonit, formoterol fumarat đihyđrat, terbutalin, terbutalin sulphat, bazơ và và sulphat của salbutamol, fenoterol, 3-[2-(4-Hyđroxy-2-oxo-3H-1,3-benzothiazol-7-yl)etylamino]-N-[2-[2-(4-metylphenyl)etoxy]etyl]propan-

sulphonamit, hyđroclorua, inđacaterol, acliđini bromua, *N*-[2-(đietylamino)etyl]-*N*-(2-{[2-(4-hyđroxy-2-oxo-2,3-đihyđro-1,3-benzothiazol-7-yl)etyl]amino}etyl)-3-[2-(1-naphtyl)etoxy]propanamit hoặc muối dược dụng của nó (ví dụ, đihyđrobromua); *N*-Xyclohexyl-N^3-[2-(3-flophenyl)etyl]-*N*-(2-{[2-(4-hyđroxy-2-oxo-2,3-đihyđro-1,3-benzothiazol-7-yl)etyl]amino}etyl)-β-alaninamit hoặc muối dược dụng của nó (ví dụ, đi-D-manđelat); muối [2-(4-Clo-benzyloxy)-etyl]-[2-((R)-xyclohexyl-hyđroxy-phenyl-metyl)-oxazol-5-ylmetyl]- đimetyl-amoni (ví dụ, hemi-naphtalen-1,5-đisulfonat); muối (*R*)-1-[2-(4-flo-phenyl)-etyl]-3-((*S*)-2-phenyl-2-piperiđin-1-yl-propionyloxy)-1-azonia-bixyclo[2.2.2]octan (ví dụ, bromua hoặc toluensulfonat); hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều hợp chất này.

Các hỗn hợp cụa thể của các hoạt chất có thể dùng đươc trong dụng xụ xông này bao gồm:

(a) formoterol (ví dụ, như fumarat) và buđesonit;

(b) formoterol (ví dụ, như fumarat) và fluticason;

(c) *N*-[2-(đietylamino)etyl]-*N*-(2-{[2-(4-hyđroxy-2-oxo-2,3-đihyđro-1,3-benzothiazol-7-yl)etyl]amino}etyl)-3-[2-(1-naphtyl)etoxy]propanamit hoặc muối dược dụng của nó (ví dụ, đihyđrobromua) và muối [2-(4-Clo-benzyloxy)-etyl]-[2-((R)-xyclohexyl-hyđroxy-phenyl-metyl)-oxazol-5-ylmetyl]- đimetyl-amoni (ví dụ, hemi-naphtalen-1,5-đisulfonat);

(d) *N*-[2-(đietylamino)etyl]-*N*-(2-{[2-(4-hyđroxy-2-oxo-2,3-đihyđro-1,3-benzothiazol-7-yl)etyl]amino}etyl)-3-[2-(1-naphtyl)etoxy]propanamit hoặc muối dược dụng của nó (ví dụ, đihyđrobromua) và muối (*R*)-1-[2-(4-flo-phenyl)-etyl]-3-((*S*)-2-phenyl-2-piperiđin-1-yl-propionyloxy)-1-azonia-bixyclo[2.2.2]octan (ví dụ, bromua hoặc toluensulfonat);

(e) *N*-Xyclohexyl-N^3-[2-(3-flophenyl)etyl]-*N*-(2-{[2-(4-hyđroxy-2-oxo-2,3-đihyđro-1,3-benzothiazol-7-yl)etyl]amino}etyl)-β-alaninamit hoặc muối dược dụng của nó (ví dụ, đi-D-manđelat) và muối [2-(4-clo-benzyloxy)-

etyl]-[2-((R)-xyclohexyl-hyđroxy-phenyl-metyl)-oxazol-5-ylmetyl]- đimetyl-amoni (ví dụ, hemi-naphtalen-1,5-đisulfonat);

N-Xyclohexyl-N^3-[2-(3-flophenyl)etyl]-*N*-(2-{[2-(4-hyđroxy-2-oxo-2,3-đihyđro-1,3-benzothiazol-7-yl)etyl]amino}etyl)-β-alaninamit hoặc muối dược dụng của nó (ví dụ, đi-D-manđelat) và muối (*R*)-1-[2-(4-flo-phenyl)-etyl]-3-((*S*)-2-phenyl-2-piperiđin-1-yl-propionyloxy)-1-azonia-bixyclo[2.2.2]octan (ví dụ, bromua hoặc toluensulfonat).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh và phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây, với mục đích minh hoaaj, có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình chiếu phối cảnh nhìn từ phía trước của dụng xụ xông theo sáng chế với nắp được đóng;

Fig.2 là hình chiếu cạnh dạng sơ đồ của một số chi tiết bên trong của dụng xụ xông theo sáng chế với nắp được đóng;

Fig.3 là hình chiếu cạnh dạng sơ đồ của các chi tiết của dụng xụ xông trên Fig.2 với nắp mở và cơ cấu phân phối được nạp tải và sẵn sàng để phân phối liều lượng;

Fig.4 là hình chiếu cạnh dạng sơ đồ của các chi tiết của dụng xụ xông trên Fig.2 với nắp mở và cơ cấu phân phối được dỡ tải đã được phân phối liều lượng;

Fig.5 là hình vẽ các chi tiết rời dạng sơ đồ của các chi tiết của dụng xụ xông trên Fig.1, có các chi tiết được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4;

Fig.6 là hình chiếu cạnh dạng sơ đồ của dụng xụ xông trên Fig.2;

Fig.7 là hình chiếu cạnh dạng sơ đồ của dụng xụ xông trên Fig.3;

Fig.8 là hình chiếu cạnh dạng sơ đồ của dụng xụ xông trên Fig.4;

Fig.9 là hình chiếu phối cảnh nhìn từ phía trước của khung của dụng xụ xông theo sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ phóng to của phần trên của khung trên Fig.9, thể hiện chi tiết của cơ cấu ngăn chặn;

Fig.11 là hình chiếu phối cảnh nhìn từ phía bên của tay đòn của cơ cấu khóa nhả được của dụng xụ xông theo sáng chế;

Fig.12 là hình chiếu phối cảnh nhìn từ phía trước của tay đòn trên Fig.11 và khóa tay đòn của cơ cấu khóa nhả được;

Fig.13 là hình chiếu phối cảnh nhìn từ phía trước của tay đòn trên Fig.11 ở vị trí vận hành của nó trong khung trên Fig.9;

Fig.14 là hình chiếu phối cảnh nhìn từ phía sau của dụng xụ xông trên Fig.1 với vỏ hoặc nắp che sau và các chi tiết nhất định khác được tháo ra để thể hiện các chi tiết bên trong và nắp ở vị trí đóng;

Fig.15 là hình chiếu phối cảnh nhìn từ phía sau của dụng xụ xông trên Fig.1 với nắp ở vị trí mở và cơ cấu phân phối được nạp tải và sẵn sàng để phân phối liều lượng;

Fig.16 là hình chiếu phối cảnh nhìn từ phía sau của dụng xụ xông trên Fig.1 với nắp ở vị trí mở và cơ cấu phân phối được dỡ tải đã được phân phối liều lượng;

Fig.17 là hình chiếu phối cảnh nhìn từ phía sau của dụng xụ xông trên Fig.1 với nắp ở vị trí mở và cơ cấu phân phối đặt lại một phần, với tải trọng đặt lại được giữ bởi cơ cấu ngăn chặn,

Fig.18 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các giai đoạn hoạt động khác nhau và sai sót tiềm năng dụng xụ xông vận hành bằng cách thở đại diện,

Fig.19 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các giai đoạn hoạt động khác nhau của dụng xụ xông vận hành bằng cách thở có cơ cấu ngăn chặn theo sáng chế,

Fig.20 là hình chiếu phối cảnh của cơ cấu ngăn chặn theo sáng chế,

Fig.21 là hình chiếu phối cảnh thể hiện các bánh răng của cơ cấu đếm liều lượng theo sáng chế,

Fig.22 thể hiện các bánh răng trên Fig.21 được bố trí trong khung bộ đếm và có chi tiết dịch chuyển che kín chúng trong đó, theo sáng chế,

Fig.23 là hình chiếu phối cảnh của chi tiết dịch chuyển trên Fig.23,

Fig.24 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện sự tương tác giữa cơ cấu phân phối và cơ cấu đếm liều lượng qua chi tiết dịch chuyển, theo sáng chế, và

Fig.25 là hình chiếu phối cảnh của tấm nắp trước dùng cho dụng xụ xông theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo Fig.1, dụng xụ xông vận hành bằng cách thở (BAI - breath actuated inhaler) 100, theo các phương án thực hiện của sáng chế, được thể hiện. Dụng xụ xông 100 có vỏ hoặc nắp che sau 10, nắp che hoặc nắp miệng phun 2 và tấm nắp trước 30 (được thể hiện chi tiết trên Fig.25) có lỗ 32 mà bộ đếm 201 của cơ cấu đếm 200 nhìn thấy được qua đó. Nắp che bảo vệ phóng to (không được thể hiện trên hình vẽ) lắp kín lỗ 32 và che chắn cơ cấu đếm 200 khỏi sự xâm nhập của chất bẩn và các hạt không mong muốn khác, trong khi làm tăng khả năng nhìn rõ và độ sáng của các chữ số của bộ đếm. Tốt hơn là, tấm nắp 30 có đường được làm yếu (không được thể hiện trên hình vẽ) sao cho, nếu cố gắng tháo mạnh tấm nắp 30 và tiếp cận các chi tiết bên trong, thì đường được làm yếu thể hiện như bị biến dạng hoặc thay đổi trong chất dẻo (ví dụ, thay đổi màu hoặc đường yếu nhìn thấy được khác) trên bề mặt ngoài của tấm nắp 30, chỉ báo rằng dụng xụ xông 100 đã bị can thiệp và không nên sử dụng.

Fig.2 thể hiện một số chi tiết bên trong của dụng xụ xông 100, khi nắp che sau 10 và tấm nắp trước 30 đã được tháo ra. Fig.6 cũng thể hiện các chi tiết trên Fig.2 nhưng theo dạng hình chiếu phối cảnh. Trên các hình vẽ này, dụng xụ xông 100 nằm ở vị trí không hoặc vị trí nghỉ với nắp 2 được đóng và che miệng phun 60, đó là trạng thái ưu tiên của dụng xụ xông 100 khi nó không được sử dụng. Bình chứa dược phẩm 20 (thường chứa chất huyền phù hoặc dung dịch của một hoặc nhiều hoạt chất dùng trong dược phẩm trong chất đẩy dưới áp suất) được chứa trong dụng xụ xông 100. Các bình 20 này là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Cần 4 được thể hiện ở vị trí trên cùng của nó và lò xo cuộn 6 được thể hiện ở trạng thái được nạp tải, do đó tích trữ lực vận hành hoặc phân phối. Phần lớn các chi tiết cơ học của dụng xụ xông, ngoại trừ cần 4, được dỡ tải và không nén bình 20. Cần 4 được đỡ bởi nắp 2, cụ thể là bởi bề mặt cam 3 của cam 110 của nắp 2. Do đó, ở vị trí không, lực lò xo chịu tải (thường vào khoảng 50N) được giữ bởi cần 4, cần này thường được tạo ra từ vật liệu chịu uốn cong và uốn dọc (như polyoxymetylen, ví dụ Ultraform® N 2720 (M60)). Tay đòn 50 và khóa tay đòn 53, cả hai chi tiết của cơ cấu khóa nhả được, mỗi chi tiết nằm ở vị trí khóa của nó, mặc dù có thể không dưới sức căng. Chi tiết khác của cơ cấu khóa nhả được là móc cài sập 55, móc cài sập này được thể hiện ở vị trí cài then của nó, nhờ vậy nó tỳ lên trục xoay 58 của chi tiết vận hành bằng cách thở, do đó, cánh 57 có thể giữ khóa tay đòn 53 ở vị trí khóa của nó. Lò xo phản hồi 210 tiếp xúc với bề mặt trong của nắp che sau 10 khi dụng xụ xông 100 được lắp ráp, để đẩy cơ cấu khóa nhả được vào vị trí khóa sao cho nó sẽ khóa khi dưới sức căng hoặc tải trọng.

Nút ấn phun bằng tay 48 được tạo ra và cho phép người sử dụng cấp liều lượng dược phẩm như chức năng khẩn cấp nếu, vì lý do bất kỳ, cơ cấu phân phối thông thường bị hỏng, hoặc theo cách khác nếu người sử dụng không thể vận hành bằng cách thở cơ cấu phân phối để cấp liều lượng dược phẩm, ví dụ, trong quá trình cơn hen mạn tính. Theo cách khác, nút ấn 48 có thể được dùng để thử và/hoặc mồi dụng xụ xông 100, hoặc đơn giản là cơ cấu phụ thay thế nếu muốn.

Phần lớn các chi tiết cơ học của dụng xụ xông 100 được giữ trong khung 40, không được thể hiện trên Fig.2 nhưng được thể hiện trên các hình vẽ sau đó (như Fig.9). Phần lớn các chi tiết của cơ cấu phân phối được xoay, gài khớp với, hoặc được đỡ bởi khung 40.

Fig.3 thể hiện dụng xụ xông 100 khi nó sẵn sàng được sử dụng/phun. Fig.7 cũng thể hiện các chi tiết trên Fig.3 nhưng theo dạng hình chiếu phối cảnh. Nắp 2 được mở để không che miệng phun 60. Khi nắp 2 xoay để mở, cần 4 chuyển động xuống dưới do lực của lò xo 6 để gài khớp vào đáy bình 20.

Tuy nhiên, việc nén bình 20 để cấp liều lượng dược phẩm về cơ bản được ngăn chặn bởi cơ cấu khóa nhả được, cơ cấu này được gài khớp khi cần chuyển động và giữ tải trọng của lò xo 6, khóa tay đòn 53 giữ tay đòn 50. Ở trạng thái được mồi hoặc phân phối này, dụng xụ xông 100 được nạp tải, sẵn sàng để phun và cấp liều lượng dược phẩm.

Việc hít vào bởi người sử dụng ở miệng phun 60 khiến cho không khí chạy qua đường dẫn dòng không khí tạo ra bên trong dụng xụ xông 100. Do sự sụt áp suất tạo ra bởi dòng không khí (hoặc việc sử dụng nút ấn phun 48 nếu xảy ra việc vận hành bằng tay), nên cánh 57 xoay và nhả móc cài sập 55. Cánh 57 được tạo kết cấu có kích thước và hình dạng thích hợp sao cho mó có thể chuyển động dưới sự sụt áp suất tương đối thấp, và đường dẫn hít vào được tạo kết cấu uốn cong ít nhất là trong đó nó tương ứng với mép dưới của cánh 57, sao cho khe hở giữa mép của cánh 57 và đường dẫn vẫn gần như tương tự khi cánh 57 quay do việc hít vào. Chuyển động của móc cài sập 55 cho phép khóa tay đòn 53 nhả tay đòn 50 ra, tay đòn này được đẩy vào vị trí nhả ra bởi tải trọng của lò xo 6 tác động lên cần 4, cần này đẩy lên các phần nhô 82 của cần của tay đòn 50. Tay đòn 50 nằm ở trạng thái không khóa cho phép lò xo cuộn 6 dỡ tải và nén bình 20 để cấp liều lượng dược phẩm. Cơ cấu phân phối còn khởi động việc điều chỉnh bộ đếm 201 của cơ cấu đếm 200 qua chi tiết dịch chuyển 250 như được mô tả dưới đây và được thể hiện trên Fig.24.

