



(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)



1-0033211

(51)⁸ A61M 5/315

(13) B

(21) 1-2018-01821

(22) 28/10/2016

(86) PCT/US2016/059246 28/10/2016

(87) WO2017/075303 04/05/2017

(30) 14/925,722 28/10/2015 US

(45) 25/09/2022 414

(43) 25/09/2018 366A

(73) Bayer HealthCare LLC (US)

100 Bayer Boulevard, Whippany, New Jersey 07981-0915, United States of America

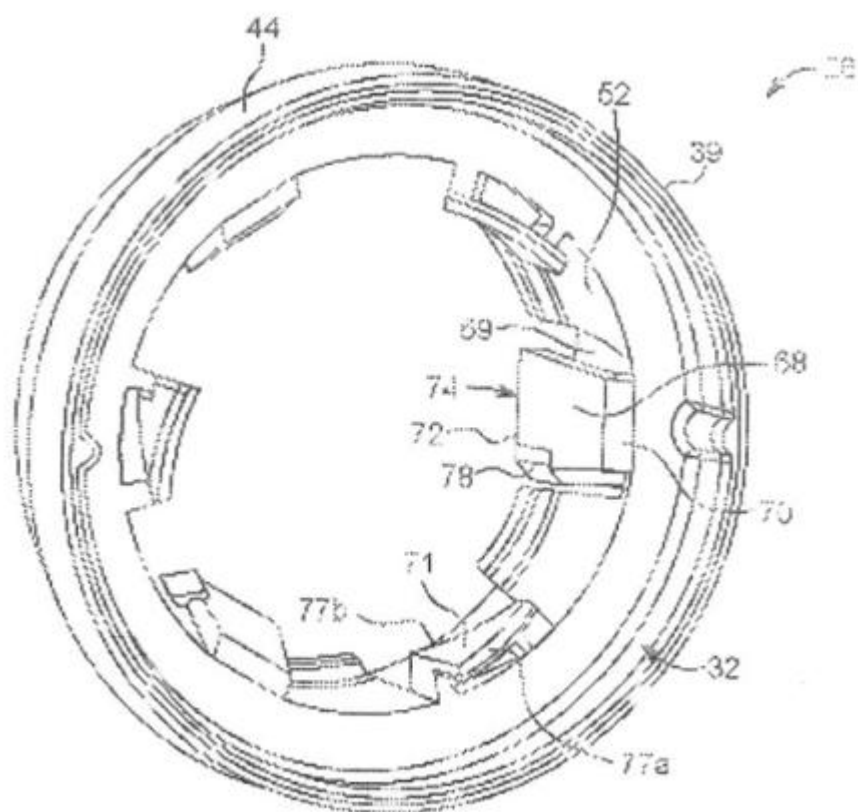
(72) SWANTNER, Michael, J. (US); SEMAN, Richard, A. (US); TUCKER, Barry, L.

(US); UBER III, Arthur, E. (US); COWAN, Kevin, P. (US); DEDIG, James, A. (US);
CAPONE, Christopher, D. (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PIT TÔNG TRỤ TRƠN ĐỂ SỬ DỤNG VỚI ỐNG TIÊM

(57) Sáng chế đề cập đến pit tông trụ trơn để sử dụng với ống tiêm có thân pit tông trụ trơn có đầu gần, đầu xa, và thành bên kéo dài theo chu vi giữa đầu gần và đầu xa dọc theo trục dọc pit tông trụ trơn. Pit tông trụ trơn còn có ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được theo cách đàn hồi, có đoạn thứ nhất được gắn vào thân pit tông trụ trơn và đoạn thứ hai nhô ra về phía đầu xa của thân pit tông trụ trơn và có thể uốn được so với đoạn thứ nhất. Pit tông trụ trơn cũng có ít nhất một bộ phận kích hoạt kết hợp với ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được theo cách đàn hồi. Ít nhất một bộ phận kích hoạt tương tác với pit tông để uốn ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được theo cách đàn hồi nhờ vào việc quay pit tông trụ trơn so với pit tông. Pit tông trụ trơn có thể khớp với pit tông bất kể sự định hướng quay của pit tông so với pit tông trụ trơn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung là, sáng chế này đề cập đến hệ thống bao gồm ống tiêm nạp vào từ phía trước hoặc lắp đặt từ phía trước để sử dụng với dụng cụ tiêm chất lỏng và, ngoài ra, đến mặt phân giới nối để gắn pit tông trụ trơn ống tiêm với pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng và đến phương pháp để khớp và tháo pit tông trụ trơn ống tiêm vào và ra khỏi pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo nhiều quy trình chẩn đoán và chữa trị y học, bác sỹ y khoa, chẳng hạn như bác sỹ y khoa vật lý, tiêm vào bệnh nhân một hoặc nhiều chất lỏng y học. Trong các năm gần đây, số lượng các ống tiêm được kích hoạt bằng dụng cụ tiêm và các dụng cụ tiêm chất lỏng dùng cho việc tiêm áp lực các chất lỏng, chẳng hạn như dung dịch tương phản (thường được gọi đơn giản là “tương phản”), chất rửa, chẳng hạn như nước muối, và các chất lỏng y học khác đã và đang được phát triển dùng để sử dụng trong các quy trình chẳng hạn như việc chụp X quang mạch máu, việc chụp X quang được tính toán (Computed Tomography - CT), việc siêu âm, việc chụp ảnh cộng hưởng từ (Magnetic Resonance Imaging - MRI), việc điều trị bằng hạt nhân, việc chụp X quang pozitron (Positron Emission Tomography - PET), và các quy trình tạo ảnh khác. Nói chung là, các dụng cụ tiêm chất lỏng này được tạo kết cấu để phân phối lượng chất lỏng được thiết lập trước ở tốc độ chảy được thiết lập trước.

Các mặt phân giới nối khác nhau đã và đang được phát triển để tạo điều kiện thuận tiện cho việc khớp pit tông trụ trơn ống tiêm vào và ra khỏi pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng. Theo một số khía cạnh, ống tiêm có bộ phận giữ được chèn vào trong cổng tiêm trên dụng cụ tiêm chất lỏng bằng cách xếp thẳng hàng ống tiêm với bộ phận khóa tương ứng được bố trí trên dụng cụ tiêm chất lỏng. Sự xếp thẳng hàng như vậy cũng xếp thẳng hàng pit tông trụ trơn trong ống tiêm với pit tông trên dụng cụ tiêm chất lỏng sao cho pit tông trụ trơn có thể khớp với ống tiêm và dẫn động ống tiêm qua xy lanh ống tiêm để hút chất lỏng vào trong xy lanh ống tiêm hoặc phân phối chất lỏng ra khỏi xy lanh ống tiêm. Theo các khía cạnh khác, nhờ vào việc khớp ban đầu với pit

tông trụ trơn, pit tông có thể được quay, theo cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ, cho đến khi pit tông khớp chặt trên pit tông trụ trơn. Theo các khía cạnh khác, pit tông có một hoặc nhiều chốt kéo dài được theo hướng kính mà khớp với môi trên pit tông trụ trơn.

Nhiều trong số các mặt phân giới nổi tồn tại có sự cấu tạo mà đòi hỏi đầu pit tông phức tạp với các chi tiết cảm biến khác nhau và kích hoạt việc khớp các kết cấu. Có nhu cầu trong lĩnh vực kỹ thuật cho mặt phân giới nổi được cải thiện mà cho phép tạo ra việc khớp đơn giản hơn và dễ dàng hơn và việc tháo ống tiêm pit tông vào và ra khỏi pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng. Có nhu cầu khác trong lĩnh vực kỹ thuật đối với người vận hành để làm giảm hoặc loại bỏ nhu cầu xếp thẳng hàng quay ống tiêm với dụng cụ tiêm chất lỏng để cho phép cho việc khớp chính xác pit tông trụ trơn ống tiêm với pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng. Ngoài ra, có nhu cầu trong lĩnh vực kỹ thuật để làm giảm góc quay qua đó người vận hành quay ống tiêm để giải phóng ống tiêm pit tông trụ trơn ra khỏi pit tông dùng để tháo ống tiêm. Trong khi các mặt phân giới và các phương pháp nối pit tông trụ trơn ống tiêm khác nhau đã biết trong lĩnh vực y học, các mặt phân giới nổi được cải thiện giữa pit tông trụ trơn ống tiêm và pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng và các phương pháp dùng để khớp và tháo pit tông trụ trơn ống tiêm vào và ra khỏi pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng tiếp tục được đòi hỏi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trên quan điểm các nhược điểm của các mặt phân giới nổi hiện có giữa pit tông trụ trơn ống tiêm và pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng, có nhu cầu trong lĩnh vực kỹ thuật này đối với mặt phân giới nổi được cải thiện giữa pit tông trụ trơn ống tiêm và pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng mà khắc phục được các nhược điểm của giải pháp kỹ thuật đã biết. Cần thêm phương pháp được cải thiện để khớp và tháo pit tông trụ trơn ống tiêm vào và ra khỏi pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng để cho phép nạp hoặc tháo dễ dàng ống tiêm vào và ra khỏi dụng cụ tiêm chất lỏng.

Theo một số khía cạnh, pit tông trụ trơn để sử dụng với ống tiêm có thể có thân pit tông trụ trơn có đầu gần, đầu xa, và thành bên theo chu vi kéo dài giữa đầu gần và đầu xa dọc theo trục dọc pit tông trụ trơn. Pit tông trụ trơn có thể có ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có đoạn thứ nhất được gắn vào thân pit

tông trụ trơn và đoạn thứ hai nhô ra về phía đầu xa của thân pit tông trụ trơn và có thể uốn được so với đoạn thứ nhất, và ít nhất một bộ phận kích hoạt kết hợp với ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi. Ít nhất một bộ phận kích hoạt có thể tương tác với pit tông được sử dụng để khớp pit tông trụ trơn để uốn ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi nhờ vào việc quay của pit tông trụ trơn so với pit tông.

Theo các khía cạnh khác, ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng có thể được kết hợp với thân pit tông trụ trơn hoặc ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi. Ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng có thể có bề mặt xếp thẳng hàng để dẫn hướng pit tông vào sự xếp thẳng hàng tự định hướng với pit tông trụ trơn. Ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng có thể có nhiều bộ phận xếp thẳng hàng được cách một khoảng quanh trục dọc pit tông trụ trơn. Nhiều bộ phận xếp thẳng hàng có thể được cách một khoảng ở các khoảng theo hướng kính bằng nhau quanh trục dọc pit tông trụ trơn. Đoạn thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể uốn được theo hướng kính so với đoạn thứ nhất xa so với trục dọc pit tông trụ trơn. Ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể là thẳng hoặc cong liên tiếp giữa đoạn thứ nhất và đoạn thứ hai. Đoạn thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể được tạo góc về phía trục dọc pit tông trụ trơn.

Theo các khía cạnh khác, ít nhất một bộ phận kích hoạt có thể được bố trí trên bề mặt của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi. Ít nhất một bộ phận kích hoạt có thể ở đoạn thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi. Ít nhất một bộ phận kích hoạt có thể được tạo góc so với mặt phẳng được xác định bởi thân của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi. Ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể có nhiều bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi được phân cách quanh trục dọc pit tông trụ trơn. Nhiều bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể được phân cách một khoảng ở các khoảng theo hướng kính bằng nhau quanh trục dọc pit tông trụ trơn. Bề mặt đầu cuối của đoạn thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể khớp bề mặt của pit tông để khóa tháo ra được pit tông trụ trơn với pit tông. Bề mặt

đầu cuối có thể có dạng tuyến tính. Bề mặt đầu cuối có thể vuông góc hoặc được tạo góc so với phương trục dọc pit tông trụ trơn.

Theo các khía cạnh khác, thân pit tông trụ trơn có thể xác định khoang bên trong với phần được tạo dạng hình nón ở đầu xa của thân pit tông trụ trơn và phần được tạo dạng hình trụ ở đầu gần của thân pit tông trụ trơn. Đoạn thứ nhất của ít nhất một bộ phận có thể uốn được một cách đàn hồi có thể được gắn vào bề mặt bên trong của thân pit tông trụ trơn. Ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể nhô khỏi bề mặt bên trong của thân pit tông trụ trơn vào trong khoang bên trong. Vỏ pit tông trụ trơn có thể được bố trí khắp ít nhất một phần của bề mặt ngoài của thân pit tông trụ trơn. Vỏ pit tông trụ trơn có thể có phần kín đàn hồi được bố trí quanh ít nhất một phần của thành bên theo chu vi của vỏ pit tông trụ trơn. Phần kín đàn hồi có thể có bề mặt bên trong ít nhất một phần được làm kín trong rãnh ở thành bên theo chu vi của thân pit tông trụ trơn và bề mặt ngoài được làm thích ứng để khớp trượt được với xy lanh ống tiêm. Bộ phận kích hoạt có thể là bộ phận cam.

Theo các khía cạnh khác, pit tông trụ trơn để sử dụng với ống tiêm có thể có thân pit tông trụ trơn có đầu gần, đầu xa, và thành bên theo chu vi kéo dài giữa đầu gần và đầu xa dọc theo trục dọc pit tông trụ trơn. Pit tông trụ trơn có thể có ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có đoạn thứ nhất được gắn vào thân pit tông trụ trơn và đầu thứ hai nhô ra về phía đầu xa của thân pit tông trụ trơn và có thể uốn được so với đoạn thứ nhất và ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng được kết hợp với thân pit tông trụ trơn hoặc ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi. Ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng có thể dẫn hướng pit tông vào sự xếp thẳng hàng tự định hướng với pit tông trụ trơn trong suốt quá trình khớp pit tông trụ trơn với pit tông. Pit tông trụ trơn có thể có ít nhất một bộ phận kích hoạt kết hợp với ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi. Ít nhất một bộ phận kích hoạt có thể tương tác với pit tông để uốn ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi nhờ vào việc quay pit tông trụ trơn so với pit tông trong suốt quá trình tháo pit tông trụ trơn ra khỏi pit tông. Bề mặt đầu cuối của đoạn thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể khớp bề mặt của pit tông để khóa tháo ra được pit tông trụ trơn với pit tông. Ít nhất một bộ phận kích hoạt có thể ở đoạn thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi. Đoạn thứ hai của ít

nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể uốn được theo hướng kính so với đoạn thứ nhất xa so với trục dọc pit tông trụ trơn.

Theo các khía cạnh khác, pit tông trụ trơn để sử dụng với ống tiêm có thể có thân pit tông trụ trơn có đầu gần, đầu xa, và thành bên kéo dài theo chu vi giữa đầu gần và đầu xa dọc theo trục dọc pit tông trụ trơn. Pit tông trụ trơn có thể có ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có đoạn thứ nhất được gắn vào thân pit tông trụ trơn và đoạn thứ hai có thể uốn được so với đoạn thứ nhất, ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng kết hợp với thân pit tông trụ trơn hoặc ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi, và ít nhất một bộ phận kích hoạt kết hợp với ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi. Ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng có thể dẫn hướng pit tông vào sự xếp thẳng hàng tự định hướng với pit tông trụ trơn trong suốt quá trình khớp pit tông trụ trơn với pit tông. Ít nhất một bộ phận kích hoạt có thể tương tác với pit tông để uốn ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi nhờ vào việc quay pit tông trụ trơn so với pit tông trong suốt quá trình tháo pit tông trụ trơn ra khỏi pit tông. Đoạn thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể nhô về phía đầu xa của thân pit tông trụ trơn và trong đó đầu thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể uốn được theo hướng kính so với đầu thứ nhất xa so với trục dọc pit tông trụ trơn. Đầu thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể nhô ra theo phương quanh chu vi quanh trục dọc của thân pit tông trụ trơn và trong đó đầu thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể uốn được theo chu vi so với đầu thứ nhất.

Theo các khía cạnh khác, ống tiêm có thể có xy lanh có đầu gần xy lanh, đầu xa xy lanh có vôi xả, và thành bên xy lanh kéo dài giữa đầu gần xy lanh và đầu xa xy lanh. Ống tiêm có thể có pit tông trụ trơn trượt được được bố trí ở xy lanh và có thể di chuyển một cách tịnh tiến được giữa đầu gần xy lanh và đầu xa xy lanh. Pit tông trụ trơn có thể có thân pit tông trụ trơn có đầu gần, đầu xa, và thành bên theo chu vi kéo dài giữa đầu gần xy lanh và đầu xa dọc theo trục dọc pit tông trụ trơn, ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có đoạn thứ nhất được gắn vào thân pit tông trụ trơn và đoạn thứ hai nhô ra về phía đầu xa của thân pit tông trụ trơn và có thể uốn được so với đoạn thứ nhất, và ít nhất một bộ phận kích hoạt kết hợp với ít nhất

một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi. Ít nhất một bộ phận kích hoạt có thể tương tác với pit tông sử dụng để khớp pit tông trụ trơn để uốn theo hướng kính ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi nhờ vào việc quay của pit tông trụ trơn so với pit tông.

Các khía cạnh khác nhau của sáng chế này có thể còn khác biệt bởi một hoặc nhiều điều sau:

Điều 1. Pit tông trụ trơn để sử dụng với ống tiêm, pit tông trụ trơn này bao gồm: thân pit tông trụ trơn có đầu gần, đầu xa, và thành bên theo chu vi kéo dài giữa đầu gần và đầu xa dọc theo trục dọc pit tông trụ trơn;

Ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có đoạn thứ nhất gắn vào thân pit tông trụ trơn và đoạn thứ hai nhô ra về phía đầu xa của thân pit tông trụ trơn và có thể uốn được so với đoạn thứ nhất; và

ít nhất một bộ phận kích hoạt kết hợp với ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi,

trong đó ít nhất một bộ phận kích hoạt tương tác với pit tông được sử dụng để khớp pit tông trụ trơn để uốn ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi nhờ vào việc quay pit tông trụ trơn so với pit tông.

Điều 2. Pit tông trụ trơn theo điều 1, pit tông này còn bao gồm ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng được kết hợp với thân pit tông trụ trơn hoặc ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi, ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng có bề mặt xếp thẳng hàng để dẫn hướng pit tông vào sự xếp thẳng hàng tự định hướng với pit tông trụ trơn.

Điều 3. Pit tông trụ trơn theo điều 2, trong đó ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng bao gồm nhiều bộ phận xếp thẳng hàng được cách một khoảng quanh trục dọc pit tông trụ trơn.

Điều 4. Pit tông trụ trơn theo điều 3, trong đó nhiều bộ phận xếp thẳng hàng được bố trí phân cách nhau ở các khoảng theo hướng kính bằng nhau quanh trục dọc pit tông trụ trơn.

Điều 5. Pit tông trụ trơn theo điều bất kỳ trong số các điều từ 1 đến 4, trong đó đoạn thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể uốn được theo hướng kính so với đoạn thứ nhất xa so với trục dọc pit tông trụ trơn.

Điều 6. Pit tông trụ tron theo điều bất kỳ trong số các điều từ 1 đến 5, trong đó ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi là thẳng hoặc cong liên tiếp giữa đoạn thứ nhất và đoạn thứ hai.

Điều 7. Pit tông trụ tron theo điều bất kỳ trong số các điều từ 1 đến 6, trong đó đoạn thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi được tạo góc về phía trục dọc pit tông trụ tron.

Điều 8. Pit tông trụ tron theo điều bất kỳ trong số các điều từ 1 đến 7, trong đó ít nhất một bộ phận kích hoạt được bố trí trên bề mặt của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi.

Điều 9. Pit tông trụ tron theo điều 8, trong đó ít nhất một bộ phận kích hoạt ở đoạn thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi.

Điều 10. Pit tông trụ tron theo điều bất kỳ trong số các điều từ 1 đến 9, trong đó ít nhất một bộ phận kích hoạt được tạo góc so với mặt phẳng được xác định bởi thân của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi.

Điều 11. Pit tông trụ tron theo điều bất kỳ trong số các điều từ 1 đến 10, trong đó ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi bao gồm nhiều bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi được cách một khoảng quanh trục dọc pit tông trụ tron.

Điều 12. Pit tông trụ tron theo điều 11, trong đó nhiều bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi được cách một khoảng ở các khoảng theo hướng kính bằng nhau quanh trục dọc pit tông trụ tron.

Điều 13. Pit tông trụ tron theo điều bất kỳ trong số các điều từ 1 đến 12, trong đó bề mặt đầu cuối của đoạn thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi khớp bề mặt của pit tông để khóa tháo ra được pit tông trụ tron với pit tông.

Điều 14. Pit tông trụ tron theo điều 13, trong đó bề mặt đầu cuối là tuyến tính.

Điều 15. Pit tông trụ tron theo điều 13 hoặc 14, trong đó bề mặt đầu cuối vuông góc hoặc tạo góc so với phương của trục dọc pit tông trụ tron.

Điều 16. Pit tông trụ tron theo điều bất kỳ trong số các điều từ 1 đến 15, trong đó thân pit tông trụ tron xác định khoang bên trong với phần được tạo dạng hình nón ở

đầu xa của thân pit tông trụ trơn và phần được tạo dạng hình trụ ở đầu gần của thân pit tông trụ trơn.

Điều 17. Pit tông trụ trơn theo điều 16, trong đó đoạn thứ nhất của ít nhất một bộ phận có thể uốn được một cách đàn hồi được gắn vào bề mặt bên trong của thân pit tông trụ trơn.

Điều 18. Pit tông trụ trơn theo điều 17, trong đó ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi nhô ra khỏi bề mặt bên trong của thân pit tông trụ trơn vào khoang bên trong.

Điều 19. Pit tông trụ trơn theo điều bất kỳ trong số các điều từ 1 đến 18, pit tông này còn bao gồm vỏ pit tông trụ trơn được bố trí khắp ít nhất một phần bề mặt ngoài của thân pit tông trụ trơn, vỏ pit tông trụ trơn bao gồm phần kín đàn hồi được bố trí quanh ít nhất một phần của thành bên theo chu vi của vỏ pit tông trụ trơn.

Điều 20. Pit tông trụ trơn theo điều 19, trong đó phần kín đàn hồi bao gồm bề mặt bên trong ít nhất một phần được bịt kín trong rãnh ở thành bên theo chu vi của thân pit tông trụ trơn và bề mặt bên ngoài được làm thích ứng để khớp trượt được với xy lanh của ống tiêm.

Điều 21. Pit tông trụ trơn theo điều bất kỳ trong số các điều từ 1 đến 20, trong đó bộ phận kích hoạt là bộ phận cam.

Điều 22. Pit tông trụ trơn để sử dụng với ống tiêm, pit tông trụ trơn này bao gồm:

thân pit tông trụ trơn có đầu gần, đầu xa, và thành bên theo chu vi kéo dài giữa đầu gần và đầu xa dọc theo trục dọc pit tông trụ trơn;

ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có đoạn thứ nhất gắn vào thân pit tông trụ trơn và đoạn thứ hai nhô ra về phía đầu xa của thân pit tông trụ trơn và có thể uốn được so với đoạn thứ nhất; và

ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng kết hợp với thân pit tông trụ trơn hoặc ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi,

trong đó ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng dẫn hướng pit tông vào sự xếp thẳng hàng tự định hướng với pit tông trụ trơn trong suốt quá trình khớp pit tông trụ trơn với pit tông.

Điều 23. Pit tông trụ trơn theo điều 22, pit tông này còn bao gồm ít nhất một bộ phận kích hoạt kết hợp với ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi, trong đó ít nhất một bộ phận kích hoạt tương tác với pit tông để uốn ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi nhờ vào việc quay của pit tông trụ trơn so với pit tông trong suốt quá trình tháo pit tông trụ trơn ra khỏi pit tông.

Điều 24. Pit tông trụ trơn theo điều 23, trong đó bề mặt đầu cuối của đoạn thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi khớp bề mặt của pit tông để khóa tháo ra được pit tông trụ trơn với pit tông.

Điều 25. Pit tông trụ trơn theo điều 23 hoặc 24, trong đó ít nhất một bộ phận kích hoạt ở đoạn thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi.

Điều 26. Pit tông trụ trơn theo điều bất kỳ trong số các điều từ 23 đến 25, trong đó đoạn thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể uốn được theo hướng kính so với đoạn thứ nhất xa so với trục dọc pit tông trụ trơn.

Điều 27. Pit tông trụ trơn để sử dụng với ống tiêm, pit tông trụ trơn này bao gồm:

thân pit tông trụ trơn có đầu gần, đầu xa, và thành bên theo chu vi kéo dài giữa đầu gần và đầu xa dọc theo trục dọc pit tông trụ trơn;

ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có đoạn thứ nhất được gắn vào thân pit tông trụ trơn và đoạn thứ hai có thể uốn được so với đoạn thứ nhất;

ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng kết hợp với thân pit tông trụ trơn hoặc ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi; và

ít nhất một bộ phận kích hoạt kết hợp với ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi,

trong đó ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng dẫn hướng pit tông vào sự xếp thẳng hàng tự định hướng với pit tông trụ trơn trong suốt quá trình khớp pit tông trụ trơn với pit tông, và

trong đó ít nhất một bộ phận kích hoạt tương tác với pit tông để uốn ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi nhờ vào việc quay pit tông trụ trơn so với pit tông trong suốt quá trình tháo pit tông trụ trơn ra khỏi pit tông.

Điều 28. Pit tông trụ tron theo điều 27, trong đó đoạn thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi nhô ra về phía đầu xa của thân pit tông trụ tron và trong đó đầu thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể uốn được theo hướng kính so với đầu thứ nhất xa so với trục dọc pit tông trụ tron.

Điều 29. Pit tông trụ tron theo điều 27 hoặc 28, trong đó đầu thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi nhô ra theo phương quanh chu vi trục dọc của thân pit tông trụ tron và trong đó đầu thứ hai của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có thể uốn được theo chu vi so với đầu thứ nhất.

Điều 30. Ống tiêm bao gồm:

xy lanh có đầu gần xy lanh, đầu xa xy lanh có vòi xả, và thành bên xy lanh kéo dài giữa đầu gần xy lanh và đầu xa xy lanh; và

pit tông trụ tron được bố trí trượt được trong xy lanh và có thể di chuyển được một cách tịnh tiến giữa đầu gần xy lanh và đầu xa xy lanh, pit tông trụ tron này bao gồm:

thân pit tông trụ tron có đầu gần, đầu xa, và thành bên theo chu vi kéo dài giữa đầu gần và đầu xa dọc theo trục dọc pit tông trụ tron;

ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi có đoạn thứ nhất gắn vào thân pit tông trụ tron và đoạn thứ hai nhô ra về phía đầu xa của thân pit tông trụ tron và có thể uốn được so với đoạn thứ nhất; và

ít nhất một bộ phận kích hoạt kết hợp với ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi,

trong đó ít nhất một bộ phận kích hoạt tương tác với pit tông được sử dụng để khớp vào pit tông trụ tron để uốn theo hướng kính ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi nhờ vào việc quay của pit tông trụ tron so với pit tông.

Dấu hiệu và đặc tính này và dấu hiệu và đặc tính khác của các ống tiêm, các pit tông trụ tron ống tiêm, và các hệ thống có các ống tiêm và/hoặc các pit tông trụ tron ống tiêm, cũng như các phương pháp vận hành và các chức năng của các chi tiết liên quan của các kết cấu và sự kết hợp của các phần và các tính kinh tế của sự sản xuất, sẽ trở nên rõ ràng hơn dựa vào việc xem xét phần mô tả sau và các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo có dựa vào các hình vẽ kèm theo, toàn bộ chúng tạo ra một phần của

bản mô tả này, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau thể hiện các phần tương ứng trên các hình vẽ khác nhau. Tuy nhiên, sẽ được hiểu rõ hơn, là các hình vẽ này chỉ nhằm mục đích minh họa và mô tả. Như được sử dụng trong bản mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ, dạng đơn của các mạo từ tiếng Anh “a”, “an”, và “the” bao gồm nhiều số chỉ dẫn trừ khi nội dung thể hiện một cách rõ ràng theo cách khác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh nhìn từ trên xuống của hệ thống bao gồm dụng cụ tiêm chất lỏng và ít nhất một ống tiêm theo một khía cạnh của sáng chế này;

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt phía bên của ống tiêm theo một khía cạnh của sáng chế này;

Fig.3A là hình vẽ phối cảnh nhìn từ trên xuống của pit tông trụ trơn theo một khía cạnh của sáng chế này;

Fig.3B là hình vẽ phối cảnh nhìn từ dưới lên của pit tông trụ trơn được thể hiện trên Fig.3A;

Fig.3C là hình vẽ nhìn từ dưới lên của pit tông trụ trơn được thể hiện trên Fig.3A;

Fig.3D là hình chiếu cạnh của pit tông trụ trơn được thể hiện trên Fig.3A;

Fig.3E là hình vẽ mặt cắt phía bên của pit tông trụ trơn được thể hiện trên Fig.3A;

Fig.4A là hình vẽ phối cảnh nhìn từ trên xuống của pit tông theo một khía cạnh của sáng chế này;

Fig.4B là hình vẽ phối cảnh chi tiết rời của pit tông được thể hiện trên Fig.4A;

Fig.4C là hình chiếu cạnh của pit tông được thể hiện trên Fig.4A;

Fig.5A là hình chiếu cạnh của pit tông trụ trơn và pit tông trong trạng thái được lắp ráp;

Fig.5B là hình vẽ mặt cắt phía bên của pit tông trụ trơn và pit tông trong suốt quá trình khớp ban đầu của pit tông với pit tông trụ trơn;

Fig.5C là hình vẽ mặt cắt phía bên của pit tông trụ trơn và pit tông trước khi khớp hoàn toàn pit tông với pit tông trụ trơn;

Fig.5D là hình vẽ mặt cắt phía bên của pit tông trụ trơn và pit tông trong suốt quá trình khớp hoàn toàn pit tông với pit tông trụ trơn;

Fig.6A là hình vẽ phối cảnh nhìn từ trên xuống của pit tông trụ trơn theo khía cạnh khác của sáng chế này;

Fig.6B là hình vẽ phối cảnh nhìn từ dưới lên của pit tông trụ trơn được thể hiện trên Fig.6A;

Fig.7A là hình vẽ mặt cắt phối cảnh của pit tông trụ trơn được thể hiện trên Fig.6A và Fig.6B và pit tông trước khi khớp ban đầu pit tông với pit tông trụ trơn;

Fig.7B là hình vẽ mặt cắt phía bên của pit tông trụ trơn và pit tông được thể hiện trên Fig.7A;

Fig.8A là hình vẽ mặt cắt phối cảnh của pit tông trụ trơn và pit tông trong suốt quá trình khớp ban đầu pit tông với pit tông trụ trơn;

Fig.8B là hình vẽ mặt cắt một phần phía bên của pit tông trụ trơn và pit tông được thể hiện trên Fig.8A;

Fig.9A là hình vẽ mặt cắt phối cảnh của pit tông trụ trơn và pit tông trước khi khớp hoàn toàn pit tông với pit tông trụ trơn;

Fig.9B là hình vẽ mặt cắt phía bên của pit tông trụ trơn và pit tông được thể hiện trên Fig.9A;

Fig.10A là hình vẽ mặt cắt phối cảnh của pit tông trụ trơn và pit tông trong suốt quá trình khớp hoàn toàn pit tông với pit tông trụ trơn;

Fig.10B là hình vẽ mặt cắt phía bên của pit tông trụ trơn và pit tông được thể hiện trên Fig.10A;

Fig.11A là hình vẽ mặt cắt phối cảnh của pit tông trụ trơn và pit tông trong suốt quá trình tháo ra ban đầu khi pit tông trụ trơn được quay so với pit tông;

Fig.11B là hình vẽ mặt cắt phía bên của pit tông trụ trơn và pit tông được thể hiện trên Fig.11A;

Fig.12A là hình vẽ mặt cắt phối cảnh của pit tông trụ trơn và pit tông trong suốt quá trình tháo ra với vòng khóa của pit tông ở vị trí phía trước;

Fig.12B là hình vẽ mặt cắt phía bên của pit tông trụ trơn và pit tông được thể hiện trên Fig.12A;

Fig.13 là hình vẽ mặt cắt phía bên của dụng cụ tiếp hợp thứ nhất được tạo kết cấu để nối pit tông trụ tròn không thích hợp với pit tông theo một khía cạnh của sáng chế này;

Fig.14 là hình vẽ mặt cắt phía bên của dụng cụ tiếp hợp thứ hai được tạo kết cấu để nối pit tông trụ tròn với pit tông không thích hợp theo một khía cạnh của sáng chế này;

Fig.15A là hình vẽ phối cảnh phía trước của pit tông theo khía cạnh khác;

Fig.15B là hình chiếu cạnh của pit tông đầu được thể hiện trên Fig.15A;

Fig.15C là hình vẽ phối cảnh phía trước của pit tông được thể hiện trên Fig.15A và pit tông trụ tròn được tháo ra khỏi pit tông;

Fig.15D là hình vẽ phối cảnh phía trước của pit tông và pit tông trụ tròn được thể hiện trên Fig.15C với pit tông trụ tròn được lắp ráp trên pit tông;

Fig.15E là hình vẽ mặt cắt phía bên của pit tông trụ tròn và pit tông được thể hiện trên Fig.15D;

Fig.15F là hình vẽ phối cảnh chi tiết rời của pit tông được thể hiện trên Fig.15A;

Fig.15G là hình vẽ phối cảnh nhìn từ dưới lên của pit tông trụ tròn theo khía cạnh khác của sáng chế này;

Fig.16 là hình vẽ phần nhô phẳng hình trụ của pit tông và pit tông trụ tròn được thể hiện trên Fig.15C;

Fig.17 là hình vẽ phần nhô phẳng hình trụ của pit tông và pit tông trụ tròn theo khía cạnh khác của sáng chế này;

Fig.18 là hình vẽ phần nhô phẳng hình trụ của pit tông và pit tông trụ tròn theo khía cạnh khác của sáng chế này;

Fig.19 là hình vẽ phần nhô phẳng hình trụ của pit tông và pit tông trụ tròn theo khía cạnh khác của sáng chế này;

Fig.20A là hình vẽ phối cảnh nhìn từ trên xuống của pit tông theo khía cạnh khác của sáng chế;

Fig.20B là hình vẽ phối cảnh nhìn từ trên xuống của pit tông được thể hiện trên Fig.20A và pit tông trụ tròn theo một khía cạnh của sáng chế này;

Fig.20C là hình vẽ phối cảnh nhìn từ dưới lên của pit tông trụ tròn được thể hiện trên Fig.20B;

Fig.20D là hình vẽ mặt cắt phía bên của pit tông trụ tròn được thể hiện trên Fig.20C;

Fig.21A là hình vẽ phối cảnh phía trước của pit tông và pit tông trụ tròn theo khía cạnh khác của sáng chế này;

Fig.21B là hình chiếu cạnh mặt cắt chi tiết của Fig.21A thể hiện việc khớp giữa pit tông và pit tông trụ tròn;

Fig.21C là hình chiếu bằng mặt cắt của Fig.21A thể hiện việc khớp giữa pit tông và pit tông trụ tròn;

Fig.22A là hình vẽ phối cảnh nhìn từ trên xuống của pit tông trụ tròn theo khía cạnh khác của sáng chế này;

Fig.22B là hình vẽ phối cảnh nhìn từ dưới lên của pit tông trụ tròn được thể hiện trên Fig.22A;

Fig.22C là hình chiếu cạnh mặt cắt của pit tông trụ tròn được thể hiện trên Fig.22A thể hiện việc khớp giữa pit tông và pit tông trụ tròn;

Fig.22D là hình chiếu bằng mặt cắt của pit tông trụ tròn được thể hiện trên Fig.22A thể hiện việc khớp giữa pit tông và pit tông trụ tròn;

Fig.23A là hình vẽ phối cảnh nhìn từ trên xuống của pit tông trụ tròn theo khía cạnh khác của sáng chế này;

Fig.23B là hình chiếu cạnh mặt cắt thứ nhất của pit tông trụ tròn được thể hiện trên Fig.23A thể hiện việc khớp giữa pit tông và pit tông trụ tròn;

Fig.23C là hình chiếu cạnh mặt cắt thứ hai của pit tông trụ tròn được thể hiện trên Fig.23A thể hiện việc khớp giữa pit tông và pit tông trụ tròn;

Fig.23D là hình chiếu bằng mặt cắt của pit tông trụ tròn được thể hiện trên Fig.23A thể hiện việc khớp giữa pit tông và pit tông trụ tròn;

Fig.24A là hình vẽ phối cảnh nhìn từ trên xuống của pit tông và pit tông trụ tròn theo khía cạnh khác của sáng chế này;

Fig.24B là hình vẽ mặt cắt phía bên của pit tông và pit tông trụ tròn trên Fig.24A được thể hiện trong trạng thái được lắp ráp; và

Fig.24C là hình vẽ mặt cắt nhìn từ trên xuống của pit tông và pit tông trụ tròn được thể hiện trên Fig.24B.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nhằm các mục đích của phần mô tả sau đây, các thuật ngữ “bên trên”, “bên dưới”, “bên phải”, “bên trái”, “theo phương thẳng đứng”, “theo phương nằm ngang”, “nhìn từ trên xuống”, “nhìn từ dưới lên”, “ở phía bên”, “theo phương dọc”, và các biến thể của nó sẽ đề cập đến các bộ phận cấu thành như chúng được định hướng trên các hình vẽ. Khi được sử dụng liên quan đến ống tiêm và/hoặc pit tông trụ tròn, thuật ngữ “gần” đề cập đến một phần của ống tiêm và/hoặc pit tông trụ tròn gần nhất dụng cụ tiêm chất lỏng khi ống tiêm và/hoặc pit tông trụ tròn được định hướng để nối với dụng cụ tiêm chất lỏng. Thuật ngữ “xa” đề cập đến một phần của ống tiêm và/hoặc pit tông trụ tròn xa nhất so với dụng cụ tiêm chất lỏng khi ống tiêm và/hoặc pit tông trụ tròn được định hướng để nối với dụng cụ tiêm chất lỏng. Thuật ngữ “theo hướng kính” đề cập đến hướng trong mặt cắt vuông góc với trục dọc của ống tiêm, pit tông trụ tròn, và/hoặc pit tông kéo dài giữa đầu gần và đầu xa. Thuật ngữ “theo chu vi” đề cập đến chiều quanh bề mặt bên trong hoặc bên ngoài của thành bên của ống tiêm, pit tông trụ tròn, và/hoặc pit tông. Thuật ngữ “theo phương trục dọc” đề cập đến phương dọc theo trục dọc của ống tiêm, pit tông, và/hoặc pit tông kéo dài giữa đầu gần và đầu xa. Thuật ngữ “tự định hướng” có nghĩa là đầu pit tông hoặc pit tông trụ tròn định hướng chính nó với sự định hướng chính xác so với pit tông trụ tròn hoặc đầu pit tông, một cách lần lượt, mà không cần nỗ lực quay bởi kỹ thuật viên hoặc dụng cụ tiêm chất lỏng. Thuật ngữ “cong” đề cập đến hình dạng của bề mặt mà có một hoặc nhiều đường cong, một hoặc nhiều đường thẳng với một hoặc nhiều đường cong, và/hoặc một hoặc nhiều đoạn thẳng được sắp xếp không thẳng hàng. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng sáng chế có thể giả thiết có các thay đổi và các chuỗi bước khác, ngoại trừ khi được chỉ ra một cách rõ ràng theo cách ngược lại. Ngoài ra cần phải hiểu rằng các thiết bị và các quy trình cụ thể được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo, và được mô tả trong bản mô tả sau, đơn giản là các khía cạnh để làm ví dụ của sáng chế. Do đó, các kích thước cụ thể và các đặc tính vật lý khác liên quan đến các khía cạnh được bộc lộ trong bản mô tả này không được xem là giới hạn.