Fig.4 thể hiện các chi tiết của dụng xụ xông 100 sau khi liều lượng dược phẩm đã được phân phối. Fig.8 cũng thể hiện các chi tiết trên Fig.4 nhưng theo dạng hình chiếu phối cảnh. Để có thể phân phối liều lượng dược phẩm tiếp theo, dụng xụ xông 100 phải được đặt lại hoàn toàn từ kết cấu trên Fig.4 đến trạng thái phân phối được thể hiện trên Fig.3. Việc đặt lại hoàn toàn dụng xụ xông 100 cho phép van định lượng 21 (xem Fig.5) của bình 20 nạp đầy lại dược phẩm. Ngoài ra, việc này còn khiến cho tay đòn 50 quay về vị trí nơi nó có thể được khóa bởi khóa tay đòn 53, khóa tay đòn này được đẩy ngược lại vào vị trí khóa của nó bởi lò xo 210. Ngoài ra, móc cài sập 55 cũng được đẩy ngược lại vào vị trí bởi lò xo, do đó, cơ cấu khóa nhả được lại sẵn sàng để khóa

cơ cấu phân phối và ngăn không cho vận hành cho đến khi dụng xụ xông được phun.

Việc đặt lại dụng xụ xông 100 đạt được bằng cách đóng nắp 2 sao cho bề mặt cam 3 đẩy cần 4 lên trên, cần này lại xoay tay đòn 50, v.v., và quay dụng xụ xông 100 trở về trạng thái được thể hiện trên Fig.3. Các chi tiết khác của cơ cấu đặt lại được mô tả dưới đây, cụ thể là liên quan đến cơ cấu ngăn chặn để ngăn không cho dụng xụ xông 100 chỉ được đặt lại một phần.

Fig.5 là hình vẽ các chi tiết rời của dụng xụ xông đại diện 100, như dụng xụ xông theo các phương án thực hiện của sáng chế. Các phần chi tiết được thể hiện ở trạng thái chưa được lắp ráp. Cơ cấu đếm 200 được thể hiện riêng biệt nhưng gài được vào trong khung 40 sao cho ít nhất là màn hiển thị của bộ đếm 201 của cơ cấu đếm 200 nhìn thấy được qua lỗ 32 trong tấm nắp 30. Cửa sổ phóng to được tạo ra liền khối với khung của cơ cấu đếm 200 xếp thẳng hàng với lỗ 32 như được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Fig.9 và Fig.10 thể hiện khung 40 theo các phương án thực hiện của sáng chế. Khung 40 này tạo ra từ copolyme polyoxymetylen được đúc áp lực, như Hostaform MT12U03, mặc dù các vật liệu và/hoặc ký thuật chế tạo thích hợp khác có thể được dùng để tạo ra khung 40 thích hợp để dùng theo các phương án thực hiện của sáng chế. Khung 40 là chi tiết kết cấu chủ yếu của các dụng xụ xông làm ví dụ 100 và tạo ra một số điểm xoay của các cơ cấu của dụng xụ xông và cũng tạo ra vị trí của một số chi tiết khác của dụng xụ xông 100.

Theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.9 và Fig.10, khung 40 còn tạo ra một trong số các chi tiết của cơ cấu ngăn chặn 70. Như được thể hiện rõ nhất trên Fig.10, khung có bộ phận gài khớp thứ hai được tạo ra liền khối 74. Bộ phận gài khớp thứ hai 74 này nói chung nhô lên trên khi khung 40 được bố trí trong dụng xụ xông 100 và dụng xụ xông 100 được giữ ở vị trí thẳng đứng. Bộ phận gài khớp thứ hai 74 uốn cong đủ sao cho nó có thể được uốn lệch ra khỏi mặt phẳng của phía khung (tức là, theo hướng A như được thể hiện trên Fig.20 và cũng theo hướng gần như đối diện trực tiếp với hướng A).

Phần gài khớp 75 được tạo ra ở đầu trên của bộ phận gài khớp thứ hai 74, phần gài khớp này có phần dạng móc có răng nhô hoặc đầu búa. Răng này được tạo kết cấu để gài khớp theo kết cấu đối tiếp với phần gài khớp 73 của bộ phận gài khớp thứ nhất 72, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.13. Răng 75 được làm nghiêng góc để hỗ trợ cho việc bố trí và giữ răng 75 trong phần gài khớp 73 của bộ phận gài khớp thứ nhất 72. Bộ phận gài khớp thứ hai 74 cũng uốn cong đủ sao cho nó có thể được uốn lệch nói chung về phía khung (tức là, theo hướng B như được thể hiện trên Fig.20) sao cho răng 75 được đưa vào tiếp xúc với khung 40. Cũng uốn cong đủ để uốn lệch theo các cách được mô tả trên đây, bộ phận gài khớp thứ hai 74 cũng đàn hồi đủ sao cho nó chắc chắn quay về vị trí ban đầu của nó khi các lực uốn lệch được loại bỏ. Mặc dù chỉ một bộ phận gài khớp thứ hai 74 nhìn thấy được trên khung 40 trên Fig.9 và Fig.10, song có tạo ra bộ phận gài khớp thứ hai 74 khác của chính kết cấu này nhưng trên phía đối diện của khung 40, bộ phận này không nhìn thấy được trên các hình vẽ này.

Fig.11 thể hiện tay đòn 50 dùng cho các dụng xụ xông 100 được thể hiện trên các hình vẽ. Tay đòn 50 là chi tiết gần như đối xứng được giữ trong kết cấu xoay được bởi khung 40. Các phần nhô 80 của khung (chỉ một phần nhô được thể hiện trên Fig.11) được tạo ra để gài khớp với khung 40 khi dụng xụ xông 100 được lắp ráp (như được thể hiện trên Fig.13). Khi sử dụng, ví dụ, khi phân phối liều lượng dược phẩm, tay đòn 50 xoay quanh các phần nhô 80 này của khung. Tay đòn 50 còn có hai phần nhô 82 của cần (chỉ một phần nhô được thể hiện trên Fig.11), các phần nhô này gài khớp với cần 4 khi dụng xụ xông 100 được lắp ráp sao cho chuyển động của cần 4 (ví dụ, dưới do lực của lò xo 6 hoặc khi đặt lại dụng xụ xông 100 nhờ sử dụng nắp 2) được truyền đến tay đòn 50 và xoay tay đòn 50 quanh các phần nhô 80 của khung.

Tay đòn 50 còn có cặp phần nhô 92 của bộ đếm để gài khớp và vận hành cơ cấu đếm 200 qua chi tiết dịch chuyển 250 như được mô tả dưới đây. Các phần nhô 92 của bộ đếm này được làm uốn cong sao cho, nếu tay đòn 50 quay ra quá xa, thì các phần nhô của bộ đếm có thể nhả khớp ra khỏi chi tiết

dịch chuyển 250 của cơ cấu đếm 200 để tránh đếm quá mức hoặc phá hỏng, điều này có thể làm cho chi tiết dịch chuyển 250 chuyển động quay quá của tay đòn 50. Tay đòn 50 còn có phần nhô tiếp xúc 52, phần nhô này được tạo kết cấu để tỳ vào phần của khóa tay đòn 53 khi dụng xụ xông 100 nằm ở trạng thái nghỉ của nó (như được thể hiện trên Fig.2, Fig.6 và Fig.12).

Tay đòn 50 còn có cặp bộ phận gài khớp thứ nhất 72 nhô ra khỏi tay đòn 50, mỗi bộ phận gài khớp này có phần gài khớp tương ứng 73 (chỉ một phần được thể hiện trên Fig.11) nói chung nằm ơt đầu của nó. Các phần gài khớp 73 này được tạo hình dạng để tiếp nhận răng của các phần gài khớp tương ứng 75 của các bộ phận gài khớp thứ hai 74 của khung 40. Khi các phần gài khớp 75 của các bộ phận gài khớp thứ hai được tiếp nhận trong các phần gài khớp 73 của các bộ phận gài khớp thứ nhất 72, thì lực căng bất kỳ kéo các bộ phận gài khớp 72, 74 hơn nữa vào trong kết cấu đối tiếp và ngăn không cho các bộ phận gài khớp 72, 74 bị kéo tách ra. Kết cấu này khóa tay đòn 50 không cho quay quanh các phần nhô 80 của khung ngay cả khi cần 4 tác động vào tay đòn 50 qua các phần nhô 82 của cần và cố gắng để chuyển động nó.

Hoạt động của dụng xụ xông 100 sẽ được mô tả dưới đây với sự tập trung vào vai trò của cơ cấu ngăn chặn 70. Các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.17 thể hiện dụng xụ xông 100 ở các giai đoạn hoạt động khác nhau. Trên Fig.14, dụng xụ xông 100 nằm ở vị trí không hoặc trạng thái nghỉ, đó là trạng thái ưu tiên để cấu giữ dụng xụ xông 100 khi không sử dụng. Cơ cấu ngăn chặn 70 có cặp bộ phận gài khớp thứ nhất 72 được tạo ra liền khối với tay đòn 50 (chỉ một bộ phận được thể hiện trên Fig.14) và cặp bộ phận gài khớp thứ nhất 74 được tạo ra liền khối với khung 40 (chỉ một bộ phận được thể hiện trên Fig.14 và để thấy rõ, phần còn lại của khung 40 đã được tháo ra, có các phần mà các phần gài khớp 75 của các bộ phận gài khớp thứ hai 74 tiếp xúc tỳ vào đó khi các phần gài khớp được gài khớp theo kết cấu đối tiếp và dưới tải trọng). Ở trạng thái nghỉ, phần gài khớp 75 của bộ phận gài khớp thứ hai 74 nằm bên trên và tách biệt ra khỏi phần gài khớp 73 của bộ phận gài khớp thứ nhất 72. Hơn nữa,

phần gài khớp 75 không tiếp xúc với chi tiết tương đối cứng vững của dụng xụ xông 100, phần trong dụng xụ xông được thể hiện là phần khác của khung 40.

Khi người bệnh muốn hít vào liều lượng dược phẩm, thì bước hoạt động thứ nhất là mở nắp miệng phun 2 để lộ ra miệng phun 60, như được thể hiện trên Fig.15. Nắp 2 này được lắp xoay được vào khung 40 và có cam 110 ở điểm xoay. Chuyển động xoay của nắp 2 từ vị trí thứ hai hoặc vị trí đóng đến vị trí thứ nhất hoặc vị trí mở cho phép cần 4 chuyển động xuống dưới, dưới lực tác dụng bởi lò xo cuộn 6. Khi cần 4 chuyển động xuống dưới, tải trọng của lò xo nén 6 truyền từ cần 4 (cần này tỳ trên bề mặt cam 3, khi nắp 2 được đóng hoàn toàn), đến được giữ bởi cơ cấu khóa nhả được, khi nắp 2 được mở. Cụ thể là, khi nắp 2 mở, tay đòn 50 quay và phần nhô tiếp xúc 52 của tay đòn tiếp xúc với, và được khóa bởi, khóa tay đòn 53, khóa tay đòn này được giữ bởi móc cài sập 55, móc cài sập này tỳ lên trục xoay 58 của cánh 57 để giữ tải trọng của lò xo 6. Điều này có thể thấy được trên Fig.15, do khi nắp 2 được mở hoàn toàn, có khoảng trống giữa các chân của cần 4 và bề mặt cam 3 của nắp 2. Mặc dù, khi tải trọng được truyền đến cơ cấu khóa nhả được, tay đòn 50 xoay một chút quanh các phần nhô 80 của khung khi cần 4 chuyển động xuống dưới, song chuyển động bất kỳ của tay đòn 50 sẽ chỉ ở mức tối thiểu và không gài khớp hoặc cũng không ảnh hưởng đến cơ cấu ngăn chặn 70, như có thể thấy được trên hình vẽ phóng to trên Fig.15.

Sau khi mở nắp 2 của dụng xụ xông 100, do đó mồi nó sao cho liều lượng sẵn sàng được phân phối (đã biết là điều kiện hoặc điểm phun sơ bộ), người bệnh hít vào qua miệng phun 60. Sự sụt áp suất trong đường dẫn dòng không khí qua dụng xụ xông 100 làm nhả cơ cấu khóa nhả được. Cụ thể là, sự sụt áp suất khiến cho cánh 57 xoay quanh đường trục 58 của nó nói chung về phía miệng phun 60, điều này cho phép móc cài sập 55 nhả khớp ra khỏi bề mặt trên của cánh, do đó, cho phép khóa tay đòn 53 được đẩy ra xa bởi phần nhô tiếp xúc 52 của tay đòn, điều này giải phóng tay đòn 50 để xoay trên các phần nhô 80 của khung dưới do lực của lò xo giãn ra 6 (nó tác động vào cần 4, cần này lại tác động vào tay đòn 50 qua các phần nhô 82 của cần). Chuyển

động xuống dưới của cần 4 dưới toàn bộ lực của lò xo nén 6 nén cần van 24 của bình 20 tỳ vào bộ phận chặn vòi phun 62 của dụng xụ xông 100 (theo phương án thực hiện này, bộ phận chặn vòi phun 62 là chi tiết liền khối của miệng phun 60, nhưng nó có thể là chi tiết được tạo ra riêng biệt hoặc được tạo ra với chi tiết khác của dụng xụ xông 100). Việc nén cần van 24 sẽ kích hoạt van định lượng và phân phối liều lượng dược phẩm dưới áp suất vào trong dòng không khí hít vào và qua miệng phun 60 được hít vào bởi người bệnh.

Fig.16 thể hiện dụng xụ xông 100 sau khi trình tự này đã xảy ra, tức là, ở trạng thái đã được phun hoặc phân phối, trong đó liều lượng dược phẩm đã được phân phối và dụng xụ xông 100 không được đặt lại. Cần 4 đã được triển khai dưới tải trọng của lò xo 6 và đã được chuyển động xuống dưới ngược lại về phía tiếp xúc với bề mặt cam 3 của nắp. Tay đòn 50 đã được xoay tương đối với khung 40 sao cho bộ đếm phần gài khớp 92 đã được chuyển động xuống dưới và vận hành cơ cấu đếm 200 và bộ phận gài khớp thứ nhất 72 đã được chuyển động lên trên. Trên Fig.16, cánh 57 đã quay về vị trí nghỉ của nó do người bệnh đã dừng việc hít vào. Tuy nhiên, các chi tiết khác của cơ cấu khóa nhả được không thể quay về trạng thái nghỉ hoặc vị trí không do phần nhô tiếp xúc 52 của tay đòn 50 vẫn đẩy lên trên khóa tay đòn 53 do vị trí của tay đòn 50.