Đề cập đến các hình vẽ trong đó các ký hiệu/số chỉ dẫn giống nhau đề cập đến các phần giống nhau suốt một số hình vẽ của nó, sáng chế này nói chung là đề cập trực tiếp đến pit tông trụ trơn ống tiêm và mặt phân giới nối để nối pit tông trụ trơn ống tiêm với pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng. Các khía cạnh khác nhau đề cập đến pit tông trụ trơn ống tiêm mà có thể được nối với và được tháo ra khỏi pit tông. Theo các khía cạnh khác nhau, các pit tông trụ trơn như vậy có thể được kích hoạt một cách thủ công, thủy lực, hoặc điện. Hơn nữa, sáng chế này đề xuất giải pháp nhanh và dễ dàng để khớp và tháo pit tông trụ trơn ống tiêm vào và ra khỏi pit tông mà không có sự định hướng quay cụ thể của pit tông trụ trơn quanh trục dọc pit tông trụ trơn so với trục dọc pit tông. Ví dụ, pit tông có thể được tiến về phía trước cho đến khi nó khớp với pit tông trụ trơn, bất kể sự định hướng quay của pit tông so với pit tông trụ trơn quanh trục dọc của ống tiêm, như được mô tả trong bản mô tả này. Ngoài ra, sự quay góc đơn giản của pit tông trụ trơn so với pit tông quanh trục dọc của ống tiêm có thể cho phép tháo ra hai chi tiết này. Theo các khía cạnh nhất định, ống tiêm và pit tông trụ trơn có thể được khớp với cổng tiêm và pit tông kéo dài từ cổng tiêm, một cách lần lượt. Việc tháo đồng thời của ống tiêm ra khỏi cổng tiêm và pit tông trụ trơn ra khỏi pit tông có thể đòi hỏi người vận hành hoặc kỹ thuật viên quay bằng tay ống tiêm. Theo các khía cạnh khác nhau, việc quay ống tiêm có thể thứ nhất dẫn đến việc tháo rời của pit tông trụ trơn ra khỏi pit tông, như được mô tả trong bản mô tả này, tiếp theo bởi việc tháo ra ống tiêm ra khỏi cổng tiêm, ví dụ như được mô tả trong đơn sáng chế Mỹ số 14/526.294 và 14/526.395, cả hai đơn này đã được nộp vào ngày 28, tháng 10, năm 2014, bằng sáng chế Mỹ số 6.652.489, cấp ngày 25, tháng 11, năm 2003, và bằng sáng chế Mỹ số 7.540.856, cấp vào ngày 2, tháng 6, năm 2009, việc bộc lộ của mỗi trong số các tài liệu này được kết hợp nhằm tham chiếu trong bản mô tả này. Theo các khía cạnh cụ thể, vì việc quay của ống tiêm còn dẫn đến việc quay của pit tông trụ trơn, do việc lắp khớp ma sát của pit tông trụ trơn trong ống tiêm, ảnh hưởng đến việc tháo pit tông trụ trơn ra khỏi pit tông trước khi việc tháo ống tiêm ra khỏi cổng dụng cụ tiêm, khoảng cách quay mà pit tông trụ trơn phải xoay so với pit tông để khiến cho việc tháo pit tông trụ trơn ra khỏi pit tông phải nhỏ hơn khoảng cách quay mà ống tiêm phải xoay so với cổng dụng cụ tiêm để khiến cho việc tháo ống tiêm ra khỏi cổng. Các khía

cạnh khác nhau của sáng chế này tạo ra kết cấu mặt phân giới pit tông/pit tông trụ tron với các dấu hiệu mà tạo ra yêu cầu tháo ra tuần tự này.

Với việc tham chiếu đến Fig.1, dụng cụ tiêm chất lỏng 10 (dưới đây được gọi là “dụng cụ tiêm 10”), chẳng hạn như dụng cụ tiêm chất lỏng tự động hoặc được cấp điện, được làm thích ứng để nối và kích hoạt ít nhất một ống tiêm 12, mỗi trong số chúng có thể một cách độc lập được điền đầy chất lỏng y học F, chẳng hạn như các môi trường tương phản, dung dịch nước muối, hoặc chất lỏng y học mong muốn bất kỳ. Dụng cụ tiêm 10 có thể được sử dụng trong suốt quy trình y học để tiêm chất lỏng y học vào trong cơ thể của người bệnh bằng cách dẫn hướng pit tông trụ tron 26 của ít nhất một ống tiêm 12 với ít nhất một pit tông. Dụng cụ tiêm 10 có thể là dụng cụ tiêm nhiều ống tiêm, trong đó một số ống tiêm 12 có thể được định hướng theo sự bố trí cạnh nhau hoặc khác và bao gồm các pit tông trụ tron 26 được kích hoạt một cách tách biệt bởi các pit tông tương ứng kết hợp với dụng cụ tiêm 10. Theo các khía cạnh với hai ống tiêm được bố trí theo mối liên quan cạnh nhau và được điền đầy hai chất lỏng y học khác nhau, dụng cụ tiêm 10 có thể phân phối chất lỏng ra khỏi một hoặc cả ống tiêm 12.

Dụng cụ tiêm 10 có thể được bao bọc trong vỏ 14 được tạo thành từ vật liệu có kết cấu thích hợp, chẳng hạn như chất dẻo hoặc kim loại. Vỏ 14 có thể có các hình dạng và các kích thước khác nhau phụ thuộc vào ứng dụng mong muốn. Ví dụ, dụng cụ tiêm 10 có thể là kết cấu không đứng được được tạo kết cấu cần phải được đặt trên sàn với nền tĩnh hoặc có thể di chuyển được. Mặt khác, dụng cụ tiêm 10 có thể được tạo kết cấu cho việc đặt trên bàn hoặc khung đỡ thích hợp. Dụng cụ tiêm 10 bao gồm ít nhất một cổng tiêm 16 để nối ít nhất một ống tiêm 12 với các chi tiết pit tông tương ứng. Theo một số khía cạnh, ít nhất một ống tiêm 12 bao gồm ít nhất một bộ phận giữ ống tiêm để giữ ống tiêm 12 trong cổng tiêm 16 của dụng cụ tiêm 10. Ít nhất một bộ phận giữ ống tiêm khớp về mặt vận hành kết cấu khóa được bố trí trên hoặc trong cổng tiêm 16 của dụng cụ tiêm 10 để tạo điều kiện thuận tiện cho việc nạp và/hoặc việc tháo ống tiêm 12 vào và ra khỏi dụng cụ tiêm 10, như được mô tả trong bản mô tả này. Bộ phận giữ ống tiêm và kết cấu khóa cùng nhau xác định mặt phân giới nối để nối ống tiêm 12 với dụng cụ tiêm 10.

Ít nhất một bộ dẫn chất lỏng 17 có thể được nối về mặt chất lỏng với ít nhất một ống tiêm 12 để phân phối chất lỏng y học F từ ít nhất một ống tiêm 12 đến ống thông đường tiểu, kim, hoặc thiết bị phân phối chất lỏng khác (không được thể hiện trên hình vẽ) được đưa vào trong bệnh nhân ở chỗ tiếp nhận mạch máu. Chất lỏng chảy từ ít nhất một ống tiêm 12 có thể được điều tiết bởi môđun kiểm soát chất lỏng (không được thể hiện trên hình vẽ). Môđun kiểm soát chất lỏng có thể vận hành các pit tông, các van, và/hoặc các kết cấu điều tiết dòng khác nhau để điều tiết sự phân phối chất lỏng y học, chẳng hạn như dung dịch nước muối và tương phản, đến bệnh nhân dựa trên các thông số tiêm được lựa chọn bởi người sử dụng, chẳng hạn như tốc độ dòng tiêm, khoảng thời gian, tổng thể tích tiêm, và/hoặc tỷ lệ của các môi trường tương phản và nước muối. Một ví dụ của dụng cụ tiêm chất lỏng nạp vào từ phía trước 10 thích hợp mà có thể được biến đổi để sử dụng với hệ thống được mô tả ở trên bao gồm ít nhất một ống tiêm 12 và ít nhất một mặt phân giới ống tiêm để tự định hướng nạp và giữ tháo ra được ít nhất một ống tiêm 12 với dụng cụ tiêm chất lỏng 10 được mô tả trong bản mô tả này với việc tham chiếu đến Fig.1 được bộc lộ trong bằng sáng chế Mỹ số 5.383.858 tác giả Reilly và các đồng tác giả và đơn sáng chế Mỹ số 14/526.294 và 14/526.395, cả hai tài liệu này được nộp vào ngày 28, tháng 10, năm 2014 mà được kết hợp toàn bộ chúng nhằm tham chiếu. Ví dụ khác của các hệ thống phân phối nhiều chất lỏng thích hợp mà có thể được biến đổi để sử dụng với hệ thống này đã được nhận thấy trong bằng sáng chế Mỹ số 7.553.294 tác giả là Lazzaro và các đồng tác giả; bằng sáng chế Mỹ số 7.666.169 tác giả là Cowan và các đồng tác giả; công bố đơn sáng chế quốc tế số WO 2012/155035; và công bố đơn sáng chế Mỹ số 2014/0027009 tác giả là Riley và các đồng tác giả; bản mô tả của chúng được kết hợp trong bản mô tả này nhằm tham chiếu. Các khía cạnh khác có thể bao gồm các hệ thống dụng cụ tiêm chất lỏng mới được tạo kết cấu để bao gồm các khía cạnh khác nhau của các mặt phân giới pit tông pit tông trụ tron được mô tả trong bản mô tả này.

Kết cấu và chức năng chung của dụng cụ tiêm 10 đã được mô tả, ít nhất một ống tiêm 12 bây giờ sẽ được đề cập chi tiết hơn. Xem Fig.2, ống tiêm 12 nói chung là có xy lanh ống tiêm hình trụ 18 được tạo thành từ thủy tinh, kim loại, hoặc chất dẻo loại y học thích hợp. Xy lanh 18 có đầu gần 20 và đầu xa 24, với thành bên 19 kéo dài ở giữa dọc theo trục dọc ống tiêm 15 kéo dài qua phần tâm của xy lanh 18. Xy lanh 18

có thể làm từ vật liệu trong suốt hoặc trong mờ, và có thể bao gồm ít nhất một bộ phận kiểm tra chất lỏng 11 (được thể hiện trên Fig.1) để kiểm tra sự tồn tại của chất lỏng F trong xy lanh ống tiêm 18. Vòi 22 kéo dài từ đầu xa 24 của xy lanh 18. Xy lanh 18 có bề mặt bên ngoài 21 và bề mặt bên trong hoặc thành 23 mà xác định thể tích bên trong 25 để tiếp nhận chất lỏng trong đó. Đầu gần 20 của xy lanh 18 có thể được làm kín với pit tông trụ trơn 26 mà có thể trượt qua xy lanh 18. Pit tông trụ trơn 26 có thể có vỏ pit tông trụ trơn 58 mà tạo ra phần nổi kín về chất lỏng với bề mặt bên trong 23 của thành bên 19 của xy lanh 18 khi pit tông trụ trơn 26 được đưa tiến qua đó. Chi tiết về các khía cạnh khác nhau của thân pit tông trụ trơn và vỏ pit tông trụ trơn được trình bày trong bản mô tả này.

Mặt bích mái 35 có thể kéo dài ra phía ngoài theo hướng kính từ bề mặt bên ngoài 21 của xy lanh ống tiêm 18 so với trục dọc 15. Mặt bích mái 35 có thể kéo dài quanh ít nhất một phần chu vi bên ngoài của xy lanh 18. Mặt bích mái 35 có thể ngăn chất lỏng mà nhỏ giọt từ vòi 22 khỏi đi vào cổng tiêm 16 trên dụng cụ tiêm 10. Theo cách này, mặt bích mái 35 giúp làm giảm lượng chất lỏng mà có thể đi vào cổng tiêm 16 và ép chặt hoặc nếu không thì cản trở mặt phân giới nổi và/hoặc các bộ phận cơ khí và các bộ phận điện tử bên trong dụng cụ tiêm 10. Theo một số khía cạnh, mặt bích mái 35 là bề mặt hãm mà phân định độ sâu ở đó phần chèn 30 của ống tiêm 12 có thể được chèn vào trong cổng tiêm 16 (được thể hiện trên Fig.1). Mặt bích mái 35 có thể được tạo ra liền khối với xy lanh 18 hoặc nó có thể được dính vào hoặc nếu không thì được gắn vào bề mặt bên ngoài 21 của xy lanh 18 bằng cách áp dụng, ví dụ, việc lắp ma sát và/hoặc việc dính, việc hàn, hoặc bằng cách đúc. Theo các phương án khác, mặt bích mái 35 có thể được tạo ra trên bề mặt ngoài 21 của xy lanh 18 bằng cách khắc axit, cắt laze, hoặc gia công.

Tiếp tục xem Fig.2, đầu gần 20 của ống tiêm 12 được định cỡ và được làm thích ứng để được chèn tháo ra được vào cổng tiêm 16 của dụng cụ tiêm 10 (được thể hiện trên Fig.1) Theo một số khía cạnh, đầu gần 20 của ống tiêm 12 xác định phần chèn 30 mà có thể chèn tháo ra được vào trong cổng tiêm 16 của dụng cụ tiêm 10 trong khi phần còn lại của ống tiêm 12 vẫn ở ngoài cổng tiêm 16. Theo các khía cạnh nhất định, đầu gần 20 của ống tiêm 12 bao gồm một hoặc nhiều bộ phận giữ ống tiêm (không được thể hiện trên hình vẽ) được làm thích ứng để tạo ra việc khớp khóa với kết cấu

khóa tương ứng trong cổng tiêm 16 của dụng cụ tiêm 10 để giữ tháo ra được ống tiêm 12 trong cổng tiêm 16. Các bộ phận giữ khác nhau để khóa tháo ra được ống tiêm 12 với dụng cụ tiêm 10 được mô tả trong, ví dụ, đơn sáng chế Mỹ số 14/526.294, được nộp vào ngày 28, tháng 10, năm 2014 và tên sáng chế là “Ống tiêm tự định hướng và mặt phân giới ống tiêm”, và đơn sáng chế Mỹ số 14/526.395, đã nộp vào ngày 28, tháng 10, năm 2014 và tên sáng chế là “Ống tiêm tự định hướng và mặt phân giới ống tiêm”, các phần bộc lộ được kết hợp trong bản mô tả này nhằm tham chiếu về mặt tổng thể.

Các ống tiêm để làm ví dụ thích hợp để sử dụng với dụng cụ tiêm 10 được mô tả trên Fig.1 và có thể được chấp nhận cho việc sử dụng với hệ thống kiểm tra chất lỏng được mô tả trong bằng sáng chế Mỹ số. 5.383.858 tác giả Reilly và các đồng tác giả, mà được chuyển nhượng cho bên được chuyển nhượng của đơn này, sáng chế của nó được kết hợp nhằm tham chiếu về mặt tổng thể. Các ống tiêm để làm ví dụ bổ sung được bộc lộ trong, ví dụ, bằng sáng chế Mỹ số. 6.322.535 tác giả Hitchins và các đồng tác giả và bằng sáng chế Mỹ số. 6.652.489 tác giả Trocki và các đồng tác giả, cả hai bằng sáng chế này được chuyển nhượng cho bên được chuyển nhượng của đơn này, và cả hai phần bộc lộ của chúng được kết hợp nhằm tham chiếu về mặt tổng thể.

Xem Fig.3A và Fig.3B, pit tông trụ tron 26 được thể hiện theo một khía cạnh của sáng chế này. Xy lanh 18 của ống tiêm 12 không được thể hiện trên Fig.3A và Fig.3B để rõ ràng. Pit tông trụ tron 26 bao gồm thân pit tông trụ tron 32 xác định trục dọc pit tông trụ tron 34 (được thể hiện trên Fig.3A) và có đầu gần 36, đầu xa 38, và thành bên theo chu vi 39 nối đầu gần 36 và đầu xa 38. Thành bên 39 có thể có độ dày đồng đều hoặc không đồng đều giữa đầu gần 36 và đầu xa 38. Thành bên 39 có thể có bề mặt bên ngoài liên tục. Theo một số khía cạnh, thành bên 39 có thể có bề mặt bên ngoài gián đoạn có một hoặc nhiều phần thành bên 39 được phân tách bởi một hoặc nhiều chỗ trống hoặc các khoảng hở. Thân pit tông trụ tron 32 có thể được tạo thành từ thủy tinh, kim loại, chất dẻo, hoặc vật liệu thích hợp khác, bao gồm phiên bản loại dùng trong y khoa.

Tiếp tục xem Fig.3A và Fig.3B, thân pit tông trụ tron 32 có khoang bên trong 40 được xác định bởi phần được tạo dạng hình nón 42 ở đầu xa 38 của thân pit tông trụ tron 32 và phần được tạo dạng hình trụ 44 ở đầu gần 36 của thân pit tông trụ tron 32.

Phần được tạo dạng hình nón 42 có thể được tạo ra liền khối với phần được tạo dạng hình trụ 44. Theo một số khía cạnh, phần được tạo dạng hình nón 42 có thể được dính vào hoặc nếu không thì được gắn vào phần được tạo dạng hình trụ 44 của thân pit tông trụ tron 32 bằng cách áp dụng, ví dụ, việc lắp ma sát và/hoặc việc dính, việc hàn, hoặc bởi việc đúc. Phần được tạo dạng hình nón 42 có thể có đầu được cắt vát 46 mà có khoảng hở ở giữa 48. Theo một số khía cạnh, đầu xa 38 của thân pit tông trụ tron 32 có thể được bao bọc một phần hoặc hoàn toàn sao cho pit tông trụ tron 26 không có khoảng hở ở giữa 48. Theo các khía cạnh khác, đầu xa 38 của thân pit tông trụ tron 32 có thể có một hoặc nhiều khoảng hở theo hướng kính, chẳng hạn như các khoảng hở 49 được thể hiện trên Fig.20B.

Xem Fig.3E, pit tông trụ tron 26 có thể có vỏ pit tông trụ tron 58 với phần kín đàn hồi 59 mà bao phủ ít nhất một phần của bề mặt bên ngoài 60 của thân pit tông trụ tron 32. Phần kín 59 có thể là phần kín đàn hồi và mềm dẻo mà khớp bề mặt bên trong 23 của xy lanh ống tiêu 18 (được thể hiện trên Fig.2) sao cho phần kín 59 làm kín thể tích phần trong 25 của xy lanh ống tiêu 18 theo kiểu kín bằng chất lỏng. Vỏ pit tông trụ tron 58 có thể được bố trí một cách tách biệt khỏi thân pit tông trụ tron 32, hoặc nó có thể được tạo ra liền khối với thân pit tông trụ tron 32, chẳng hạn như bằng cách cùng đúc. Theo một số khía cạnh, bề mặt bên ngoài 60 của thân pit tông trụ tron 32 có thể có rãnh theo chu vi 62. Ít nhất một phần của vỏ pit tông trụ tron 58 có thể được giữ trong rãnh theo chu vi 62. Bề mặt bên ngoài 64 của phần kín 59 có thể có một hoặc nhiều môi, các phần nhô, hoặc các chi tiết làm kín 66 khác mà khớp vào bề mặt bên trong 23 của xy lanh ống tiêu 18. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều chi tiết làm kín 66 của phần kín 59 có thể tạo thành từ vật liệu đàn hồi mà khớp một cách đàn hồi bề mặt bên trong 23 của xy lanh ống tiêu 18 (được thể hiện trên Fig.2). Ít nhất một phần kéo dài 56 trên thân pit tông trụ tron 32 có thể ngăn chặn phần kín 59 khỏi trệch khỏi việc khớp với ống tiêu 12 theo phương trục dọc vì pit tông trụ tron 26 được di chuyển qua xy lanh ống tiêu 18.

Lại đề cập đến Fig.3A và Fig.3B, pit tông trụ tron 26 có thể có ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể uốn được một cách đàn hồi (dưới đây “bộ phận giữ 68”) nhô ra khỏi thân pit tông trụ tron 32. Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể nhô ra theo phương từ đầu gần 36 về phía đầu xa 38 của thân pit tông trụ tron 32.

Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể nhô xa và vào phía trong theo hướng kính từ bề mặt bên trong 52 của thân pit tông trụ tron 32 vào trong khoang bên trong 40. Theo các khía cạnh khác nhau, ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể được tạo ra dưới dạng chi tiết lò xo công xôn, chi tiết lò xo cuộn, hoặc phần đàn hồi của thân pit tông trụ tron 32.

Xem Fig.3E, ít nhất một bộ phận giữ 68 có đoạn thứ nhất hoặc đầu thứ nhất 70 được nối với thân pit tông trụ tron 32 và đoạn thứ hai hoặc đầu thứ hai 72 nhô xa khỏi đầu thứ nhất 70. Đầu thứ hai 72 có thể uốn hoặc xoắn so với đầu thứ nhất 70. Như được mô tả trong bản mô tả này, đầu thứ hai 72 có thể có thể uốn được theo hướng kính so với đầu thứ nhất 70 khi ít nhất một bộ phận giữ 68 khớp với pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng 10. Theo một số khía cạnh, bộ phận giữ 68 có thể được uốn theo hướng kính ra phía ngoài, xa so với trục dọc 34 khi được uốn bởi một phần pit tông trong suốt quá trình khớp. Bộ phận giữ 68 có thể uốn được một cách đàn hồi có thể sau đó di chuyển theo hướng kính vào bên trong dưới tác dụng lực khôi phục của bộ phận giữ 68 để khớp với một phần pit tông để khóa tháo ra được thân pit tông trụ tron 26 với pit tông. Theo một số khía cạnh trong đó bộ phận giữ 68 là tròn với thân pit tông trụ tron 32 (được mô tả trong bản mô tả này), đầu thứ hai 72 có thể uốn được theo chu vi so với đầu thứ nhất 70. Đầu thứ nhất 70 và đầu thứ hai 72 có thể được phân cách theo phương mà kéo dài gần như dọc theo phương trục dọc pit tông trụ tron 34 của pit tông trụ tron 26. Ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể là thẳng, bậc thang, hoặc tiếp giáp cong giữa đầu thứ nhất 70 và đầu thứ hai 72. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều bộ phận giữ 68 có thể nói chung là kéo dài theo phương song song với phương trục dọc pit tông trụ tron 34. Theo các khía cạnh khác, một hoặc nhiều bộ phận giữ 68 có thể kéo dài theo phương mà tạo góc so với phương trục dọc pit tông trụ tron 34. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ phận giữ 68 có thể được tạo góc ở góc A hướng về hoặc xa so với trục dọc pit tông trụ tron 34 từ bề mặt bên trong 52 của thân pit tông trụ tron 32. Bề mặt bên trong 52 của thân pit tông trụ tron 32 có thể có một hoặc nhiều túi 69 mà được làm lõm theo hướng ra phía ngoài theo hướng kính vào thành bên 39 để cho phép sự uốn tăng lên đầu thứ hai 72 so với đầu thứ nhất 70 của ít nhất một bộ phận giữ 68.

Xem Fig.3A, ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể bao gồm nhiều bộ phận giữ 68 được cách một khoảng theo hướng kính so với trục dọc pit tông trụ tron 34 dọc theo

chu vi của bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40. Các bộ phận giữ 68 có thể được phân tách với nhau bởi các phần bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40. Theo các khía cạnh mà hai hoặc hơn hai bộ phận giữ 68 được bố trí ở đó, các bộ phận giữ 68 có thể được phân cách với nhau một cách đều đặn. Theo một khía cạnh để làm ví dụ và không hạn chế với ba bộ phận giữ 68 có việc phân tách tâm với tâm bằng nhau về góc ở giữa, chẳng hạn như được thể hiện trên Fig.3C, mỗi bộ phận giữ 68 được phân tách khoảng 120 độ từ các bộ phận giữ 68 liền kề ở một trong hai phía. Theo khía cạnh để làm ví dụ và không hạn chế khác với sáu bộ phận giữ 68 có việc phân tách bằng nhau về góc ở giữa, mỗi bộ phận giữ 68 được phân tách khoảng 60 độ từ các bộ phận giữ 68 liền kề ở một trong hai phía. Theo một số khía cạnh, các bộ phận giữ 68 có thể có sự mở rộng về góc không bằng nhau và/hoặc khoảng cách về góc không bằng nhau giữa các bộ phận giữ 68 khoảng bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40. Khoảng cách theo hướng kính của ít nhất một bộ phận giữ 68 so với trục dọc pit tông trụ tròn 34 được lựa chọn để tương ứng với hoặc tương tác về mặt vận hành với hình dạng bên ngoài của pit tông, như được mô tả trong bản mô tả này. Theo khía cạnh để làm ví dụ và không hạn chế khác với hai hoặc hơn hai bộ phận giữ 68, mỗi bộ phận giữ 68 có sự phân tách tâm với tâm từ các bộ phận giữ 68 liền kề ở một trong hai phía có số nguyên là 60 độ và hơn nữa mỗi bộ phận giữ 68 có khoảng cách góc nhỏ hơn 60 độ, ví dụ 15 đến 45 độ. Điều này có thể khiến giải phóng pit tông trụ tròn 26 ra khỏi pit tông 88 với góc quay tương đối bằng 15 đến 45 độ. Một cách tùy chọn, góc quay tương đối nhỏ hơn 30 độ.

Xem Fig.3E, đầu thứ hai 72 của bộ phận giữ 68 có ít nhất một vấu 74. Ít nhất một vấu 74 có thể là bề mặt đầu cuối của đầu thứ hai 72 của bộ phận giữ 68. Như được mô tả trong bản mô tả này, ít nhất một vấu 74 được tạo dạng cần phải được nhận trong ít nhất một phần của rãnh, môi, hoặc gờ trên pit tông để khóa tháo ra được ít nhất một bộ phận giữ 68, cùng với pit tông trụ tròn 26, vào pit tông liên quan đến việc chuyển động theo ít nhất một phương. Theo một số khía cạnh, ít nhất một vấu 74 có thể là thẳng hoặc cong để lắp vào rãnh, môi, hoặc gờ trên pit tông để khóa tháo ra được ít nhất một bộ phận giữ 68 và chịu được việc tháo ra khỏi pit tông 88 trong suốt quá trình chuyển động tịnh tiến của pit tông trụ tròn 26 qua xy lanh 18 của ống tiêm 12 (được thể hiện trên Fig.2). Theo một số khía cạnh, ít nhất một vấu 74 có thể được định hướng

theo phương gần như vuông góc với phương của trục dọc pit tông trụ trơn 34. Theo các khía cạnh khác, ít nhất một vấu 74 có thể được tạo góc so với phương của trục dọc pit tông trụ trơn 34. Ít nhất một vấu 74 có thể là liên tục hoặc gián đoạn. Theo một số khía cạnh, ít nhất một vấu 74 có thể nhô vào phía trong theo hướng kính hoặc ra phía ngoài so với thân của bộ phận giữ 68. Ít nhất một vấu 74 có thể được tạo ra liền khối với đầu thứ hai 72 của ít nhất một bộ phận giữ 68 hoặc nó có thể được cùng đúc, được dính vào, hoặc nếu không thì được gắn vào đầu thứ hai 72 của ít nhất một bộ phận giữ 68 bằng cách áp dụng, ví dụ, việc lắp ma sát và/hoặc việc dính, việc hàn, hoặc bởi việc đúc. Theo các khía cạnh khác, ít nhất một vấu 74 có thể được tạo ra trên đầu thứ hai 72 của ít nhất một bộ phận giữ 68 bằng cách khắc axit, cắt laze, hoặc gia công.

Ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể có ít nhất một bộ phận kích hoạt kết hợp với nó. Theo các khía cạnh khác nhau, ít nhất một bộ phận kích hoạt trên bộ phận giữ 68 của pit tông trụ trơn 26 được tạo kết cấu để tương tác với bề mặt kích hoạt tương ứng, chẳng hạn như bề mặt kích hoạt trên pit tông 88 (được thể hiện trên Fig.4A), khi pit tông trụ trơn 26 được nối với pit tông 88. Ít nhất một bộ phận kích hoạt có thể tương tác với bề mặt kích hoạt tương ứng trên pit tông 88 để khiến cho ít nhất một bộ phận giữ 68 cần phải được giải phóng ra khỏi pit tông 88, chẳng hạn như khi nó mong muốn tháo pit tông trụ trơn 26 ra khỏi pit tông 88. Việc quay tương đối giữa pit tông 88 và pit tông trụ trơn 26 quanh trục dọc pit tông trụ trơn 34 khiến cho ít nhất một phần của bộ phận kích hoạt khớp vào ít nhất một phần của pit tông 88, chẳng hạn như bề mặt kích hoạt tương ứng trên pit tông 88. Ví dụ, pit tông có thể gần như được lắp cố định nhờ vào việc quay theo phương của pit tông trụ trơn 26, trong khi pit tông trụ trơn 26 được quay quanh trục dọc pit tông trụ trơn 34, bằng cách tiếp xúc ma sát với thành bên trong của ống tiêm trong suốt quá trình quay của ống tiêm, để khiến cho bộ phận kích hoạt trên pit tông trụ trơn 26 khớp, qua việc quay tiếp xúc, bề mặt kích hoạt tương ứng trên pit tông 88. Mặt khác, pit tông trụ trơn 26 có thể được lắp cố định, trong khi pit tông 88 được quay quanh trục dọc pit tông 115 (được thể hiện trên Fig.4A) để khiến cho bề mặt kích hoạt trên pit tông trụ trơn 26 khớp với, qua việc quay tiếp xúc, bề mặt kích hoạt tương ứng trên pit tông 88. Như khía cạnh khác nữa, pit tông 88 và pit tông trụ trơn 26 có thể được quay theo các chiều ngược so với nhau quanh các trục theo chiều dọc tương ứng của chúng, hoặc pit tông 88 và pit tông trụ trơn 26 có thể được

quay theo cùng chiều, chẳng hạn như cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ, quanh các trục theo chiều dọc tương ứng của chúng ở các tốc độ quay khác nhau. Việc khớp giữa bộ phận kích hoạt trên pit tông trụ trơn 26 và bề mặt kích hoạt tương ứng trên pit tông có thể qua việc tiếp xúc trượt xảy ra khi vị trí quay của bộ phận kích hoạt trên pit tông trụ trơn 26 được sắp thẳng hàng quay với vị trí quay của bề mặt kích hoạt tương ứng trên pit tông 88. Theo một số khía cạnh, việc tiếp xúc trượt giữa bộ phận kích hoạt trên pit tông trụ trơn 26 và bề mặt kích hoạt tương ứng trên pit tông 88 trong suốt chuyển động quay tương đối giữa pit tông 88 và pit tông trụ trơn 26 khiến tạo ra sự chuyển động của ít nhất một bộ phận giữ 68 đến vị trí được tháo ra để giải phóng pit tông trụ trơn 26 ra khỏi pit tông 88.

Xem xét Fig.3A và Fig.3B, pit tông trụ trơn 26 có thể có ít nhất một bộ phận kích hoạt, chẳng hạn như ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78. Theo một số khía cạnh, bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được bố trí một cách trực tiếp trên bộ phận giữ 68, hoặc bộ phận này có thể được bố trí trên một phần của thân pit tông trụ trơn 32 hoặc sự mở rộng từ đó sao cho sự chuyển động của bộ phận cam 78 khiến tạo ra việc tháo tương ứng của bộ phận giữ 68. Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được bố trí giữa đầu thứ nhất 70 và đầu thứ hai 72 của bộ phận giữ 68. Ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 tương tác với pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng 10 (được thể hiện trên Fig.1) để uốn theo hướng kính ít nhất một bộ phận giữ 68 nhờ vào việc quay của pit tông trụ trơn 26 so với pit tông, như được mô tả trong bản mô tả này. Theo một số khía cạnh, vị trí của ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được lựa chọn để cho phép cho sự uốn theo hướng kính tăng lên của ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 nhờ vào sự quay tương đối giữa pit tông trụ trơn 26 và pit tông. Theo các khía cạnh như vậy, ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được bố trí gần hơn với đầu thứ hai 72 của bộ phận giữ 68.

Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể có vấu 74 được tạo ra trên đó, trong khi bộ phận kích hoạt, chẳng hạn như bộ phận cam 78, có thể được tạo ra dưới dạng bộ phận cấu thành phân tách mà tương tác với ít nhất một bộ phận giữ 68. Bộ phận kích hoạt, ví dụ, bộ phận cam 78 được sử dụng để tháo rời ít nhất một bộ phận giữ 68, có thể là bộ phận tách thứ hai được gắn với thân pit tông trụ trơn 32. Mặt khác, bộ phận kích hoạt có thể được tạo ra trên bộ phận tách thứ hai mà được gắn với

thân pit tông trụ tron 26 và tương tác với pit tông 88 và ít nhất một bộ phận giữ 68 để truyền lực, chuyển động, hoặc sự dịch chuyển từ pit tông 88 đến ít nhất một bộ phận giữ 68 để uốn nó đối với việc tháo ra khỏi pit tông trụ tron 26.

Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể nhô ở một góc so với mặt phẳng được xác định bởi thân của bộ phận giữ 68. Xem Fig.3C, ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được tạo góc ở góc B so với mặt phẳng được xác định bởi thân của bộ phận giữ 68. Theo các khía cạnh khác nhau, ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được tạo ra dưới dạng thành bên, môi, phần mở rộng, hoặc phần nhô mà kết hợp với thân của bộ phận giữ 68. Ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể là phẳng, cong, hoặc sự kết hợp của các hình dạng này. Ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được tạo ra dưới dạng bề mặt liên tục hoặc bề mặt gián đoạn được tạo thành từ hai hoặc hơn hai bề mặt tách biệt mà cùng tạo ra ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78. Ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể có bề mặt khớp được tạo góc 83 mà tương tác với pit tông để tháo pit tông trụ tron 26 ra khỏi pit tông, như được mô tả trong bản mô tả này. Vị trí của ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 giữa đầu thứ nhất 70 và đầu thứ hai 72 của bộ phận giữ 68 giảm thiểu phần nhô theo hướng kính của ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 trong khi vẫn cho phép sự uốn theo hướng kính hoàn toàn của ít nhất một bộ phận giữ 68 nhờ vào việc quay của pit tông trụ tron 26 so với pit tông 88 để cho phép việc tháo pit tông trụ tron 26 ra khỏi pit tông 88, như được mô tả trong bản mô tả này. Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được bố trí trên ít nhất một phần của ít nhất một vấu 74. Nhiều bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được cách một khoảng theo phương dọc trục dọc theo độ dài của bộ phận giữ 68 giữa đầu thứ nhất 70 và đầu thứ hai 72. Ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được tạo ra liền khối với ít nhất một bộ phận giữ 68 hoặc bộ phận này có thể được dính vào hoặc nếu không thì được gắn vào ít nhất một bộ phận giữ 68 bằng cách áp dụng, ví dụ, việc lắp ma sát và/hoặc chất dính, việc hàn, hoặc bởi việc đúc. Theo các khía cạnh khác, ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được tạo ra trên ít nhất một bộ phận giữ 68 bằng cách khắc axit, cắt laze, hoặc gia công.

Xem Fig.3A, theo các khía cạnh nhất định, pit tông trụ tron 26 có thể có ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 nhô ra vào phía trong theo hướng kính từ thân pit tông trụ tron 32. Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ

nhất 71 có thể nhô theo phương từ đầu xa 38 về phía đầu gần 36 của thân pit tông trụ tron 32. Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có thể nhô ở đầu gần từ bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40 của thân pit tông trụ tron 32.

Xem Fig.3E, ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có đầu thứ nhất 73 được nối với thân pit tông trụ tron 32 và đầu thứ hai 75 nhô ra vào phía trong theo hướng kính từ đầu thứ nhất 73. Ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 được tạo dạng và/hoặc được tạo kết cấu để tạo điều kiện thuận tiện cho sự xếp thẳng hàng tự định hướng của pit tông 88 với pit tông trụ tron 26. Theo một số khía cạnh, ít nhất một phần của ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có thể kéo dài theo phương mà được tạo góc so với phương của trục dọc pit tông trụ tron 34. Ví dụ, ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có thể có bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a mà được tạo góc ở góc C so với trục dọc 34 để tạo điều kiện thuận tiện cho việc định vị bộ phận giữ 68 trong suốt quá trình nối pit tông trụ tron 26 vào pit tông. Ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có thể có bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu xa 77b mà được tạo góc theo phương đối diện với bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a để tạo điều kiện thuận tiện cho việc định vị bộ phận giữ 68 khi pit tông trụ tron 26 được tháo ra khỏi pit tông. Bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a giúp dẫn hướng pit tông 88 vào sự xếp thẳng hàng tự định hướng với pit tông trụ tron 26, như được mô tả trong bản mô tả này, ví dụ bằng cách quay một phần của pit tông 88 so với pit tông trụ tron 26 bằng cách sử dụng khớp ly hợp một chiều kết hợp với pit tông 88.

Xem Fig.3C, nhiều bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có thể được cách một khoảng theo hướng kính so với trục dọc pit tông trụ tron 34 dọc theo chu vi của bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40. Theo một số khía cạnh, số lượng các bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có thể bằng hoặc không bằng số lượng các bộ phận giữ 68. Khi bằng về số lượng, các bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có thể được bố trí giữa các bộ phận giữ 68 sao cho mỗi bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có bộ phận giữ 68 ở hai phía của bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71. Các bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có thể được phân tách với nhau bởi các phần của bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40. Theo các khía cạnh trong đó hai hoặc hơn hai bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 được bố trí, các bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có thể được

phân cách với nhau một cách đều đặn. Theo một khía cạnh để làm ví dụ và không hạn chế với ba bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có sự phân tách về góc bằng nhau ở giữa, chẳng hạn như được thể hiện trên Fig.3C, mỗi bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 được phân tách khoảng 120 độ so với các bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 liền kề ở một trong hai phía. Theo khía cạnh để làm ví dụ và không hạn chế khác với sáu bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có sự phân tách tâm với tâm gần như bằng nhau về góc ở giữa, mỗi bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 được phân tách khoảng 60 độ so với bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 liền kề ở một trong hai phía. Theo một số khía cạnh, bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có thể có sự mở rộng về góc không bằng nhau và/hoặc về khoảng cách góc không bằng nhau giữa bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 liền kề quanh bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40. Khoảng cách theo hướng kính của ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 so với trục dọc pit tổng trụ tron 34 được lựa chọn để tương ứng với hoặc tương tác về mặt vận hành với hình dạng bên ngoài của pit tổng 88 để cho phép sự xếp thẳng hàng của pit tổng trụ tron 26 với pit tổng 88, như được mô tả trong bản mô tả này. Ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có thể được tạo nên từ hoặc gồm có nhiều bộ phận, được gắn một cách tách biệt tùy chọn với bề mặt bên trong 52 của thân pit tổng trụ tron 32, các bề mặt xếp thẳng hàng của nó, cả thực và ảo, tương tác để thực hiện chức năng xếp thẳng hàng. Tương tự, ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể được tạo nên từ hoặc gồm có nhiều bộ phận, được gắn một cách tách biệt tùy chọn với bề mặt bên trong 52 của thân pit tổng trụ tron 32, các vấu 74 của nó, tương tác để thực hiện các chức năng khớp, nối, gắn, hoặc giữ. Tương tự, ít nhất một bộ phận kích hoạt có thể được tạo nên từ hoặc gồm có nhiều bộ phận, được gắn một cách tách biệt tùy chọn với bề mặt bên trong 52 của thân pit tổng trụ tron 32, mà tương tác để tạo ra sự kích hoạt ít nhất một bộ phận giữ 68 để thực hiện chức năng tháo ra, ngắt, phân tách, hoặc giải phóng. Một cách tùy chọn, ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng 71, ít nhất một bộ phận giữ 68, và/hoặc ít nhất một bộ phận kích hoạt có thể được gắn với nhau và tương tác hoặc truyền lực một cách trực tiếp từ một bộ phận này đến bộ phận khác, hoặc có thể được phân tách tùy chọn và tương tác với nhau qua các bề mặt giữa chúng mà truyền lực, chuyển động, hoặc uốn từ một bộ phận này đến bộ phận khác, một cách trực tiếp hoặc gián tiếp, hoặc qua hoạt động của chúng trên thân pit tổng trụ tron 32. Tương tự, lực,

chuyển động, hoặc sự uốn nhằm kích hoạt để thực hiện việc giải phóng bộ phận giữ 68 có thể xảy ra qua sự chuyển động hoặc lực được truyền từ bộ phận giữ thứ hai 68 hoặc liên kết hoặc kết cấu ở giữa.

Đề cập đến Fig.4A, pit tông 88 (được thể hiện trên Fig.4A như chỉ phần xa của pit tông 88) được tạo kết cấu để tương tác với pit tông trụ tron 26 (được thể hiện trên Fig.3A) để khóa tháo ra được pit tông trụ tron 26 sao cho pit tông trụ tron 26 có thể được dẫn động một cách tịnh tiến trong xy lanh của ống tiêm 12 (được thể hiện trên Fig.2). Pit tông 88 có thể kéo dài và cuộn lại được từ vỏ 14 của dụng cụ tiêm chất lỏng 10 (được thể hiện trên Fig.1) qua các phương tiện được cấp năng lượng (không được thể hiện trên hình vẽ) tốt hơn là được chứa trong vỏ 14. Các phương tiện được cấp điện có thể bao gồm, ví dụ, động cơ điện, hệ thống thủy lực, hoặc hệ thống khí nén, bao gồm hệ thống bánh răng thích hợp (không được thể hiện trên hình vẽ). Như đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, dụng cụ tiêm chất lỏng 10 còn có thể bao gồm bộ điều khiển (không được thể hiện trên hình vẽ) để điều khiển sự vận hành của các phương tiện được cấp điện và do đó điều khiển sự vận hành của pit tông 88.

Tiếp tục xem Fig.4A, pit tông 88 bao gồm thân 90 được nối với phần đầu gần của pit tông 88 trong dụng cụ tiêm 10 (được thể hiện trên Fig.10A) và đầu pit tông 92 được tạo ra ở đầu xa của thân 90. Ít nhất một phần của đầu pit tông 92 kéo dài xa ra từ thân 90. Pit tông 88 được tạo nên từ vật liệu cứng, chẳng hạn như kim loại hoặc chất dẻo mà ngăn cản sự biến dạng. Thân 90 có thể có khoang 91 để thu gom chất lỏng bất kỳ mà có thể chảy nhỏ giọt ra khỏi ống tiêm. Đầu pit tông 92 có kết cấu gần như là hình trụ với đầu xa được vuốt thon 94 với mũ 95 mà được tạo dạng cần phải được nhận bên trong ít nhất một phần của khoang bên trong 40 (được thể hiện trên Fig.3A) của pit tông trụ tron 26. Theo một số khía cạnh, bộ phận cảm nhận 79, chẳng hạn như chốt được nối với cảm biến, có thể được bố trí. Bộ phận cảm nhận 79 có thể kéo dài dọc theo trục dọc của pit tông 88 và có thể nhô qua ít nhất một phần của đầu pit tông 92, chẳng hạn như qua ít nhất một phần của mũ 95. Bộ phận cảm nhận 79 có thể vận hành được để cảm nhận việc tiếp xúc với bề mặt, chẳng hạn như bề mặt của pit tông trụ tron 26 và/hoặc vỏ pit tông trụ tron 58, và kiểm soát sự chuyển động của pit tông 88 dựa trên điều kiện được cảm nhận. Ví dụ, việc tiếp xúc ban đầu giữa bộ phận cảm nhận 79 và pit tông trụ tron 26 và/hoặc vỏ pit tông trụ tron 58 có thể khiến cho chốt

cần phải được di chuyển theo hướng gần sao cho nó tiếp xúc với cảm biến. Bộ phận cảm nhận 79 có thể bị lệch ở vị trí được kéo dài bởi chi tiết đàn hồi 81 (được thể hiện trên Fig.4B), chẳng hạn như lò xo. Cảm biến có thể được nối với bộ điều khiển của dụng cụ tiêm sao cho, dựa vào việc kích hoạt cảm biến bởi chốt, bộ điều khiển điều khiển sự chuyển động của kết cấu dẫn động. Ví dụ, kết cấu dẫn động có thể được ngừng hoặc làm chậm lại từ tốc độ thứ nhất đến tốc độ thứ hai, chậm hơn.

Đầu pit tông 92 có thể quay được so với thân 90. Theo một số khía cạnh, đầu pit tông 92 có thể quay được theo chỉ một chiều, chẳng hạn như chiều cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ, so với thân 90. Kết cấu quay một chiều 99 (được thể hiện trên Fig.4B), chẳng hạn như kết cấu khớp ly hợp một chiều, có thể được bố trí để cho phép việc quay của đầu pit tông 92 chỉ theo chiều thứ nhất, chẳng hạn như chiều cùng chiều kim đồng hồ hoặc chiều ngược chiều kim đồng hồ. Kết cấu quay một chiều 99 có thể quay được quanh trục trung tâm 101 có phần kín 102, chẳng hạn như phần kín vòng chữ O. Theo một số khía cạnh, kết cấu quay một chiều 99 có thể có điểm dừng mà ngăn chặn việc quay của đầu pit tông 92 theo chiều thứ hai ngược với chiều thứ nhất, chẳng hạn như chiều ngược chiều kim đồng hồ hoặc chiều cùng chiều kim đồng hồ, một cách lần lượt. Theo các khía cạnh khác, kết cấu quay một chiều 99 có thể được bố trí trên ít nhất một phần của pit tông trụ trơn 26.

Xem Fig.4C, đầu pit tông 92 có phần gần 103 được nối với phần xa 105. Các đầu cuối của phần gần và phần xa 103, 105 có thể có mép được giới hạn hoặc được vát 107. Ít nhất một phần của phần gần 103 có đường kính bên ngoài nhỏ hơn so với đường kính bên ngoài của phần xa 105 sao cho môi theo hướng kính 109 được tạo ra ở vùng chuyển tiếp giữa phần gần 103 và phần xa 105. Môi theo hướng kính 109 có thể là liên tục hoặc gián đoạn quanh chu vi của đầu pit tông 92. Theo một số khía cạnh, môi theo hướng kính 109 xác định gờ khóa 111 để khớp vấu 74 (được thể hiện trên Fig.5D) của ít nhất một bộ phận giữ 68 khi pit tông trụ trơn 26 được làm kín một cách hoàn toàn trên đầu pit tông 92. Ít nhất một phần của bộ phận giữ 68 được thể hiện trên Fig.5D được thể hiện như bị che khuất ở phía sau đầu pit tông 92 do vị trí quay của pit tông trụ trơn 26 so với đầu pit tông 92 quanh trục dọc pit tông 115.

Tiếp tục xem Fig.4C, đầu pit tông 92 có thể có ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 nhô ra ra phía ngoài theo hướng kính từ bề mặt bên ngoài của đầu pit

tông 92. Ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 có thể được tạo dạng và/hoặc được tạo kết cấu để tương tác với bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 (được thể hiện trên Fig.5B) của pit tông trụ tron 26 để tạo điều kiện thuận tiện cho sự xếp thẳng hàng pit tông 88 với pit tông trụ tron 26 để cho phép việc nổi khóa tháo ra được của pit tông trụ tron 26 với pit tông 88. Theo một số khía cạnh, ít nhất một phần của ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 có thể kéo dài theo phương mà được tạo góc so với phương của trục dọc pit tông 115. Ví dụ, ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 có thể có bề mặt dẫn hướng 117 mà được tạo góc ở góc D so với trục dọc pit tông 115. Bề mặt dẫn hướng 117 được tạo góc một cách mong muốn sao cho đầu pit tông 92 có thể quay quanh thân pit tông 90, ví dụ quanh trục của kết cấu quay một chiều 99, khi bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a của bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 tiếp xúc với bề mặt dẫn hướng 117 của bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113.

Theo một số khía cạnh, nhiều bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 có thể được cách nhau theo hướng kính so với trục dọc pit tông 115 dọc theo chu vi bên ngoài của đầu pit tông 92. Theo một số khía cạnh, số lượng các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 có thể bằng tổng số lượng các bộ phận giữ 68 và bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 trên pit tông trụ tron 26. Các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 được cách nhau theo chu vi sao cho bộ phận giữ 68 hoặc bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có thể được nhận giữa các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 liền kề. Các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 có thể được phân tách với nhau bởi các phần bề mặt bên ngoài của phần gần 103 và/hoặc phần xa 105 của đầu pit tông 92. Theo các khía cạnh trong đó hai hoặc hơn hai bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 được bố trí, các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 có thể được cách nhau một cách đều đặn với nhau. Theo một khía cạnh để làm ví dụ và không hạn chế với sáu bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 có sự phân tách về góc bằng nhau ở giữa, chẳng hạn như được thể hiện trên Fig.4A, mỗi bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 được phân tách khoảng 60 độ so với các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 liền kề ở một trong hai phía. Theo một số khía cạnh, các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 có thể có sự mở rộng về góc không bằng nhau và/hoặc khoảng cách về góc không bằng nhau giữa bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 quanh bề mặt bên ngoài của phần gần 103 và/hoặc phần xa 105 của đầu pit tông 92. Khoảng cách theo hướng kính của các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 so với

trục dọc pit tông 115 được lựa chọn để tương ứng với hoặc tương tác về mặt vận hành với hình dạng bên trong của pit tông trụ tròn 26 để cho phép một hoặc nhiều bộ phận giữ 68 cần phải được nhận vào trong gờ khóa 111. Gờ khóa 111 có thể vuông góc theo hướng kính với trục dọc 115 hoặc theo các khía cạnh nhất định, gờ khóa 111 có thể được tạo góc theo hướng kính so với trục dọc 115. Theo các khía cạnh nhất định, gờ khóa 111 có thể được tạo góc với góc bù góc của vấu 74, chẳng hạn như góc của vấu 74 được thể hiện trên Fig.3E.

Xem Fig.4C, mỗi trong số các bề mặt dẫn hướng 117 của các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 xác định đường dẫn để dẫn hướng việc chuyển động của bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a của bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 trong và ngoài rãnh 119 được xác định giữa các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 liên kề. Các bề mặt dẫn hướng 117 có thể được làm nghiêng hoặc tạo góc theo hướng kính và theo phương dọc trục so với trục dọc pit tông 115 để dẫn hướng sự chuyển động của các bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a. Các bề mặt dẫn hướng 117 hỗ trợ trong việc tự định hướng đầu pit tông 92 vì pit tông trụ tròn 26 được đưa vào tiếp xúc với pit tông 88 bằng cách dẫn hướng một hoặc nhiều bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a trên pit tông trụ tròn 26 vào trong rãnh 119 tương ứng ở đầu pit tông 92. Theo cách này, pit tông 88, trục dọc pit tông 115 của nó không được xếp thẳng hàng theo việc quay với trục dọc pit tông trụ tròn 34 và một hoặc nhiều bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 mà ban đầu không được xếp thẳng hàng so với một hoặc nhiều bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 77a tương ứng được quay theo chiều quay của kết cấu quay một chiều 99 và được đưa vào sự xếp thẳng hàng theo phương dọc trục và theo việc quay sao cho một hoặc nhiều bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 được nhận trong rãnh 119 giữa các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 liên kề. Theo cách này, một hoặc nhiều bộ phận giữ 68 được đưa vào sự xếp thẳng hàng quay với rãnh 119 có gờ khóa 111 liên kề rãnh 119.

Một hoặc nhiều bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 có thể có bề mặt dưới 121 mà được tạo góc so với phương của trục dọc pit tông 115. Ví dụ, bề mặt dưới 121 có thể được tạo góc với góc E so với trục dọc pit tông 115. Góc E có thể giống hoặc khác với góc D của bề mặt dẫn hướng 117. Theo khía cạnh khác, bề mặt dưới 121 có thể được bo tròn hoặc tạo góc để hợp với thành gần hoặc đầu gần 103.

Đầu pit tông 92 ngoài ra có bề mặt kích hoạt mà tương tác với bộ phận kích hoạt trên pit tông trụ tron 26, chẳng hạn như bộ phận cam thứ nhất 78. Theo một số khía cạnh, bề mặt kích hoạt trên đầu pit tông 92 có thể là bộ phận cam thứ hai 98 hoặc bề mặt sau cam. Theo một số khía cạnh, bề mặt kích hoạt hoặc bộ phận cam thứ hai 98 kết hợp với bộ phận cam thứ nhất 78 trên ít nhất một bộ phận giữ 68 của pit tông trụ tron 26, như được mô tả trong bản mô tả này. Bề mặt kích hoạt hoặc bộ phận cam thứ hai 98 mong muốn là có hình dạng mà, dựa vào việc quay tương đối giữa pit tông 88 và pit tông trụ tron 26, bề mặt kích hoạt hoặc bộ phận cam thứ hai 98 khớp bộ phận cam thứ nhất 78 để khiến cho ít nhất một bộ phận giữ 68 ần phải được uốn từ đầu pit tông 92 để tháo vấu 74 của bộ phận giữ 68 ra khỏi gờ khóa 111 sao cho pit tông trụ tron 26 tháo và có thể được loại ra khỏi pit tông 88. Theo một số khía cạnh, bề mặt kích hoạt hoặc bộ phận cam thứ hai 98 có thể được tạo ra trên bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 trên đầu pit tông 92. Bề mặt kích hoạt hoặc bộ phận cam thứ hai 98 có thể là bề mặt mà được sắp thẳng hàng với phương của trục dọc pit tông 115. Theo các khía cạnh nhất định, bề mặt kích hoạt hoặc bộ phận cam thứ hai 98 có thể có phần bị vát 98a để tạo điều kiện thuận tiện cho sự chuyển động và/hoặc đi ban đầu của bộ phận cam thứ nhất 78 sau khi bộ phận giữ 68 được uốn đủ để cho phép bộ phận giữ cần phải được tháo ra. Theo các khía cạnh khác, bề mặt kích hoạt 98 có thể theo hướng kính được sắp thẳng hàng và song song với trục dọc 115.

Pit tông 88 được tạo kết cấu để tương tác với pit tông trụ tron 26 để khóa tháo ra được với pit tông trụ tron 26, chẳng hạn như được thể hiện trên Fig.3A. Bằng cách khóa pit tông 88 với pit tông trụ tron 26, pit tông trụ tron 26 có thể được dẫn động một cách tịnh tiến trong xy lanh của ống tiêm 12 (được thể hiện trên Fig.2). Bề mặt kích hoạt hoặc bộ phận cam thứ hai 98 trên pit tông 88 kết hợp với bộ phận cam thứ nhất 78 trên ít nhất một bộ phận giữ 68 của pit tông trụ tron 26, để khóa tháo ra được pit tông trụ tron 26 với pit tông 88. Ngoài ra, do sự bố trí xa và theo các khía cạnh nhất định, bản chất được tạo góc vào phía trong theo hướng kính, của ít nhất một bộ phận giữ 68, lực khóa giữa gờ khóa 111 của pit tông 88 và vấu 74 của bộ phận giữ 68 được tăng lên do lực nén vì pit tông 88 rút pit tông trụ tron 26 theo hướng vào trong trong suốt quy trình điền đầy ống tiêm. Việc khóa hoặc việc khớp của pit tông trụ tron 26 vào pit tông 88, và việc mở khóa hoặc việc tháo của pit tông trụ tron 26 ra khỏi pit tông 88 sẽ được

mô tả trong bản mô tả này xem các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C. Ống tiêm 12, được thể hiện ban đầu dưới dạng ảo trên Fig.5A được bỏ qua khỏi phần giữ trên các hình vẽ từ Fig.5B đến Fig.5D nhằm mục đích rõ ràng.

Để khớp pit tông trụ trơn 26 với pit tông 88, ống tiêm 12 ban đầu được chèn vào trong cổng tiêm 16 của dụng cụ tiêm chất lỏng 10 (được thể hiện trên Fig.1). Một khi hoặc khi ống tiêm 12 được chèn vào trong cổng tiêm 16, các kết cấu khóa khác nhau (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được sử dụng để giữ ống tiêm 12 trong cổng tiêm 16 để ngăn chặn việc tháo ống tiêm 12 ra khỏi cổng tiêm 16. Ban đầu, pit tông trụ trơn 26 có thể được định vị ở đầu gần 20 của xy lanh ống tiêm 18. Theo một số khía cạnh, pit tông trụ trơn 26 được định vị ở vị trí theo phương trục dọc bất kỳ giữa đầu gần 20 và đầu xa 24 của xy lanh ống tiêm 18. Pit tông 88 có thể sau đó được tiến xa pit tông trụ trơn 26 nhằm mục đích khớp đầu pit tông 92 với pit tông trụ trơn 26. Theo một số khía cạnh, pit tông 88 có thể được tiến xa về phía pit tông trụ trơn 26 thông qua các phương tiện được cấp năng lượng được vận hành bởi bộ điều khiển. Theo các khía cạnh khác, pit tông 88 có thể được tiến xa về phía pit tông trụ trơn 26 bởi việc thao tác bằng tay.

Xem Fig.5B, pit tông 88 được tiến theo phương trục dọc theo hướng xa được thể hiện bởi mũi tên A. Nếu pit tông 88 không được xếp thẳng hàng quay so với pit tông trụ trơn 26 quanh trục dọc 115 sao cho các bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 trên pit tông trụ trơn 26 không trong sự xếp thẳng hàng quay cần được nhận trong các rãnh 119 (được thể hiện trên Fig.4C) trên đầu pit tông trụ trơn 92, bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a của bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 trên pit tông trụ trơn 26 tiếp xúc với bề mặt dẫn hướng 117 của bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 trên đầu pit tông 92. Bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a và bề mặt dẫn hướng 117 được tạo góc theo cùng phương so với các trục dọc 34, 115 sao cho sự chuyển động tiếp tục của pit tông 88 theo hướng xa khiến cho bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a khớp bề mặt dẫn hướng 117. Việc khớp của bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a với bề mặt dẫn hướng 117 khiến cho đầu pit tông 92 quay một cách tự động theo chiều quay tự do của kết cấu quay một chiều 99. Việc quay như vậy của đầu pit tông 92 xếp thẳng hàng các bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 và các bộ phận giữ 68 cần phải được nhận trong các rãnh 119 giữa các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 liên kề. Theo cách này, pit

tông 88 tự định hướng chính nó so với pit tông trụ tron 26 sao cho pit tông trụ tron 26 có thể được khóa tháo ra được với pit tông 88. Nếu pit tông 88 được sắp thẳng hàng quay so với pit tông trụ tron 26 sao cho các bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 trên pit tông trụ tron 26 trong sự xếp thẳng hàng quay với các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 trên đầu pit tông 92, các bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 và các bộ phận giữ 68 trên pit tông trụ tron 26 có thể được nhận trong các rãnh 119 giữa các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 liền kề mà không có việc quay của đầu pit tông 92.

Xem Fig.5C, sau khi xếp thẳng hàng các bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 và các bộ phận giữ 68 cần phải được nhận trong các rãnh 119 giữa các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 liền kề, pit tông 88 được tiến tiếp theo hướng xa. Sự chuyển động như vậy của pit tông 88 theo hướng xa, khiến cho các bộ phận giữ 68 ban đầu khớp thành bên ngoài của phần xa 105 của đầu pit tông 92. Sự chuyển động xa được tiếp tục của pit tông 92 khiến cho các bộ phận giữ 68 uốn ra phía ngoài theo hướng kính so với trục dọc pit tông trụ tron 34 từ vị trí không được uốn, thứ nhất, đến vị trí được uốn theo hướng kính, thứ hai. Pit tông 88 được tiến xa cho đến khi phần đầu cuối của đầu thứ hai 72 của mỗi bộ phận giữ 68 làm sạch môi theo hướng kính 109. Các bộ phận giữ 68 sau đó uốn vào phía trong theo hướng kính về phía hoặc đến vị trí không được uốn ban đầu của chúng, ví dụ do lực khôi phục tạo ra trong bộ phận giữ 68 trong suốt quá trình uốn theo hướng kính. Như được thể hiện trên Fig.5D, vấu 74 của ít nhất một bộ phận giữ 68 được giữ ở gờ khóa 111 để ngăn chặn việc tháo của pit tông trụ tron 26 ra khỏi đầu pit tông 92. Sự chuyển động xa của pit tông 88 có thể được hãm khi bộ phận cảm nhận 79 khớp ít nhất một phần của pit tông trụ tron 26, chẳng hạn như vỏ pit tông trụ tron 58 (được thể hiện trên Fig.3E). Pit tông trụ tron 26 ngăn cản việc bị tháo ra khỏi pit tông 88 nhờ vào sự chuyển động của pit tông 88 theo hướng xa và hướng gần so với xy lanh ống tiêm 18. Theo một khía cạnh, các bộ phận giữ 68 có thể được tạo kết cấu sao cho các lực nén được áp dụng vào vấu 74 nhờ vào sự chuyển động của đầu pit tông 92 theo hướng gần gần như ngăn chặn việc uốn theo hướng kính ra phía ngoài (hoặc việc làm cong) của các bộ phận giữ 68. Ví dụ, một khi các bộ phận giữ 68 được khóa vào đầu pit tông 92, sự chuyển động theo phương trục dọc của pit tông 88 không tạo ra thời điểm uốn đủ để uốn bộ phận giữ 68 theo hướng kính để khiến cho pit tông trụ tron 26 cần được tháo ra khỏi pit tông 88. Sự chuyển động về phía gần của pit

tông 88 khiến cho ít nhất một bộ phận giữ 68 được tải do sự nén giữa đầu thứ nhất 70 và đầu thứ hai 72 sao cho bộ phận giữ 68 có thể được ép theo hướng vào phía trong theo hướng kính, do đó làm tăng lực khóa giữa pit tông trụ trơn 26 và pit tông 88.

Để mở khóa ống tiêm 12 từ cổng tiêm 16 (được thể hiện trên Fig.1) và tháo pit tông trụ trơn 26 ra khỏi pit tông 88, ống tiêm 12 được quay cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ quanh trục dọc ống tiêm, theo chiều cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ, so với cổng tiêm 16. Bởi vì pit tông trụ trơn 26 gần như tự do việc quay trong xy lanh ống tiêm 18 do lực ma sát của phần kín 59 với bề mặt bên trong 23 của thành bên ống tiêm 19 (được thể hiện trên Fig.2), việc quay của ống tiêm 12 cũng khiến cho pit tông trụ trơn 26 quay so với pit tông 88. Chiều quay tự do của kết cấu quay một chiều 99 mong muốn là ngược với chiều quay của ống tiêm 12 trong suốt quá trình giải phóng ống tiêm 12 ra khỏi cổng tiêm 16. Việc quay của ống tiêm 12, và do đó pit tông trụ trơn 26, quanh trục dọc pit tông trụ trơn 34 khớp bộ phận cam thứ nhất 78 trên pit tông trụ trơn 26 với bề mặt kích hoạt hoặc bộ phận cam thứ hai 98 trên đầu pit tông 92. Sự chuyển động như vậy khiến việc uốn theo hướng kính của ít nhất một bộ phận giữ 68 xa so với đầu pit tông 92.

Vì ít nhất một bộ phận giữ 68 được uốn ra phía ngoài theo hướng kính so với trục dọc pit tông trụ trơn 34, vấu 74 được di chuyển khỏi việc khớp với gờ khóa 111. Ở vị trí này, ít nhất một bộ phận giữ 68 ở trạng thái được uốn mà cho phép pit tông trụ trơn 26 cần phải được di chuyển theo phương dọc trục so với pit tông 88. Sự chuyển động theo phương trục dọc như vậy của pit tông trụ trơn 26 có thể bị ảnh hưởng bằng cách rút ống tiêm 12 ra khỏi cổng tiêm 16 theo hướng xa dọc theo trục dọc ống tiêm 15, bằng cách kéo pit tông 88 theo hướng gần xa so với pit tông trụ trơn 26, hoặc cả hai. Pit tông trụ trơn 26, cùng với ống tiêm 12, sau đó có thể được tháo một cách hoàn toàn ra khỏi pit tông 88 và dụng cụ tiêm 10. Theo một số khía cạnh, pit tông 88 có thể được tháo ra khỏi pit tông trụ trơn 26 bằng cách quay pit tông 88 quanh trục dọc của nó và rút pit tông 88 theo hướng gần để tháo ít nhất một bộ phận giữ 68 theo cách được mô tả trong bản mô tả này.

Xem Fig.6A và Fig.6B, pit tông trụ trơn 26 và pit tông 88 được thể hiện theo khía cạnh khác của sáng chế này. Các bộ phận cấu thành của pit tông trụ trơn 26 được thể hiện trên Fig.6A và Fig.6B gần như tương tự với các bộ phận cấu thành của pit

tông trụ trơn 26 được mô tả trong bản mô tả này xem các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C. Như được đề cập ở trên liên quan đến pit tông trụ trơn 26 nói chung là được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C có thể áp dụng vào khía cạnh của sáng chế này được thể hiện trên Fig.6A và Fig.6B, chỉ các độ chênh tương đối giữa pit tông trụ trơn 26 và pit tông 88 nói chung là được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.4C và pit tông trụ trơn 26 và pit tông 88 được thể hiện trên Fig.6A và Fig.6B được đề cập dưới đây.

Theo một khía cạnh để làm ví dụ và không hạn chế với sáu gờ khóa 111 có sự phân tách về góc bằng nhau ở giữa, để khớp với pit tông trụ trơn như được thể hiện trên Fig.3C, mỗi gờ khóa 111 được phân tách khoảng 60 độ tâm với tâm từ gờ khóa 111 liền kề ở một trong hai phía. Theo một số khía cạnh, gờ khóa 111 có thể có sự mở rộng về góc không bằng nhau và/hoặc khoảng cách về góc không bằng nhau giữa gờ khóa 111 quanh bề mặt bên ngoài của pit tông 88. Theo khía cạnh để làm ví dụ và không hạn chế khác với hai hoặc hơn hai gờ khóa 111, mỗi gờ khóa 111 giữ có sự phân tách tâm với tâm từ gờ khóa 111 liền kề ở một trong hai phía bằng số nguyên khoảng 60 độ và hơn nữa mỗi gờ khóa 111 có khoảng cách về góc nhỏ hơn 60 độ, ví dụ 15 đến 45 độ. Điều này có thể khiến giải phóng pit tông trụ trơn 26 ra khỏi pit tông 88 với góc quay tương đối bằng 15 đến 45 độ. Một cách tùy chọn, góc quay tương đối nhỏ hơn 30 độ. Khoảng cách theo hướng kính của ít nhất một gờ khóa 111 so với trục dọc pit tông trụ trơn 34 được lựa chọn để tương ứng với hoặc tương tác về mặt vận hành với khoảng cách theo hướng kính của ít nhất một bộ phận giữ 68 giữ pit tông trụ trơn, như được mô tả trong bản mô tả này.

Xem Fig.6A và Fig.6B, pit tông trụ trơn 260 được thể hiện theo khía cạnh khác của sáng chế này. Xy lanh 18 của ống tiêm 12 được bỏ qua trên Fig.6A và Fig.6B nhằm mục đích rõ ràng. Pit tông trụ trơn 260 bao gồm thân pit tông trụ trơn 320 xác định trục dọc pit tông trụ trơn 340 và có đầu gần 360, đầu xa 380, và thành bên theo chu vi 390 nối đầu gần 360 và đầu xa 380. Thành bên 390 có thể có độ dày đồng đều hoặc không đồng đều giữa đầu gần 360 và đầu xa 380. Thân pit tông trụ trơn 320 có thể được tạo thành từ thủy tinh, kim loại, hoặc chất dẻo loại y học thích hợp.

Xem tiếp tục Fig.6A và Fig.6B, thân pit tông trụ trơn 320 có khoang bên trong 400 với phần được tạo dạng hình nón 420 ở đầu xa 380 của thân pit tông trụ trơn 320

và phần được tạo dạng hình trụ 440 ở đầu gần 360 của thân pit tông trụ tron 320. Phần được tạo dạng hình nón 420 có thể được tạo ra liền khối với phần được tạo dạng hình trụ 440. Theo một số khía cạnh, phần được tạo dạng hình nón 420 có thể được dính vào hoặc nếu không thì được gắn vào phần được tạo dạng hình trụ 440 của thân pit tông trụ tron 320 bằng cách áp dụng, ví dụ, việc lắp ma sát và/hoặc chất dính, chất hàn, hoặc bằng cách đúc. Phần được tạo dạng hình nón 420 có thể có đầu được cắt vát 460 mà có khoảng hở trung tâm 480. Theo một số khía cạnh, đầu xa 380 của thân pit tông trụ tron 320 có thể được bao. Theo một số khía cạnh, pit tông trụ tron 260 có thể có vỏ pit tông trụ tron, chẳng hạn như vỏ pit tông trụ tron 58 được thể hiện trên Fig.2, được tạo kết cấu để phủ ít nhất một phần bề mặt bên ngoài của thân pit tông trụ tron 320.

Xem tiếp tục Fig.6A và Fig.6B, pit tông trụ tron 260 có thể có ít nhất một bộ phận giữ 680 có thể uốn được một cách đàn hồi (dưới đây gọi là “bộ phận giữ 680”) nhô ra khỏi thân pit tông trụ tron 320 theo hướng xa. Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận giữ 680 có thể nhô xa và vào phía trong theo hướng kính từ bề mặt bên trong 520 của khoang bên trong 400 của thân pit tông trụ tron 320. Ít nhất một bộ phận giữ 680 có đoạn thứ nhất hoặc đầu thứ nhất 700 được nối với thân pit tông trụ tron 320 và đoạn thứ hai hoặc đầu thứ hai 720 có thể uốn được theo hướng kính so với đầu thứ nhất 700. Như được mô tả trong bản mô tả này, đầu thứ hai 720 có thể uốn được theo hướng kính so với đầu thứ nhất 700 khi ít nhất một bộ phận giữ 680 khớp pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng 10 (được thể hiện trên Fig.1). Đầu thứ nhất 700 và đầu thứ hai 720 có thể được cách nhau theo phương mà kéo dài gần như dọc theo phương của trục dọc pit tông trụ tron 340 của pit tông trụ tron 260. Ít nhất một bộ phận giữ 680 có thể có dạng tuyến tính hoặc cong nối tiếp giữa đầu thứ nhất 700 và đầu thứ hai 720.

Theo một số khía cạnh, nhiều bộ phận giữ 680 được cách nhau theo hướng kính từ trục dọc pit tông trụ tron 340 dọc theo chu vi của bề mặt bên trong 520 của khoang bên trong 400. Theo các khía cạnh như vậy, các bộ phận giữ 680 được phân tách với nhau bởi các phần của bề mặt bên trong 520 của khoang bên trong 400. Theo các khía cạnh trong đó nhiều hơn một bộ phận giữ 680 được bố trí, bộ phận giữ 680 có thể được cách nhau một cách đều đặn. Theo một khía cạnh để làm ví dụ và không hạn chế với ba bộ phận giữ 680 có việc phân tách về góc bằng nhau ở giữa, tâm của mỗi bộ

phận giữ 680 được phân tách khoảng 120 độ từ tâm của các bộ phận giữ 680 liền kề ở một trong hai phía. Theo khía cạnh để làm ví dụ và không hạn chế khác với sáu bộ phận giữ 680 có việc phân tách về góc bằng nhau ở giữa, tâm của mỗi bộ phận giữ 680 được phân tách khoảng 60 độ từ tâm của bộ phận giữ 680 liền kề ở một trong hai phía. Theo một số khía cạnh, bộ phận giữ 680 có thể có sự mở rộng về góc không bằng nhau và/hoặc khoảng cách về góc không bằng nhau giữa bộ phận giữ 680 quanh bề mặt bên trong 520 của khoang bên trong 400. Khoảng cách theo hướng kính của ít nhất một bộ phận giữ 680 so với trục dọc pit tông trụ tròn 340 được lựa chọn để tương ứng với các dấu hiệu trên chu vi bên ngoài của pit tông, như được mô tả trong bản mô tả này.

Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều bộ phận giữ 680 có thể song song với trục dọc 340. Theo các khía cạnh khác, một hoặc nhiều bộ phận giữ 680 có thể được tạo góc so với trục dọc 340. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ phận giữ 680 có thể được tạo góc vào phía trong về phía trục dọc 340 theo hướng từ đầu thứ nhất 700 về phía đầu thứ hai 720.

Xem tiếp tục Fig.6A và Fig.6B, đầu thứ hai 720 của bộ phận giữ 680 có ít nhất một vấu 740. Ít nhất một vấu 740 có thể là bề mặt đầu cuối của đầu thứ hai 720 của bộ phận giữ 680. Theo một số khía cạnh, ít nhất một vấu 740 có thể nhô theo hướng kính ra khỏi bộ phận giữ 680. Ví dụ, ít nhất một vấu 740 có thể nhô vào phía trong theo hướng kính về phía trục dọc pit tông trụ tròn 340 của thân pit tông trụ tròn 320, hoặc ra phía ngoài theo hướng kính xa so với trục dọc pit tông trụ tròn 340. Như được mô tả trong bản mô tả này, ít nhất một vấu 740 được tạo dạng để khớp ít nhất một phần của rãnh trên pit tông để khóa tháo ra được ít nhất một bộ phận giữ 680 so với pit tông. Ít nhất một vấu 740 có thể được tạo ra liền khối với đầu thứ hai 720 của ít nhất một bộ phận giữ 680 hoặc nó có thể được dính vào hoặc nếu không thì được gắn vào để đầu thứ hai 720 của ít nhất một bộ phận giữ 680 bằng cách áp dụng, ví dụ, việc lắp ma sát và/hoặc chất dính, việc hàn, hoặc bằng cách đúc. Theo các khía cạnh khác, ít nhất một vấu 740 có thể được tạo ra ở đầu thứ hai 720 của ít nhất một bộ phận giữ 680 bằng cách khắc axit, cắt laze, hoặc gia công.

Xem tiếp tục Fig.6A và Fig.6B, pit tông trụ tròn 260 có thể có ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 được bố trí giữa đầu thứ nhất 700 và đầu thứ hai 720 của bộ phận giữ 680. Ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 được tạo kết cấu để tương tác với

pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng 10 (được thể hiện trên Fig.1) để uốn theo hướng kính ít nhất một bộ phận giữ 680 nhờ vào việc quay của pit tông trụ tron 260 so với pit tông, như được mô tả trong bản mô tả này. Vị trí của ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 giữa đầu thứ nhất 700 và đầu thứ hai 720 của bộ phận giữ 680 cho phép việc uốn theo hướng kính lớn hơn của ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 dựa vào việc quay tương đối giữa pit tông trụ tron 260 và pit tông 880 (được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B) được so sánh để tạo ra ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 ở đầu thứ hai 720. Ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 có thể song song với bề mặt của bộ phận giữ 680. Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận cam 780 có thể được tạo góc so với bề mặt của bộ phận giữ 680.

Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 nhô vào phía trong theo hướng kính về phía trục dọc pit tông trụ tron 340 của thân pit tông trụ tron 320. Theo các khía cạnh khác, ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 nhô ra phía ngoài theo hướng kính so với trục dọc pit tông trụ tron 340 của thân pit tông trụ tron 320. Vị trí của ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 giữa đầu thứ nhất 700 và đầu thứ hai 720 của bộ phận giữ 680 có thể giảm thiểu phần nhô theo hướng kính của ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 720 trong khi vẫn cho phép việc uốn theo hướng kính đầy đủ của ít nhất một bộ phận giữ 680 nhờ vào việc quay của pit tông trụ tron 260 so với pit tông 880, như được mô tả trong bản mô tả này. Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 có thể được bố trí trên ít nhất một phần của ít nhất một vấu 740. Nhiều bộ phận cam thứ nhất 780 có thể được cách nhau theo phương dọc trục dọc theo độ dài của bộ phận giữ 680 giữa đầu thứ nhất 700 và đầu thứ hai 720. Ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 có thể được tạo ra liền khối với ít nhất một bộ phận giữ 680 hoặc nó có thể được dính hoặc nếu không thì được gắn vào ít nhất một bộ phận giữ 680 bằng cách áp dụng, ví dụ, việc lắp ma sát và/hoặc chất dính, việc hàn, hoặc bằng cách đúc. Theo các khía cạnh khác, ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 có thể được tạo ra trên ít nhất một bộ phận giữ 680 bằng cách khắc axit, cắt laze, hoặc gia công.