Như đã nêu trên, khi tay đòn 50 được xoay quanh các phần nhô 80 của khung, thì đầu của tay đòn 50 có bộ phận gài khớp thứ nhất 72 (hoặc các bộ phận như có thể thấy được trên phần hình vẽ phóng to trên Fig.16) được chuyển động lên trên. Như có thể thấy được trên Fig.16, ở trạng thái đã được phân phối, phần gài khớp 73 của bộ phận gài khớp thứ nhất 72 đã di chuyển khoảng cách sao cho nó di chuyển qua phần gài khớp 75 của bộ phận gài khớp thứ hai 74 và đã kết thúc bên trên và nằm cách ra khỏi đó. Rõ ràng là, không mong muốn các phần gài khớp 73, 75 của các bộ phận gài khớp 72, 74 gài khớp theo kết cấu đối tiếp trong quá trình phân phối liều lượng dược phẩm. Do đó, các phần gài khớp 73, 75 được tạo kết cấu sao cho nếu phần 73 của bộ phận gài khớp thứ nhất chuyển động lên trên từ vị trí bên dưới phần 75 của bộ

phận gài khớp thứ hai, sau đó do các phần gài khớp 73, 75 đi đến tiếp xúc với nhau, một hoặc cả hai phần gài khớp 73, 75 bị uốn lệch bởi phần kia trong số các phần gài khớp 73, 75 sao cho chúng đi qua nhau mà không gài khớp theo kết cấu đối tiếp. Theo phương án thực hiện này, các phần gài khớp 75 của các bộ phận gài khớp thứ hai 74 (tức là, các phần được tạo ra trên khung 40) được uốn lệch vào trong (tức là, được ép một chút về phía nhau) bởi các phần gài khớp cứng vững hơn 73 của các bộ phận gài khớp thứ nhất 72 (tức là, các phần được tạo ra trên tay đòn 50).

Sau khi hít vào liều lượng dược phẩm, người bệnh được khuyến khích đặt lại dụng xụ xông 100 bởi kết cấu của dụng cụ, do nó không thể phân phối các liều lượng tiếp theo cho đến khi nó phải được đặt lại hoàn toàn. Điều này không chỉ bảo đảm rằng dụng xụ xông 100 được quay về trạng thái nghỉ ưu tiên của nó (trong đó nó được tạo kết cấu để giữ tải trọng của lò xo 6 qua cần 4, cần này là chi tiết tương đối khỏe của dụng xụ xông 100 và được thiết kế để giữ tải trọng một cách đáng tin cậy và không phá hỏng nó) mà còn miệng phun 60 được che chắc chắn sau khi sử dụng, do đó, ngăn không cho hoặc giảm đến mức tối thiểu sự xâm nhập của chất bẩn và các hạt hoặc tạp chất không muốn khác vào trong dụng xụ xông 100. Để đặt lại dụng xụ xông 100, người bệnh chỉ cần xoay nắp 2 ngược lại từ vị trí thứ nhất (vị trí mở) đến vị trí thứ hai (vị trí được đóng). Cam 110 của nắp 2 được gài khớp với cần 4 và khi nắp 2 quay, bề mặt cam 3, bề mặt cam này được tạo hình dạng xoắn, giúp đẩy cần 4 lên trên, do đó, nạp tải lại lò xo 6 và chuyển động các chi tiết khác, cụ thể là các chi tiết của cơ cấu khóa nhả được, ngược lại vào trạng thái nghỉ.

Tuy nhiên, có thể là người bệnh có thể không đặt lại hoàn toàn dụng xụ xông 100, tức là, có thể không chuyển động nắp 2 theo hương từ vị trí mở thứ nhất đến vị trí đóng thứ hai. Ví dụ, điều này có thể do người bệnh bị quên trong quá trình chuyển động đặt lại và buông nắp 2 ra, hoặc người bệnh có thể không nắm tay vào nắp 2, hoặc có thể là người bệnh quay nắp 2 và chuyển động lặp lại một phần nó vào trong và ra khỏi vị trí mở, mà không đóng hoàn toàn nắp 2. Điều này không mong muốn do có thể dẫn đến dụng xụ xông 100

không thực hiện đầy đủ chức năng khi liều lượng tiếp theo được phân phối, ví dụ, do van định lượng không nạp đầy lại hoàn toàn, hoặc tải trọng không đủ được tích trữ trong lò xo 6 để kích hoạt hoàn toàn van. Hơn nữa, dụng xụ xông 100 có thể không được đặt lại đến mà tại đó cơ cấu đếm 200 được đặt lại, điều này có nghĩa là liều lượng bất kỳ được phân phối sau đó, ngay cả khi liều lượng là không đủ, sẽ không được đếm và do đó, bộ đếm 201 có thể phản ánh không chính xác số liều lượng của dụng xụ xông 100.

Cơ cấu ngăn chặn 70 được tạo kết cấu để khắc phục các vấn đề nêu trên. Nếu nắp 2 không được chuyển động hoàn toàn từ vị trí mở đến vị trí đóng, tức là, nếu người bệnh dừng việc quay nắp 2 khi nó nằm ở vị trí trung gian nào đó và do đó, lực lò xo có thể đẩy cần 4 để quay nắp 2 ngược lại vào vị trí mở, thì cơ cấu ngăn chặn 70 sẽ gài khớp để giữ tải trọng của lò xo 6 cho đến khi nắp 2 hoàn thành chuyển động của nó đến vị trí đóng hoàn toàn, mà dụng xụ xông 100 được đặt lại hoàn toàn tại đó. Do đó, cần 4 không đẩy bởi lò xo 6 do cơ cấu ngăn chặn ngăn chặn việc đẩy này. Như có thể thấy được trên Fig.17, các phần gài khớp 73, 75 được tạo kết cấu sao cho nếu phần 75 của bộ phận gài khớp thứ hai chuyển động lên trên từ vị trí bên dưới phần 73 của bộ phận gài khớp thứ nhất, sau đó do các phần gài khớp 73, 75 đi đến tiếp xúc với nhau, thì chúng có khả năng gài khớp theo kết cấu đối tiếp, nên chuyển động quay của nắp 2 đến vị trí đóng sẽ dừng. Theo phương án thực hiện này, để tối ưu hóa việc gài khớp đối tiếp, các phần gài khớp 73, 75 được tạo kết cấu sao cho khi chúng ban đầu đi đến tiếp xúc với nhau, một hoặc cả hai phần gài khớp 73, 75 bị uốn lệch bởi phần kia trong số các phần gài khớp 73, 75 sao cho các phần gài khớp được uốn lệch khớp sập vào kết cấu đối tiếp. Theo phương án thực hiện này, các phần gài khớp 75 của các bộ phận gài khớp thứ hai 74 (tức là, các phần được tạo ra trên khung 40) lại được uốn lệch, nhưng lúc này hướng ra phía ngoài (tức là, được uốn lệch hơi ra xa khỏi nhau) bởi các phần gài khớp cứng vững hơn 73 của các bộ phận gài khớp thứ nhất 72 (tức là, các phần được tạo ra trên tay đòn 50). Khi các phần gài khớp 75 đã đi vượt quá điểm nhất định, chúng sẽ uốn lệch ngược lại vào trong (do vật liệu mà chúng được tạo ra

từ đó là vật liệu đàn hồi tương đối) và khớp sập hoặc chui vào trong các phần gài khớp 73 của các bộ phận gài khớp thứ nhất 72, các phần này được định kích thước và hình dạng để tiếp nhận vừa khít các răng của các phần gài khớp 75 của các bộ phận gài khớp thứ hai 74. Kết cấu này có thể thấy được trên Fig.17. Khi được gài khớp theo kết cấu đối tiếp, nếu nắp 2 bị dừng để chuyển động và/hoặc dịch chuyển theo hướng ngược lại (tức là, chuyển động ngược lại về phía vị trí mở thứ nhất), thì tải trọng của lò xo 6 được giữ (qua tay đòn 50) bởi các bộ phận gài khớp thứ nhất 72, các bộ phận gài khớp này được kéo ở trạng thái được gài khớp của chúng tỳ vào các bộ phận gài khớp thứ hai 74. Do các bộ phận gài khớp thứ hai 74 uốn cong được, các phần gài khớp 75 của chúng được uốn lệch dưới sức căng này nói chung theo hướng B (như được thể hiện trên Fig.20) và tiếp xúc với chi tiết cứng vững hơn của khung 40. Tải trọng kéo đặt lên các bộ phận gài khớp 72, 74 theo cách này không nhả khớp các phần gài khớp đối tiếp 73, 75, nhưng đúng hơn là chúng được dẫn động cùng nhau theo kết cấu đối tiếp và vì tiếp xúc với khung 40, lực của lò xo 6 dễ dàng chịu được sự tổng hợp của sức căng giữa các bộ phận gài khớp thứ nhất 72 và thứ hai 74 và sức nén của các phần gài khớp 75 của các bộ phận gài khớp thứ hai 74 tỳ vào chi tiết cứng hơn của khung 40. Do đó, các bộ phận gài khớp thứ nhất 72 và thứ hai 74 là khỏe và đáng tin cậy và không bị rão đáng kể vật liệu cũng không bị phá hỏng hoặc uốn lệch.

Tuy nhiên, khi nắp 2 bắt đầu lại chuyển động của nó về phía vị trí đóng thứ hai, thì lực qua các bộ phận gài khớp thứ hai 74 được giảm và các bộ phận này quay về vị trí nghỉ của chúng (tức là, không tiếp xúc với khung 40) và các bộ phận gài khớp 72, 74 được đẩy hoặc nén có hiệu quả vào nhau bởi chuyển động bắt đầu lại của tay đòn 50. Các bộ phận gài khớp 72, 74 được tạo kết cấu sao cho lực nén hoặc chuyển động dễ dàng nhả khớp các phần gài khớp đối tiếp 73, 75 (theo phương án thực hiện này, do các phần gài khớp cứng vững hơn 73 của tay đòn 50 lại uốn lệch khung các phần gài khớp 75 ra phía ngoài). Sau đó, nắp 2 có thể tiến đến trạng thái đóng hoàn toàn và dụng xụ xông 100

sẽ được đặt lại hoàn toàn, do đó, tạo ra dụng xụ xông 100 được phân phối và đếm một cách dễ dàng các liều lượng dược phẩm tiếp theo bất kỳ.

Mặc dù các phương án thực hiện đã bộc lộ trên đây của sáng chế có các bộ phận gài khớp thứ nhất 72 và thứ hai 74 lần lượt được tạo ra liền khối với tay đòn 50 và khung 40, song đó là kết cấu làm ví dụ và không giới hạn phạm vi của sáng chế. Các kết cấu khác được dự tính, ví dụ, một hoặc cả hai bộ phận gài khớp 72, 74 có thể là các chi tiết tạo ra riêng biệt và/hoặc một hoặc cả hai bộ phận gài khớp 72, 74 có thể được tạo ra liền khối với một hoặc nhiều chi tiết khác của dụng xụ xông 100. Chi tiết cứng vững hơn của dụng xụ xông 100, mà các bộ phận gài khớp thứ nhất 72 và/hoặc thứ hai 74 tiếp xúc với tỳ vào đó, có thể là chi tiết của khung 40, như được mô tả trên đây, nhưng theo cách khác, hoặc ngoài ra có thể là chi tiết thích hợp khác bất kỳ.

Fig.18 và Fig.19 làn lượt là các hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hoạt động nêu trên của dụng xụ xông 100 theo sáng chế, có dựa vào các điểm khởi động khác nhau trong chu trình vận hàng. Khi sử dụng bình thường, bắt đầu từ trạng thái nghỉ hoặc vị trí không của dụng xụ xông 100 (nắp được đóng), nắp 2 phải được mở, như được thể hiện khi hoạt động bình thường (gần nhất với đường trục bên trái trên cả hai hình vẽ), nó chuyển động dụng xụ xông 100 theo hướng phân phối qua các bước sau, theo thứ tự: (i) cần 4 tiếp xúc với bình 20 (giả sử nó không nghỉ ở trạng thái được tiếp xúc); (ii) cơ cấu đi đến điểm phun sơ bộ, trong đó dụng xụ xông 100 được mồi và sẵn sàng để phun (nhưng bị ngăn không cho phun bởi cơ cấu khóa nhả được). Sau đó, khi dụng xụ xông 100 được vận hành/phun, thì dụng xụ xông 100 vận hành theo hướng phân phối qua phần thứ hai của chu trình trong đó: (iii) cơ cấu nén bình đi qua điểm phun của van (điểm phun), mà liều lượng dược phẩm được phân phối tại đó; (iv) cơ cấu đi qua điểm đếm mà cơ cấu đếm 200 được vận hành tại đó và a liều lượng được đếm bởi bộ đếm 201; và cuối cùng (v) cơ cấu đi đến vị trí kết thúc hành trình (vị trí nghỉ/phân phối cuối cùng). Các bước (iii) và (iv) thường xảy ra theo thứ tự nêu trên mặc dù bước (iv) có thể xảy ra trước khi bước (iii). Trong các dụng xụ xông trong đó liều lượng được đếm một cách tự động khi

dụng xụ xông phun, về bản chất mọi liều lượng đều được đếm và bộ đếm sẽ không đếm khi liều lượng không được phân phối. Để đạt được điều này, lý tưởng là điểm phun và điểm đếm cần phải gần nhau nhất có thể để giảm đến mức tối thiểu khả năng đã đi đến điểm này sau đó lại không đi đến điểm kia (tức là, các bước (iii) và (iv) xảy ra gần nhau nhất có thể, không có vấn đề nếu chúng xảy ra theo thứ tự). Hơn nữa, để bảo đảm liều lượng dược phẩm đủ luôn được phân phối, dụng xụ xông này phải được đặt lại hoàn toàn, ít nhất là đi qua điểm phun sơ bộ và tốt hơn là, đi qua điểm đặt lại BAI trước khi liều lượng tiếp sau được phân phối. Việc đặt lại xảy ra khi dụng xụ xông 100 chuyển động theo hướng đặt lại qua các bước sau, theo thứ tự: (i) cơ cấu đi qua điểm đặt lại của valve 21 (tức là, điểm nạp đầy lại, đó là vị trí mà, khi dụng xụ xông 100 được đặt lại bởi chuyển động quay của nắp 2 theo hướng đặt lại, thì cơ cấu phải đi đến để valve 21 của bình 20 bắt đầu để nạp đầy lại; (ii) cơ cấu đi qua điểm đặt lại của bộ đếm 201 (tức là, vị trí mà, khi dụng xụ xông 100 được đặt lại bởi chuyển động quay của nắp 2 theo hướng đặt lại, cơ cấu phải đi đến sẵn sàng để đếm sau đó liều lượng được phân phối khác); (iii) cơ cấu đi qua điểm đặt lại của dụng xụ xông 100 (tức là, điểm đặt lại BAI, đó là vị trí mà, khi dụng xụ xông 100 đang được đặt lại bởi chuyển động quay của nắp 2 theo hướng đặt lại, thì cơ cấu phải đi đến để đặt lại hoàn toàn và sẵn sàng để vận hành/phun lại sau đó).