Xem Fig.6A, ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 có thể có ít nhất một răng 800 được tạo kết cấu để khớp vào đường rãnh tương ứng trên pit tông. Ít nhất một răng 800 trên ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 mong muốn là được tạo dạng để nói chung là tương ứng với đường rãnh tương ứng trên pit tông. Mỗi răng 800 có thể có

đỉnh 820 khiến đường rãnh 840 ví dụ dọc theo bề mặt răng 860. Ít nhất một răng 800 trên ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 có thể có hình dạng của răng có biên dạng răng trụ tròn hoặc biên dạng răng xoắn ốc. Trong khi Fig.6A và Fig.6B minh họa một khía cạnh không hạn chế của ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780, các hình dạng khác nhau cũng được dự tính. Ví dụ, ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 của ít nhất một bộ phận giữ 680 có thể có hình dạng nói chung là hình tròn, hình tam giác, hình vuông, hình tứ giác, hoặc hình đa giác thích hợp bất kỳ hoặc mặt cắt. Theo mỗi khía cạnh, ít nhất bộ phận cam thứ nhất 780 được tạo kết cấu để khớp ít nhất một phần của pit tông để khiến cho ít nhất một bộ phận giữ 680 cần phải được uốn từ pit tông nhờ vào việc quay của pit tông trụ tròn 260 so với pit tông. Nói chung là, ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 có thể có ít nhất một bề mặt được gấp nếp, gợn sóng, hoặc đa lớp, hoặc dưới dạng lặp lại đơn hoặc đều đặn hoặc không đều lặp, mà được tạo kết cấu để khớp với bộ phận cam tương ứng trên pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng.

Xem tiếp tục Fig.6A và Fig.6B, pit tông trụ tròn 260 có thể có ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 825 được bố trí giữa đầu thứ nhất 700 và đầu thứ hai 720 của bộ phận giữ 680. Bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 825 có rìa hoặc đầu gần 826, rìa xa 827, và bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 828. Bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 825 kết hợp với bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 1010 (được thể hiện trên Fig.7A) ở đầu pit tông 920 để quay được dẫn hướng, tự xếp thẳng hàng, di chuyển, hoặc dẫn động pit tông trụ tròn 260 và pit tông 880 vào sự xếp thẳng hàng quay chính xác nhằm gắn hoặc khớp và tiếp theo là tháo. Bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 828 có thể là bề mặt liên tục hoặc có thể là các bề mặt rời rạc mà tác động để tạo ra việc kích hoạt xếp thẳng hàng liên tục khi kết hợp với bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 925 của đầu pit tông 920 trong suốt quá trình khớp pit tông trụ tròn với pit tông. Bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 825 có thể một cách tùy chọn trên bộ phận giữ 680, có thể là một phần của bộ phận cam thứ nhất 780, và/hoặc có thể được kết hợp cứng với phần khác của pit tông trụ tròn 260.

Đề cập đến Fig.7A, pit tông 880 có thể kéo dài và có thể cuộn lại được từ vỏ 14 của dụng cụ tiêm chất lỏng 10 (được thể hiện trên Fig.1) qua các phương tiện được cấp năng lượng (không được thể hiện trên hình vẽ) tốt hơn là được chứa ở vỏ 14. Các phương tiện được cấp năng lượng có thể bao gồm, ví dụ, động cơ điện, hệ thống thủy

lực, hoặc hệ thống khí nén, bao gồm hệ thống bánh răng thích hợp (không được thể hiện trên hình vẽ). Như đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật, dụng cụ tiêm chất lỏng 10 còn có thể bao gồm bộ điều khiển để điều khiển thao tác của các phương tiện được cấp năng lượng và do đó điều khiển việc vận hành pit tông 880.

Xem tiếp tục Fig.7A, pit tông 880 bao gồm thân 900 và đầu pit tông 920 được tạo ra ở đầu xa của thân 900. Pit tông 880 được hiểu tạo nên từ vật liệu tương đối cứng, chẳng hạn như kim loại hoặc chất dẻo mà ngăn cản sự làm biến dạng do việc khớp được lắp lại với và việc tháo ra khỏi pit tông trụ trơn 260. Đầu pit tông 920 có kết cấu gần như hình trụ với đầu xa được vuốt thon hoặc hình nón 940 mà được tạo kết cấu cần phải được nhận bên trong ít nhất một phần của khoang bên trong 400 của pit tông trụ trơn 260. Theo một số khía cạnh, bộ phận cảm nhận 1500, chẳng hạn như chốt được tải lò xo được nối với cảm biến, có thể được bố trí. Bộ phận cảm nhận 1500 có thể kéo dài dọc theo trục dọc của pit tông 880 và có thể nhô qua ít nhất một phần của đầu pit tông 920. Bộ phận cảm nhận 1500 có thể vận hành được để cảm nhận việc tiếp xúc với bề mặt, chẳng hạn như bề mặt của pit tông trụ trơn 260 và/hoặc vỏ pit tông trụ trơn 58 (được thể hiện trên Fig.3E), và kiểm soát sự chuyển động của pit tông 880 dựa trên điều kiện được cảm nhận. Ví dụ, việc tiếp xúc ban đầu giữa bộ phận cảm nhận 1500 và pit tông trụ trơn 260 và/hoặc vỏ pit tông trụ trơn 58 có thể khiến cho chốt cần phải được cuộn lại theo hướng gần sao cho nó tạo ra sự tiếp xúc với cảm biến. Cảm biến có thể được nối với kết cấu dẫn động của pit tông 880 sao cho, dựa vào việc kích hoạt của cảm biến bởi chốt, cảm biến điều khiển sự chuyển động của kết cấu dẫn động. Ví dụ, kết cấu dẫn động có thể được ngừng hoặc làm chậm lại từ tốc độ thứ nhất đến tốc độ thứ hai, chậm hơn.

Đầu gần 960 của đầu pit tông 920 có bộ phận kích hoạt mà tương tác với bộ phận kích hoạt trên pit tông trụ trơn 260, chẳng hạn như bộ phận cam thứ nhất 780. Theo một số khía cạnh, bộ phận kích hoạt trên đầu pit tông 920 có thể là bộ phận cam thứ hai 980. Theo một số khía cạnh, bộ phận cam thứ hai 980 là răng của bánh răng 990 mà kéo dài quanh ít nhất một phần của chu vi bên ngoài của đầu pit tông 920. Bộ phận cam thứ hai 980 được tạo kết cấu để kết hợp với bộ phận cam thứ nhất 780 trên ít nhất một bộ phận giữ 680 của pit tông trụ trơn 260, như được mô tả trong bản mô tả này. Bộ phận cam thứ hai 980 mong muốn là có hình dạng mà, dựa vào sự tự xếp

thẳng hàng, việc quay tương đối giữa pit tông 880 và pit tông trụ tron 260, khớp bộ phận cam thứ nhất 780 để khiến cho ít nhất một bộ phận giữ 680 cần phải được uốn từ đầu pit tông 920 sao cho pit tông trụ tron 260 có thể được tháo khỏi pit tông 880.

Theo một số khía cạnh, bộ phận cam thứ hai 980 có thể song song với trục dọc 340. Theo các khía cạnh khác, bộ phận cam thứ hai 980 có thể được tạo góc so với trục dọc 340. Ví dụ, bộ phận cam thứ hai 980 có thể được tạo góc về phía trục dọc 340 ở góc tương ứng với góc nghiêng của ít nhất một bộ phận giữ 680. Theo các khía cạnh khác nhau, bất kể sự định hướng về góc của ít nhất một bộ phận giữ 680, bộ phận cam thứ nhất 780 mong muốn là song song với bộ phận cam thứ hai 980.

Xem tiếp tục Fig.7A và Fig.7B, đầu pit tông 920 có thể có bộ phận thẳng hàng thứ hai 1010 tương tác với bộ phận thẳng hàng thứ nhất 825 (được thể hiện trên Fig.6B) trên pit tông trụ tron 260. Bộ phận thẳng hàng 1010 có rìa thứ nhất 927 và rìa thứ hai 926, và bề mặt 928 giữa rìa thứ nhất 927 và rìa thứ hai 926. Các vị trí theo chiều dọc, theo hướng kính, và theo chu vi của rìa thứ nhất 927 và rìa thứ hai 926 và đường viền và khoảng cách của bề mặt 928 của bộ phận thẳng hàng thứ hai 1010 được chọn để tương tác với các rìa và các bề mặt của bộ phận thẳng hàng thứ nhất 825 để tạo ra lực quay và sự chuyển động khi pit tông 880 và pit tông trụ tron 260 được di chuyển theo phương dọc trục với nhau. Đầu pit tông 920, và một cách tùy chọn vành 1100, có thể được nối với thân pit tông 900 qua kết cấu quay một chiều, chẳng hạn như kết cấu quay một chiều 99 được đề cập trong bản mô tả này xem Fig.4B, sao cho pit tông 880 và pit tông trụ tron 260 có thể quay vào sự xếp thẳng hàng đáp lại việc tương tác của các bề mặt xếp thẳng hàng thứ nhất và thứ hai. Mặt khác, nếu lượng quay đủ nhỏ, sự đàn hồi hoặc sự trượt của vỏ pit tông trụ tron (được thể hiện trên Fig.3E) so với xy lanh ống tiêu có thể đủ để cho phép pit tông trụ tron 260 quay vào sự xếp thẳng hàng với đầu pit tông 920.

Xem tiếp tục Fig.7A và Fig.7B, pit tông 880 có thể có vành 950 bao quanh ít nhất một phần của thân 900 và/hoặc đầu pit tông 920. Vành 950 có thể nhô ra phía ngoài theo hướng kính so với bề mặt theo hướng kính bên ngoài của thân 900 và đầu pit tông 920 sao cho khoảng trống hình khuyên 970 được xác định giữa pit tông 880 và vành 950. Vành 950 có thể có đầu trên hở và đầu dưới kín mà được xác định bởi thành bên dưới 1000 mà nối vành 950 với thân 900 và/hoặc đầu pit tông 920. Thành bên

dưới 1000 xác định bộ 1020 đối với đầu thứ nhất 1040 của bộ phận dèo đàn hồi, chẳng hạn như lò xo 1060, mà vây quanh thân 900. Theo các khía cạnh khác, bộ 1020 có thể được bố trí dưới dạng bích theo hướng kính mà nhô ra từ bề mặt bên ngoài của thân 900. Đầu thứ hai 1080 của lò xo 1060 khớp đầu gần của vòng chụp 1100 di chuyển được. Vòng chụp 1100 có hình dạng gần như hình khuyên và bao quanh ít nhất một phần của chu vi bên ngoài của thân 900. Theo một số khía cạnh, ít nhất một phần của bên ngoài đường kính của vòng chụp 1100 có thể có đường kính bên ngoài bằng hoặc lớn hơn đường kính bên ngoài của đầu pit tông 920. Lò xo 1060 làm nghiêng vòng chụp 1100 về phía môi theo hướng kính thứ nhất 1120 của đầu pit tông 920. Vòng chụp 1100 có thể di chuyển được theo phương dọc trục giữa vị trí thứ nhất, trong đó vòng chụp 1100 khớp môi theo hướng kính thứ nhất 1120 của đầu pit tông 920, và vị trí thứ hai, trong đó lò xo 1060 được nén và vòng chụp 1100 được uốn bởi ít nhất một phần của ít nhất một bộ phận giữ 680 về phía thành bên dưới 1000 của vành 950. Theo một số khía cạnh, vòng chụp 1100 có thể di chuyển được giữa vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai khi được ép bằng cách tiếp xúc với, ví dụ, đầu thứ nhất 700 của ít nhất một bộ phận giữ 680. Bộ phận hãm (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được bố trí để hạn chế sự chuyển động của vòng chụp 1100 đến vị trí thứ hai. Trong suốt quá trình tháo rời của pit tông trụ tron 260 ra khỏi pit tông 880, vòng chụp 1100 ép ít nhất một bộ phận giữ 680 theo hướng xa do lực khôi phục của lò xo 1060. Theo một số khía cạnh, vòng chụp 1100 có thể có rìa theo hướng kính được tạo rãnh 1530 được tạo kết cấu để khớp bộ phận cam thứ nhất 780 của ít nhất một bộ phận giữ 680.

Xem tiếp tục Fig.7A và Fig.7B, đầu pit tông 920 cũng xác định môi theo hướng kính thứ hai 1510 ở đầu xa của ít nhất một bộ phận cam thứ hai 980. Khi pit tông trụ tron 260 được khớp với pit tông 880, môi theo hướng kính thứ hai 1510 hoạt động như bề mặt giữ đối với ít nhất một vấu 740 của ít nhất một bộ phận giữ 680. Đầu pit tông 920 có thể còn có các đường rãnh dẫn hướng 1520 được bố trí xa từ môi theo hướng kính thứ hai 1510. Theo một số khía cạnh, các đường rãnh dẫn hướng 1520 có thể có hình dạng mà tương ứng với hình dạng của bộ phận cam thứ nhất 780. Theo cách này, rãnh 800 của bộ phận cam thứ nhất 780 có thể được dẫn hướng vào trong đường rãnh dẫn hướng 1520 vì pit tông trụ tron 260 và đầu pit tông 920 được di chuyển về phía nhau.

Kết cấu của pit tông trụ trơn 260 và pit tông 880 được mô tả theo một khía cạnh không hạn chế của sáng chế này, việc khớp và việc tháo của pit tông trụ trơn 260 với và ra khỏi pit tông 880 bây giờ sẽ được mô tả xem các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.12B. Ống tiêm 12, được thể hiện ban đầu dưới dạng ảo trên Fig.7A được bỏ qua từ phần giữ trên các hình vẽ từ Fig.7B đến Fig.12B nhằm mục đích rõ ràng.

Để khớp pit tông trụ trơn 260 với pit tông 880, ống tiêm 12 ban đầu được chèn vào trong cổng tiêm 16 của dụng cụ tiêm chất lỏng 10, như được mô tả trong bản mô tả này. Một khi ống tiêm 12 được chèn vào trong cổng tiêm 16, các kết cấu khóa khác nhau (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được sử dụng để giữ tháo ra được ống tiêm 12 trong cổng tiêm 16 để ngăn chặn việc tháo ống tiêm 12 ra khỏi cổng tiêm 16. Ban đầu, pit tông trụ trơn 260 có thể được định vị ở đầu gần 20 của xy lanh ống tiêm 18. Theo một số khía cạnh, pit tông trụ trơn 260 được định vị ở vị trí theo phương trục dọc bất kỳ giữa đầu gần 20 và đầu xa 24 của xy lanh ống tiêm 18. Pit tông 880 có thể sau đó được tiến ra phía ngoài về phía pit tông trụ trơn 260 để khớp đầu pit tông 920 với pit tông trụ trơn 260. Theo một số khía cạnh, pit tông 880 có thể được tiến ra phía ngoài về phía pit tông trụ trơn 260 bởi các phương tiện được cấp năng lượng được vận hành bởi bộ điều khiển. Theo các khía cạnh khác, pit tông 880 có thể được tiến ra phía ngoài về phía pit tông trụ trơn 260 bởi thao tác bằng tay.

Xem Fig.8A và Fig.8B, pit tông 880 được tiến theo phương dọc trục theo hướng xa sao cho ít nhất một phần của đầu xa được vuốt thon hoặc hình nón 940 của đầu pit tông 920 tiếp xúc với ít nhất một bộ phận giữ 680 của pit tông trụ trơn 260. Ban đầu, ít nhất một phần của đầu pit tông 920, chẳng hạn như các đường rãnh dẫn hướng 1520, tiếp xúc với bộ phận thẳng hàng thứ nhất 825 (được thể hiện trên Fig.6B), ví dụ, trên ít nhất một bộ phận giữ 680. Đầu pit tông 920 có thể được nối với thân pit tông 900 qua kết cấu quay một chiều, chẳng hạn như kết cấu quay một chiều 99 được đề cập trong bản mô tả này xem Fig.4B, sao cho pit tông 880 và pit tông trụ trơn 260 có thể quay vào sự tự xếp thẳng hàng đáp lại việc tương tác của các bề mặt xếp thẳng hàng thứ nhất và thứ hai. Mặt khác, nếu lượng quay đủ nhỏ, sự đàn hồi hoặc sự trượt của vỏ pit tông trụ trơn (được thể hiện trên Fig.3E) so với xy lanh ống tiêm có thể đủ để cho phép pit tông trụ trơn 260 quay vào sự xếp thẳng hàng với đầu pit tông 920.

Do sự định hướng được tạo góc của ít nhất một bộ phận giữ 680 so với trục dọc, sự chuyển động theo phương trục dọc tiếp tục của đầu pit tông 920 so với pit tông trụ tron 260 khiến cho ít nhất một bộ phận giữ 680 cần phải được uốn ra phía ngoài theo hướng kính do việc tiếp xúc giữa ít nhất một bộ phận giữ 680 và bề mặt bên ngoài của đầu pit tông 920. Theo khía cạnh có nhiều bộ phận giữ 680, mỗi trong số bộ phận giữ 680 có thể được uốn ra phía ngoài theo hướng kính so với đầu pit tông 920.

Xem Fig.9A và Fig.9B, trong suốt quá trình chuyển động theo phương trục dọc tiếp theo của pit tông 880 theo hướng xa, ít nhất một phần của bộ phận giữ 680 khớp đầu xa của vòng chụp 1100. Ví dụ, đầu thứ nhất 720 và/hoặc bộ phận cam thứ nhất 780 của bộ phận giữ 680 có thể khớp vào đầu xa của vòng chụp 1100. Việc tiếp xúc giữa ít nhất một phần của bộ phận giữ 680 và đầu xa của vòng chụp 1100 ép vòng chụp 1100 chống lại lực khôi phục của lò xo 1060 và xa so với môi theo hướng kính thứ nhất 1120 của đầu pit tông 920.

Xem Fig.10A và Fig.10B, ít nhất một phần của bộ phận giữ 680, chẳng hạn như đầu thứ nhất 720 và/hoặc bộ phận cam thứ nhất 780 của bộ phận giữ 680, ép vòng chụp 1100 theo hướng gần chống lại lực khôi phục của lò xo 1060. Thân của ít nhất một bộ phận giữ 680 vốn có lực khôi phục tạo nên ở vật liệu của ít nhất một bộ phận giữ 680 khi ít nhất một bộ phận giữ 680 được uốn từ trạng thái tự nhiên, không được uốn của nó đến trạng thái được uốn theo hướng kính. Do lực khôi phục vốn có này được tạo ra ở thân của ít nhất một bộ phận giữ 680 trong suốt quá trình uốn theo hướng kính của ít nhất một bộ phận giữ 680, đầu thứ hai 720 và/hoặc vấu 740 được táp theo hướng kính vào trong môi theo hướng kính thứ hai 1510. sự chuyển động theo hướng kính như vậy của đầu thứ hai 720 và/hoặc vấu 740 cũng hoặc tiếp tục khớp bộ phận cam thứ nhất 780 trên pit tông trụ tron 260 với bộ phận cam thứ hai 980 trên đầu pit tông 920. Cụ thể, các đỉnh 820 của bộ phận cam thứ nhất 780 được nhận trong đường rãnh 103 của bộ phận cam thứ hai 980, và đường rãnh 840 của bộ phận cam thứ nhất 780 tiếp nhận các đỉnh 101 của bộ phận cam thứ hai 980 (được thể hiện trên Fig.6A và Fig.7A). Theo cách này, bề mặt răng 860 của bộ phận cam thứ nhất 780 được ăn khớp với bề mặt răng 105 của bộ phận cam thứ hai 980. Vòng chụp 1100 duy trì việc tiếp xúc với ít nhất một phần của bộ phận giữ 680 để ép đầu thứ hai 720 và/hoặc vấu 740 vào việc tiếp xúc với môi theo hướng kính thứ hai 1510. Sau việc giữ

pit tông trụ tron 260 trên đầu pit tông 920 bởi việc khớp đầu thứ hai 720 và/hoặc vấu 740 trong môi theo hướng kính thứ hai 1510 của đầu pit tông 920, pit tông trụ tron 260 ngăn cản việc được tháo ra khỏi pit tông 880 dựa vào sự chuyển động của pit tông 880 theo hướng xa và hướng gần so với xy lanh ống tiêm 18. Theo một khía cạnh, đầu thứ hai 720 và/hoặc vấu 740 có thể được tạo kết cấu sao cho các lực nén được áp dụng vào đầu thứ hai 720 và/hoặc vấu 740 dựa vào sự chuyển động của pit tông 920 theo hướng gần gần như ngăn chặn ra việc uốn phía ngoài theo hướng kính (hoặc việc làm cong) của vấu 740. Ví dụ, một khi vấu 740 được khớp, sự chuyển động theo phương trục dọc của pit tông 880 không tạo ra thời điểm uốn mà có thể uốn vấu 740 theo hướng kính để khiến cho pit tông trụ tron 260 cần phải tháo ra khỏi pit tông 880.

Để mở khóa ống tiêm 12 từ cổng tiêm 16 (được thể hiện trên Fig.1) và tháo pit tông trụ tron 260 ra khỏi pit tông 880, ống tiêm 12 được quay cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ quanh trục dọc ống tiêm, theo chiều cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ, so với cổng tiêm 16. Bởi vì pit tông trụ tron 260 gần như tự do quay trong xy lanh ống tiêm 18 do lực ma sát giữa phần kín pit tông trụ tron 59 và bề mặt bên trong 23 của thành bên ống tiêm 19, việc quay của ống tiêm 12 cũng khiến cho pit tông trụ tron 260 quay so với pit tông 880. Xem Fig.11A và Fig.11B, việc quay của pit tông trụ tron 260 quanh trục dọc 340 của nó khớp bộ phận cam thứ nhất 780 trên pit tông trụ tron 260 với bộ phận cam thứ hai 980 trên đầu pit tông 920. Cụ thể là, sự chuyển động quay của pit tông trụ tron 260 khiến cho bề mặt răng 860 của bộ phận cam thứ nhất 780 di chuyển dọc theo bề mặt răng 105 của bộ phận cam thứ hai 980 sao cho các đỉnh 820 của bộ phận cam thứ nhất 780 được di chuyển ngoài các đường rãnh 101 của bộ phận cam thứ hai 980 và về phía các đỉnh 101 của bộ phận cam thứ hai 980. Việc chuyển động như vậy khiến cho việc uốn theo hướng kính của ít nhất một bộ phận giữ 680 xa so với đầu pit tông 920. Ít nhất một bộ phận giữ 680 ở độ uốn tối đa theo hướng kính khi các đỉnh 820 của bộ phận cam thứ nhất 780 trên pit tông trụ tron 260 được định vị khấp hoặc được sắp thẳng hàng với các đỉnh 101 của bộ phận cam thứ hai 980 trên đầu pit tông 920.

Vì ít nhất một bộ phận giữ 680 được uốn ra phía ngoài theo hướng kính so với trục dọc pit tông trụ tron 340, đầu thứ hai 720 và/hoặc vấu 740 được di chuyển từ môi theo hướng kính thứ hai 1510 của đầu pit tông 920. Vì vấu 740 di chuyển ra ngoài vị

trí được ăn khớp của nó, vòng chụp 1100 được tiến theo hướng xa dưới lực khôi phục của lò xo 1060. Như được thể hiện trên Fig.12A và Fig.12B, sự chuyển động xa của vòng chụp 1100 khiến cho vòng chụp 1100 duy trì vị trí của ít nhất một bộ phận giữ 680 ở vị trí bị uốn ra phía ngoài theo hướng kính, ví dụ bằng cách di chuyển dưới ít nhất một phần của ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 780 hoặc phần khác của ít nhất một bộ phận giữ 680. Ở vị trí này, ít nhất một bộ phận giữ 680 được duy trì ở trạng thái bị uốn mà cho phép pit tông trụ tròn 260 cần phải được di chuyển theo phương dọc trục so với pit tông 880. Sự chuyển động theo phương trục dọc như vậy của pit tông trụ tròn 260 có thể bị ảnh hưởng bằng cách rút ống tiêm 12 ra khỏi cổng tiêm 16 theo hướng xa dọc theo trục dọc ống tiêm 15 hoặc bằng cách kéo pit tông 880 theo hướng gần xa khỏi pit tông trụ tròn 260. Pit tông trụ tròn 260, cùng với ống tiêm 12, có thể sau đó được tháo một cách hoàn toàn ra khỏi pit tông 880 và dụng cụ tiêm 10. Theo một số khía cạnh, pit tông 880 có thể được tháo ra khỏi pit tông trụ tròn 260 bằng cách quay pit tông 880 quanh trục dọc của nó và rút pit tông 880 theo hướng gần để tháo ít nhất một bộ phận giữ 680 theo cách được mô tả trong bản mô tả này.

Xem Fig.13, dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 có thể nối với pit tông trụ tròn không thích hợp P mà không có ít nhất một bộ phận giữ 68 được mô tả trong bản mô tả này để khớp tháo ra được với pit tông 88 của dụng cụ tiêm có đầu pit tông 92 với bộ phận cam thứ hai 98 theo một trong các khía cạnh được mô tả trong bản mô tả này. Theo các khía cạnh khác nhau, dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 có thể được nối với pit tông trụ tròn P để tiếp theo khớp với pit tông 88. Ví dụ, dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 có thể được nối với pit tông trụ tròn không thích hợp P tháo ra được hoặc gắn vĩnh viễn. Dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 như vậy có thể có mặt phân giới nối có ít nhất một bộ phận giữ 68 với bộ phận cam thứ nhất 78 theo các khía cạnh khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Theo khía cạnh khác, dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 có thể nối tháo ra được với dụng cụ tiêm có pit tông 88 được mô tả trong bản mô tả này. Dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 và pit tông trụ tròn P có thể được nối trước khi nối với pit tông 88, hoặc dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 có thể được nối với pit tông 88 trước khi pit tông trụ tròn P được nối với dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114. Dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 và pit tông trụ tròn P có thể được tháo khỏi pit tông 88 sau khi sử dụng, với dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 được bố trí pit tông trụ tròn P, hoặc được tháo khỏi pit tông

trụ tron P được sử dụng và được lưu trữ cho việc sử dụng tiếp theo với pit tông trụ tron P khác. Mặt khác, dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 có thể được nối một cách đảo ngược hoặc một cách không đảo ngược được với pit tông 88 cho việc sử dụng nhiều ống tiêm.

Theo một khía cạnh, phần thứ nhất 116 của dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 có thể được nhận vĩnh viễn hoặc tháo ra được pit tông trụ tron P, mà không thích hợp cho việc sử dụng với pit tông 88 được mô tả trong bản mô tả này. Dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 cho phép kết cấu nối 118 của pit tông trụ tron P không thích hợp khớp với kết cấu gắn 215 tương ứng trên dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 sao cho pit tông trụ tron P có thể được giữ ở dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114. Theo một số khía cạnh, dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 có thể có kết cấu phân tách để khớp và tháo pit tông trụ tron P trong khi dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 vẫn được nối với pit tông 88. Phần thứ hai 120 của dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 có thể có ít nhất một bộ phận giữ 68 theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh được mô tả trong bản mô tả này. Theo một số khía cạnh, dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 có thể có ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể có bộ phận kích hoạt, chẳng hạn như bộ phận cam thứ nhất 78 được mô tả trong bản mô tả này xem Fig.3A và Fig.3B; bộ phận cam thứ nhất 780 được mô tả trong bản mô tả này xem các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.12B; bộ phận cam thứ nhất 78 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.15A đến Fig.15G; bộ phận cam thứ nhất 78 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.20A đến Fig.20D; bộ phận cam thứ nhất 78 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.21A đến Fig.21C; bộ phận cam thứ nhất 78 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.22A đến Fig.22D; bộ phận cam thứ nhất 78 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.23A đến Fig.23D; và/hoặc bộ phận cam thứ nhất 78 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.24A đến Fig.24C. Phần thứ hai 120 của dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 có thể nối tháo ra được dụng cụ tiêm có pit tông 88 với đầu pit tông 92 theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh được mô tả trong bản mô tả này. Theo cách này, các pit tông trụ tron P không thích hợp khác nhau có thể được sử dụng. Dụng cụ tiếp hợp thứ nhất 114 có thể nối không vĩnh viễn, vĩnh viễn, hoặc nửa vĩnh viễn với dụng cụ tiêm có pit tông 88 với đầu pit tông 92 được mô tả trong bản mô tả này, cho phép các pit tông trụ tron P với các kết cấu nối khác cần phải được sử dụng với dụng cụ tiêm.

Xem Fig.14, dụng cụ tiếp hợp thứ hai 122 có thể nối pit tông trụ trơn 26 với dụng cụ tiêm mà không có pit tông 88 với đầu pit tông 92 theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh được mô tả trong bản mô tả này. Theo các khía cạnh khác, dụng cụ tiếp hợp thứ hai 122 có thể nối với pit tông trụ trơn 26 có ít nhất một bộ phận giữ 68 theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh được mô tả trong bản mô tả này để tiếp theo khớp với pit tông không thích hợp P'. Ví dụ, dụng cụ tiếp hợp thứ hai 122 có thể được nối với pit tông trụ trơn 26 tháo ra được hoặc vĩnh viễn. Dụng cụ tiếp hợp thứ hai 122 như vậy có thể có mặt phân giới nối có các dấu hiệu của đầu pit tông 92 theo các khía cạnh khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Dụng cụ tiếp hợp thứ hai 122 và pit tông trụ trơn 26 có thể được nối trước khi nối với pit tông P', hoặc dụng cụ tiếp hợp thứ hai 122 có thể được nối với pit tông P' trước khi pit tông trụ trơn 26 được nối với dụng cụ tiếp hợp thứ hai 122. Dụng cụ tiếp hợp thứ hai 122 và pit tông trụ trơn 26 có thể được tháo khỏi pit tông P' sau khi sử dụng, với dụng cụ tiếp hợp thứ hai 122 được bố trí pit tông trụ trơn 26, hoặc được tháo ra khỏi pit tông trụ trơn 26 được sử dụng và được lưu trữ cho việc sử dụng tiếp theo với pit tông trụ trơn 26 khác.

Theo một khía cạnh, phần thứ nhất 124 của dụng cụ tiếp hợp thứ hai 122 có thể được tạo kết cấu để khớp vĩnh viễn hoặc tháo ra pit tông trụ trơn 26 mà không thích hợp cho việc sử dụng với pit tông P'. Dụng cụ tiếp hợp thứ hai 122 cho phép kết cấu nối 126 của pit tông không thích hợp P' khớp kết cấu nối tương ứng 125 trên dụng cụ tiếp hợp thứ hai 122. Phần thứ hai 128 của dụng cụ tiếp hợp thứ hai 122 có thể có các dấu hiệu của đầu pit tông 92 theo các khía cạnh được mô tả trong bản mô tả này. Theo một số khía cạnh, phần thứ hai 128 có thể có bộ phận cam thứ hai 98 được mô tả trong bản mô tả này xem Fig.4A, Fig.15A, Fig.20A và/hoặc Fig.24A và/hoặc bộ phận cam thứ hai 980 được mô tả trong bản mô tả này xem Fig.7A. Phần thứ hai 128 của dụng cụ tiếp hợp thứ hai 122 có thể nối tháo ra được với pit tông trụ trơn 26 được mô tả trong bản mô tả này. Theo cách này, pit tông trụ trơn 26 có thể được nối với các dụng cụ tiêm không thích hợp khác nhau bằng cách sử dụng dụng cụ tiếp hợp thứ hai 122.

Đề cập đến các hình vẽ từ Fig.15A đến Fig.15G, pit tông 88 và pit tông trụ trơn 26 được thể hiện theo khía cạnh khác. Pit tông 88 được tạo kết cấu để tương tác với pit tông trụ trơn 26 (được thể hiện trên Fig.15C) để khóa tháo ra được pit tông trụ trơn 26

sao cho pit tông trụ tron 26 có thể được dẫn động một cách tịnh tiến trong xy lanh của ống tiêm 12 (được thể hiện trên Fig.2).

Xem tiếp tục Fig.15A, pit tông 88 bao gồm thân 90 và đầu pit tông 92 được tạo ra ở đầu xa của thân 90. Đầu pit tông 92 được hiểu tạo nên từ vật liệu cứng, chẳng hạn như kim loại hoặc chất dẻo mà ngăn cản sự biến dạng. Thân 90 có thể có khoang 91 để thu gom chất lỏng bất kỳ mà có thể chảy nhỏ giọt từ ống tiêm và vành hình khuyên 93 mà bao quanh khoang 91. Một hoặc nhiều trụ ốp 97 nối vành hình khuyên 93 với thân 90. Đầu pit tông 92 có kết cấu gần như hình trụ với đầu xa được vuốt thon hoặc hình nón 94 với mũ 95 mà được tạo dạng cần phải được nhận bên trong ít nhất một phần của khoang bên trong 40 (được thể hiện trên Fig.3A) của pit tông trụ tron 26. Theo một số khía cạnh, bộ phận cảm nhận 79, chẳng hạn như chốt được nối với cảm biến, có thể được bố trí. Bộ phận cảm nhận 79 có thể kéo dài dọc theo trục dọc của pit tông 88 và có thể nhô qua ít nhất một phần của đầu pit tông 92, chẳng hạn như qua ít nhất một phần của mũ 95. Bộ phận cảm nhận 79 có thể được vận hành để cảm nhận việc tiếp xúc với bề mặt, chẳng hạn như bề mặt của pit tông trụ tron 26 và/hoặc vỏ pit tông trụ tron 58 (được thể hiện trên Fig.3E), và kiểm soát sự chuyển động của pit tông 88 dựa trên điều kiện được cảm ứng. Ví dụ, việc tiếp xúc ban đầu giữa bộ phận cảm nhận 79 và pit tông trụ tron 26 và/hoặc vỏ pit tông trụ tron 58 có thể khiến cho chốt cần phải được cuộn lại theo hướng gần sao cho nó tạo ra sự tiếp xúc với cảm biến. Bộ phận cảm nhận 79 có thể bị lệch ở vị trí được kéo dài bởi chi tiết đàn hồi 81 (được thể hiện trên Fig.15E), chẳng hạn như lò xo. Cảm biến có thể được nối với kết cấu kiểm soát mà điều khiển kết cấu dẫn động của pit tông 88 sao cho, nhờ vào việc kích hoạt cảm biến bởi chốt, bộ điều khiển điều khiển việc chuyển động của kết cấu dẫn động. Ví dụ, kết cấu dẫn động có thể được ngừng hoặc làm chậm lại từ tốc độ thứ nhất đến tốc độ thứ hai, chậm hơn.

Xem Fig.15B, đầu pit tông 92 có phần gần 103 được nối với phần xa 105. Các đầu đầu cuối của phần gần và phần xa 103, 105 có thể có mép được vát 107. Ít nhất một phần của phần gần 103 có đường kính bên ngoài nhỏ hơn so với đường kính bên ngoài của phần xa 105 sao cho môi theo hướng kính 109 được tạo ra ở vùng dịch chuyển giữa phần gần 103 và phần xa 105. Môi theo hướng kính 109 có thể là liên tục hoặc gián đoạn quanh chu vi của đầu pit tông 92. Theo một số khía cạnh, môi theo

hướng kính 109 xác định gờ khóa 111 để khớp vấu 74 của ít nhất một bộ phận giữ 68 khi pit tông trụ trơn 26 được làm kín một cách hoàn toàn trên đầu pit tông 92.

Xem tiếp tục Fig.15B, đầu pit tông 92 có thể có ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 nhô ra ra phía ngoài theo hướng kính từ bề mặt bên ngoài của đầu pit tông 92. Ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 được tạo dạng và/hoặc được tạo kết cấu để tương tác với bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 của pit tông trụ trơn 26 để tạo điều kiện thuận tiện cho sự xếp thẳng hàng của pit tông 88 với pit tông trụ trơn 26 để cho phép việc nối khóa tháo ra được của pit tông trụ trơn 26 với pit tông 88. Theo một số khía cạnh, ít nhất một phần của ít nhất bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 có thể kéo dài theo hướng mà được tạo góc so với hướng của trục dọc pit tông 115. Ví dụ, ít nhất bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 có thể có bề mặt dẫn hướng 117 mà được tạo góc ở góc D so với trục dọc pit tông 115. Bề mặt dẫn hướng 117 mong muốn là được tạo góc sao cho đầu pit tông 92 có thể quay quanh thân pit tông 90, ví dụ quanh một trục của kết cấu quay một chiều 99, khi bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a của bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 tiếp xúc với bề mặt dẫn hướng 117 của bộ phận thẳng hàng thứ hai 113.

Theo một số khía cạnh, nhiều bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 có thể được cách nhau theo hướng kính so với trục dọc pit tông 115 dọc theo chu vi bên ngoài của đầu pit tông 92. Theo một số khía cạnh, số lượng các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 có thể bằng tổng số lượng các bộ phận giữ 68 và bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 trên pit tông trụ trơn 26. Các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 được cách nhau theo chu vi sao cho bộ phận giữ 68 hoặc bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có thể được nhận giữa các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 liền kề. Các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 có thể được phân tách với nhau bởi các phần bề mặt bên ngoài của phần gần 103 và/hoặc phần xa 105 của đầu pit tông 92.