Như được thể hiện trên Fig.18, nếu dụng cụ không được đặt lại hoàn toàn (tức là, không đi đến điểm đặt lại BAI do, ví dụ, việc đóng nắp không hoàn toàn (như việc đóng nắp bị gián đoạn hoặc việc đóng nắp bị can thiệp)), thì vẫn có thể để dụng xụ xông phân phối ít nhất một phần liều lượng tiếp theo, liều lượng này có thể được đếm như liều lượng đầy đủ. Theo ví dụ về việc đóng nắp bị gián đoạn, nắp 2 dừng chuyển động khi dụng xụ xông 100 đã chạy qua điểm nạp đầy lại, cho nên van 21 bắt đầu nạp dược phẩm, nhưng trước khi đi đến điểm đặt lại bộ đếm. Do đó, nếu dụng xụ xông 100 phun lại, liều lượng bất kỳ đã được nạp vào van 21 sẽ được nhả (tại điểm phun), nhưng không được đếm (mặc dù dụng xụ xông 100 đi ngược lại qua điểm đếm, bộ

đếm không được đặt lại nên việc đếm không xảy ra). Do đó, dụng xụ xông 100 không đếm. Theo ví dụ về việc đóng nắp bị can thiệp, dụng xụ xông 100 đi vượt quá điểm đặt lại bộ đếm, nhưng không đi đến điểm đặt lại BAI. Theo hướng phân phối, chuyển động của nắp 2 được đảo ngược sau điểm phun nhưng trước điểm đếm (cho dù chúng gần với nhau), cho nên liều lượng được phân phối nhưng không được đếm do không đi đến điểm đếm. Do đó, dụng xụ xông 100 không đếm. Các dụng xụ xông trên Fig.18 không theo sáng chế do không có cơ cấu để ngăn không cho vận hành (hoặc ít nhất là ngăn không cho dụng xụ xông 100 đi đến điểm phun/điểm đếm) khi dụng xụ xông đã không được đặt lại hoàn toàn.

Tuy nhiên, Fig.19 thể hiện hoạt động của dụng xụ xông 100 theo sáng chế, có cơ cấu ngăn chặn như được mô tả trên đây. Như được thể hiện trên hình vẽ này, hoạt động bình thường không khác với các ví dụ trên Fig.18. Tuy nhiên, khi việc đóng nắp 2 được làm gián đoạn hoặc nắp 2 bị can thiệp trước khi dụng xụ xông 100 được đặt lại đến ít nhất là điểm đặt lại BAI, thì cơ cấu ngăn chặn gài khớp và ngăn chặn chuyển động trong cơ cấu phân phối vượt quá điểm chặn (được thể hiện như đường đỏ theo phương nằm ngang). Điểm chặn mà trước khi dụng xụ xông 100 có thể đi đến là điểm phun hoặc điểm đếm. Do đó, cơ cấu phân phối không phân phối và bộ đếm cũng không đếm do dụng xụ xông 100 không thể đi đến điểm phun hoặc điểm đếm, cho đến khi nắp 2 được đóng và dụng xụ xông 100 đặt lại ít nhất là đến điểm đặt lại BAI.

Các hình vẽ từ Fig.21 đến Fig.23 thể hiện các chi tiết chính của cơ cấu đếm liều lượng 200. Trên Fig.21, bánh răng đếm thứ nhất 220, bánh răng đếm thứ hai 230 và bánh răng trung gian 240 được thể hiện. Cả mặt trước 222 và bề mặt sau 224 của bánh răng đếm thứ nhất 220 lần lượt được thể hiện trên Fig.21(c) và Fig.21(d). Mặt trước 222 của bánh răng đếm thứ nhất 220 có các số được in dạng hình khuyên trên đó (không được thể hiện trên hình vẽ) từ 0 đến 9, khi bánh răng đếm thứ nhất 220 được xếp thẳng hàng trên đường trục thứ nhất 260 của khung bộ đếm 202 (xem Fig.22), các số này được đồng tâm với, và xếp thẳng hàng bên trong của, các số dạng hình khuyên được in từ 1

đến 12 (không được thể hiện trên hình vẽ) trên mặt trước 232 của bánh răng đếm thứ hai 230. Bánh răng đếm thứ nhất (hoặc bánh răng đếm đơn vị) 220 có các răng đặt cách nhau dạng hình khuyên 226 được bố trí trên bề mặt sau 224, bề mặt sau này được tạo kết cấu sao cho các rãnh cắt giữa chúng tiếp nhận vấu gài 252 của chi tiết dịch chuyển 250. Do đó, chuyển động của chi tiết dịch chuyển 250 theo hướng đếm C (Fig.22) sẽ gài khớp giữa các răng 226 và quay bánh răng đếm đơn vị 220 sao cho số được thể hiện trên cửa sổ hiển thị 280 của cơ cấu đếm liều lượng 200 được giảm (ví dụ, từ 9 xuống 8). Tuy nhiên, chuyển động quay hơn nữa của bánh răng đếm đơn vị 220 (ví dụ, sao cho chữ số 8 đi qua cửa sổ 280) được ngăn chặn bởi phần nhô ngăn không cho đếm quá mức 253 của chi tiết dịch chuyển 250. Phần nhô ngăn không cho đếm quá mức 253 này là phần nhô thẳng, phần này nhô ra từ mặt của chi tiết dịch chuyển 250 về phía bề mặt sau 224 của bánh răng đếm đơn vị 220. Phần nhô ngăn không cho đếm quá mức 253 được tạo hình dạng và định vị trên chi tiết dịch chuyển 250 sao cho nó có khả năng tiếp xúc với một trong số các gân đặt cách rời nhau 228 được bố trí dạng hình khuyên quanh phần ngoài của bề mặt sau 224 của bánh răng đếm đơn vị 220. Phần nhô ngăn không cho đếm quá mức 253 trượt vào vị trí nơi nó được bố trí giữa gân (dẫn) thứ nhất 228 và gân (đi theo) thứ hai 228 của bánh răng đếm đơn vị 220 khi chi tiết dịch chuyển 250 chuyển động tuyến tính theo hướng đếm C (ở tốc độ tương tự như vấu gài 252 của chi tiết dịch chuyển 250). Các gân 228 và phần nhô ngăn không cho đếm quá mức 253 được tạo kết cấu sao cho phần nhô 253 tiếp xúc với gân (đi theo) thứ hai 228 khi bánh răng đếm đơn vị 220 đi đến giới hạn cuối của lượng gia tăng mong muốn của nó. Do đó, phần nhô ngăn không cho đếm quá mức 253 chặn bánh răng đếm đơn vị 220 không cho quay hơn nữa. Khi chi tiết dịch chuyển 250 quay về vị trí ban đầu của nó (tức là, chuyển động tuyến tính theo hướng ngược lại với hướng đếm C), thì phần nhô ngăn không cho đếm quá mức 253 cũng chuyển động tuyến tính ngược lại về vị trí ban đầu của nó và được rút ra khỏi sự tiếp xúc với gân 228 của bánh răng đếm đơn vị 220, do đó thoát khỏi bánh răng 220 để lại quay về lần vận hành tiếp theo.

Chi tiết dịch chuyển 250 còn có phần nhô ngăn không cho đếm ở trạng thái nghỉ (không được thể hiện trên hình vẽ), phần này cũng nhô ra từ cùng một mặt của chi tiết dịch chuyển 250 như phần nhô ngăn không cho đếm quá mức 253. Phần nhô ngăn không cho đếm ở trạng thái nghỉ ngăn chặn chuyển động quay của bánh răng đếm đơn vị 220 khi cơ cấu đếm 200 nằm ở vị trí nghỉ bằng cách gài khớp với một trong số các gân 228 của bánh răng đếm đơn vị 220. Do đó, phần nhô ngăn không cho đếm ở trạng thái nghỉ và phần nhô ngăn không cho đếm quá mức 253 có phần bù cho nhau. Phần nhô ngăn không cho đếm ở trạng thái nghỉ cũng là phần nhô thẳng và có kết cấu tương tự như phần nhô ngăn không cho đếm quá mức 253.

Bánh răng đếm đơn vị 220 còn có rãnh răng 221, rãnh răng này được tạo kết cấu để gài khớp với bánh răng trung gian 240 khi cho mỗi chuyển động quay đủ của bánh răng đếm đơn vị 220 (tức là, sau khi bánh răng đếm đơn vị 220 có các chữ số được hiển thị từ 9 qua đến 0 trong cửa sổ hiển thị 280). Rãnh răng 221 này quay vào vị trí và gài khớp với răng dài 242 của bánh răng trung gian 240. Khi bánh răng đếm đơn vị 220 tiếp tục quay, bánh răng trung gian 240 cũng quay, quanh đường trục 270 của khung bộ đếm 202 mà nó được lắp quay được trên đó. Khi rãnh răng 221 quay hơn nữa, nó nhả khớp khỏi răng dài 242 của bánh răng trung gian 240 và bánh răng trung gian dừng việc quay cho đến khi rãnh răng đã được quay chuyển động quay đủ khác và lại gài khớp với nó.

Chuyển động quay của bánh răng trung gian 240 thực hiện chuyển động quay của bánh răng đếm thứ hai (hoặc bánh răng đếm mười) 230, khi bánh răng trung gian 240 được gài khớp với bánh răng đếm mười 230 qua sự tương tác của các răng 234 của bánh răng đếm mười và các răng dài 242 của bánh răng đếm trung gian và cũng như các răng ngắn 244. Sự tương tác và các vị trí tương quan của các bánh răng 220, 230 và 240 có thể thấy được trên Fig.22. Do đó, bánh răng đếm mười 230 được quay một cách chọn lọc một lượng gia tăng cho mỗi mười lượng gia tăng của bánh răng đếm đơn vị 220, qua bánh răng trung gian 240, và màn hiển thị của bộ đếm đếm xuống các chữ số từ

120, các chữ số này có thể thấy được bởi người bệnh qua cửa sổ hiển thị 280, cửa sổ này được bố trí trong lỗ 32 của tấm nắp trước 30 (xem Fig.25). Khi việc đếm của màn hiển thị tới gần và đi đến bằng không, cờ báo 236, cờ báo này nhô về phía trong từ bánh răng đếm mười 230, đi vào vùng ghi và bịt kín cửa sổ hiển thị 280. Cờ báo có màu đỏ 236 và chỉ báo cho người bệnh biết rằng dụng xụ xông không có các liều lượng dược phẩm còn lại. Mặc dù bánh răng đơn vị 220 có thể tiếp tục quay, song các chữ số được hiển thị trên đó không thể thấy được qua cờ báo 236 và không có sự nhầm lẫn đối với người bệnh do thấy rõ rằng không có các liều lượng còn lại. Để ngăn không cho cờ báo 236 quay ra xa khỏi cửa sổ hiển thị 280, bánh răng đếm mười 230 được tạo kết cấu sao cho nhóm các răng 234 bị khuyết khỏi bánh răng 230 ở vị trí 233, vị trí này trùng với cờ báo 236 bịt kín cửa sổ 280.

Do đó, ngay cả khi bánh răng trung gian 240 quay, thì không có các răng 234 của bánh răng đếm mười 230 để gài khớp với các răng 242, 244 của bánh răng trung gian 240 và cờ báo 236 sẽ vẫn nằm ở cửa sổ 280.

Fig.23 thể hiện chi tiết dịch chuyển 250 của cơ cấu đếm liều lượng 200. Khe hở 254 được tạo ra để tiếp nhận phần nhô (không được thể hiện trên hình vẽ) từ đường trục thứ nhất 260 mà các bánh răng đếm đơn vị 220 và bánh răng đếm mười 230 được bố trí trên đó. Khe hở 254 dẫn hướng chi tiết dịch chuyển 250 khi nó chuyển động theo hướng đếm C và ngược lại theo hướng đối diện và bảo đảm chuyển động tuyến tính đáng tin cậy của nó. Chuyển động tuyến tính của chi tiết dịch chuyển 250 còn được hỗ trợ bởi các cặp vấu 258 trên mỗi mép bên của nó, các vấu này được tiếp nhận trong các đường dẫn 204 của khung bộ đếm 202. Các vấu 258 giữ chi tiết dịch chuyển 250 một cách chắc chắn đúng vị trí trong khung bộ đếm 202 và tiếp xúc với các phần liên quan của cơ cấu đếm liều lượng 200, trong khi cho phép chi tiết dịch chuyển 250 chuyển động theo hướng đếm (và hướng ngược lại để đặt lại bộ đếm) bằng cách trượt trong các đường dẫn 204.

Chi tiết dịch chuyển 250 còn có các rãnh cắt 256 để tiếp nhận chi tiết của cơ cấu phân phối của dụng xụ xông, theo phương án thực hiện này là các

phần nhô 92 của tay đòn 50 như được thể hiện trên Fig.24. Khi tay đòn 50 quay trong quá trình phân phối liều lượng dược phẩm, các phần nhô 92 gài khớp và đẩy chi tiết dịch chuyển 250 xuống dưới qua các rãnh cắt 256, do đó vận hành cơ cấu đếm liều lượng 200 và đếm liều lượng. Các phần nhô 92 và các rãnh cắt 256 này được tạo kết cấu thích hợp sao cho chúng sẽ gài khớp và nhả khớp ở các điểm thích hợp trong chu trình phân phối/đếm và sẽ không ép buộc cơ cấu đếm liều lượng 200 đếm quá mức. Cụ thể là, các rãnh cắt 256 và các phần nhô 92 được làm uốn cong để cho phép nhả khớp nếu cần khi cơ cấu đếm liều lượng 200 được đặt lại.

Fig.25 thể hiện tấm nắp trước 30 của dụng xụ xông 100 theo phương án thực hiện này. Lỗ 32 được bố trí tại nơi tấm nắp 30 che cơ cấu đếm liều lượng 200 sao cho cửa sổ hiển thị 280 nhìn thấy được. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, cửa sổ 280 có chi tiết bằng chất dẻo trong suốt (copolyme vô định hình giống như Eastman Tritan TX2001) của khung bộ đếm 202 và được làm uốn cong trên mặt ngoài của nó theo cả hướng x và hướng y và nhô ra từ khung bộ đếm 202 vào trong lỗ 32. Cửa sổ 280 có mức độ phóng đại theo kích thước y (tức là, ngang qua chiều cao của cửa sổ 280) lớn hơn theo hướng x (tức là, ngang qua chiều rộng của cửa sổ 280). Do đó, mặc dù màn hiển thị được phóng đại bởi cửa sổ 280, song màn hiển thị không được làm cong đáng kể, nhất là theo kích thước chiều rộng, điều này có lợi cho việc đọc các chữ số. Cửa sổ 280 theo phương án thực hiện này có độ phóng đại theo hướng x phóng đại kích thước của màn hiển thị bằng khoảng 10%, và độ phóng đại theo hướng y phóng đại kích thước của màn hiển thị bằng khoảng 20%.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dụng xụ xông để cấp dược phẩm bằng cách hít vào, dụng cụ xông này bao gồm:

cơ cấu đếm liều lượng có bộ đếm và chi tiết dịch chuyển, chi tiết dịch chuyển có vấu gài và bộ đếm có bánh răng đếm thứ nhất, bánh răng đếm thứ hai và bánh răng trung gian gài khớp với bánh răng đếm thứ hai và gài khớp một cách chọn lọc với bánh răng đếm thứ nhất,

cơ cấu phân phối được tạo kết cấu, khi vận hành, để phân phối liều lượng dược phẩm, trong đó:

khi vận hành, cơ cấu phân phối làm chuyển động chi tiết dịch chuyển theo hướng gần như tuyến tính, nhờ vậy vấu gài làm quay bánh răng đếm thứ nhất, và

khi bánh răng đếm thứ nhất quay, bánh răng trung gian được gài khớp một cách chọn lọc, nhờ đó làm quay một cách chọn lọc bánh răng đếm thứ hai;

trong đó cơ cấu đếm liều lượng còn có khung bộ đếm, khung bộ đếm này được tạo kết cấu để tiếp nhận và để dẫn hướng chuyển động của chi tiết dịch chuyển;

trong đó khung bộ đếm còn có vấu gài khung, vấu gài khung này được tạo kết cấu nhằm cho phép các bánh răng của cơ cấu đếm liều lượng quay theo hướng đếm thứ nhất nhưng ngăn không cho chuyển động quay của ít nhất là bánh răng đếm thứ nhất theo hướng đối diện về phía sau.