Xem tiếp tục Fig.15B, mỗi bề mặt dẫn hướng 117 của các bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 xác định đường dẫn để dẫn hướng sự chuyển động của bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a của bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 trong và ngoài rãnh 119 được xác định giữa các bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 liền kề (xem Fig.15G). Các bề mặt dẫn hướng 117 có thể được làm nghiêng hoặc tạo góc theo hướng kính và theo phương dọc trục so với trục dọc pit tông 115 để dẫn hướng sự chuyển động của các bề mặt xếp

thẳng hàng ở đầu gần 77a. Các bề mặt dẫn hướng 117 hỗ trợ trong việc tự định hướng đầu pit tông 92 vì pit tông trụ trơn 26 (xem Fig.15G) được đưa vào tiếp xúc với pit tông 88 bằng cách dẫn hướng một hoặc nhiều bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a trên pit tông trụ trơn 26 vào trong rãnh 119 tương ứng trên đầu pit tông 92. Theo cách này, pit tông 88 trục dọc pit tông 115 của nó không xếp thẳng hàng quay với trục dọc pit tông trụ trơn 34 và một hoặc nhiều bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 mà ban đầu không xếp thẳng hàng với một hoặc nhiều bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 tương ứng theo hướng quay được đưa vào sự xếp thẳng hàng theo phương dọc trục và theo việc quay sao cho một hoặc nhiều bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 được nhận trong rãnh 119 giữa các bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 liền kề. Một hoặc nhiều bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 có thể có bề mặt dưới 121 mà được tạo góc so với phương của trục dọc pit tông 115.

Đầu pit tông 92 ngoài ra có bề mặt kích hoạt mà tương tác với bộ phận kích hoạt trên pit tông trụ trơn 26, chẳng hạn như bộ phận cam thứ nhất 78. Theo một số khía cạnh, bề mặt kích hoạt trên đầu pit tông 92 có thể là bộ phận cam thứ hai 98. Theo một số khía cạnh, bộ phận cam thứ hai 98 kết hợp với bộ phận cam thứ nhất 78 trên ít nhất một bộ phận giữ 68 của pit tông trụ trơn 26, như được mô tả trong bản mô tả này. Bộ phận cam thứ hai 98 mong muốn là có hình dạng mà, dựa vào việc quay tương đối giữa pit tông 88 và pit tông trụ trơn 26, khớp bộ phận cam thứ nhất 78 để khiến cho ít nhất một bộ phận giữ 68 cần phải được uốn từ đầu pit tông 92 sao cho pit tông trụ trơn 26 có thể được tháo khỏi pit tông 88. Theo một số khía cạnh, bộ phận cam thứ hai 98 có thể được tạo ra trên hoặc giao với bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 trên đầu pit tông 92. Theo các khía cạnh nhất định, bộ phận cam thứ hai 98 có thể có bề mặt cam 98a kéo dài ra phía ngoài theo hướng kính và song song với trục dọc 115. Bề mặt cam 98a có thể được sắp thẳng hàng với phương của trục dọc pit tông 115. Bộ phận cam thứ hai 98 có thể có phần bị vát, không được thể hiện trên hình vẽ, để tạo điều kiện thuận tiện cho việc đi của bộ phận cam thứ nhất 78 sau khi bộ phận giữ 68 được uốn đủ để cho phép bộ phận giữ cần phải được tháo.

Xem Fig.15C, pit tông 88 được tạo kết cấu để tương tác với pit tông trụ trơn 26 để khóa tháo ra được với pit tông trụ trơn 26, chẳng hạn như được thể hiện trên Fig.15D. Bằng cách khóa pit tông 88 với pit tông trụ trơn 26, pit tông trụ trơn 26 có

thể được dẫn động một cách tịnh tiến trong xy lanh của ống tiêm 12 (được thể hiện trên Fig.2). Bộ phận cam thứ hai 98 trên pit tông 88 kết hợp với bộ phận cam thứ nhất 78 trên ít nhất một bộ phận giữ 68 của pit tông trụ trơn 26, để khóa tháo ra được pit tông trụ trơn 26 với pit tông 88.

Xem Fig.15F, đầu pit tông 92 có thể quay được so với thân 90. Theo một số khía cạnh, đầu pit tông 92 có thể quay được chỉ theo một chiều, chẳng hạn như chiều cùng chiều kim đồng hồ hoặc chiều ngược chiều kim đồng hồ, so với thân 90. Kết cấu quay một chiều 99, chẳng hạn như kết cấu khớp ly hợp một chiều được thể hiện trên Fig.15F, có thể được bố trí để cho phép việc quay của đầu pit tông 92 chỉ theo chiều thứ nhất, chẳng hạn như chiều cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ. Kết cấu quay một chiều 99 có thể quay được quanh trục trung tâm 101 có phần kín 102, chẳng hạn như phần kín hình vòng chữ O. Theo một số khía cạnh, kết cấu quay một chiều 99 có thể có điểm hãm mà ngăn chặn việc quay của đầu pit tông 92 theo chiều thứ hai ngược với chiều thứ nhất, chẳng hạn như chiều ngược chiều kim đồng hồ hoặc cùng chiều kim đồng hồ, một cách lần lượt. Theo các khía cạnh khác, kết cấu quay một chiều 99 có thể được bố trí trên ít nhất một phần của pit tông trụ trơn 26.

Xem Fig.15G, ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 có thể được bố trí một cách trực tiếp trên một hoặc nhiều bộ phận giữ 68. Theo các khía cạnh như vậy, ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể có bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a được bố trí một cách trực tiếp trên thân của ít nhất một bộ phận giữ 68. Bộ phận cam thứ nhất 78 có thể còn được bố trí một cách trực tiếp trên bộ phận giữ 68 sao cho việc khớp của bộ phận cam 78 khiến tạo ra sự chuyển động tương ứng của bộ phận giữ 68, như được mô tả trong bản mô tả này. Bộ phận cam 78 có thể được bố trí trên bề mặt bên của bộ phận giữ 68 hoặc có thể được bố trí trên mép của ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 có thể được bố trí một cách trực tiếp trên một hoặc nhiều bộ phận giữ 68.

Xem Fig.16, hình vẽ phần nhô phẳng hình trụ theo một khía cạnh của pit tông 88 và pit tông trụ trơn 26 được thể hiện. Nếu pit tông 88 không xếp thẳng hàng quay so với pit tông trụ trơn 26 sao cho bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 một cách trực tiếp trên các bộ phận giữ 68 trên pit tông trụ trơn 26 không trong sự xếp thẳng hàng quay để được nhận trong các rãnh 119 trên đầu pit tông trụ trơn 92, bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a (được thể hiện dưới dạng đường chấm chấm) của bộ phận thẳng hàng thứ

nhất 71 trên pit tông trụ tron 26 tiếp xúc với bề mặt dẫn hướng 117 của bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 trên đầu pit tông 92. Việc khớp của bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a với bề mặt dẫn hướng 117 khiến cho đầu pit tông 92 quay một cách tự động theo chiều quay tự do của kết cấu quay một chiều 99. Việc quay như vậy của đầu pit tông 92 xếp thẳng hàng các bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 và các bộ phận giữ 68 để được nhận trong các rãnh 119 giữa các bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 liền kề. Theo cách này, pit tông 88 tự định hướng chính nó so với pit tông trụ tron 26 sao cho pit tông trụ tron 26 có thể được khóa tháo ra được với pit tông 88. Nếu pit tông 88 được sắp thẳng hàng quay so với pit tông trụ tron 26, chẳng hạn như được thể hiện trên Fig.16, bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 và bộ phận giữ 68 trên pit tông trụ tron 26 có thể được nhận trong các rãnh 119 giữa các bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 liền kề mà không có việc quay đầu pit tông 92.

Theo một số khía cạnh, chẳng hạn như được thể hiện trên Fig.17, pit tông trụ tron 26 có thể có một hoặc nhiều bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 được định vị liền kề với một hoặc nhiều bộ phận giữ 68. Theo một số khía cạnh, độ rộng của bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 trên đầu pit tông 92 theo phương chu vi có thể được làm giảm sao cho bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 và bộ phận giữ 68 có thể được nhận trong cùng khoảng trống được xác định giữa các bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 liền kề trên đầu pit tông 92. Một hoặc nhiều bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 có thể có đầu thứ nhất 71a được nối với thân 32 của pit tông trụ tron và đầu thứ hai 71b mà nhô ra theo hướng gần mà ngược với hướng nhô của đầu thứ hai 72 của một hoặc nhiều bộ phận giữ 68. Đầu thứ hai 71b của bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 có thể uốn được theo hướng kính so với đầu thứ nhất 71a. Bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 có thể còn có bề mặt dẫn hướng được tạo góc, ví dụ được xác định bởi bề mặt bên ngoài của đầu thứ hai 71b, mà kết hợp với các bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 của đầu pit tông 92 để xếp thẳng hàng pit tông trụ tron 26 so với pit tông 88. Trong suốt quá trình khớp/tháo, đầu thứ hai 71b của các bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 có thể được uốn ra phía ngoài theo hướng kính vì nó đi qua vùng được xác định bởi các rãnh 119 và các bộ phận thẳng hàng thứ hai 113, và được uốn ngược theo hướng vào phía trong theo hướng kính một khi đầu thứ hai 71b làm sạch các rãnh 119. Một hoặc nhiều bộ phận thẳng hàng thứ

nhất 71 có thể có bộ phận chốt (không được thể hiện trên hình vẽ) để khóa với ít nhất một phần của đầu pit tông 92, chẳng hạn như môi theo hướng kính 109.

Theo khía cạnh khác, chẳng hạn như được thể hiện trên Fig.18, một hoặc nhiều bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 có thể được cách nhau từ một hoặc nhiều bộ phận giữ 68 sao cho mỗi bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 và bộ phận giữ 68 được nhận trong khoảng trống phân tách được xác định giữa các bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 liền kề trên đầu pit tông 92. Xem Fig.19, ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 có thể được rẽ đôi và được tạo thành từ hai phần phân tách. Mỗi phần có thể được gắn một cách phân tách với thân pit tông trụ tròn 32. Theo một số khía cạnh, hai phần có thể được nối với nhau ở đầu thứ hai 71b, chẳng hạn như được thể hiện trên Fig.19. Theo các khía cạnh khác nhau, việc tương tác của ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 trên pit tông trụ tròn 26 với một hoặc nhiều bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 trên pit tông 88 khiến tạo ra sự tự sự định hướng của pit tông 88 sao cho ít nhất một bộ phận giữ 68 được nhận trong rãnh 119 trên đầu pit tông 92.

Xem Fig.20A, theo các khía cạnh nhất định, ít nhất một phần của các bộ phận thẳng hàng thứ hai 113, chẳng hạn như đầu bên dưới hoặc gần của bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 có thể được nối bởi môi liên tục 123 mà kéo dài một cách liên tiếp quanh chu vi bên ngoài của đầu pit tông 92 ở vị trí theo hướng kính mà có thể ngang bằng với, được lõm vào theo hướng kính, hoặc nhô ra theo hướng kính so với bề mặt bên ngoài của bộ phận thẳng hàng thứ hai 113. Theo các khía cạnh trong đó hai hoặc hơn hai bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 được bố trí, các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 có thể được cách nhau một cách đều đặn với nhau. Theo một khía cạnh để làm ví dụ và không hạn chế với sáu bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 có sự phân tách về góc bằng nhau ở giữa, mỗi bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 được phân tách khoảng 60 độ từ bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 liền kề ở một trong hai phía. Theo một số khía cạnh, các bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 có thể có sự mở rộng về góc không bằng nhau và/hoặc khoảng cách về góc không bằng nhau giữa bộ phận xếp thẳng hàng thứ hai 113 quanh bề mặt bên ngoài của phần gần 103 và/hoặc phần xa 105 của đầu pit tông 92. Khoảng cách theo hướng kính của ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 so với trục dọc pit tông 115 được lựa chọn để tương ứng với hình dạng bên trong của pit tông trụ tròn 26 (được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.20B đến Fig.20D) để cho

phép bộ phận giữ 68 và bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 cần phải được nhận giữa các bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 liền kề.

Xem Fig.20C và Fig.20D, ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 có thể được bố trí một cách trực tiếp trên một hoặc nhiều bộ phận giữ 68. Theo các khía cạnh như vậy, ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể có bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a và bề mặt xếp thẳng hàng xa 77b được bố trí một cách trực tiếp trên thân của ít nhất một bộ phận giữ 68. Bề mặt thẳng hàng ở đầu gần 77a có thể được tạo góc so với trục dọc pit tông trụ tròn 34. Theo một số khía cạnh, bề mặt thẳng hàng ở đầu gần 77a có thể được sắp thẳng hàng với bề mặt dẫn hướng 117 trên pit tông 88 (được thể hiện trên Fig.20A) sao cho bề mặt thẳng hàng ở đầu gần 77a được dẫn hướng vào trong rãnh 119 trên đầu pit tông 92 (được thể hiện trên Fig.20A). Bộ phận cam thứ nhất 78 có thể cũng được bố trí một cách trực tiếp trên bộ phận giữ 68 sao cho việc khớp của bộ phận cam 78 khiến tạo ra sự chuyển động tương ứng của bộ phận giữ 68, ví dụ trong suốt quá trình quay của pit tông trụ tròn 26 so với đầu pit tông 92 như được mô tả trong bản mô tả này. Bộ phận giữ 68 có thể có ít nhất một vấu 74 mà nó được tạo ra ở đầu thứ hai 72 của bộ phận giữ 68. Ít nhất một vấu 74 có thể được tạo dạng để được nhận ở gờ khóa 111 trên pit tông 88 (được thể hiện trên Fig.20A) để khóa pit tông trụ tròn 26 theo phương dọc trục so với pit tông 88. Theo một số khía cạnh, ít nhất một vấu 74 có thể có dạng tuyến tính hoặc cong. Theo một số khía cạnh, ít nhất một vấu 74 có thể được định hướng theo hướng gần như vuông góc với hướng của trục dọc pit tông trụ tròn 34. Theo các khía cạnh khác, ít nhất một vấu 74 có thể được tạo góc so với phương của trục dọc pit tông trụ tròn 34. Ít nhất một vấu 74 có thể là liên tục hoặc gián đoạn. Theo một số khía cạnh, ít nhất một vấu 74 có thể nhô vào phía trong theo hướng kính về phía trục dọc pit tông trụ tròn 34. Xem Fig.20B, đầu xa 38 của thân pit tông trụ tròn 32 có thể có một hoặc nhiều khoảng hở 49 kéo dài qua thân pit tông trụ tròn 32. Một hoặc nhiều khoảng hở 49 có thể được cách nhau theo hướng kính so với trục dọc pit tông trụ tròn 34. Các khoảng hở 49 có thể có sự mở rộng về góc bằng hoặc không bằng nhau và/hoặc khoảng cách về góc bằng hoặc không bằng nhau. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều khoảng hở 49 có thể được tạo ra để tạo điều kiện thuận tiện cho việc đúc thân pit tông trụ tròn 32. Ví dụ, một hoặc nhiều khoảng hở 49 xác

định đường cho công cụ đúc để theo sau trong suốt quy trình đúc của pit tông trụ tròn 26.

Xem các hvẽ Fig.21A đến Fig.21C, pit tông trụ tròn 26 và pit tông 88 được thể hiện theo khía cạnh khác của sáng chế này. Các bộ phận cấu thành của pit tông trụ tròn 26 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.21A đến Fig.21C gần như tương tự với các bộ phận cấu thành của pit tông trụ tròn 26 được mô tả trong bản mô tả này xem các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C. Tương tự, các bộ phận của pit tông 88 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.21A đến Fig.21C gần như tương tự với các bộ phận cấu thành của pit tông 88 được mô tả trong bản mô tả này xem các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C. Các số chỉ dẫn trên các hình vẽ từ Fig.21A đến Fig.21C được sử dụng để minh họa bộ phận cấu thành giống nhau có các số chỉ dẫn tương ứng trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.4C. Như được đề cập ở trên liên quan đến pit tông trụ tròn 26 và pit tông 88 nói chung là được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.4C có khả năng áp dụng vào khía cạnh của sáng chế này được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.21A đến Fig.21C, chỉ các độ chênh tương đối giữa pit tông trụ tròn 26 và pit tông 88 nói chung là được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.4C và pit tông trụ tròn 26 và pit tông 88 nói chung là được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.21A đến Fig.21C được đề cập dưới đây.

Xem Fig.21A, pit tông trụ tròn 26 có thể có ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể uốn được một cách đàn hồi (dưới đây “bộ phận giữ 68”) nhô ra khỏi thân pit tông trụ tròn 32. Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể nhô theo chu vi kéo dài quanh chu vi bên trong của bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40. Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể kéo dài gần như vuông góc với trục dọc 34 của thân pit tông trụ tròn 32. Theo các khía cạnh khác, ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể được tạo góc theo hướng xa hoặc hướng gần so với mặt phẳng kéo dài vuông góc với trục dọc 34 của thân pit tông trụ tròn 32. Các dấu hiệu chẳng hạn như ít nhất một bộ phận thẳng hàng 71 được bỏ qua nhằm mục đích rõ ràng.

Xem tiếp tục Fig.21A, ít nhất một bộ phận giữ 68 có đoạn thứ nhất hoặc đầu thứ nhất 70 được nối với thân pit tông trụ tròn 32 và đoạn thứ hai hoặc đầu thứ hai 72 kéo dài theo chu vi quanh ít nhất một phần chu vi bên trong của thân pit tông trụ tròn 32 so với đầu thứ nhất 70. Đầu thứ hai 72 có thể uốn và/hoặc xoắn so với đầu thứ nhất 70. Như được mô tả trong bản mô tả này, đầu thứ hai 72 có thể uốn được theo chu vi

và/hoặc theo hướng kính về phía hoặc xa so với bề mặt bên trong của thân pit tông trụ tron 32 so với đầu thứ nhất 70. Đầu thứ nhất 70 và đầu thứ hai 72 có thể được cách nhau theo phương mà kéo dài gần như theo chu vi quanh bề mặt bên trong của thân pit tông trụ tron 32. Ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể có dạng tuyến tính, bậc thang, hoặc cong liên tiếp giữa đầu thứ nhất 70 và đầu thứ hai 72. Theo một số khía cạnh, nhiều bộ phận giữ 68 có thể được cách nhau theo hướng kính so với trục dọc pit tông trụ tron 34 dọc theo chu vi của bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40. Bộ phận giữ 68 có thể được phân tách với nhau, chẳng hạn như bởi khoảng trống đều hoặc không đều, bởi các phần bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40. Khoảng trống theo hướng kính của ít nhất một bộ phận giữ 68 so với trục dọc pit tông trụ tron 34 được lựa chọn để tương ứng với hoặc tương tác về mặt vận hành với hình dạng bên ngoài của pit tông, như được mô tả trong bản mô tả này.

Xem Fig.21B, đầu thứ hai 72 của bộ phận giữ 68 có ít nhất một vấu 74 mà được tạo dạng để khớp vào ít nhất một phần của rãnh, môi, hoặc gờ trên pit tông để khóa ít nhất một bộ phận giữ 68, cùng với pit tông trụ tron 26, so với pit tông. Theo một số khía cạnh, ít nhất một vấu 74 có thể nhô vào phía trong theo hướng kính hoặc ra phía ngoài so với thân của bộ phận giữ 68. Ít nhất một vấu 74 có thể được tạo ra liền khối với đầu thứ hai 72 của ít nhất một bộ phận giữ 68 hoặc nó có thể được dính vào hoặc nếu không thì được gắn vào đầu thứ hai 72 của ít nhất một bộ phận giữ 68 bằng cách sử dụng, ví dụ, việc lắp ma sát và/hoặc chất dính, việc hàn, hoặc bằng cách đúc.

Xem Fig.21C, pit tông trụ tron 26 có thể có ít nhất một bộ phận kích hoạt, chẳng hạn như bộ phận cam thứ nhất 78 mà tương tác với pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng 10 (được thể hiện trên Fig.1) để uốn theo hướng kính ít nhất một bộ phận giữ 68 nhờ vào việc quay pit tông trụ tron 26 so với pit tông, như được mô tả trong bản mô tả này. Ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được bố trí ở đầu thứ hai 72 của bộ phận giữ 68. Ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được tạo góc so với thân của bộ phận giữ 68. Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận cam 78 có thể trên ít nhất một bề mặt của túi 170 được tạo ra trên đầu thứ hai 72 của ít nhất một bộ phận giữ 68.

Pit tông trụ tron 26 có thể có ít nhất một bộ phận thẳng hàng, chẳng hạn như bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 được thể hiện trên Fig.3A nhô ra khỏi thân pit tông trụ tron 32. Như được mô tả trong bản mô tả này, ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ nhất

71 được tạo dạng và/hoặc được tạo kết cấu để tạo điều kiện thuận tiện cho sự xếp thẳng hàng tự định hướng của pit tông trụ tron 26 với pit tông 88.

Để khớp pit tông trụ tron 26 với pit tông 88, ống tiêm 12 thứ nhất được chèn vào trong cổng tiêm 16 của dụng cụ tiêm chất lỏng 10 (được thể hiện trên Fig.1), như được mô tả trong bản mô tả này. Nếu pit tông 88 không xếp thẳng hàng quay so với pit tông trụ tron 26 sao cho một hoặc nhiều bộ phận thẳng hàng trên pit tông trụ tron 26 không trong sự xếp thẳng hàng quay để được nhận trong các rãnh 119 trên pit tông trụ tron đầu 92, một hoặc nhiều bộ phận thẳng hàng trên pit tông trụ tron 26 tiếp xúc bề mặt dẫn hướng 117 của bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 ở đầu pit tông 92 để quay đầu pit tông 92 vào sự xếp thẳng hàng để nối với pit tông trụ tron 26. Theo cách này, pit tông 88 tự định hướng chính nó so với pit tông trụ tron 26 sao cho pit tông trụ tron 26 có thể được khóa tháo ra được với pit tông 88. Sự chuyển động xa của pit tông 92 khiến cho bộ phận giữ 68 uốn theo chu vi ra phía ngoài so với trục dọc pit tông trụ tron 34 từ vị trí thứ nhất, không được uốn đến vị trí thứ hai, được uốn. Pit tông 88 được tiến xa cho đến khi phần đầu cuối của đầu thứ hai 72 làm sạch các bộ phận giữ 68, do đó cho phép chúng uốn theo chu vi vào phía trong về phía hoặc đến vị trí không bị uốn ban đầu của chúng. Vấu 74 của ít nhất một bộ phận giữ 68 được giữ trong gờ khóa 111 của rãnh 119 hoặc dưới gờ khóa 111a được tạo ra ở đầu gần của ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 ở đầu pit tông 92 để ngăn chặn việc tháo của pit tông trụ tron 26 ra khỏi đầu pit tông 92, ví dụ bởi việc lắp ma sát dựa vào phần thứ hai của thành bên trong của pit tông trụ tron 26. Theo một số khía cạnh, chẳng hạn như được thể hiện trên Fig.21B, ít nhất một phần pit tông 88, chẳng hạn như ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ hai 113, có thể có gờ khóa 111a mà khớp vấu 74 khi pit tông trụ tron 26 được nối với pit tông 88 để ngăn chặn pit tông trụ tron 26 khỏi bị tháo ra khỏi pit tông 88 khi pit tông trụ tron 26 được di chuyển theo hướng gần trong xy lanh ống tiêm 18 (được thể hiện trên Fig.2).

Để mở khóa ống tiêm 12 ra khỏi cổng tiêm 16 (được thể hiện trên Fig.1) và tháo rời pit tông trụ tron 26 ra khỏi pit tông 88, ống tiêm 12 được quay cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ quanh trục dọc ống tiêm, theo chiều cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ, so với cổng tiêm 16. Việc quay của ống tiêm 12, và do đó pit tông trụ tron 26, quanh trục dọc pit tông trụ tron 34 khớp bộ

phần cam thứ nhất 78 ở pit tông trụ tron 26 với bộ phận cam thứ hai 98 ở đầu pit tông 92. Sự chuyển động như vậy khiến cho sự uốn theo chu vi của ít nhất một bộ phận giữ 68 xa so với đầu pit tông 92 để mở khóa pit tông trụ tron 26 ra khỏi đầu pit tông 92 và cho phép việc tháo ống tiêm 12.

Xem các hình vẽ từ Fig.22A đến Fig.22D, pit tông trụ tron 26 và pit tông 88 được thể hiện theo khía cạnh khác của sáng chế này. Các bộ phận cấu thành của pit tông trụ tron 26 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.22A đến Fig.22D gần như tương tự với các bộ phận cấu thành của pit tông trụ tron 26 được mô tả trong bản mô tả này xem các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C. Tương tự, các bộ phận cấu thành của pit tông 88 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.22A đến Fig.22D gần như tương tự với các bộ phận cấu thành của pit tông 88 được mô tả trong bản mô tả này xem các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C. Các số chỉ dẫn trên các hình vẽ từ Fig.22A đến Fig.22D được sử dụng để minh họa các bộ phận cấu thành giống nhau có các số chỉ dẫn tương ứng trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.4C. Như đề cập ở trên liên quan đến pit tông trụ tron 26 và pit tông 88 nói chung là được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.4C có khả năng áp dụng vào khía cạnh của sáng chế này được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.22A đến Fig.22D, chỉ các độ chênh tương đối giữa pit tông trụ tron 26 và pit tông 88 nói chung là được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.4C và pit tông trụ tron 26 và pit tông 88 nói chung là được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.22A đến Fig.22D được đề cập trong bản mô tả này.

Xem Fig.22A, pit tông trụ tron 26 có thể có ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể uốn được một cách đàn hồi (dưới đây “bộ phận giữ 68”) nhô ra khỏi thân pit tông trụ tron 32. Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể được tạo dạng chữ U, với phần thứ nhất 130 có đầu thứ nhất 132 được nối với thân pit tông trụ tron 32 và đầu thứ hai 134 kéo dài theo phương về phía đầu gần của thân pit tông trụ tron 32. Ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể còn có phần dịch chuyển 136 được nối với đầu thứ hai 134 của phần thứ nhất 130. Đầu thứ nhất 138 của phần thứ hai 140 có thể được nối với phần dịch chuyển 136 ở đầu ngược với việc nối đầu thứ hai 134 của phần thứ nhất 130. Phần dịch chuyển 136 kéo dài theo hướng kính so với trục dọc 34 của thân pit tông trụ tron 32 và nối phần thứ nhất 130 với phần thứ hai 140. Đầu thứ hai 142 của phần thứ hai 140 kéo dài về phía đầu xa của thân pit tông trụ tron 32. Phần thứ nhất

130, phần thứ hai 140, hoặc cả hai có thể uốn hoặc xoắn so với thân pit tông trụ tròn 32. Ví dụ, đầu thứ hai 134 của phần thứ nhất 130 có thể uốn được theo hướng kính hoặc theo chu vi so với đầu thứ nhất 132 và thân pit tông trụ tròn 32. Mặt khác, hoặc ngoài ra, đầu thứ hai 142 của phần thứ hai 140 có thể uốn được theo hướng kính hoặc theo chu vi so với đầu thứ nhất 138, và do đó, so với phần thứ nhất 130 và thân pit tông trụ tròn 32. Theo một số khía cạnh, nhiều bộ phận giữ 68 có thể được cách nhau theo hướng kính so với trục dọc pit tông trụ tròn 34 dọc theo chu vi của bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40. Bộ phận giữ 68 có thể được phân tách với nhau, chẳng hạn như bởi khoảng trống đều hoặc không đều, bởi các phần của bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40. Khoảng cách theo hướng kính của ít nhất một bộ phận giữ 68 so với trục dọc pit tông trụ tròn 34 được lựa chọn để tương ứng với hoặc tương tác về mặt vận hành với hình dạng bên ngoài của pit tông, như được mô tả trong bản mô tả này.

Xem Fig.22A, đầu thứ hai 142 của phần thứ hai 140 của bộ phận giữ 68 có ít nhất một vấu 74 mà được tạo dạng để khớp ít nhất một phần của rãnh, môi, hoặc gờ trên pit tông để khóa ít nhất một bộ phận giữ 68, cùng với pit tông trụ tròn 26, so với pit tông. Theo một số khía cạnh, ít nhất một vấu 74 có thể nhô vào phía trong theo hướng kính hoặc ra phía ngoài so với thân của bộ phận giữ 68. Ít nhất một vấu 74 có thể được tạo ra một cách liền khối với đầu thứ hai 142 của phần thứ hai 140 của ít nhất một bộ phận giữ 68 hoặc nó có thể được dính vào hoặc nếu không thì được gắn vào đầu thứ hai 72 của ít nhất một bộ phận giữ 68 bằng cách áp dụng, ví dụ, việc lắp ma sát và/hoặc chất dính, việc hàn, hoặc bằng cách đúc.

Xem Fig.22C, pit tông trụ tròn 26 có thể có ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 mà tương tác với pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng 10 (được thể hiện trên Fig.1) để uốn theo hướng kính ít nhất một bộ phận giữ 68 nhờ vào việc quay của pit tông trụ tròn 26 so với pit tông, như được mô tả trong bản mô tả này. Ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được bố trí trên phần thứ hai 140 của ít nhất một bộ phận giữ 68. Ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được tạo góc ở góc B so với thân của bộ phận giữ 68.

Xem Fig.22A, pit tông trụ tròn 26 có thể có ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 được xác định trên ít nhất một phần của ít nhất một bộ phận giữ 68, chẳng hạn

như phần dịch chuyển 136. Ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 được tạo dạng và/hoặc được tạo kết cấu để tạo điều kiện thuận tiện cho sự xếp thẳng hàng tự định hướng của pit tông trụ tron 26 với pit tông 88. Theo một số khía cạnh, ít nhất một phần của ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có thể kéo dài theo phương mà được tạo góc so với phương của trục dọc pit tông trụ tron 34. Ví dụ, ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng thứ nhất 71 có thể có bề mặt xếp thẳng hàng ở đầu gần 77a mà được tạo góc ở góc C so với trục dọc 34 để tạo điều kiện thuận tiện cho việc định vị bộ phận giữ 68 trong suốt quá trình nối pit tông trụ tron 26 vào pit tông. Bề mặt thẳng hàng ở đầu gần 77a giúp dẫn hướng pit tông trụ tron 26 vào sự xếp thẳng hàng tự định hướng với pit tông, như được mô tả trong bản mô tả này.

Để khớp pit tông trụ tron 26 với pit tông 88, ống tiêm 12 ban đầu được chèn vào trong cổng tiêm 16 của dụng cụ tiêm chất lỏng 10 (được thể hiện trên Fig.1), như được mô tả trong bản mô tả này. Nếu pit tông 88 không xếp thẳng hàng quay so với pit tông trụ tron 26 sao cho một hoặc nhiều bộ phận thẳng hàng trên pit tông trụ tron 26 không trong sự xếp thẳng hàng quay để được nhận trong các rãnh 119 trên pit tông trụ tron đầu 92, một hoặc nhiều bộ phận thẳng hàng trên pit tông trụ tron 26 tiếp xúc bề mặt dẫn hướng 117 của bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 ở đầu pit tông 92 để quay đầu pit tông 92 vào sự xếp thẳng hàng để nối với pit tông trụ tron 26. Theo cách này, pit tông 88 tự định hướng chính nó so với pit tông trụ tron 26 sao cho pit tông trụ tron 26 có thể được khóa tháo ra được với pit tông 88. Sự chuyển động xa của pit tông 92 khiến cho bộ phận giữ 68 uốn ra phía ngoài so với trục dọc pit tông trụ tron 34 từ vị trí thứ nhất, không được uốn, đến vị trí thứ hai, được uốn theo hướng kính. Pit tông 88 được tiến xa cho đến khi phần đầu cuối của đầu thứ hai 72 làm sạch các bộ phận giữ 68, do đó cho phép chúng uốn vào phía trong theo hướng kính về phía hoặc đến vị trí không được uốn ban đầu của chúng. Vấu 74 của ít nhất một bộ phận giữ 68 được giữ ở gờ khóa 111 để ngăn chặn việc tháo của pit tông trụ tron 26 ra khỏi đầu pit tông 92.

Để mở khóa ống tiêm 12 từ cổng tiêm 16 (được thể hiện trên Fig.1) và tháo pit tông trụ tron 26 ra khỏi pit tông 88, ống tiêm 12 được quay cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ quanh trục dọc ống tiêm, theo chiều cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ, so với cổng tiêm 16. Việc quay của ống tiêm 12, và do đó pit tông trụ tron 26, quanh trục dọc pit tông trụ tron 34 khớp bộ phận cam

thứ nhất 78 trên pit tông trụ tron 26 với bộ phận cam thứ hai 98 trên đầu pit tông 92. Sự chuyển động như vậy khiến cho việc uốn của ít nhất một bộ phận giữ 68 xa so với đầu pit tông 92 để mở khóa pit tông trụ tron 26 khỏi đầu pit tông 92 và cho phép việc tháo ống tiêm 12.

Xem các hình vẽ từ Fig.23A đến Fig.23D, pit tông trụ tron 26 và pit tông 88 được thể hiện theo khía cạnh khác của sáng chế này. Các bộ phận cấu thành của pit tông trụ tron 26 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.23A đến Fig.23D gần như tương tự với các bộ phận cấu thành của pit tông trụ tron 26 được mô tả trong bản mô tả này xem các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C và các khía cạnh khác được mô tả trong bản mô tả này. Tương tự, một số bộ phận cấu thành của pit tông 88 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.23A đến Fig.23D gần như tương tự với một số bộ phận cấu thành của pit tông 88 được mô tả trong bản mô tả này xem các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C. Các số chỉ dẫn trên các hình vẽ từ Fig.23A đến Fig.23D được sử dụng để minh họa các bộ phận cấu thành giống nhau có các số chỉ dẫn tương ứng trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.4C. Như đề cập ở trên liên quan đến pit tông trụ tron 26 và pit tông 88 nói chung là được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.4C có khả năng áp dụng vào khía cạnh của sáng chế này được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.23A đến Fig.23D, chỉ các độ chênh tương đối giữa pit tông trụ tron 26 và pit tông 88 nói chung là được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.4C và pit tông trụ tron 26 và pit tông 88 nói chung là được thể hiện trên Fig.23A đến Fig.23D được đề cập dưới đây.

Xem Fig.23A, pit tông trụ tron 26 có thể có ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể uốn được một cách đàn hồi (dưới đây “bộ phận giữ 68”) nhô ra khỏi thân pit tông trụ tron 32. Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể nhô ra theo hướng gần về phía đầu gần của thân pit tông trụ tron 32. Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể kéo dài gần như song song với trục dọc 34 của thân pit tông trụ tron 32. Theo các khía cạnh khác, ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể được tạo góc so với trục dọc 34 của thân pit tông trụ tron 32.

Xem tiếp tục Fig.23A, ít nhất một bộ phận giữ 68 có đoạn thứ nhất hoặc đầu thứ nhất 70 được nối với thân pit tông trụ tron 32 và đoạn thứ hai hoặc đầu thứ hai 72 kéo dài theo hướng gần so với đầu thứ nhất 70. Đầu thứ hai 72 có thể uốn hoặc xoắn so với đầu thứ nhất 70. Như được mô tả trong bản mô tả này, đầu thứ hai 72 có thể được uốn

theo hướng kính về phía hoặc xa so với bề mặt bên trong của thân pit tông trụ tron 32 so với đầu thứ nhất 70. Ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể có dạng tuyến tính, bậc thang, hoặc cong liên tiếp giữa đầu thứ nhất 70 và đầu thứ hai 72. Theo một số khía cạnh, nhiều bộ phận giữ 68 có thể được cách nhau theo hướng kính so với trục dọc pit tông trụ tron 34 dọc theo chu vi của bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40. Bộ phận giữ 68 có thể được phân tách với nhau, chẳng hạn như bởi khoảng trống đều hoặc không đều, bởi các phần của bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40. Khoảng trống theo hướng kính của ít nhất một bộ phận giữ 68 so với trục dọc pit tông trụ tron 34 được lựa chọn để tương ứng với hoặc tương tác về mặt vận hành với hình dạng bên ngoài của pit tông, như được mô tả trong bản mô tả này.

Xem Fig.23B, đầu thứ hai 72 của bộ phận giữ 68 có ít nhất một vấu 74 mà được tạo dạng để khớp ít nhất một phần của rãnh, môi, hoặc gờ trên pit tông để khóa ít nhất một bộ phận giữ 68, cùng với pit tông trụ tron 26, so với pit tông. Theo một số khía cạnh, ít nhất một vấu 74 có thể nhô vào phía trong theo hướng kính hoặc ra phía ngoài so với thân của bộ phận giữ 68. Ít nhất một vấu 74 có thể được tạo ra liền khối với đầu thứ hai 72 của ít nhất một bộ phận giữ 68 hoặc nó có thể được dính vào hoặc nếu không thì được gắn vào đầu thứ hai 72 của ít nhất một bộ phận giữ 68 bằng cách áp dụng, ví dụ, việc lắp ma sát và/hoặc chất dính, việc hàn, hoặc bằng cách đúc.

Xem Fig.23C, pit tông trụ tron 26 có thể có ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 mà tương tác với pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng 10 (được thể hiện trên Fig.1) để uốn theo hướng kính ít nhất một bộ phận giữ 68 nhờ vào việc quay của pit tông trụ tron 26 so với pit tông, như được mô tả trong bản mô tả này. Ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được bố trí ở đầu thứ hai 72 của bộ phận giữ 68. Ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được tạo góc ở góc B so với thân của bộ phận giữ 68.

Pit tông trụ tron 26 có thể có ít nhất một bộ phận thẳng hàng, chẳng hạn như ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 nhô ra khỏi thân pit tông trụ tron 32. Như được mô tả trong bản mô tả này, ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 được tạo dạng và/hoặc được tạo kết cấu để tạo điều kiện thuận tiện cho sự xếp thẳng hàng tự định hướng của pit tông trụ tron 26 với pit tông 88. Ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 có thể được bố trí liền kề với ít nhất một bộ phận giữ 68.

Để khớp pit tông trụ tron 26 với pit tông 88, ống tiêm 12 ban đầu được chèn vào trong cổng tiêm 16 của dụng cụ tiêm chất lỏng 10 (được thể hiện trên Fig.1), như được mô tả trong bản mô tả này. Nếu pit tông 88 không được xếp thẳng hàng quay so với pit tông trụ tron 26 sao cho một hoặc nhiều bộ phận thẳng hàng 71 ở pit tông trụ tron 26 không trong quay sự xếp thẳng hàng quay để được nhận trong các rãnh 119 trên đầu pit tông trụ tron 92, một hoặc nhiều bộ phận thẳng hàng 71 trên pit tông trụ tron 26 tiếp xúc bề mặt dẫn hướng 117 của bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 trên đầu pit tông 92 để quay đầu pit tông 92 vào sự xếp thẳng hàng để nối với pit tông trụ tron 26. Theo cách này, pit tông 88 tự định hướng chính nó so với pit tông trụ tron 26 sao cho pit tông trụ tron 26 có thể được khóa tháo ra được với pit tông 88. Sự chuyển động xa của pit tông 88 khiến cho bộ phận giữ 68 để uốn ra phía ngoài so với trục dọc pit tông trụ tron 34 từ vị trí thứ nhất, không được uốn đến vị trí thứ hai, được uốn theo hướng kính. Pit tông 88 được tiến xa cho đến khi phần đầu cuối của đầu thứ hai 72 làm sạch các bộ phận giữ 68, do đó cho phép chúng uốn vào phía trong theo hướng kính về phía hoặc đến vị trí không được uốn ban đầu của chúng. Vấu 74 của ít nhất một bộ phận giữ 68 được giữ trong gờ khóa 111 của rãnh 119 hoặc dưới gờ khóa 111a được tạo ra ở đầu gần của ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 trên đầu pit tông 92 (được thể hiện trên Fig.23B) để ngăn chặn việc tháo của pit tông trụ tron 26 ra khỏi đầu pit tông 92.