2. Dụng xụ xông để cấp dược phẩm bằng cách hít vào, dụng xụ xông này bao gồm:

cơ cấu phân phối được tạo kết cấu, khi vận hành, để phân phối liều lượng dược phẩm, cơ cấu đếm liều lượng có bộ đếm để hiển thị chỉ dẫn liên quan đến số liều lượng dược phẩm của dụng xụ xông, và

cửa sổ gần như xếp thẳng hàng với bộ đếm sao cho chỉ dẫn nhìn thấy được qua đó,

trong đó cửa sổ này có bề mặt ngoài phóng to để phóng to chỉ dẫn của bộ đếm, độ phóng đại theo kích thước thứ nhất lớn hơn độ phóng đại theo kích thước thứ hai, kích thước thứ hai này gần như vuông góc với kích thước thứ nhất;

trong đó bộ đếm có bánh răng đếm thứ nhất, bánh răng đếm thứ hai và bánh răng trung gian gài khớp với bánh răng đếm thứ hai và gài khớp một cách chọn lọc với bánh răng đếm thứ nhất;

trong đó cơ cấu đếm liều lượng còn có khung bộ đếm, khung bộ đếm này có vấu gài khung, vấu gài khung này được tạo kết cấu nhằm cho phép các bánh răng đếm quay tự do theo hướng mong muốn nhưng ngăn không cho chuyển động quay về phía sau của ít nhất là bánh răng đếm thứ nhất.

3. Dụng xụ xông theo điểm 2, trong đó cơ cấu đếm liều lượng và cửa sổ được đóng kín gần như bên trong vỏ của dụng xụ xông.

4. Dụng xụ xông theo điểm 3, trong đó cơ cấu đếm liều lượng và cửa sổ được đóng kín gần như bên trong vỏ của dụng xụ xông ở phía sau tấm nắp trước của nó trong đó tấm nắp có lỗ mà cửa sổ nhìn thấy được qua đó.

5. Dụng xụ xông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó cửa sổ có chi tiết của cơ cấu đếm liều lượng.

6. Dụng xụ xông theo điểm 5, trong đó cửa sổ được tạo ra liền khối với chi tiết của cơ cấu đếm liều lượng.

7. Dụng xụ xông theo điểm 6, trong đó cửa sổ được tạo ra liền khối với khung bộ đếm.

8. Dụng xụ xông theo bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 7, trong đó bề mặt ngoài phóng to có bề mặt cong, độ cong của bề mặt theo kích thước thứ nhất lớn hơn độ cong của bề mặt theo kích thước thứ hai.

9. Dụng xụ xông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 8, trong đó độ phóng đại ngang qua chiều rộng của cửa sổ là nhỏ hơn độ phóng đại ngang qua chiều cao của cửa sổ.

10. Dụng xụ xông theo điểm 9, trong đó độ phóng đại ngang qua chiều rộng của cửa sổ phóng đại kích thước của màn hiển thị trong khoảng từ 0 đến 30%.

11. Dụng xụ xông theo điểm 9, trong đó độ phóng đại ngang qua chiều rộng của cửa sổ phóng đại kích thước của màn hiển thị trong khoảng từ 5 đến 20%.

12. Dụng xụ xông theo điểm 9, trong đó độ phóng đại ngang qua chiều rộng của cửa sổ phóng đại kích thước của màn hiển thị bằng khoảng 10%.

13. Dụng xụ xông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 12, trong đó độ phóng đại ngang qua chiều cao của cửa sổ phóng đại kích thước của màn hiển thị trong khoảng từ 0 đến 50%.

14. Dụng xụ xông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 12, trong đó độ phóng đại ngang qua chiều cao của cửa sổ phóng đại kích thước của màn hiển thị trong khoảng từ từ 10 đến 30%.

15. Dụng xụ xông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 12, trong đó độ phóng đại ngang qua chiều cao của cửa sổ phóng đại kích thước của màn hiển thị bằng khoảng 20%.

16. Dụng xụ xông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 15, trong đó:

cơ cấu đếm liều lượng còn có chi tiết dịch chuyển, chi tiết dịch chuyển này có vấu gài,

khi vận hành, cơ cấu phân phối làm chuyển động chi tiết dịch chuyển theo hướng gần như tuyến tính, nhờ vậy vấu gài làm quay bánh răng đếm thứ nhất, và

khi bánh răng đếm thứ nhất quay, bánh răng trung gian được gài khớp một cách chọn lọc, nhờ đó làm quay một cách chọn lọc bánh răng đếm thứ hai.

17. Dụng xụ xông theo điểm 1 hoặc 16, trong đó vấu gài quay bánh răng đếm thứ nhất góc bằng khoảng 36^{O} khi mỗi vận hành.

18. Dụng xụ xông theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 16 hoặc 17, trong đó bánh răng đếm thứ nhất gài khớp với bánh răng trung gian chỉ khi ứng với mỗi chuyển động quay đủ qua góc khoảng 360^{O} của bánh răng đếm thứ nhất.

19. Dụng xụ xông theo điểm 1 hoặc điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 18, trong đó bánh răng trung gian quay bánh răng đếm thứ hai trong góc khoảng từ 9^{O} đến 180^{O} khi mỗi vận hành.

20. Dụng xụ xông theo điểm 1 hoặc điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 18, trong đó bánh răng trung gian quay bánh răng đếm thứ hai trong góc khoảng từ 18^{O} đến 36^{O}khi mỗi vận hành.

21. Dụng xụ xông theo điểm 1 hoặc điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 18, trong đó bánh răng trung gian quay bánh răng đếm thứ hai trong góc bằng khoảng 30^{O} khi mỗi vận hành.

22. Dụng xụ xông theo điểm 1 hoặc điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 21, bánh răng đếm thứ nhất có các bộ phận để tiếp nhận và gài khớp với vấu gài.

23. Dụng xụ xông theo điểm 22, trong đó các bộ phận có các răng cong, có các rãnh cắt giữa chúng.

24. Dụng xụ xông theo điểm 1 hoặc điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 23, trong đó bánh răng đếm thứ nhất có nhóm số đếm thứ nhất được in, dập nổi, hoặc nếu không thì được hiển thị dạng hình khuyên trên đó, và bánh răng đếm thứ hai có nhóm số đếm thứ hai được in, dập nổi hoặc nếu không thì được hiển thị dạng hình khuyên trên đó.

25. Dụng xụ xông theo điểm 24, trong đó bánh răng đếm thứ nhất có các số đếm từ 0 đến 9 được bố trí đặt cách liên tục và đều quanh mặt trước của nó, bánh răng đếm thứ nhất được tăng bằng 1/10 chuyển động quay đủ khi mỗi vận hành bởi vấu gài, và bánh răng đếm thứ hai có các số đếm 0 đến 12 được bố trí đặt cách liên tục và đều quanh mặt trước của nó, bánh răng đếm thứ hai được tăng bằng 1/12 chuyển động quay đủ khi mỗi vận hành bởi bánh răng trung gian.

26. Dụng xụ xông theo điểm 1 hoặc điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 25, trong đó mặt trước của bánh răng đếm thứ nhất và/hoặc của bánh răng đếm thứ hai có bộ chỉ báo liều lượng thấp.

27. Dụng xụ xông theo điểm 26, trong đó bộ chỉ báo liều lượng thấp có phần phông có màu của mặt trước.

28. Dụng xụ xông theo điểm 1 hoặc điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 27, trong đó bộ đếm có bộ chỉ báo liều lượng bằng không.

29. Dụng xụ xông theo điểm 28, trong đó bộ đếm có phần cờ báo của bánh răng đếm thứ hai, cờ báo này nhô ra từ bánh răng đếm thứ hai và nằm chồng

lên bánh răng đếm thứ nhất khi bộ đếm đã đếm được một số liều lượng định trước.

30. Dụng xụ xông theo điểm 1 hoặc điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 29, trong đó bánh răng đếm thứ nhất có một rãnh cắt trên chu vi của nó, bánh răng đếm thứ hai có các rãnh cắt được bố trí giữa các răng đặt cách nhau dạng hình khuyên quanh chu vi ngoài của nó, và bánh răng trung gian có nhóm các răng thứ nhất để gài khớp cả hai rãnh cắt của bánh răng đếm thứ nhất và một trong số các rãnh cắt của bánh răng đếm thứ hai, và nhóm các răng thứ hai để chỉ gài khớp một trong số các rãnh cắt của bánh răng đếm thứ hai, các răng của nhóm bánh răng trung gian thứ hai được đặt rải rác với các răng của nhóm bánh răng trung gian thứ nhất.

31. Dụng xụ xông theo điểm 1 hoặc điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 30, trong đó khung bộ đếm có hai đường dẫn, một đường dẫn dọc theo mỗi mép đối diện của nó, và chi tiết dịch chuyển có ít nhất là cặp vấu, ít nhất một vấu nhô ra từ mỗi trong số hai mép đối diện của nó, các vấu này được tiếp nhận và chuyển động được trong các đường dẫn của khung bộ đếm nhằm cho phép chuyển động tuyến tính của chi tiết dịch chuyển.

32. Dụng xụ xông theo điểm 31, trong đó chi tiết dịch chuyển có các cặp vấu.

33. Dụng xụ xông theo điểm 1 hoặc điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 32, trong đó chi tiết dịch chuyển còn có khe hở dẫn hướng, khe hở này chạy gần như song song với hướng của chuyển động tuyến tính của chi tiết dịch chuyển, và cơ cấu đếm liều lượng còn có phần nhô dẫn hướng, phần nhô này lắp vào trong khe hở dẫn hướng và cho phép chi tiết dịch chuyển chuyển động tuyến tính trong khi cơ bản ngăn không cho chuyển động sang bên.

34. Dụng xụ xông theo điểm 33, trong đó phần nhô dẫn hướng được tạo ra liền khối với chi tiết nhô của khung bộ đếm.

35. Dụng xụ xông theo điểm 34, trong đó phần kéo dài của một trong số đường trục thứ nhất và đường trục thứ hai nhô ra gần như vuông góc từ khung bộ đếm để tiếp nhận các bánh răng của cơ cấu đếm liều lượng.

36. Dụng xụ xông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 35, trong đó vấu gài khung được tạo ra liền khối với khung bộ đếm.

37. Dụng xụ xông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 36, trong đó bánh răng đếm thứ nhất có các răng định hướng, mỗi răng định hướng này có bề mặt sau lồi và phần có góc sao cho, khi bánh răng đếm thứ nhất quay theo hướng đếm, vấu gài khung bị uốn lệch dọc theo bề mặt sau lồi của răng định hướng nhưng khi bánh răng đếm thứ nhất quay theo hướng về phía sau, vấu gài khung được tiếp nhận trong và tiếp xúc với phần có góc để ngăn không cho chuyển động về phía sau này.

38. Dụng xụ xông theo điểm 1 hoặc điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 37, trong đó chi tiết dịch chuyển còn có ít nhất một phần nhô chuyển động quay quá, phần này nhô ra từ mặt của chi tiết dịch chuyển về phía bánh răng đếm thứ nhất và được tạo kết cấu để gài khớp ít nhất là phần của bánh răng đếm thứ nhất nhằm ngăn không cho chuyển động quay quá của nó.

39. Dụng xụ xông theo điểm 38, trong đó bánh răng đếm thứ nhất có các gân dạng hình khuyên đặt cách đều nhô ra từ mặt ngoài của nó và phần nhô chuyển động quay quá có phần nhô thẳng để gài khớp với một trong số các gân sau khi bánh răng đếm thứ nhất đi đến giới hạn cuối của lượng gia tăng mong muốn của nó, do đó chặn bánh răng đếm thứ nhất không cho quay hơn nữa.

40. Dụng xụ xông theo điểm 39, trong đó phần nhô chuyển động quay quá chuyển động tuyến tính ngược lại về vị trí ban đầu của nó và được rút ra khỏi sự tiếp xúc với gân của bánh răng đếm thứ nhất, khi chi tiết dịch chuyển quay về vị trí ban đầu của nó, do đó thoát khỏi bánh răng đếm để lại quay theo hướng đếm ở lần vận hành tiếp theo.

41. Dụng xụ xông theo điểm 39 hoặc 40, trong đó chi tiết dịch chuyển có phần nhô đếm ở trạng thái nghỉ, phần này nhô ra từ cùng một mặt của chi tiết dịch chuyển khi phần nhô chuyển động quay quá, phần nhô đếm ở trạng thái nghỉ được tạo kết cấu để gài khớp các gân của bánh răng đếm thứ nhất khi chi tiết dịch chuyển nằm ở vị trí ban đầu của nó, nhờ đó ngăn không cho chuyển động của bánh răng đếm thứ nhất theo hướng đếm khi dụng xụ xông nằm ở trạng thái nghỉ.

42. Dụng xụ xông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 41, trong đó dụng xụ xông này còn có bình chứa dược phẩm.

43. Dụng xụ xông theo điểm 42, trong đó dược phẩm chứa ít nhất một hoạt chất dùng trong dược phẩm.

44. Dụng xụ xông theo điểm 43, trong đó dược phẩm chứa chất đẩy.

45. Dụng xụ xông theo điểm 42, 43 hoặc 44, trong đó dược phẩm chứa ít nhất một hoạt chất dùng trong dược phẩm thứ nhất, hoạt chất dùng trong dược phẩm thứ hai và chất đẩy bao gồm HFA 227 (1,1,1,2,3,3,3-heptaflopropan) hoặc HFA 134a (1,1,1,2,-tetrafloetan).

46. Dụng xụ xông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 42 đến 45, trong đó dụng xụ xông này còn có bộ phận nạp tải có lò xo để tác dụng lực nén vào bình.

47. Dụng xụ xông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 46, trong đó cơ cấu phân phối có cơ cấu khóa nhả được để khóa cơ cấu phân phối và ngăn không cho vận hành nó.

48. Dụng xụ xông theo điểm 47, trong đó dụng xụ xông này còn có cơ cấu vận hành bằng cách thở để nhả cơ cấu khóa nhả được, nhờ đó cho phép vận hành cơ cấu phân phối.

49. Dụng xụ xông theo điểm 47 hoặc 48, trong đó dụng xụ xông này còn có nút ấn vận hành bằng tay, mỗi cơ cấu để nhả cơ cấu khóa nhả được, nhờ đó cho phép vận hành cơ cấu phân phối.

50. Dụng xụ xông theo điểm điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 49, trong đó dụng xụ xông này còn có:

bộ phận đặt lại được tạo kết cấu để chuyển động giữa vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai để đặt lại cơ cấu phân phối sau khi vận hành, và

cơ cấu ngăn chặn có cặp bộ phận gài khớp vào nhau, ít nhất một trong số các bộ phận gài khớp được tạo kết cấu để uốn cong đàn hồi, dưới tải trọng, vào tiếp xúc với chi tiết tương đối cứng vững của dụng xụ xông, trong đó:

nếu chuyển động của bộ phận đặt lại được đảo ngược khi bộ phận đặt lại đã được chuyển động chỉ một phần từ vị trí thứ nhất đến vị trí thứ hai, các bộ phận gài khớp vào nhau gài khớp và ít nhất một trong số các bộ phận gài khớp uốn cong vào tiếp xúc với chi tiết tương đối cứng vững, để ngăn không cho cơ cấu phân phối phân phối liều lượng dược phẩm tiếp theo cho đến khi bộ phận đặt lại được chuyển động hoàn toàn đến vị trí thứ hai.