Để mở khóa ống tiêm 12 từ cổng tiêm 16 (được thể hiện trên Fig.1) và tháo pit tông trụ tron 26 ra khỏi pit tông 88, ống tiêm 12 được quay cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ quanh trục dọc ống tiêm, theo chiều cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ, so với cổng tiêm 16. Việc quay của ống tiêm 12, và do đó pit tông trụ tron 26, quanh trục dọc pit tông trụ tron 34 khớp bộ phận cam thứ nhất 78 trên pit tông trụ tron 26 với bộ phận cam thứ hai 98 trên đầu pit tông 92. Sự chuyển động như vậy khiến cho việc uốn của ít nhất một bộ phận giữ 68 xa so với đầu pit tông 92 để mở khóa pit tông trụ tron 26 từ đầu pit tông 92 và cho phép việc tháo ống tiêm 12 ra khỏi dụng cụ tiêm 10 (được thể hiện trên Fig.1).

Xem các hình vẽ từ Fig.24A đến Fig.24C, pit tông trụ tron 26 và pit tông 88 được thể hiện theo khía cạnh khác của sáng chế này. Một số khía cạnh của một số bộ phận cấu thành của pit tông trụ tron 26 được thể hiện trên Fig.24A đến Fig.24C gần

như tương tự với các bộ phận cấu thành của pit tông trụ tron 26 được mô tả trong bản mô tả này xem các hình vẽ Fig.3A đến Fig.4C. Các khía cạnh khác của các bộ phận của pit tông trụ tron 26 được thể hiện trên Fig.24A đến Fig.24C gần như tương tự với các bộ phận cấu thành của pit tông trụ tron 26 được mô tả trong bản mô tả này xem các hình vẽ từ Fig.21A đến Fig.21C. Tương tự, các bộ phận cấu thành của pit tông 88 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.24A đến Fig.24C gần như tương tự với các bộ phận cấu thành của pit tông 88 được mô tả trong bản mô tả này xem các hình vẽ từ Fig.21A đến Fig.21C. Các số chỉ dẫn trên các hình vẽ từ Fig.24A đến Fig.24C được sử dụng để minh họa các bộ phận cấu thành giống nhau có các số chỉ dẫn tương ứng trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C hoặc Fig.21A đến Fig.21C. Như đề cập liên quan đến pit tông trụ tron 26 và pit tông 88 nói chung là được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.4C có khả năng áp dụng vào khía cạnh của sáng chế này được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.24A đến Fig.24C, chỉ các độ chênh tương đối giữa pit tông trụ tron 26 và pit tông 88 nói chung là được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.4C và pit tông trụ tron 26 và pit tông 88 nói chung là được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.24A đến Fig.24C được đề cập dưới đây.

Xem Fig.24A, pit tông trụ tron 26 có thể có ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể uốn được một cách đàn hồi (dưới đây “bộ phận giữ 68”) kết hợp với thân pit tông trụ tron 32. Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể nhô theo hướng kính từ bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40. Xem tiếp tục Fig.24A, ít nhất một bộ phận giữ 68 có đoạn thứ nhất hoặc đầu thứ nhất 70 kéo dài qua, về phía, hoặc vào bên ngoài của thân pit tông trụ tron 32. Ví dụ, đầu thứ nhất 70 của ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể kéo dài qua khoảng hở 73 kéo dài qua thành bên 39 của thân pit tông trụ tron 32. Ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể có đoạn thứ hai hoặc đầu thứ hai 72 kéo dài vào phía trong theo hướng kính vào khoang bên trong 40 so với đầu thứ nhất 70. Các dấu hiệu chẳng hạn như ít nhất một bộ phận thẳng hàng 71 được bỏ qua nhằm mục đích rõ ràng.

Đầu thứ nhất 70 của ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể tiếp xúc hoặc tiếp giáp, hoặc một cách trực tiếp hoặc gián tiếp, bộ phận đàn hồi, ví dụ bộ phận đàn hồi bên trong bề mặt của vỏ pit tông trụ tron, chẳng hạn như vỏ pit tông trụ tron 58 được thể hiện trên Fig.3E. Mặt khác, hoặc ngoài ra, đầu thứ nhất 70 của ít nhất một bộ phận giữ

68 có thể tiếp xúc hoặc tiếp giáp, hoặc một cách trực tiếp hoặc gián tiếp, chi tiết đàn hồi, chẳng hạn như kim loại hoặc lò xo dẽo, hoặc vật liệu đàn hồi khác mà ép ít nhất một bộ phận giữ 68 vào phía trong theo hướng kính. Xem Fig.24B, đầu thứ nhất 70 của ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể có ít nhất một bộ phận hãm 171 mà hạn chế sự di chuyển vào phía trong và/hoặc ra phía ngoài theo hướng kính của ít nhất một bộ phận giữ 68 sao cho nó không nằm ngoài thân pit tông trụ tron 32. Bộ phận hãm 171 có thể là chi tiết đàn hồi kết hợp ít nhất một bộ phận giữ 68. Ít nhất một bộ phận giữ 68 có thể được sản xuất dưới dạng mẫu phân tách và được chèn vào trong thân pit tông trụ tron 32 trước khi vỏ pit tông trụ tron 58 được lắp đặt, được cùng đúc với thân pit tông trụ tron 32 bằng cách áp dụng quy trình cùng đúc, hoặc có thể được đúc dưới dạng phần của thân pit tông trụ tron 32 với phần mỏng (không được thể hiện trên hình vẽ) mà uốn hoặc phá vỡ do việc lắp hoặc việc uốn của ít nhất một bộ phận giữ 68 theo hướng vào phía trong hoặc ra phía ngoài theo hướng kính để cho phép sự chuyển động mong muốn của ít nhất một bộ phận giữ 68. Một cách tùy chọn, ít nhất một bộ phận đàn hồi 68 có thể có bộ phận hãm 171 hoặc phần mỏng (không được thể hiện trên hình vẽ) mà gắn ít nhất một bộ phận giữ 68 vào thân pit tông trụ tron 32. Theo một số khía cạnh, nhiều bộ phận giữ 68 có thể được cách nhau theo hướng kính so với trục dọc pit tông trụ tron 34 dọc theo chu vi của bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40. Bộ phận giữ 68 có thể được phân tách với nhau, chẳng hạn như bởi khoảng trống đều hoặc không đều, bởi các phần của bề mặt bên trong 52 của khoang bên trong 40. Khoảng trống theo hướng kính của ít nhất một bộ phận giữ 68 so với trục dọc pit tông trụ tron 34 được lựa chọn để tương ứng với hoặc tương tác về mặt vận hành với hình dạng bên ngoài của pit tông, như được mô tả trong bản mô tả này.

Xem Fig.24B, đầu thứ hai 72 của bộ phận giữ 68 có ít nhất một vấu 74 mà được tạo dạng để khớp vào ít nhất một phần của rãnh, môi, hoặc gờ trên pit tông để khóa ít nhất một bộ phận giữ 68, cùng với pit tông trụ tron 26, so với pit tông. Theo một số khía cạnh, ít nhất một vấu 74 có thể nhô vào phía trong theo hướng kính hoặc ra phía ngoài so với thân của bộ phận giữ 68. Ít nhất một vấu 74 có thể được tạo ra liền khối với đầu thứ hai 72 của ít nhất một bộ phận giữ 68 hoặc nó có thể được dính vào hoặc nếu không thì được gắn vào đầu thứ hai 72 của ít nhất một bộ phận giữ 68 bằng cách áp dụng, ví dụ, việc lắp ma sát và/hoặc chất dính, việc hàn, hoặc bằng cách đúc.

Xem Fig.24C, pit tông trụ tron 26 có thể có ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 mà tương tác với pit tông của dụng cụ tiêm chất lỏng 10 (được thể hiện trên Fig.1) để uốn theo hướng kính ít nhất một bộ phận giữ 68 nhờ vào việc quay pit tông trụ tron 26 so với pit tông, như được mô tả trong bản mô tả này. Ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được bố trí ở đầu thứ hai 72 của bộ phận giữ 68. Ít nhất một bộ phận cam thứ nhất 78 có thể được tạo góc so với thân của bộ phận giữ 68.

Pit tông trụ tron 26 có thể có ít nhất một bộ phận thẳng hàng, chẳng hạn như bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 được thể hiện trên Fig.3A hoặc Fig.23 nhô ra khỏi thân pit tông trụ tron 32. Như được mô tả trong bản mô tả này, ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ nhất 71 được tạo dạng và/hoặc được tạo kết cấu để tạo điều kiện thuận tiện cho sự xếp thẳng hàng tự định hướng của pit tông trụ tron 26 với pit tông 88.

Để khớp pit tông trụ tron 26 với pit tông 88, ống tiêm 12 ban đầu được chèn vào trong cổng tiêm 16 của dụng cụ tiêm chất lỏng 10 (được thể hiện trên Fig.1), như được mô tả trong bản mô tả này. Nếu pit tông 88 không xếp thẳng hàng quay so với pit tông trụ tron 26 sao cho một hoặc nhiều bộ phận thẳng hàng trên pit tông trụ tron 26 không trong sự xếp thẳng hàng quay để được nhận trong các rãnh 119 trên pit tông trụ tron đầu 92, một hoặc nhiều bộ phận thẳng hàng trên pit tông trụ tron 26 tiếp xúc bề mặt dẫn hướng 117 của bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 ở đầu pit tông 92 để quay đầu pit tông 92 vào sự xếp thẳng hàng để nối với pit tông trụ tron 26. Theo cách này, pit tông 88 tự định hướng chính nó so với pit tông trụ tron 26 sao cho pit tông trụ tron 26 có thể được khóa tháo ra được với pit tông 88. Sự chuyển động xa của pit tông 92 khiến cho bộ phận giữ 68 uốn ra phía ngoài so với trục dọc pit tông trụ tron 34 từ vị trí thứ nhất, không được uốn, đến vị trí được uốn. Pit tông 88 được tiến xa cho đến khi phần đầu cuối của đầu thứ hai 72 làm sạch bộ phận giữ 68, do đó cho phép chúng uốn vào phía trong theo hướng kính về phía hoặc đến vị trí không được uốn ban đầu của chúng. Vấu 74 của ít nhất một bộ phận giữ 68 được giữ trong gờ khóa 111 của rãnh 119 hoặc dưới gờ khóa 111a được tạo ra ở đầu gần của ít nhất một bộ phận thẳng hàng thứ hai 113 để ngăn chặn việc tháo của pit tông trụ tron 26 ra khỏi đầu pit tông 92.

Để mở khóa ống tiêm 12 khỏi cổng tiêm 16 và tháo pit tông trụ tron 26 ra khỏi pit tông 88, ống tiêm 12 được quay cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ quanh trục dọc ống tiêm, theo chiều cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược

chiều kim đồng hồ, so với cổng tiêm 16. Việc quay của ống tiêm 12, và do đó pit tông trụ tron 26, quanh trục dọc pit tông trụ tron 34 khớp bộ phận cam thứ nhất 78 trên pit tông trụ tron 26 với bộ phận cam thứ hai 98 trên đầu pit tông 92. Sự chuyển động như vậy khiến cho việc uốn của ít nhất một bộ phận giữ 68 theo hướng kính xa so với đầu pit tông 92 để mở khóa pit tông trụ tron 26 từ đầu pit tông 92 và cho phép việc tháo của ống tiêm 12 khỏi dụng cụ tiêm 10 (được thể hiện trên Fig.1). Theo khía cạnh khác, vấu 74a (được thể hiện trên Fig.24A) có thể trên bề mặt xa của ít nhất một bộ phận giữ 68 để khớp trong gờ khóa 111 được thể hiện trên Fig.24A để ngăn chặn việc tháo pit tông trụ tron 26 ra khỏi đầu pit tông 92. Bộ phận cam thứ nhất 78a có thể được định vị như được thể hiện trên Fig 24A để có thể khiến vấu 74a cần phải được tháo nhờ vào việc quay tương đối của pit tông trụ tron 26 và pit tông 88.

Theo khác các khía cạnh khác nhau khác của sáng chế, chi tiết về kết cấu của mặt phân giới nối giữa pit tông trụ tron 26 và pit tông 88 được mô tả trong bản mô tả này có thể được đảo ngược. Nghĩa là, các mặt phân giới nối của pit tông trụ tron 26 bất kỳ có thể bao gồm, ví dụ, kết cấu khóa và các dấu hiệu tương ứng được mô tả trong bản mô tả này nhờ vào pit tông 88 bất kỳ, trong khi mặt phân giới nối trên pit tông 88 có thể bao gồm, ví dụ, các chi tiết được mô tả trong bản mô tả này dưới dạng một phần của pit tông trụ tron 26.

Mặc dù, sáng chế đã được mô tả chi tiết nhằm mục đích minh họa dựa trên các khía cạnh hiện được xem là các khía cạnh thực tế và ưu tiên nhất, cần phải hiểu rằng chi tiết như vậy chỉ đối nhằm mục đích đó và sáng chế không bị hạn chế ở các khía cạnh được bộc lộ, nhưng, ngược lại, được dự định để bao phủ các cải biến và các phương án tương đương. Ví dụ, cần phải hiểu rằng sáng chế này dự tính rằng, đến phạm vi có thể, một hoặc nhiều dấu hiệu của phương án bất kỳ có thể được kết hợp với một hoặc nhiều dấu hiệu của phương án bất kỳ khác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Pit tông trụ tron (26) để sử dụng với ống tiêm, pit tông trụ tron (26) này bao gồm:

thân pit tông trụ tron (32) có đầu gần (36), đầu xa (38), và thành bên theo chu vi (39) kéo dài giữa đầu gần (36) và đầu xa (38) dọc theo trục dọc pit tông trụ tron (34);

khác biệt ở chỗ còn bao gồm:

ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68) có đoạn thứ nhất (70) được gắn vào bề mặt bên trong (52) ở đầu gần (36) của thân pit tông trụ tron (32) và đoạn thứ hai (72) nhô ra về phía đầu xa (38) của thân pit tông trụ tron (32) và có thể uốn được so với đoạn thứ nhất (70); và

ít nhất một bộ phận kích hoạt kết hợp với ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68), trong đó ít nhất một bộ phận kích hoạt bao gồm ít nhất một bộ phận cam (78) tạo ra trên bề mặt của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68),

trong đó ít nhất một bộ phận cam (78) của ít nhất một bộ phận kích hoạt tương tác với pit tông (88) được sử dụng để khớp pit tông trụ tron (26) để uốn ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68) nhờ vào việc quay pit tông trụ tron (26) so với pit tông (88).

2. Pit tông trụ tron (26) theo điểm 1, pit tông này còn bao gồm ít nhất một bộ phận thẳng hàng (71) kết hợp với thân pit tông trụ tron (32) hoặc ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68), ít nhất một bộ phận thẳng hàng (71) có bề mặt xếp thẳng hàng (77a) để dẫn hướng pit tông (88) vào sự xếp thẳng hàng tự định hướng với pit tông trụ tron (26), trong đó tốt hơn là ít nhất một bộ phận thẳng hàng (71) bao gồm nhiều bộ phận thẳng hàng (71) được đặt cách một khoảng quanh trục dọc pit tông trụ tron (34), trong đó gần như tốt hơn là nhiều bộ phận thẳng hàng (71) được bố trí phân cách nhau ở các khoảng theo hướng kính bằng nhau quanh trục dọc pit tông trụ tron (34).

3. Pit tông trụ trơn (26) theo điểm 1 hoặc 16, trong đó đoạn thứ hai (72) của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68) có thể uốn được theo hướng kính so với đoạn thứ nhất (70) xa so với trục dọc pit tông trụ trơn (34).
4. Pit tông trụ trơn (26) theo điểm 1, trong đó ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68) là thẳng hoặc cong liên tiếp giữa đoạn thứ nhất (70) và đoạn thứ hai (72).
5. Pit tông trụ trơn (26) theo điểm 1, trong đó đoạn thứ hai (72) của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68) được tạo góc về phía trục dọc pit tông trụ trơn (34).
6. Pit tông trụ trơn (26) theo điểm 1, trong đó tốt hơn là ít nhất một bộ phận kích hoạt ở đoạn thứ hai (72) của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68).
7. Pit tông trụ trơn (26) theo điểm 1, trong đó ít nhất một bộ phận kích hoạt được tạo góc so với mặt phẳng được xác định bởi thân của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68).
8. Pit tông trụ trơn (26) theo điểm 1, trong đó ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68) bao gồm nhiều bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68) được cách một khoảng quanh trục dọc pit tông trụ trơn (34), trong đó tốt hơn là nhiều bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68) được cách một khoảng ở các khoảng theo hướng kính bằng nhau quanh trục dọc pit tông trụ trơn (34).
9. Pit tông trụ trơn (26) theo điểm 1 hoặc 16, trong đó bề mặt đầu cuối (74) của đoạn thứ hai (72) của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68) khớp bề mặt của pit tông (88) để khóa tháo ra được pit tông trụ trơn (26) với pit tông (88).
10. Pit tông trụ trơn (26) theo điểm 9, trong đó bề mặt đầu cuối (74) là tuyến tính.

11. Pit tông trụ tròn (26) theo điểm 9, trong đó bề mặt đầu cuối (74) vuông góc hoặc được tạo góc so với phương của trục dọc pit tông trụ tròn (34).

12. Pit tông trụ tròn (26) theo điểm 1, trong đó thân pit tông trụ tròn (32) xác định khoang bên trong (40) với phần được tạo dạng hình nón (42) ở đầu xa (38) của thân pit tông trụ tròn (32) và phần được tạo dạng hình trụ (44) ở đầu gần (36) của thân pit tông trụ tròn (32), trong đó tốt hơn là đoạn thứ nhất (70) của ít nhất một bộ phận có thể uốn được một cách đàn hồi (68) được gắn vào bề mặt bên trong (52) của thân pit tông trụ tròn (32), trong đó gần như tốt hơn là ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68) nhô ra khỏi bề mặt bên trong (52) của thân pit tông trụ tròn (32) vào khoang bên trong (40).

13. Pit tông trụ tròn (26) theo điểm 1, pit tông này còn bao gồm vỏ pit tông trụ tròn (58) được bố trí khắp ít nhất một phần bề mặt ngoài (60) của thân pit tông trụ tròn (32), vỏ pit tông trụ tròn (58) bao gồm phần kín đàn hồi (59) được bố trí quanh ít nhất một phần của thành bên theo chu vi của vỏ pit tông trụ tròn (58), trong đó phần kín đàn hồi (59) tốt hơn là bao gồm bề mặt bên trong ít nhất một phần được bịt kín trong đoạn rãnh (62) ở thành bên theo chu vi (39) của thân pit tông trụ tròn (32) và bề mặt bên ngoài (64) được làm thích ứng để khớp trượt được với xy lanh (18) của ống tiêm (12).

14. Pit tông trụ tròn (26) theo điểm 1, trong đó bộ phận kích hoạt là bộ phận cam (78).

15. Pit tông trụ tròn (26) theo điểm 1, pit tông này còn bao gồm:

ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng (71) kết hợp với thân pit tông trụ tròn (32), trong đó ít nhất một bộ phận xếp thẳng hàng (71) dẫn hướng pit tông (88) vào sự xếp thẳng hàng tự định hướng với pit tông trụ tròn (26) trong suốt quá trình khớp pit tông trụ tròn (26) với pit tông (88).

16. Pit tông trụ tròn (26) theo điểm 15, pit tông này còn bao gồm ít nhất một bộ phận kích hoạt kết hợp với ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68),

trong đó ít nhất một bộ phận kích hoạt tương tác với pit tông (88) để uốn ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68) nhờ vào việc quay của pit tông trụ tron (26) so với pit tông (88) trong suốt quá trình tháo pit tông trụ tron (26) ra khỏi pit tông (88).

17. Pit tông trụ tron (26) theo điểm 16, trong đó ít nhất một bộ phận kích hoạt ở đoạn thứ hai (72) của ít nhất một bộ phận giữ có thể uốn được một cách đàn hồi (68).

1/54

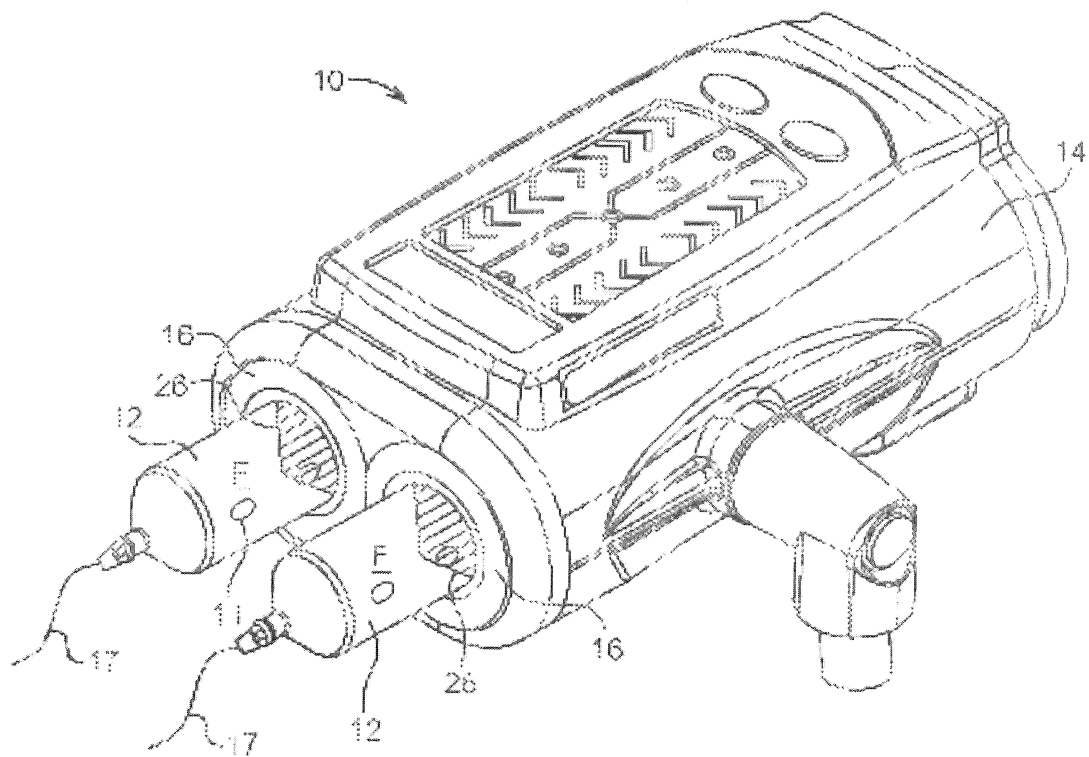


FIG. 1

2/54

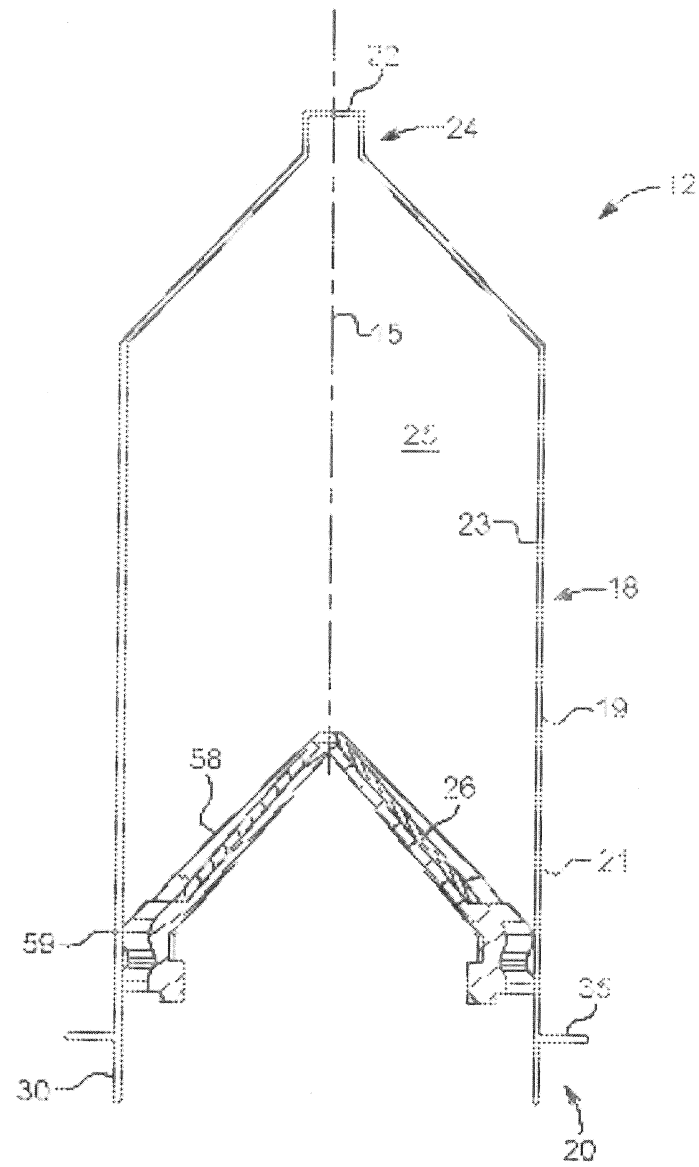


FIG. 2

3/54

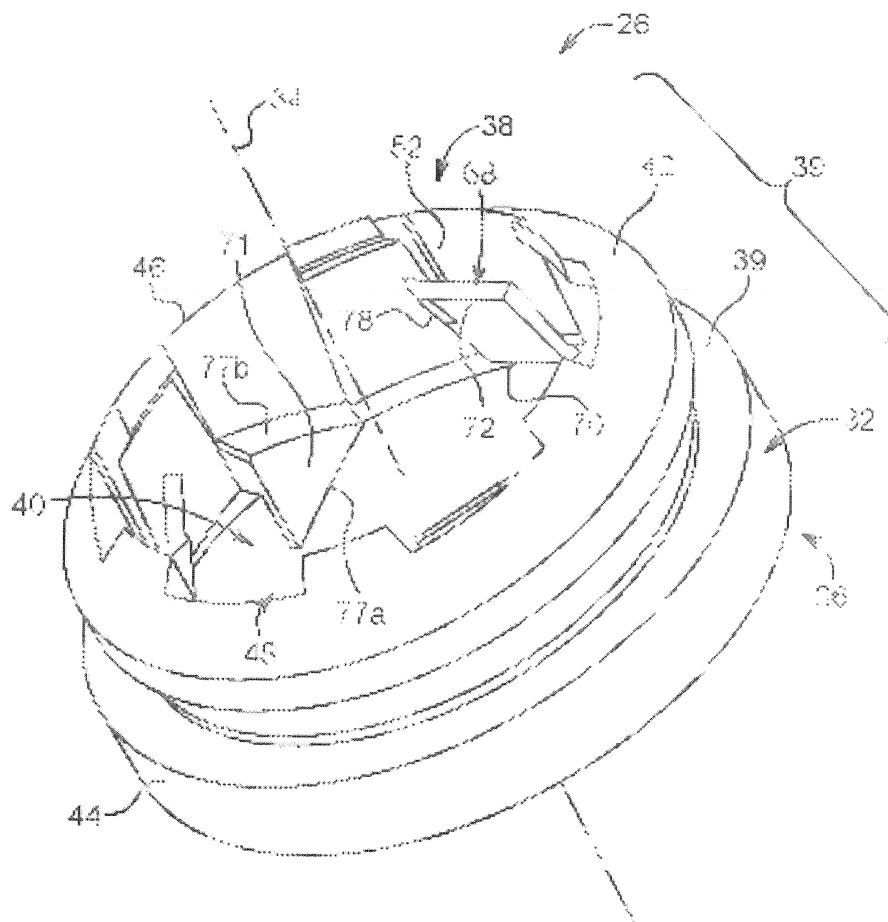


FIG. 3A

4/54

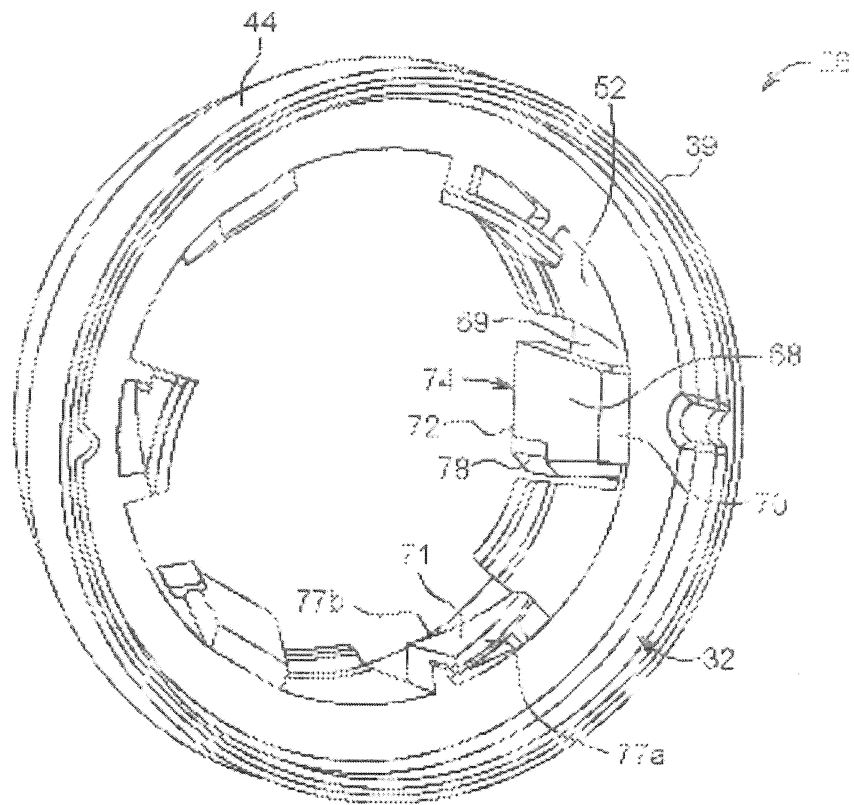


FIG. 3B

5/54

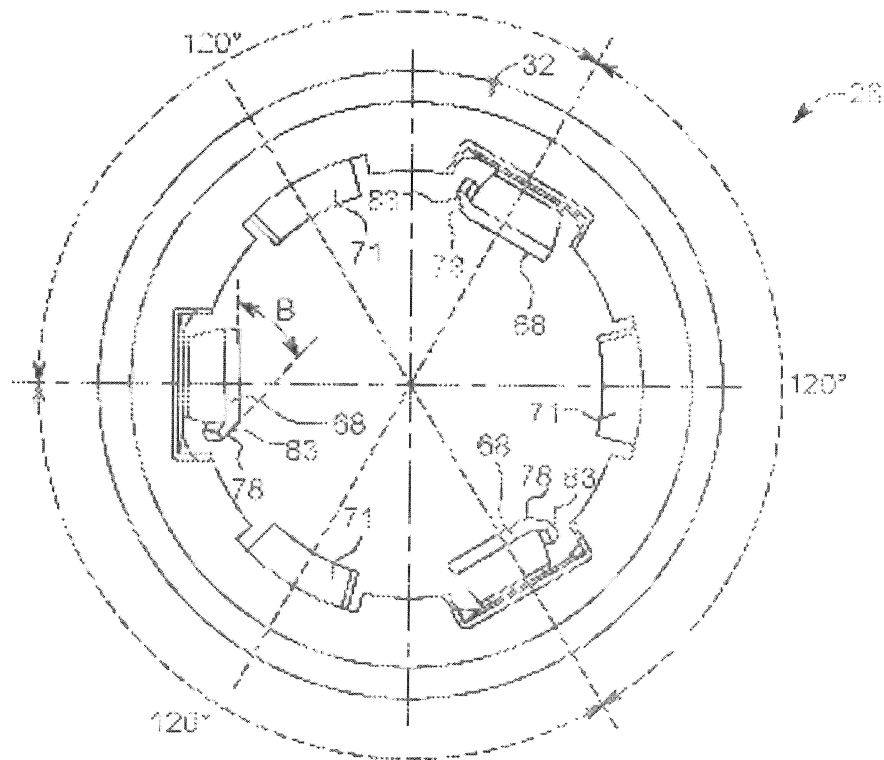


FIG. 3C

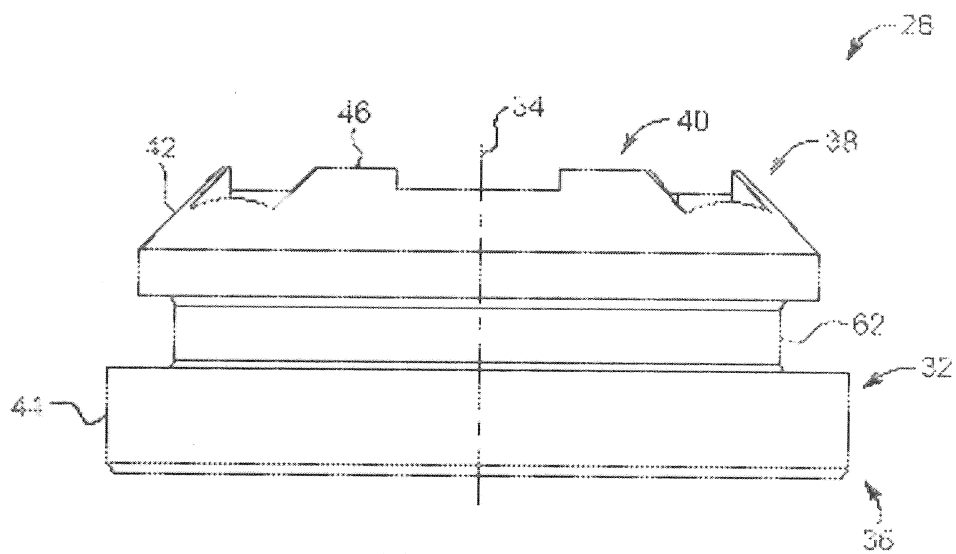


FIG. 3D

6/54

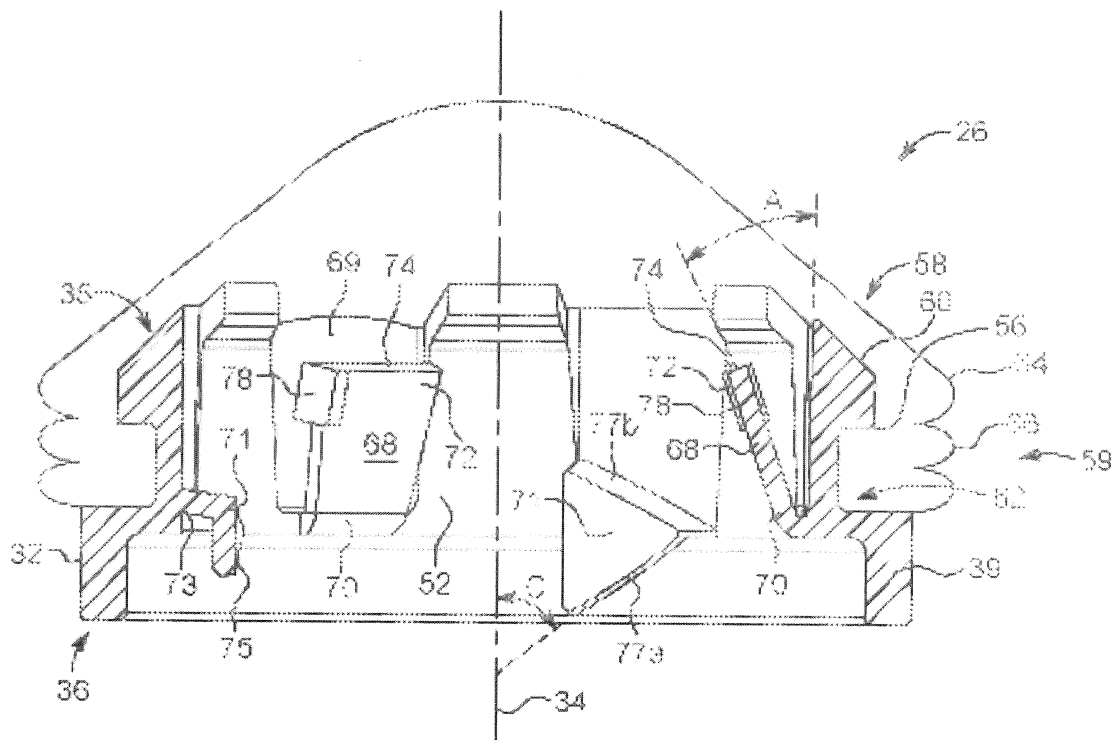


FIG. 3E

8/54

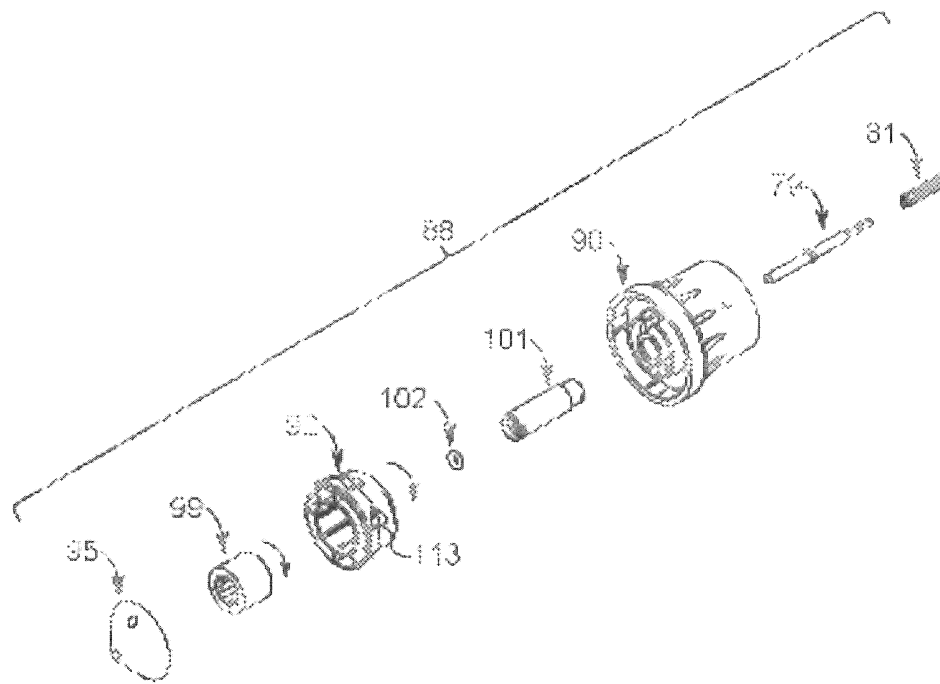


FIG. 4B

9/54

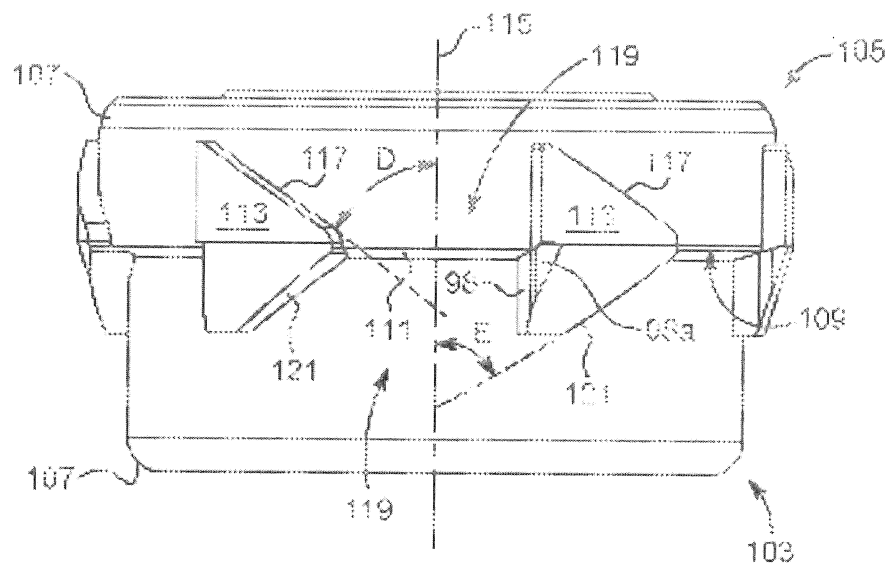


FIG. 4C

10/54

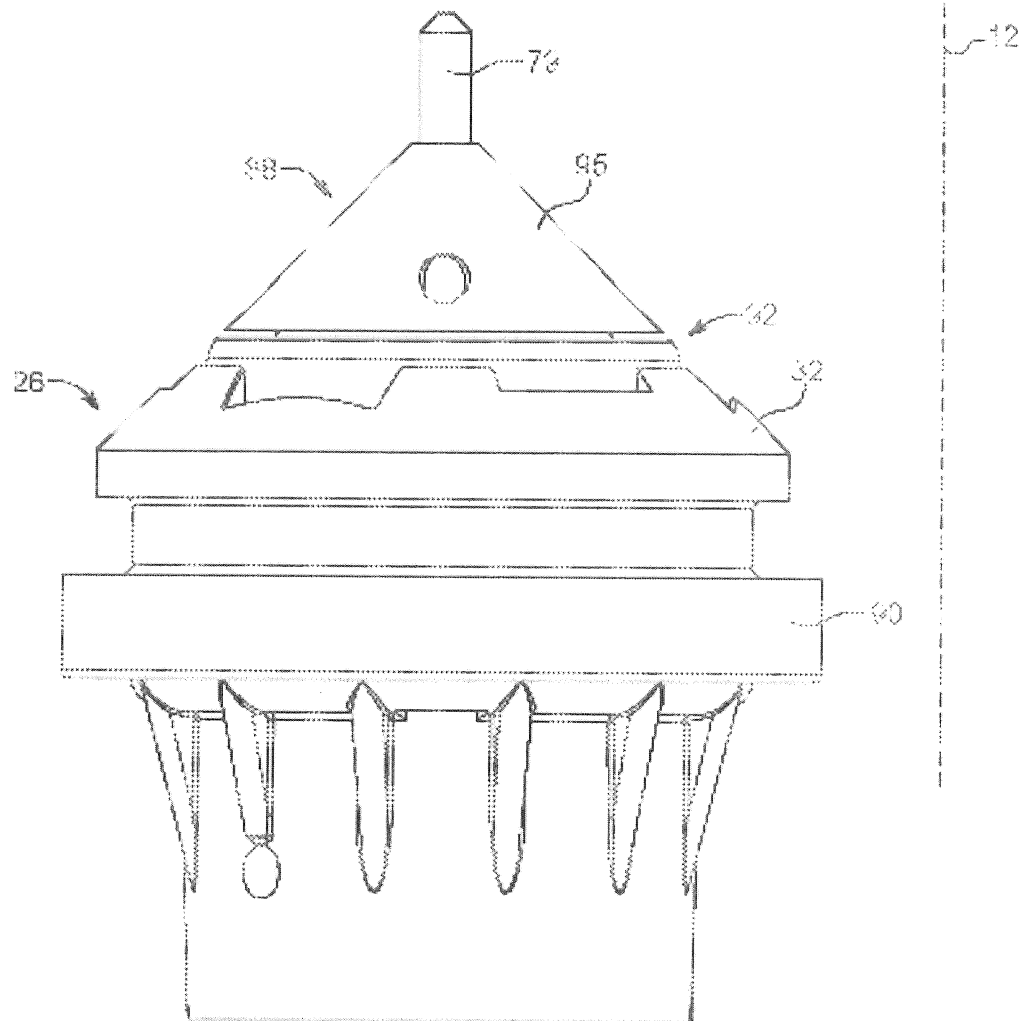


FIG. 5A

11/54

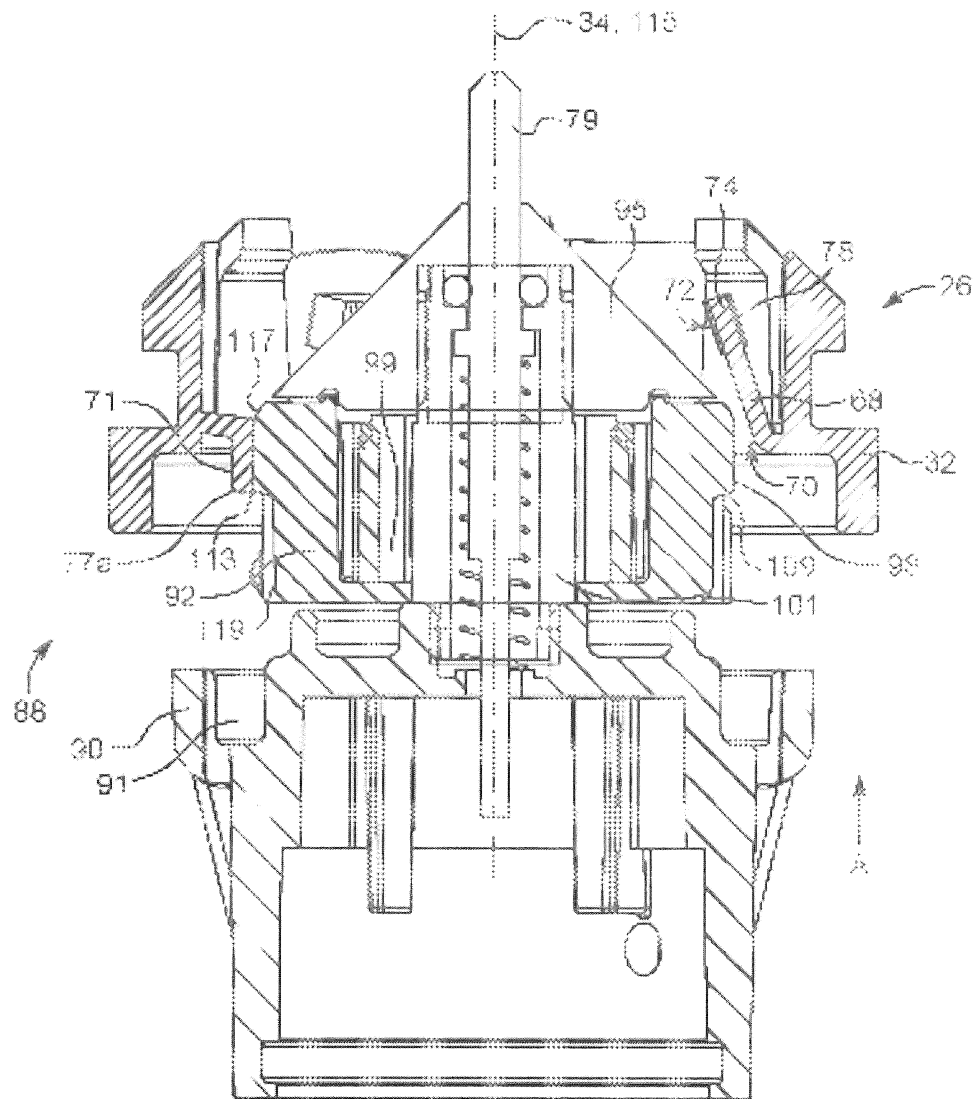


FIG. 5B

12/54

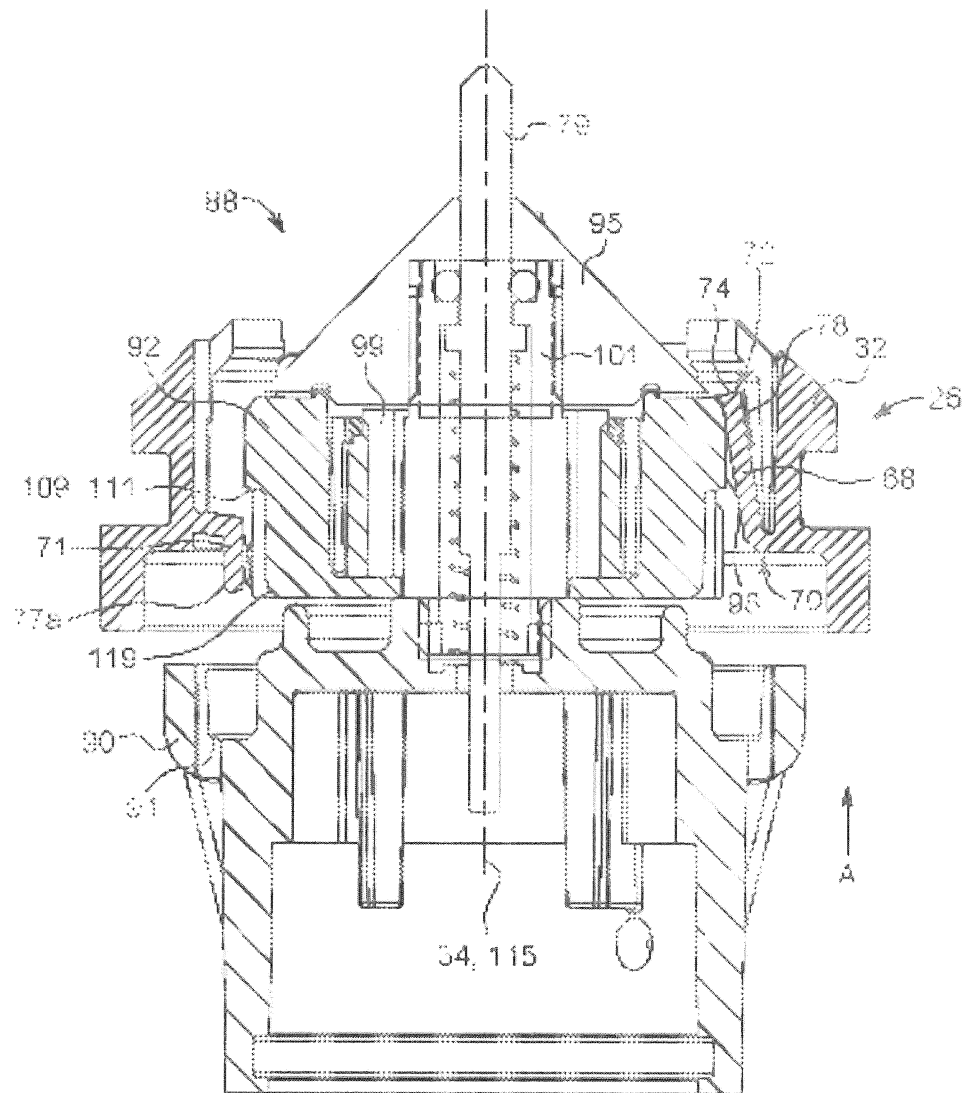


FIG. 5C

13/54

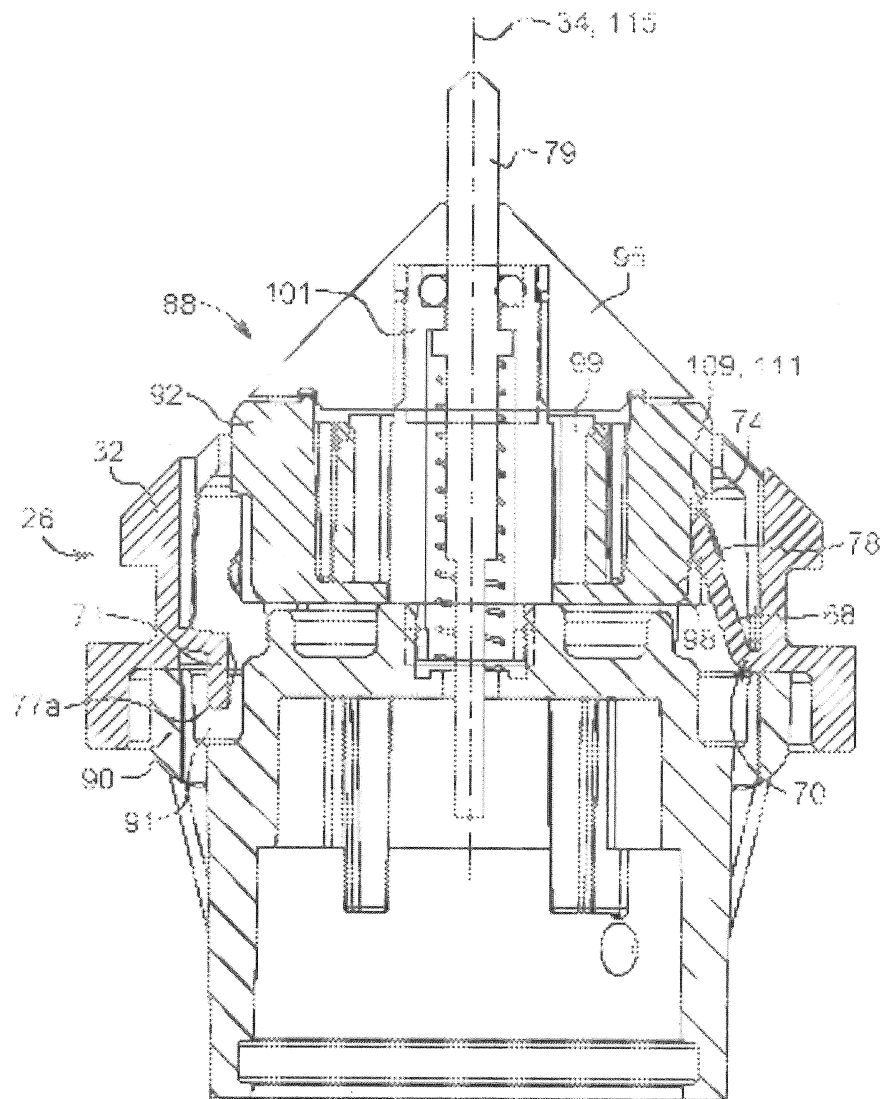


FIG. 5D

14/54

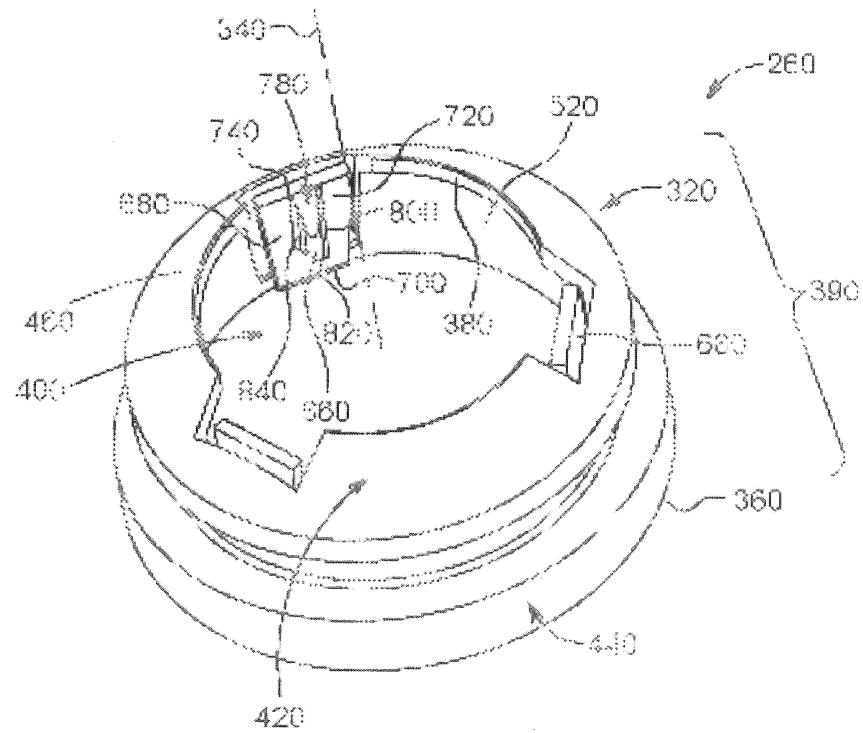


FIG. 6A

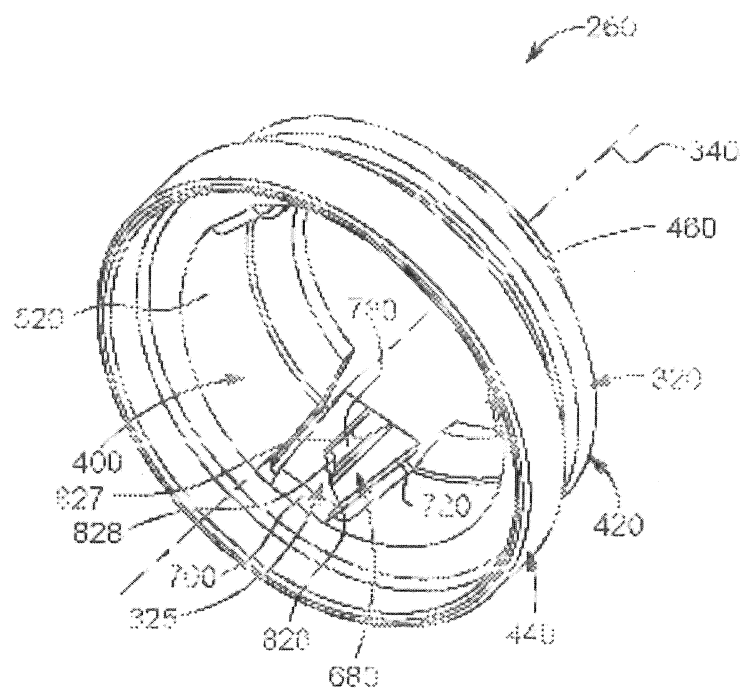


FIG. 6B

15/54

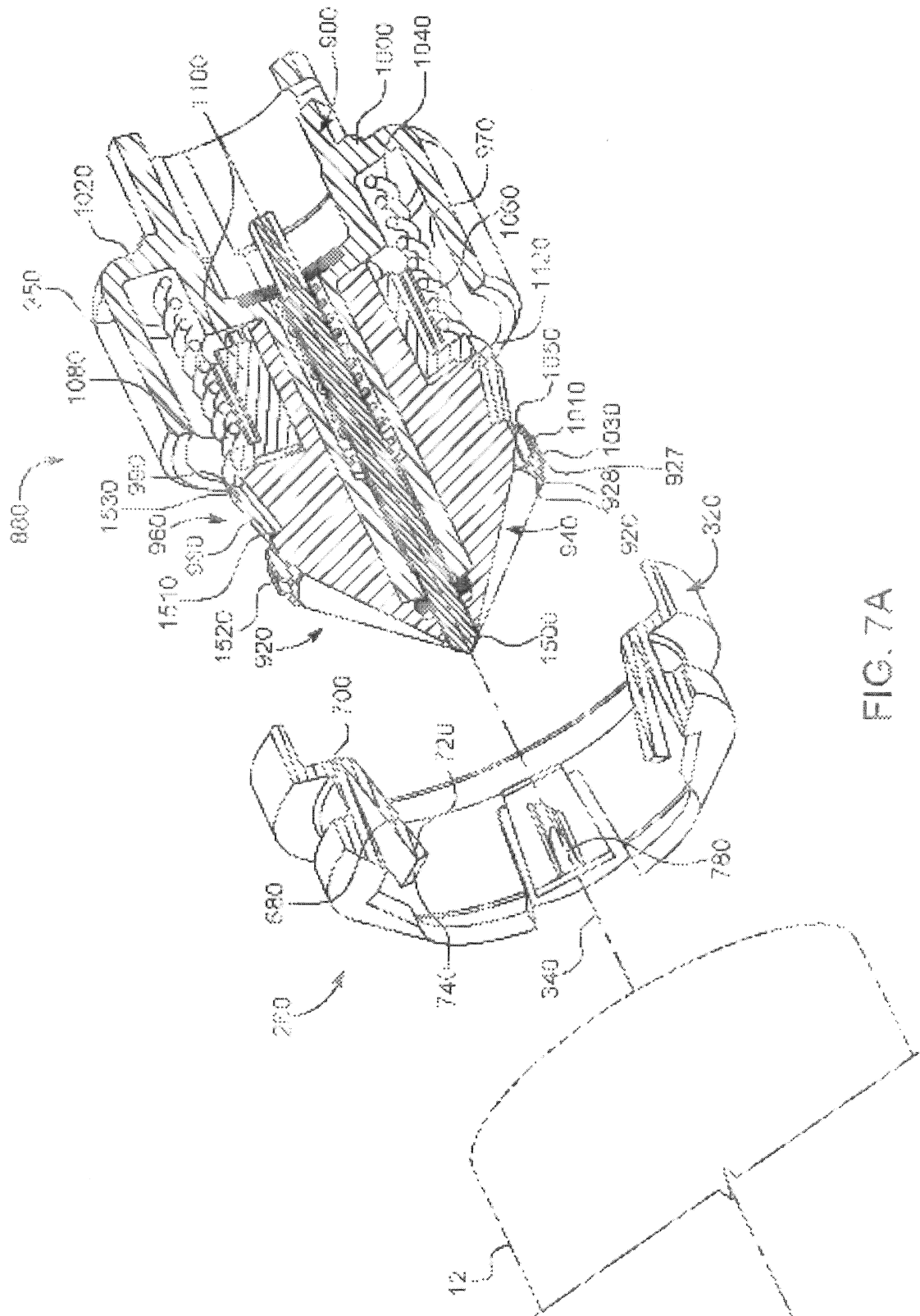


FIG. 7A

16/54

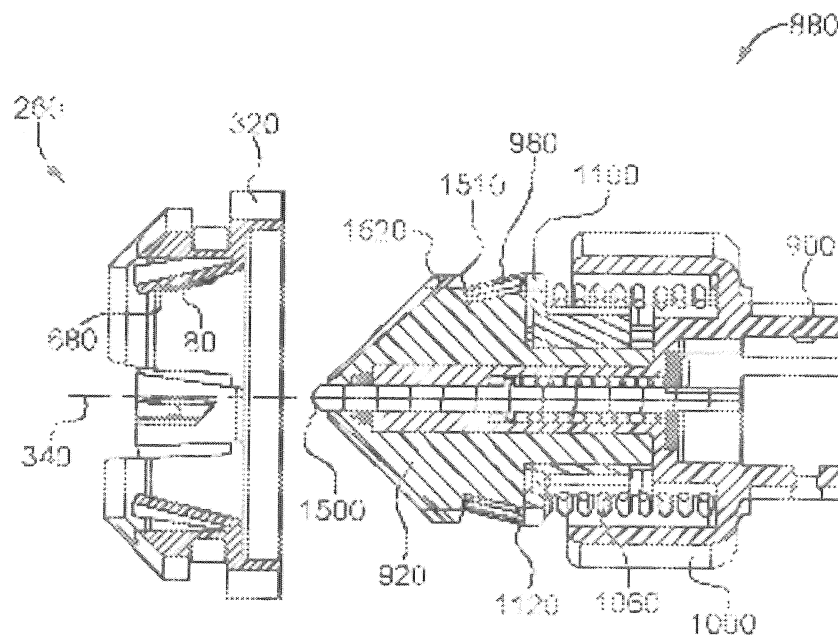


FIG. 7B

17/54

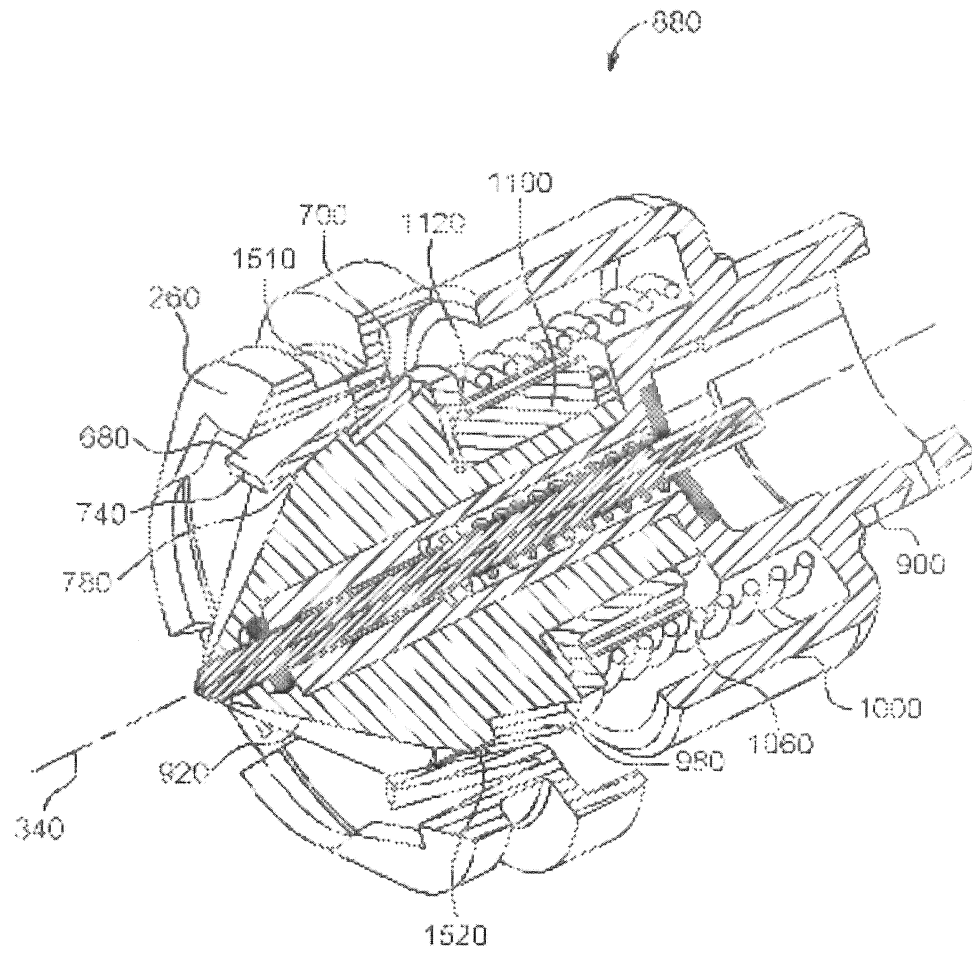


FIG. 8A

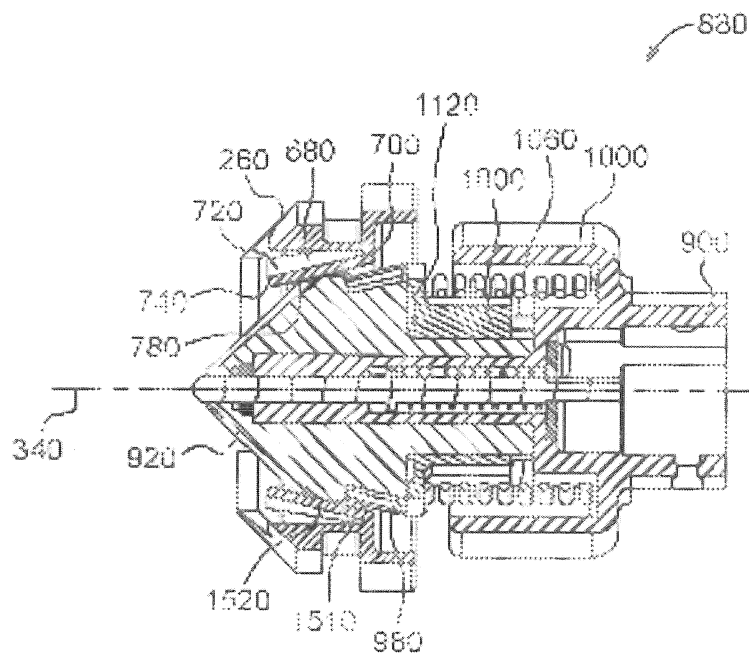


FIG. 83

19/54

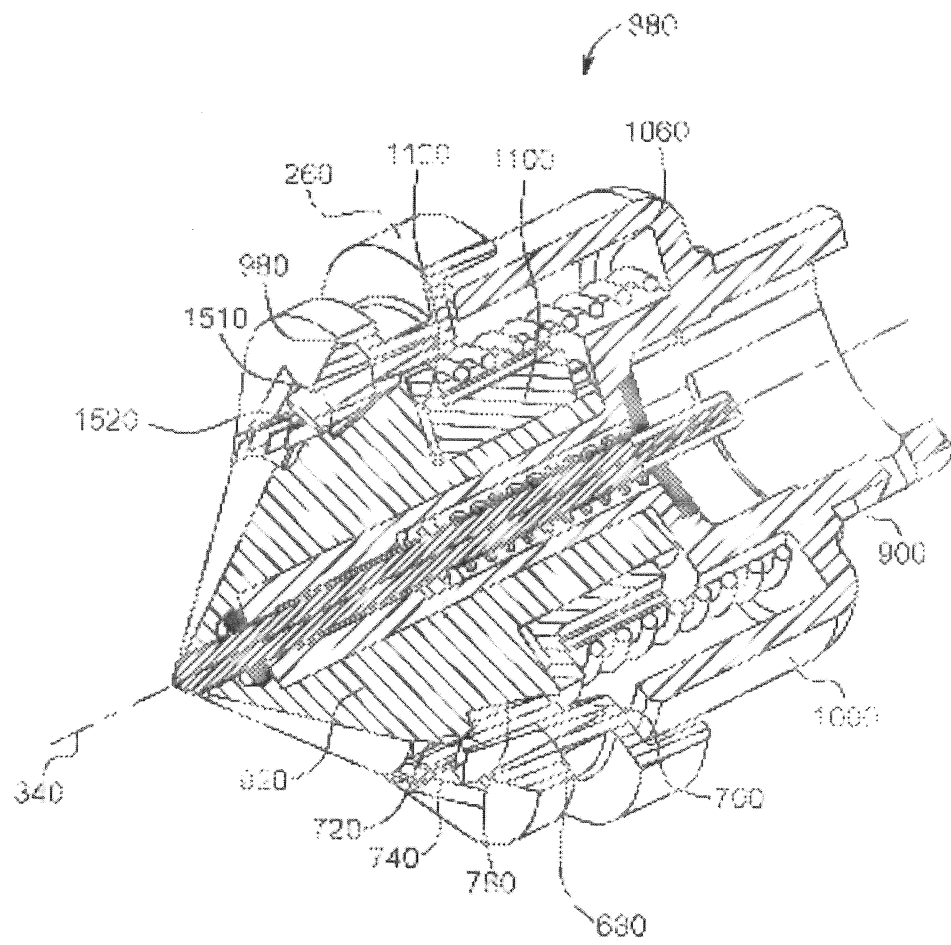