FIG.1

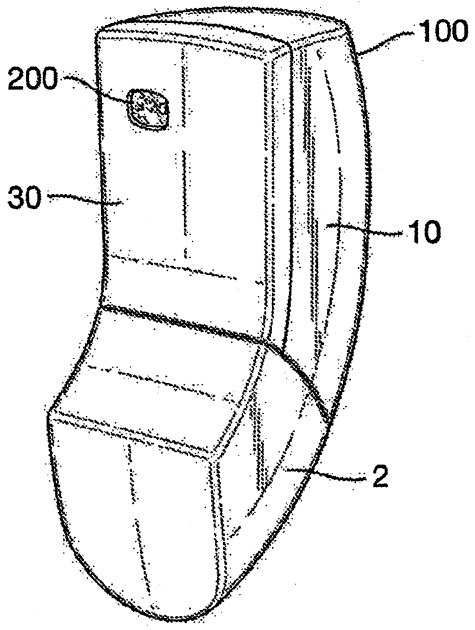


FIG.2

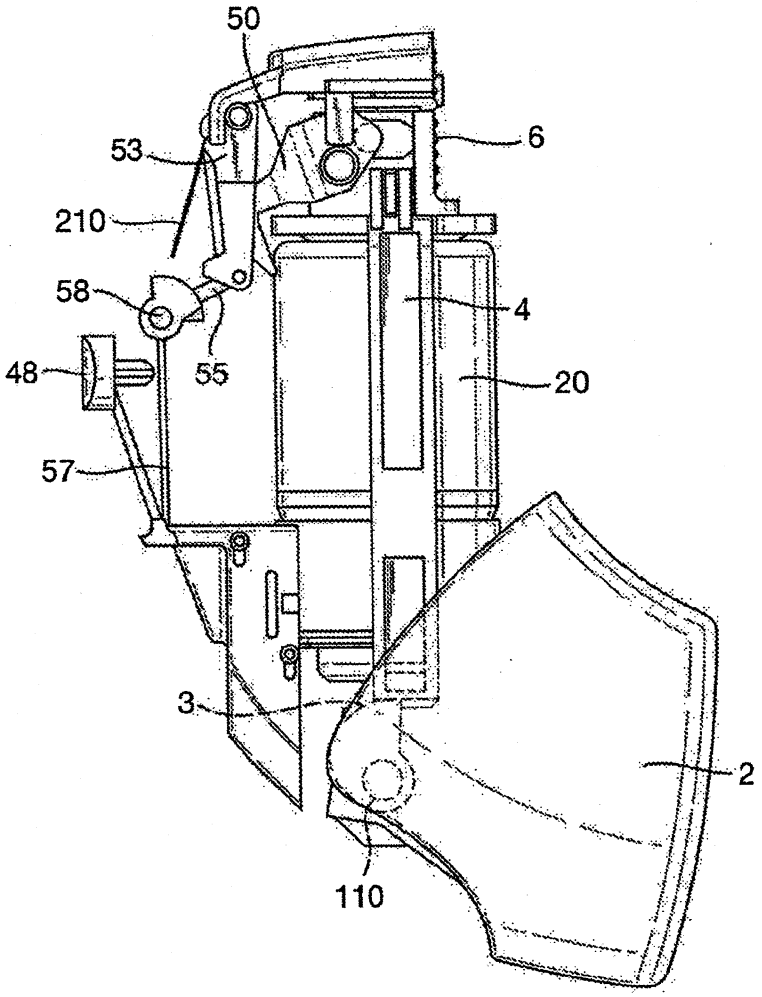


FIG.3

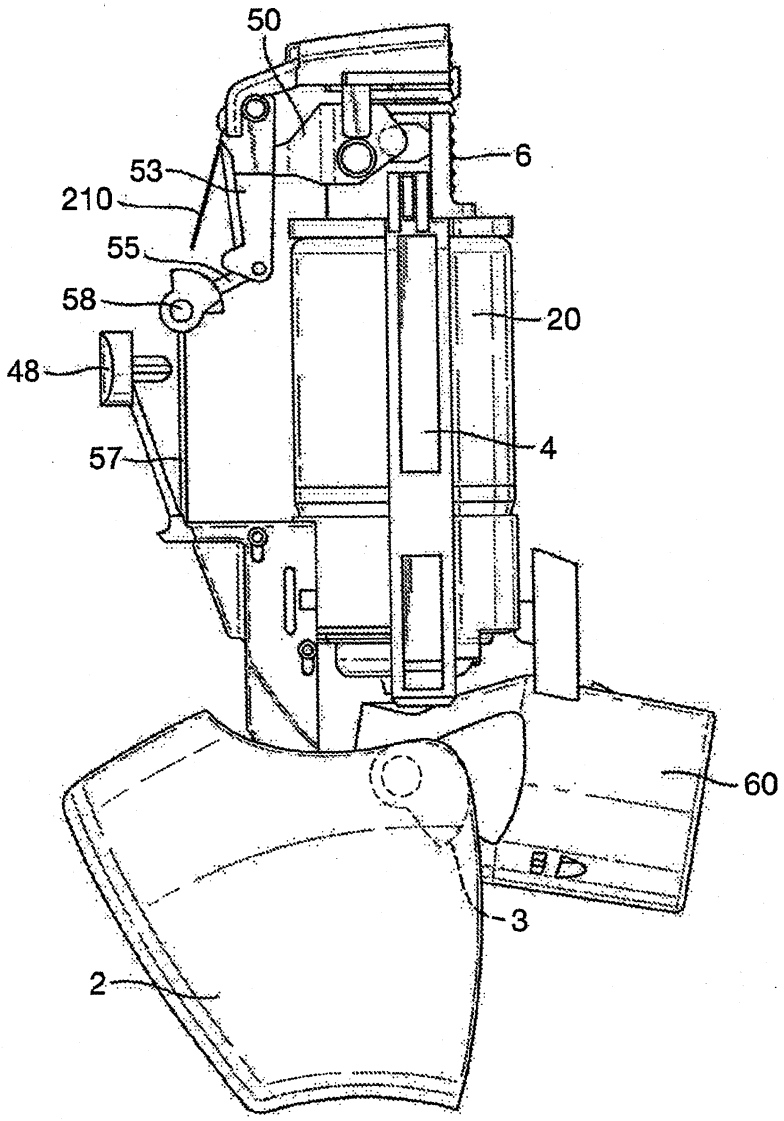


FIG.4

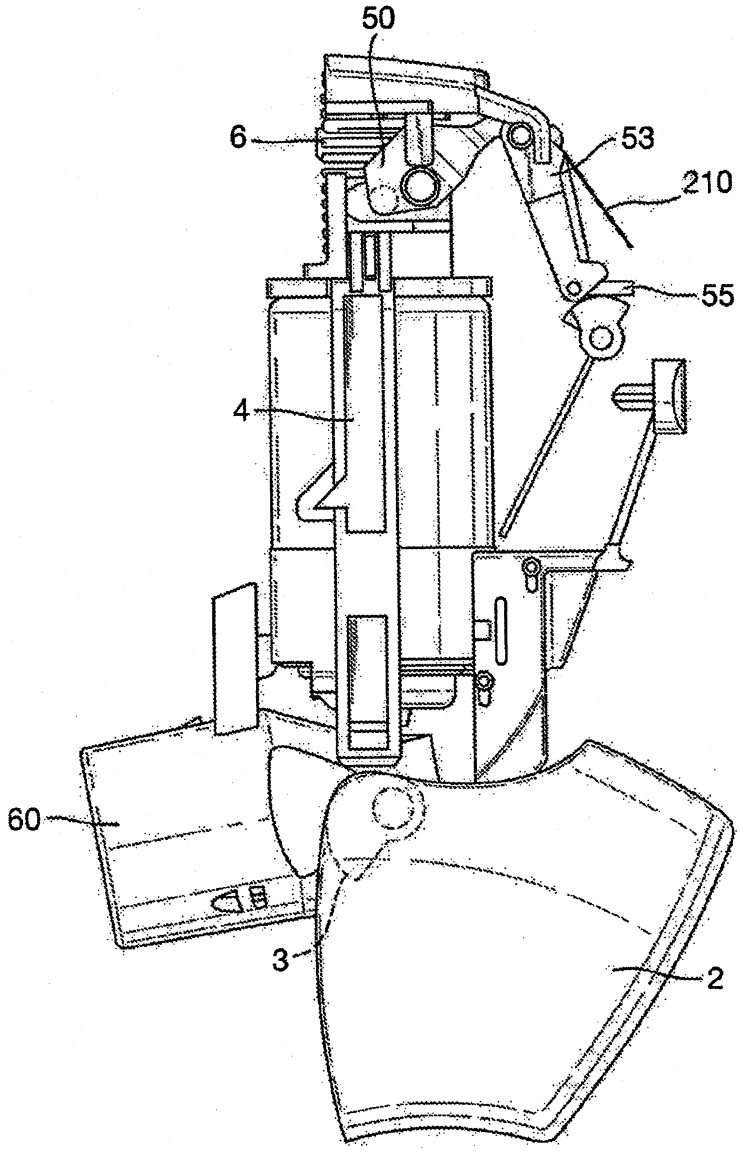


FIG.5

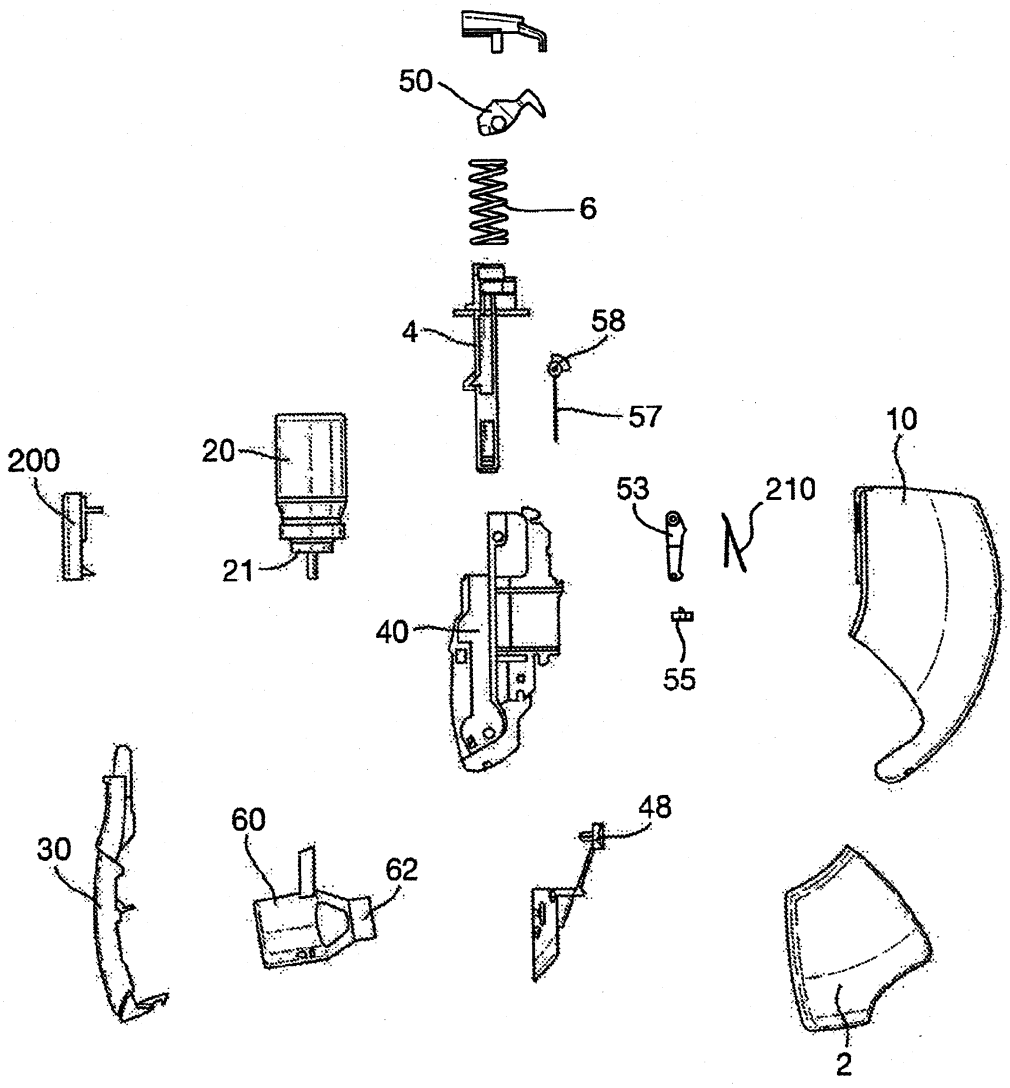


FIG.6

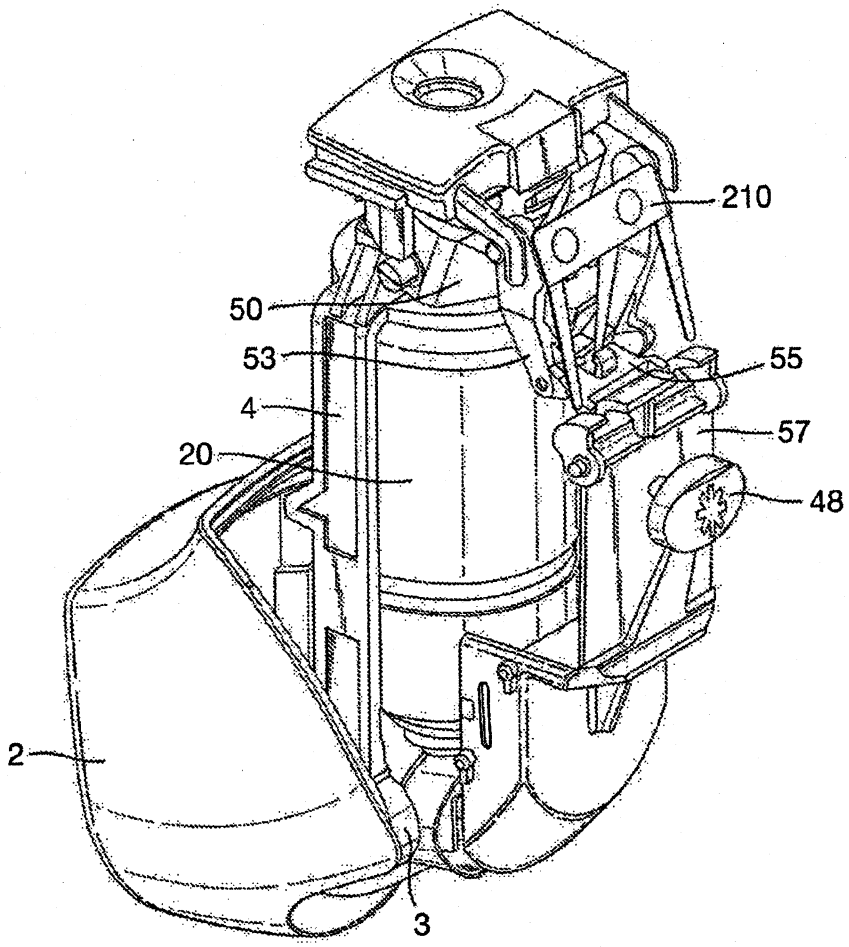


FIG.7

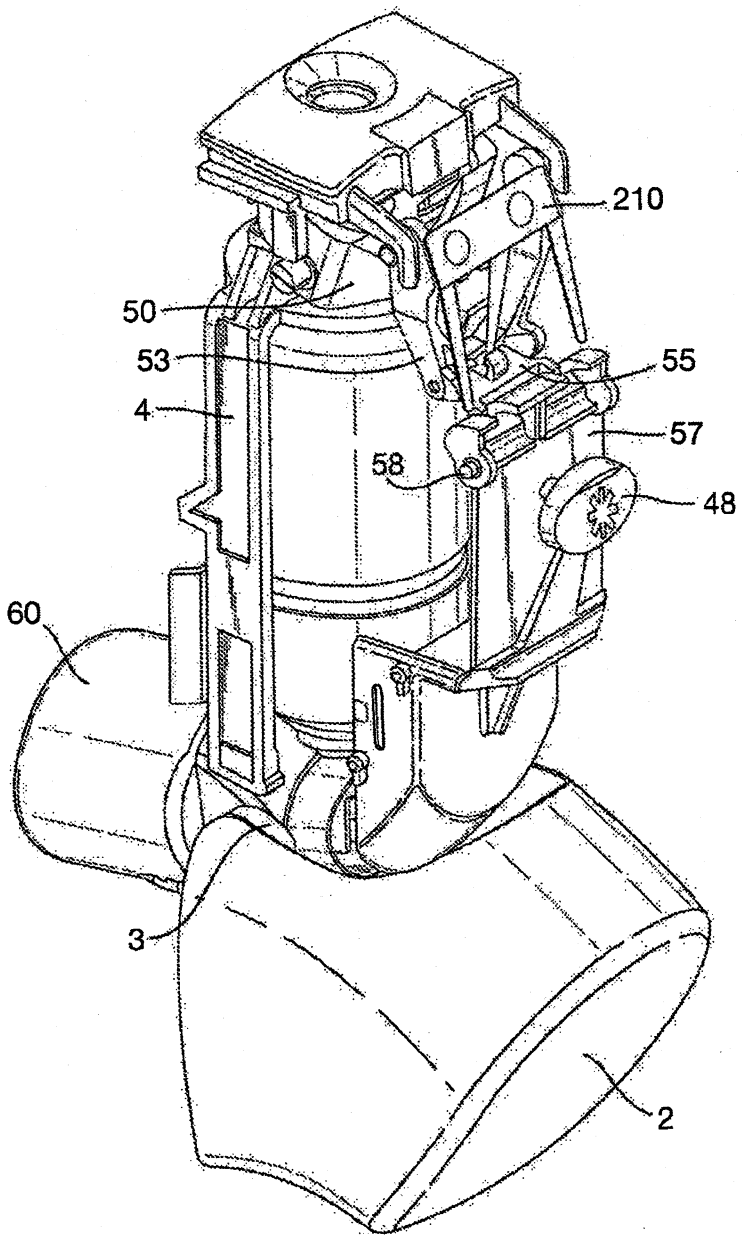


FIG.8

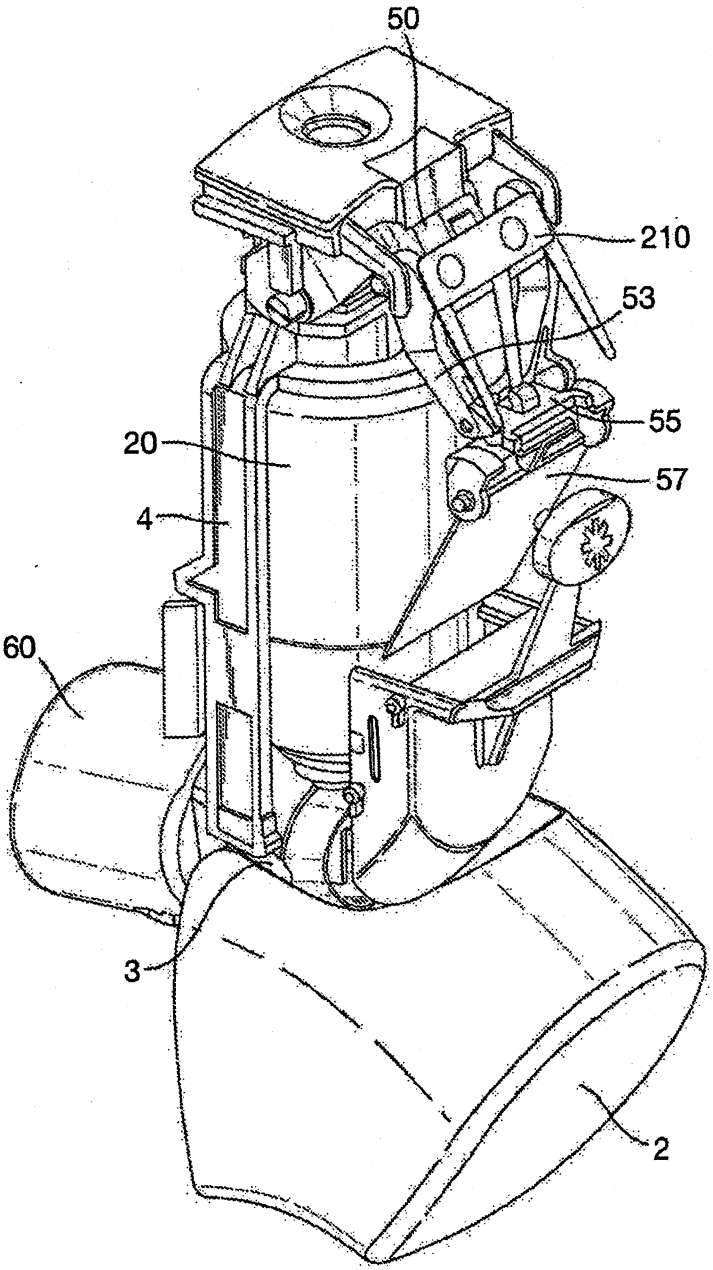


FIG.9

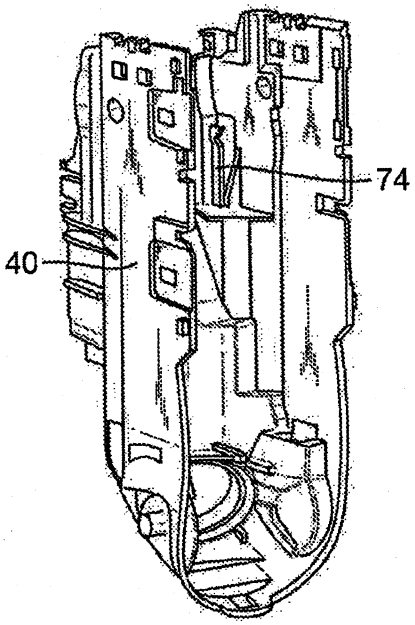


FIG.10

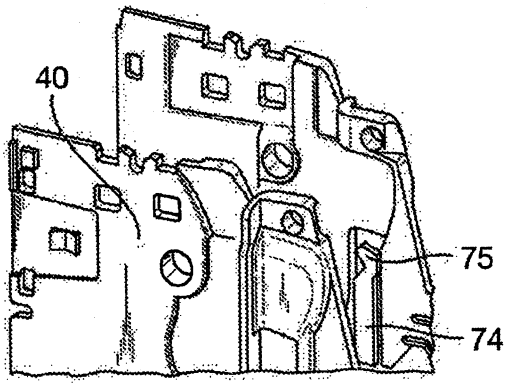


FIG.11

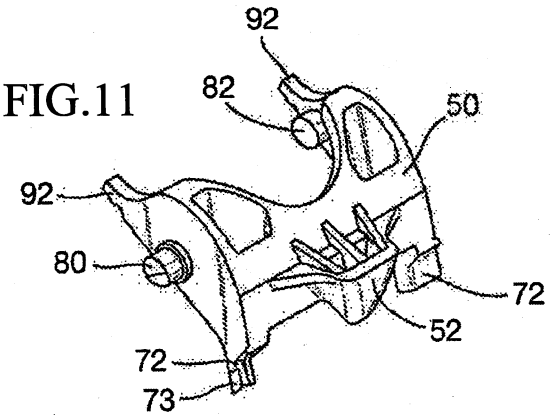


FIG.12

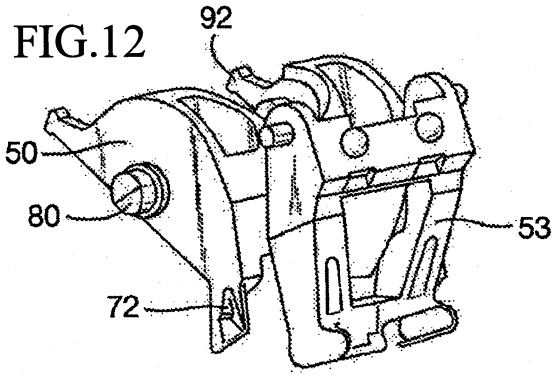


FIG.13

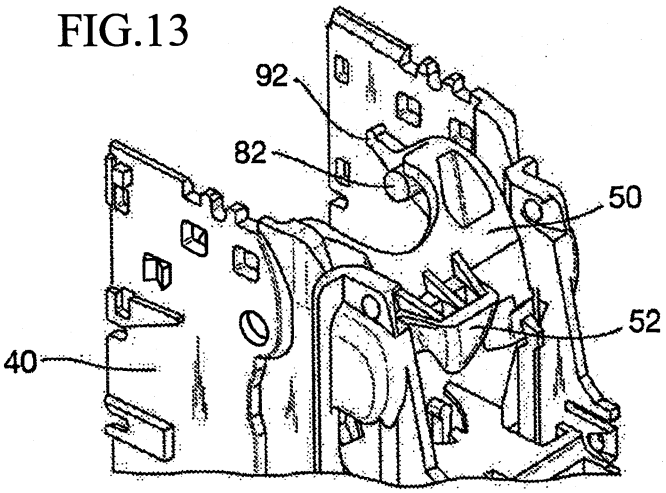


FIG.14

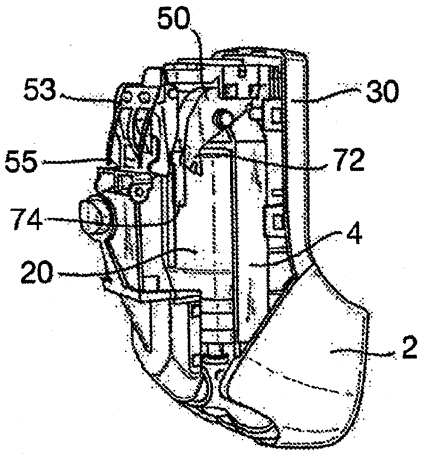


FIG.15

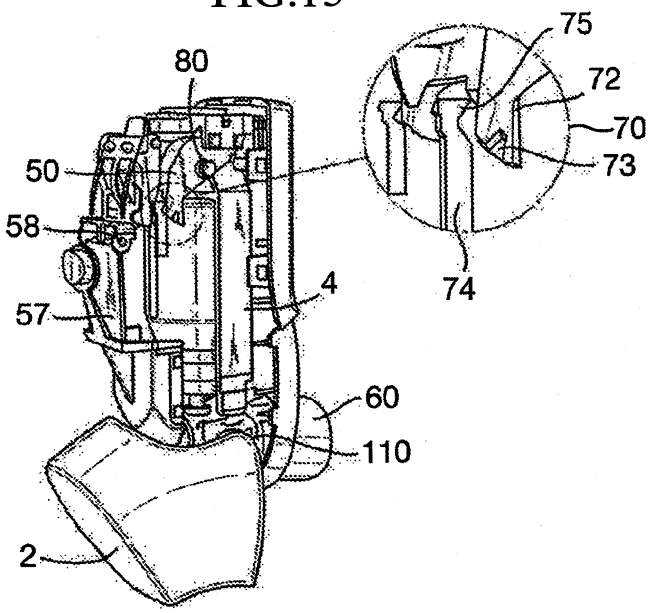


FIG.16

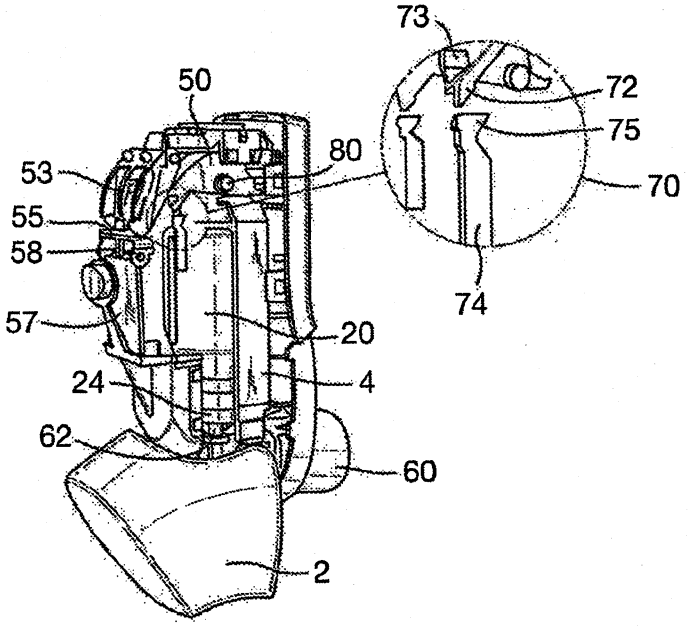


FIG.17

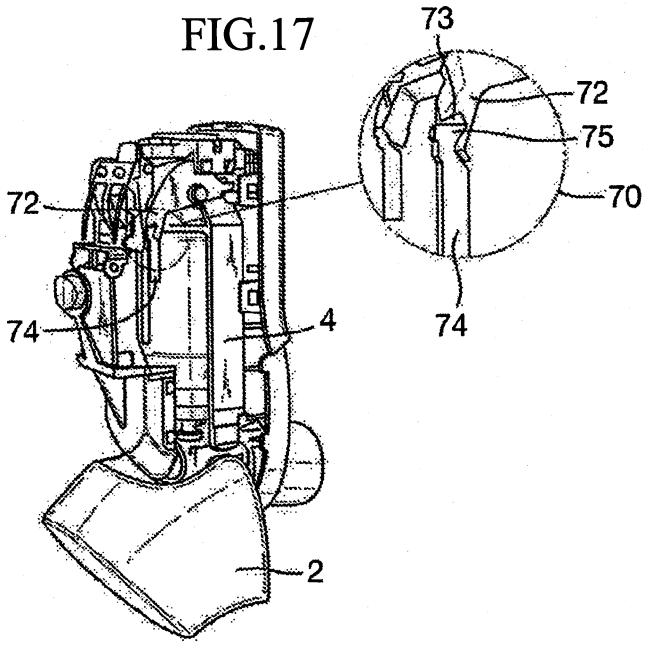


FIG.18

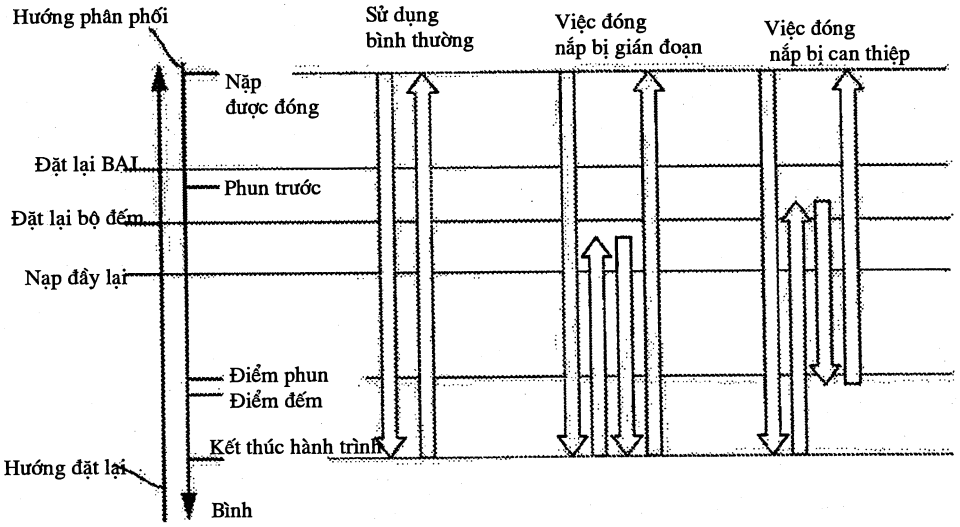

Hướng phân phối
Sử dụng bình thường
Việc đóng nắp bị gián đoạn
Việc đóng nắp bị can thiệp
Nặp được đóng
Đặt lại BAI
Phun trước
Đặt lại bộ đếm
Nạp đầy lại
Điểm phun
Điểm đếm
Kết thúc hành trình
Hướng đặt lại
Bình

FIG.19

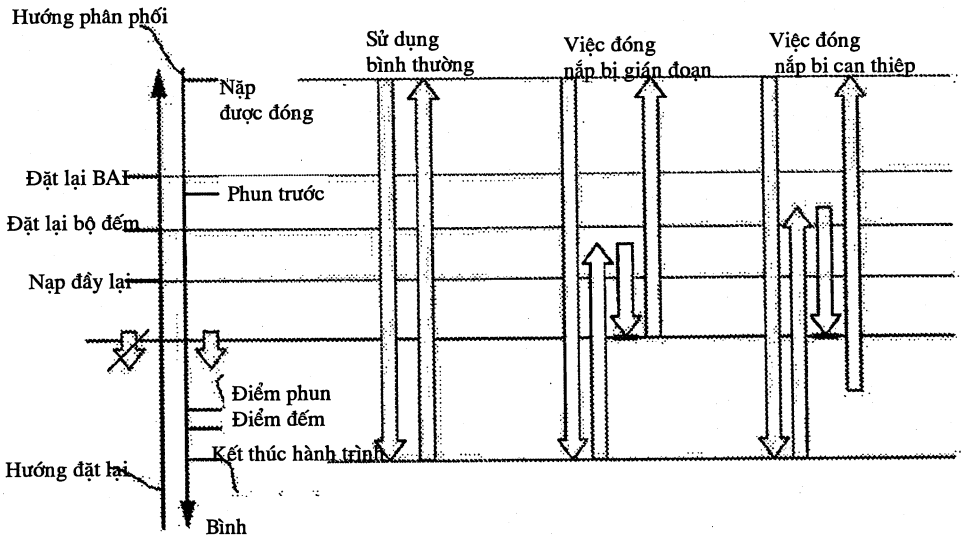

Hướng phân phối
Sử dụng bình thường
Việc đóng nắp bị gián đoạn
Việc đóng nắp bị can thiệp
Nặp được đóng
Đặt lại BAI
Phun trước
Đặt lại bộ đếm
Nạp đầy lại
Điểm phun
Điểm đếm
Kết thúc hành trình
Hướng đặt lại
Bình

FIG.20

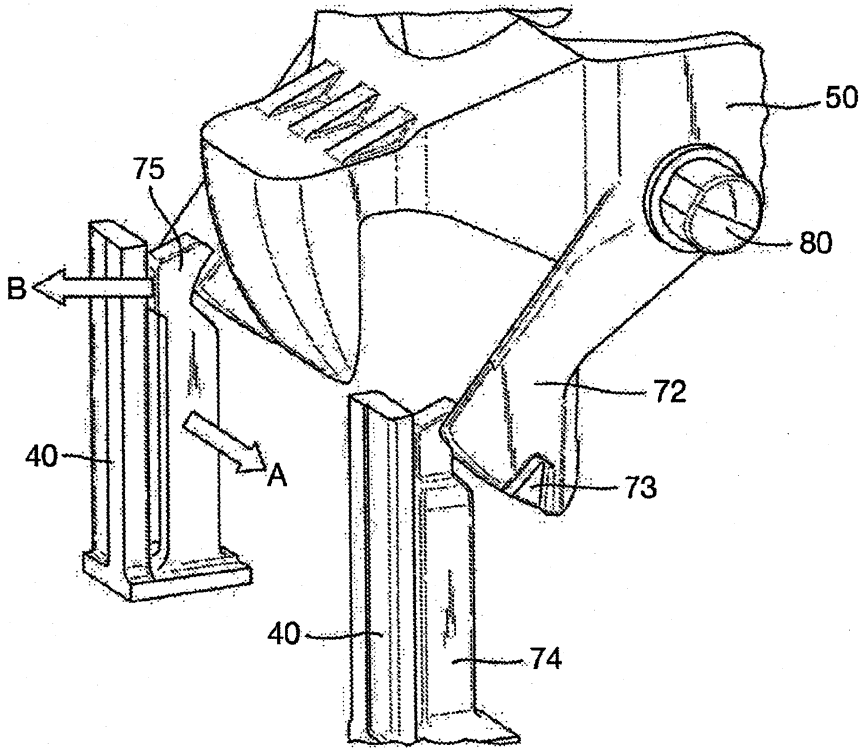


FIG.21(A)

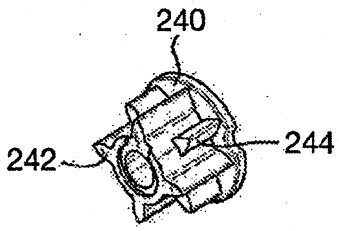


FIG.21(B)

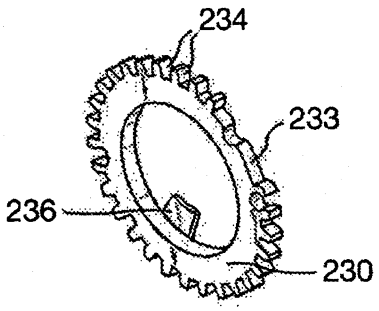


FIG.21(C)

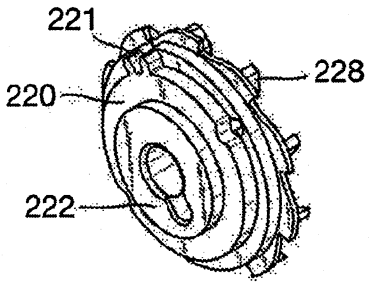


FIG.21(D)

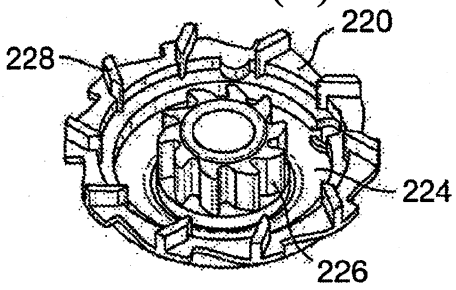


FIG.22(A)

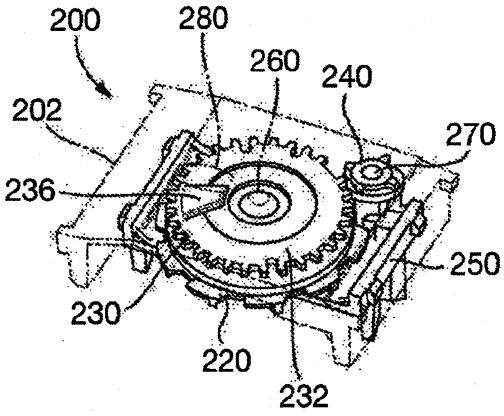


FIG.22(B)

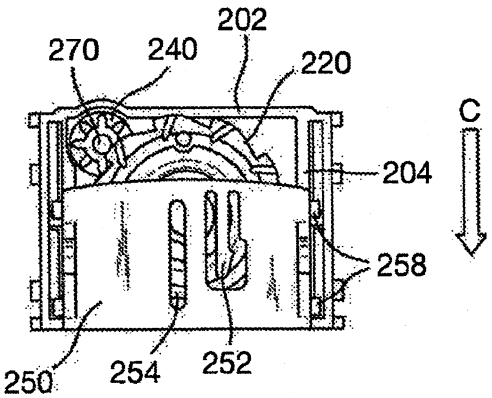


FIG.23

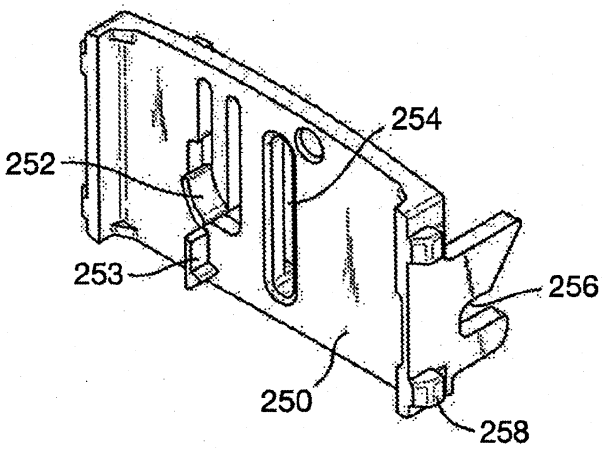


FIG.24

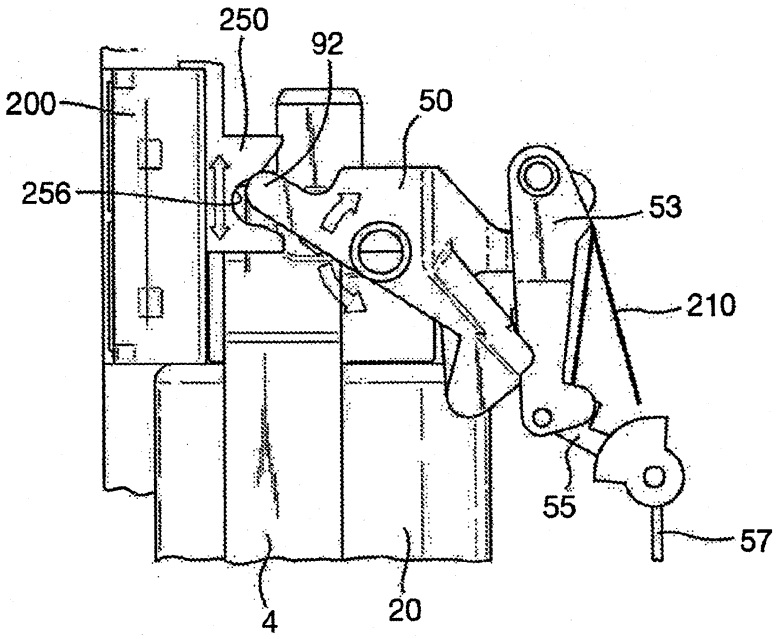
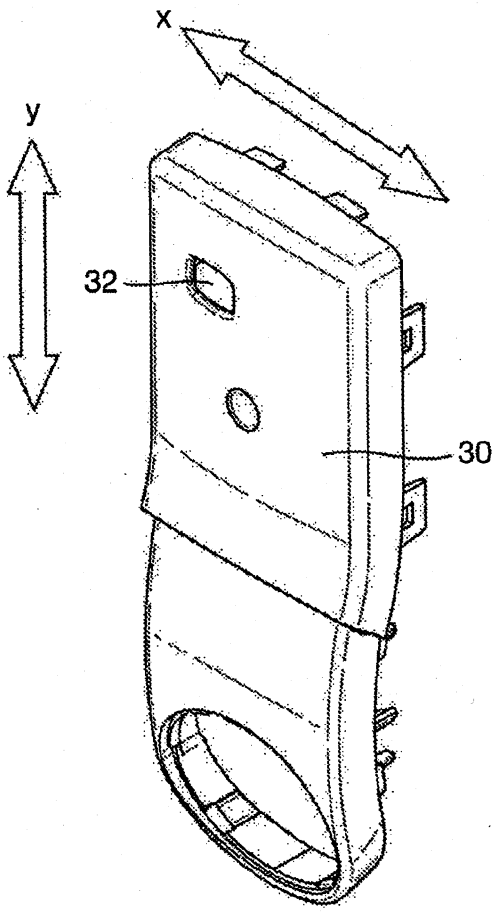



FIG.25