FIG. 9A

20/54

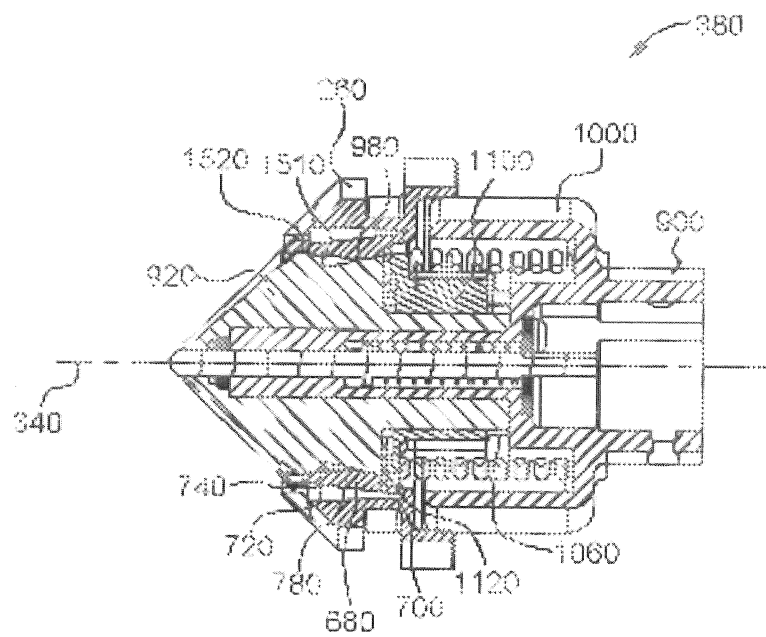


FIG. 9B

21/54

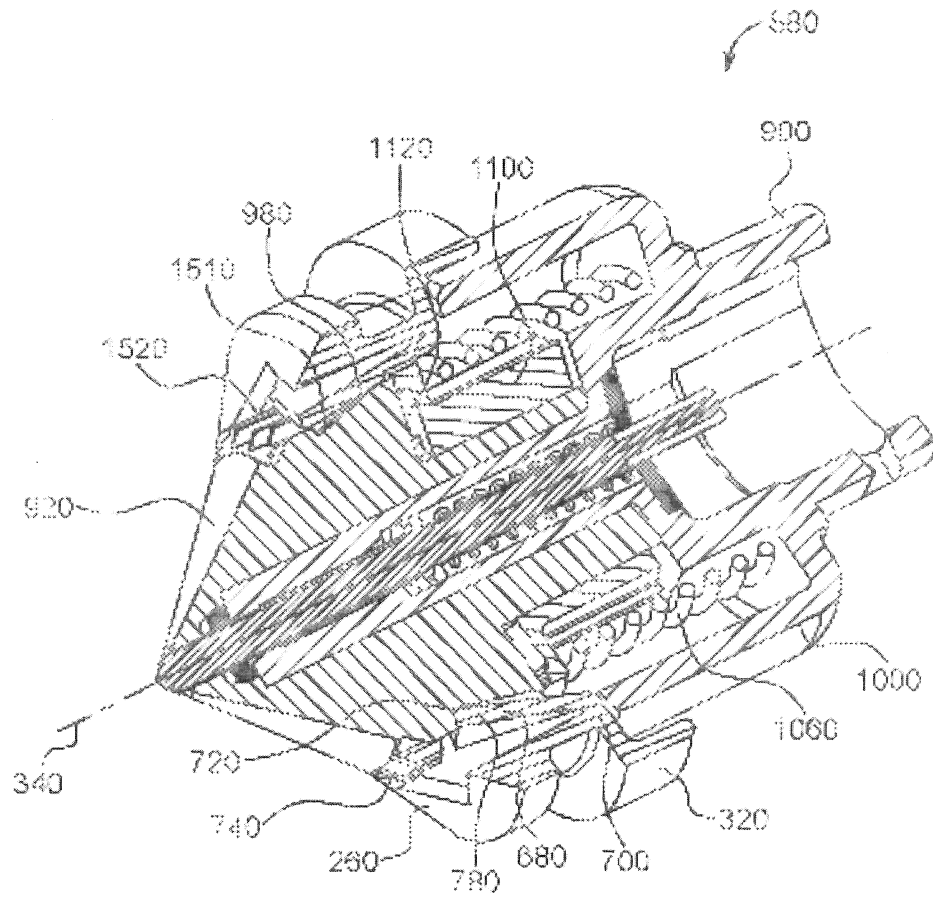


FIG. 10A

22/54

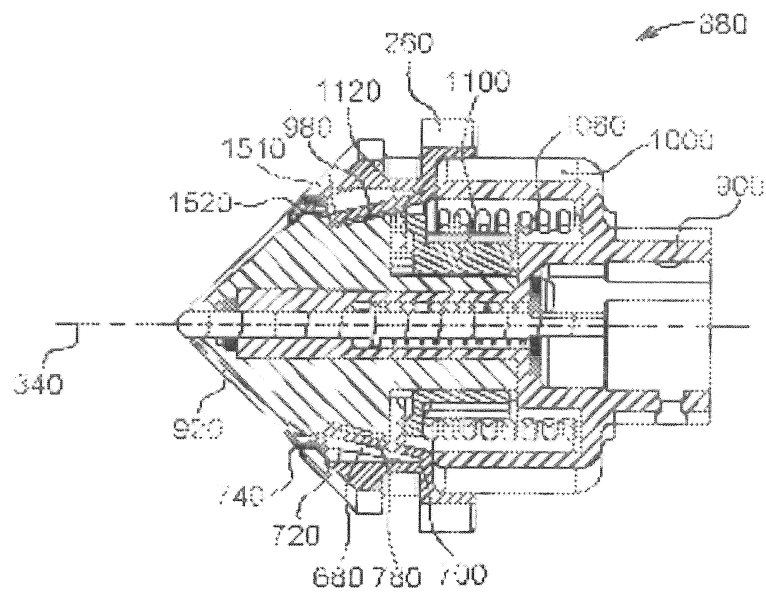


FIG. 10B

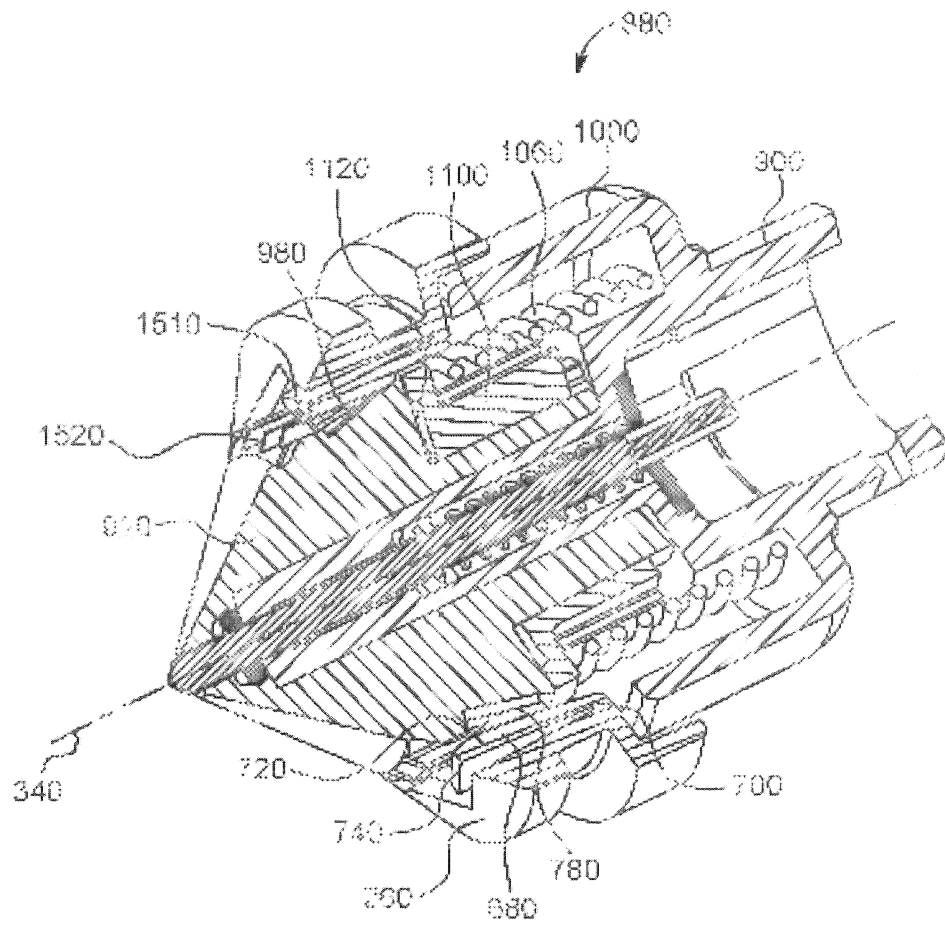


FIG. 11A

24/54

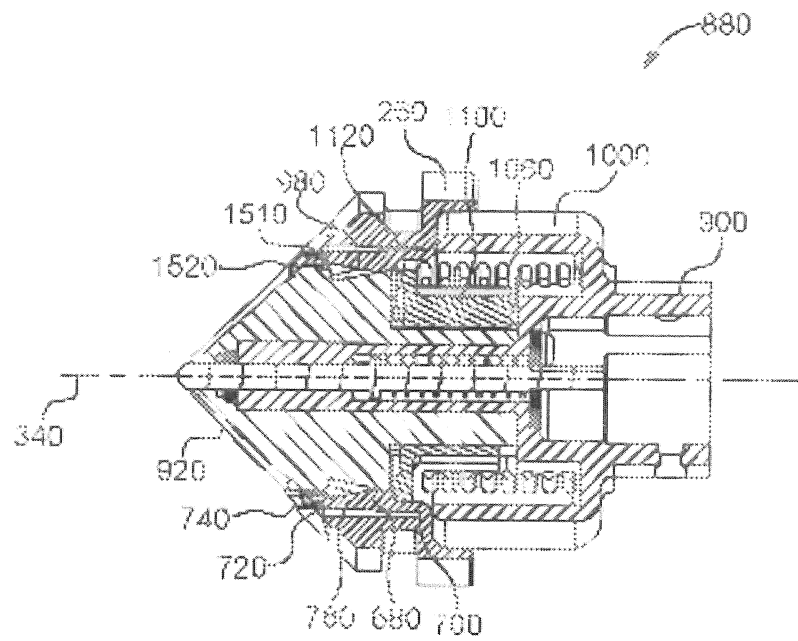


FIG. 11B

25/54

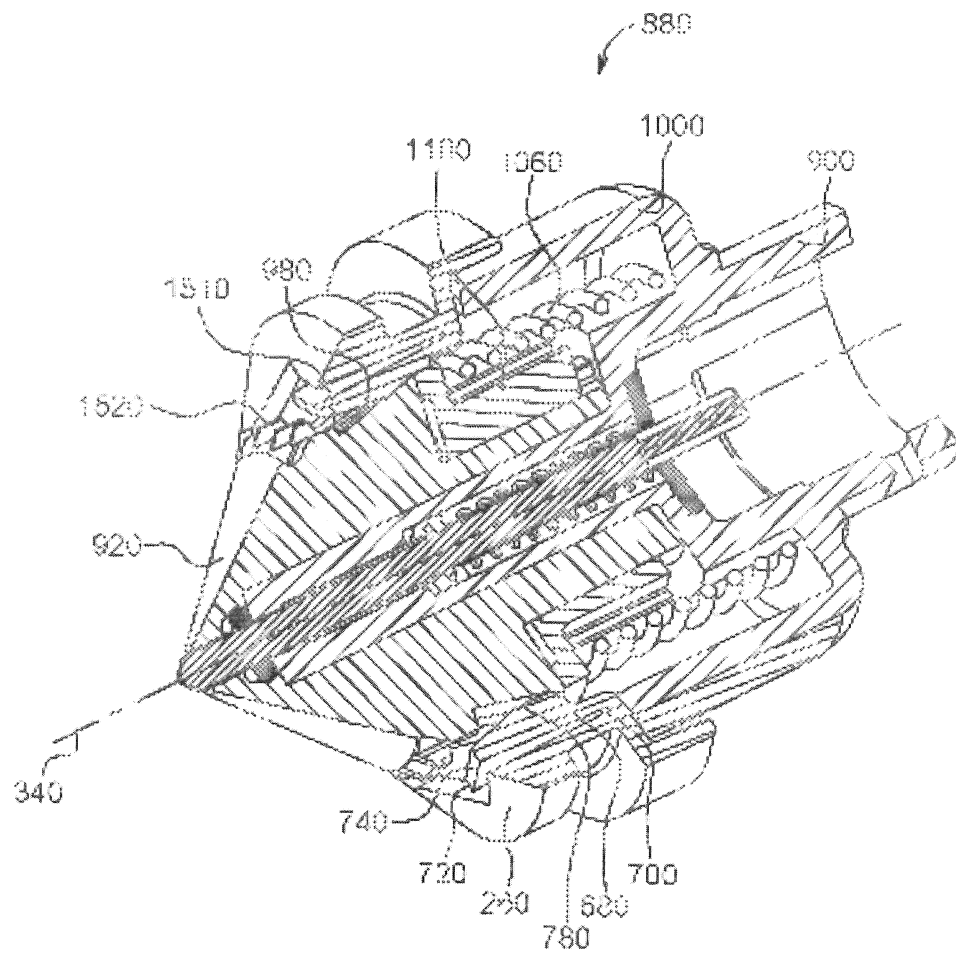


FIG. 12A

26/54

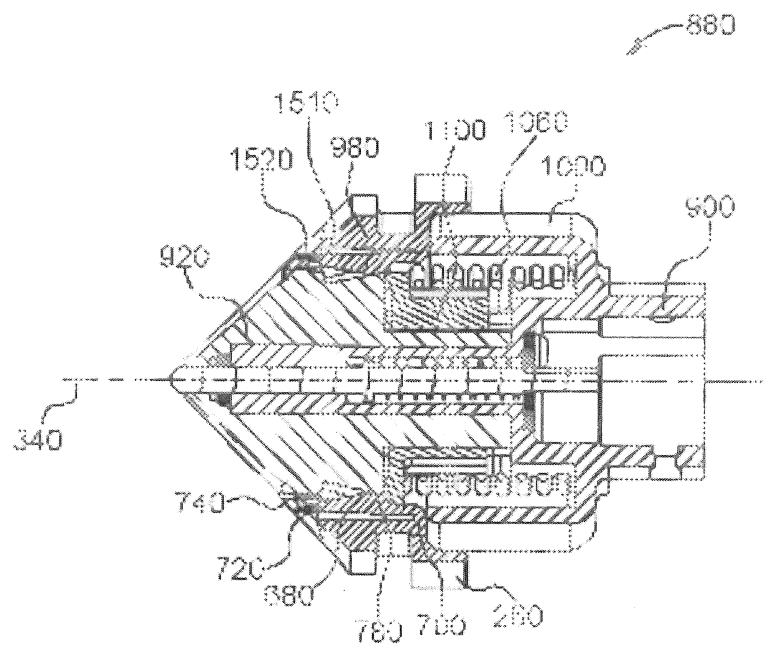


FIG 12B

27/54

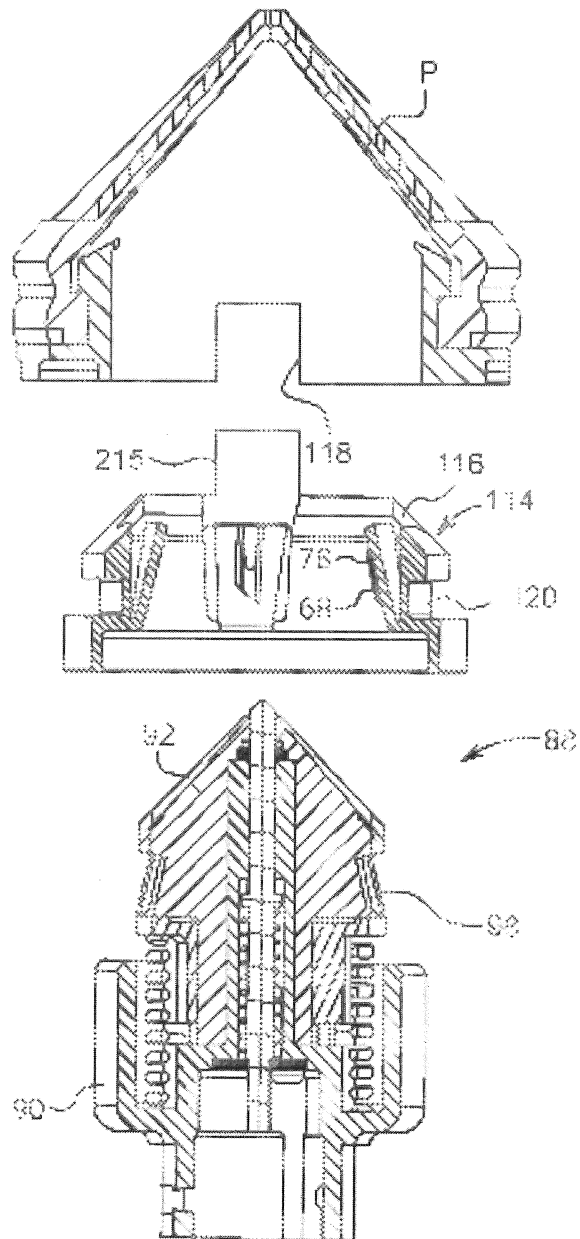


FIG. 13

28/54

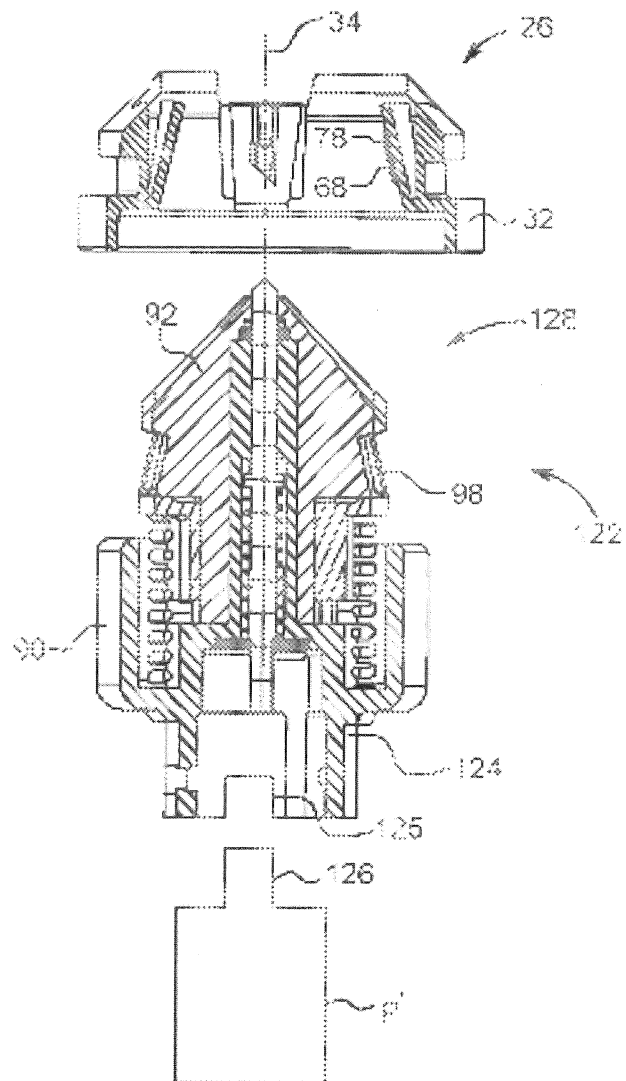


FIG. 14

29/54

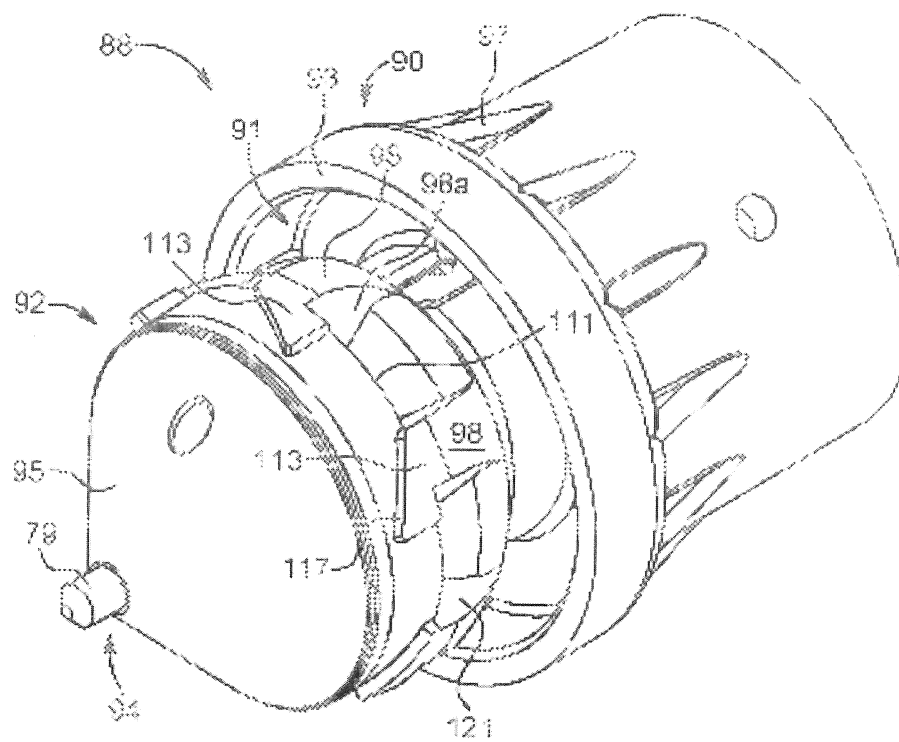


FIG. 15A

30/54

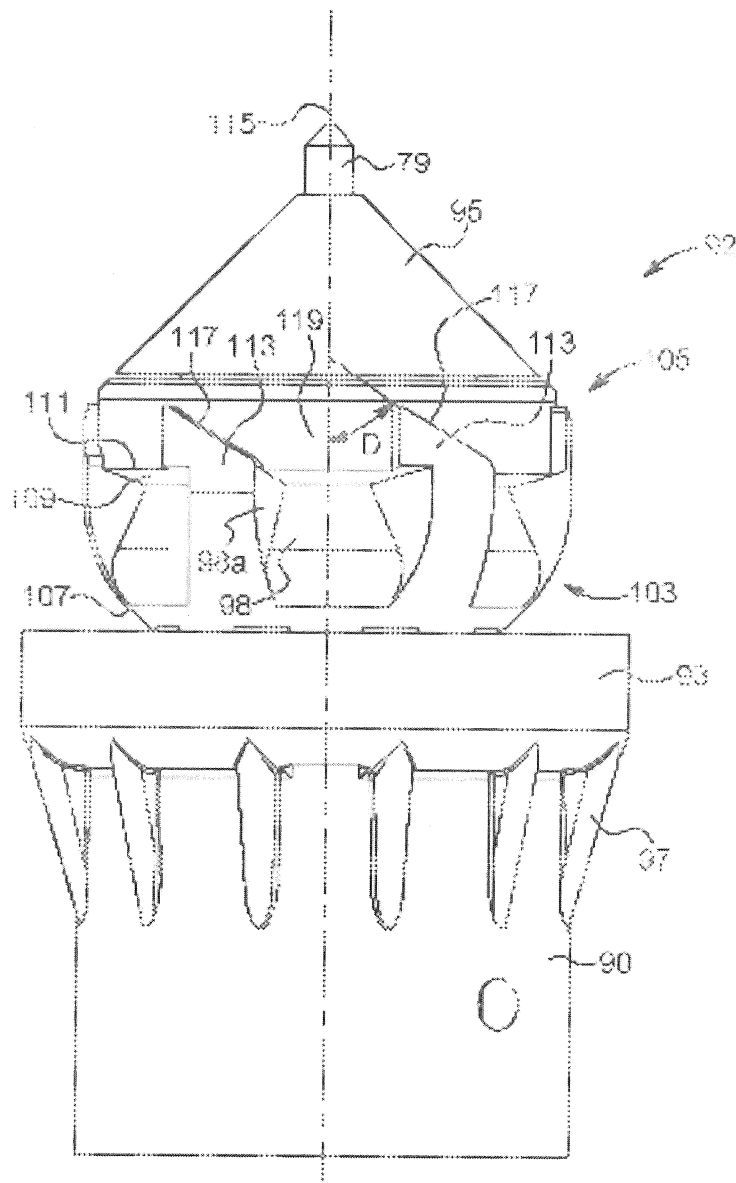


FIG. 15B

31/54

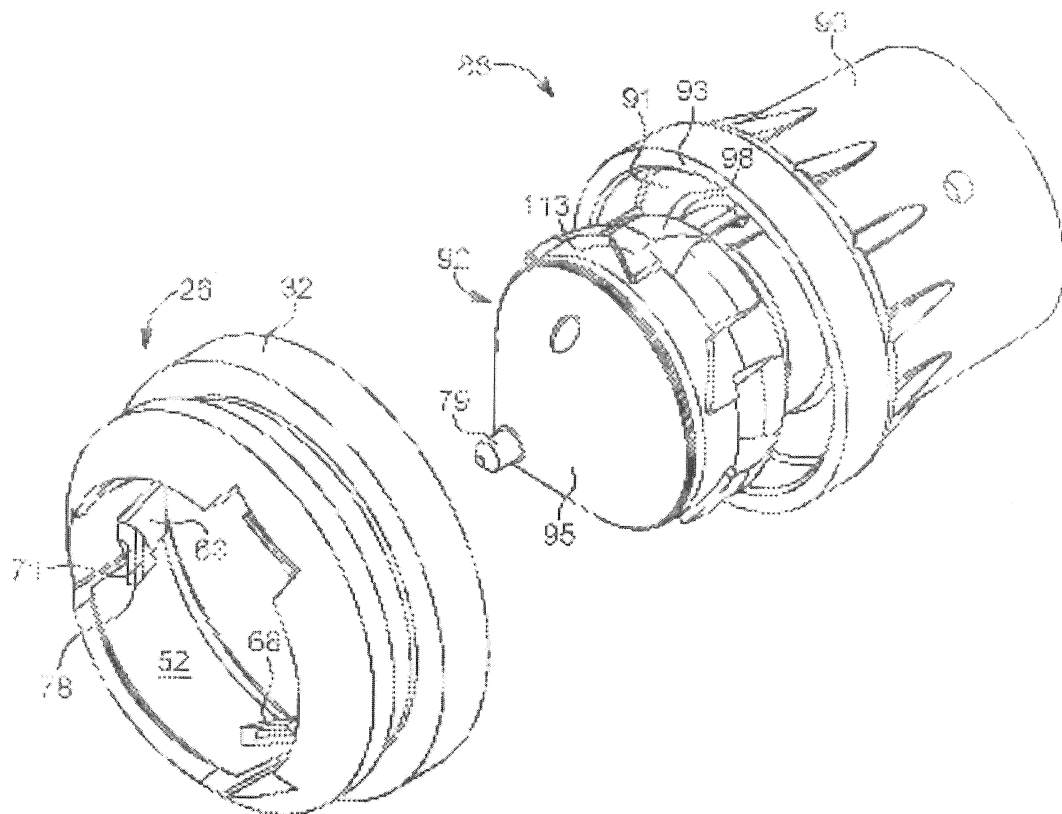


FIG. 15C

32/54

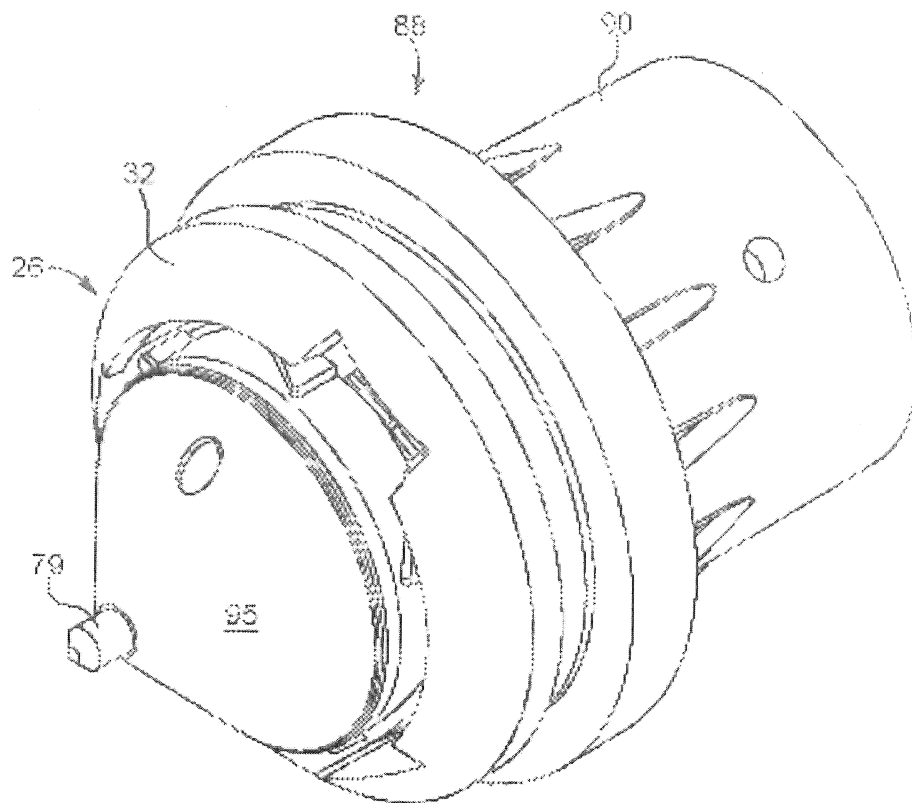


FIG. 15D

33/54

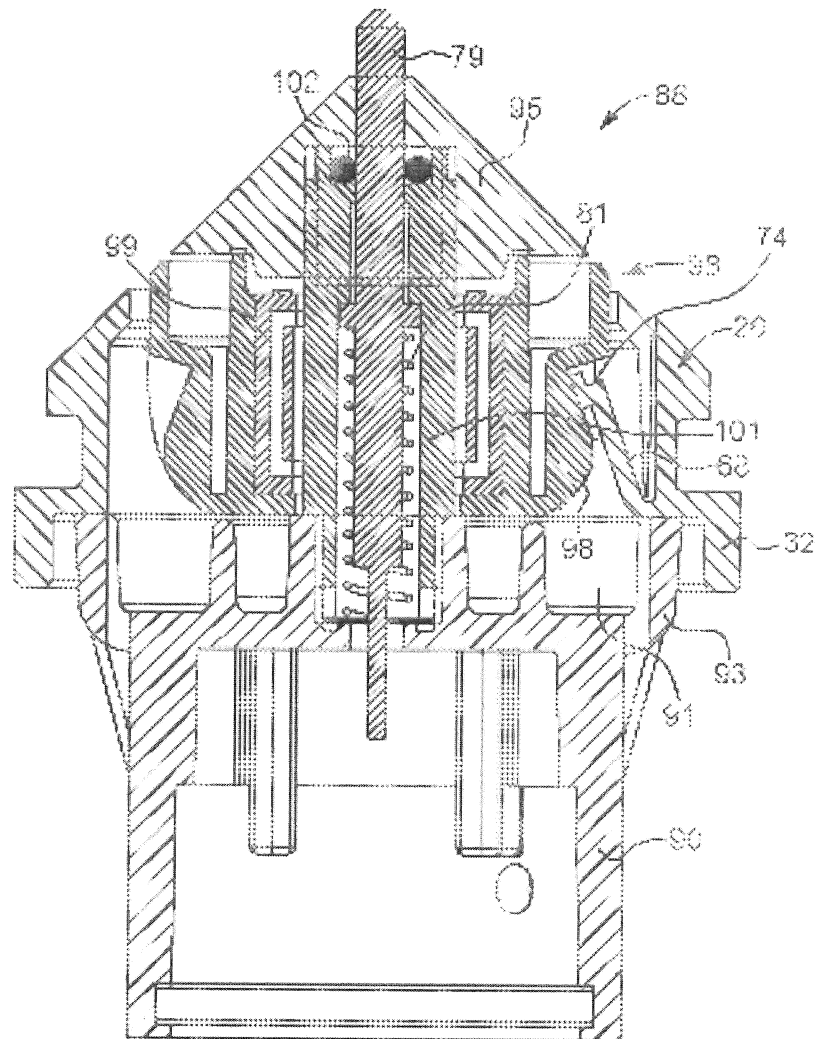


FIG. 15E

34/54

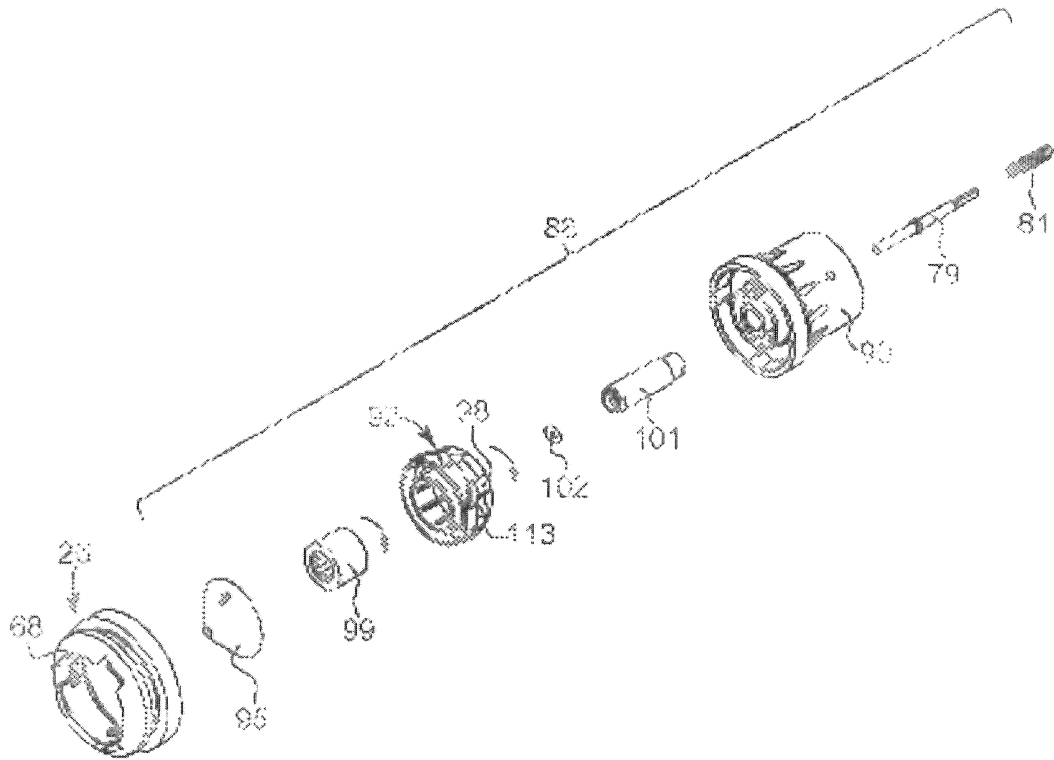


FIG. 15F

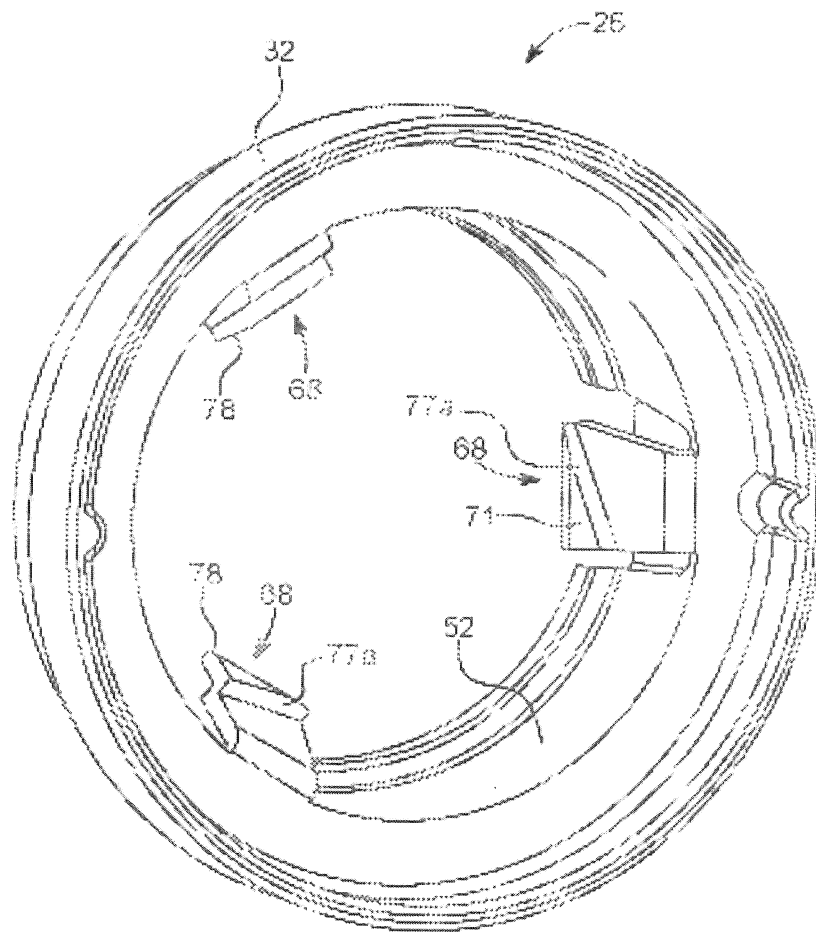


FIG. 15G

36/54

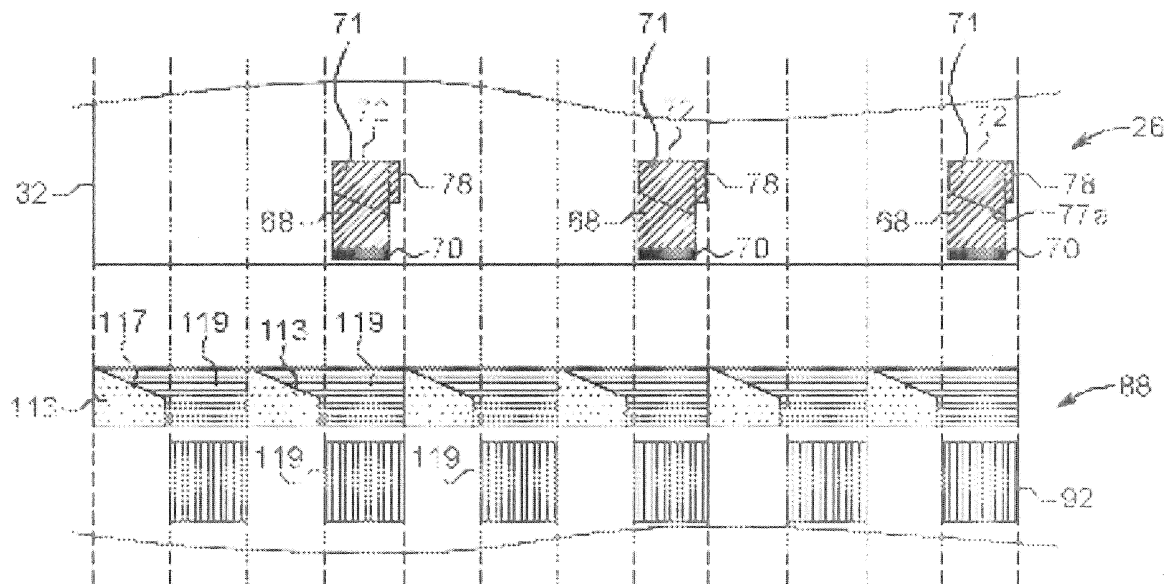


FIG. 16

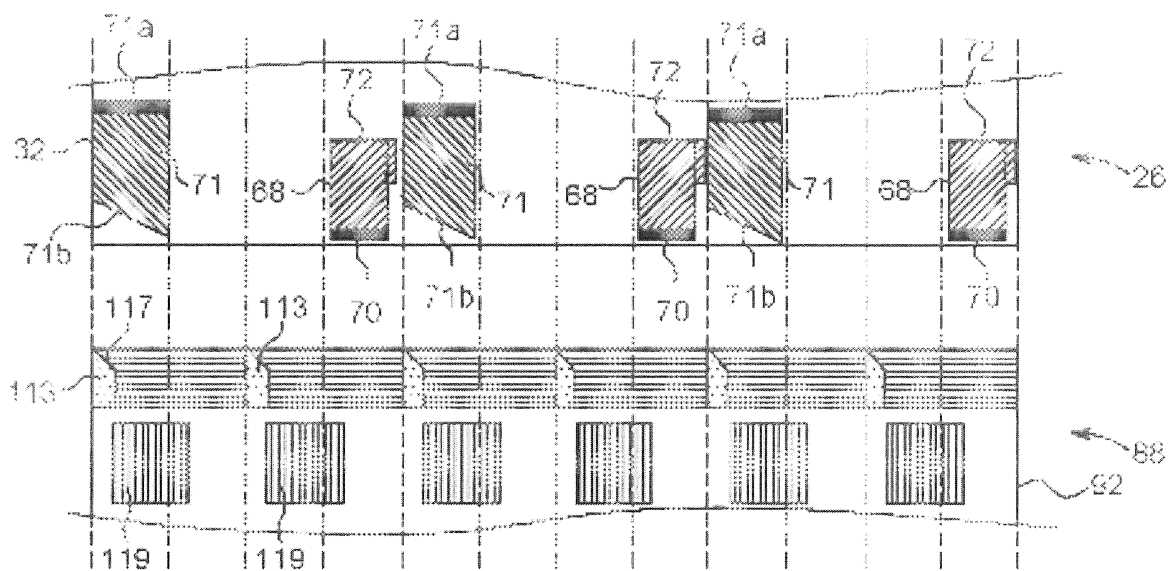


FIG. 17

37/54

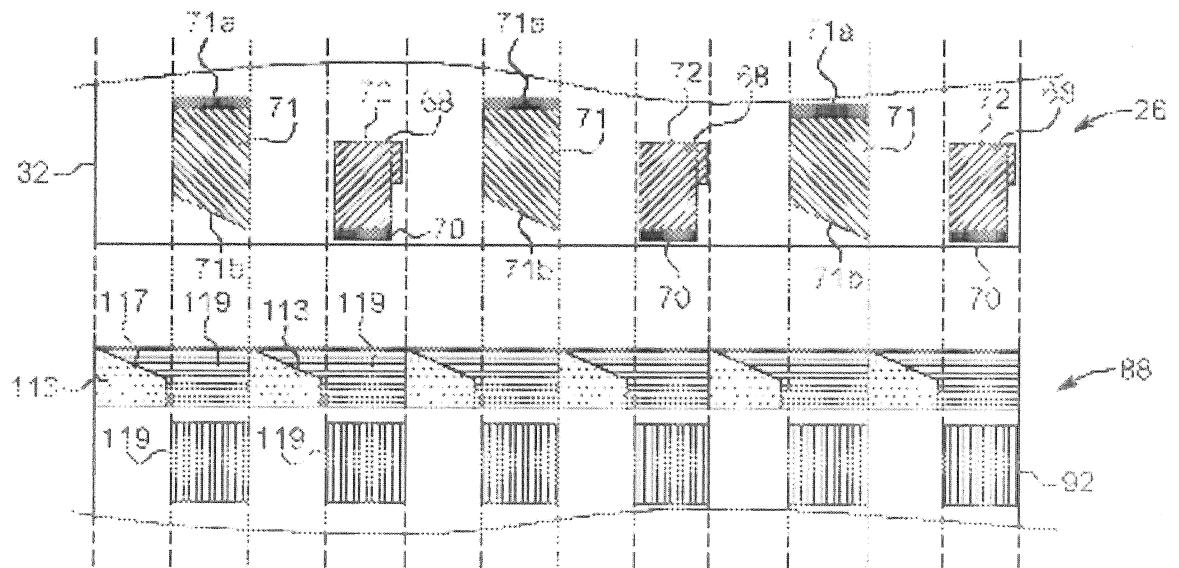


FIG. 18

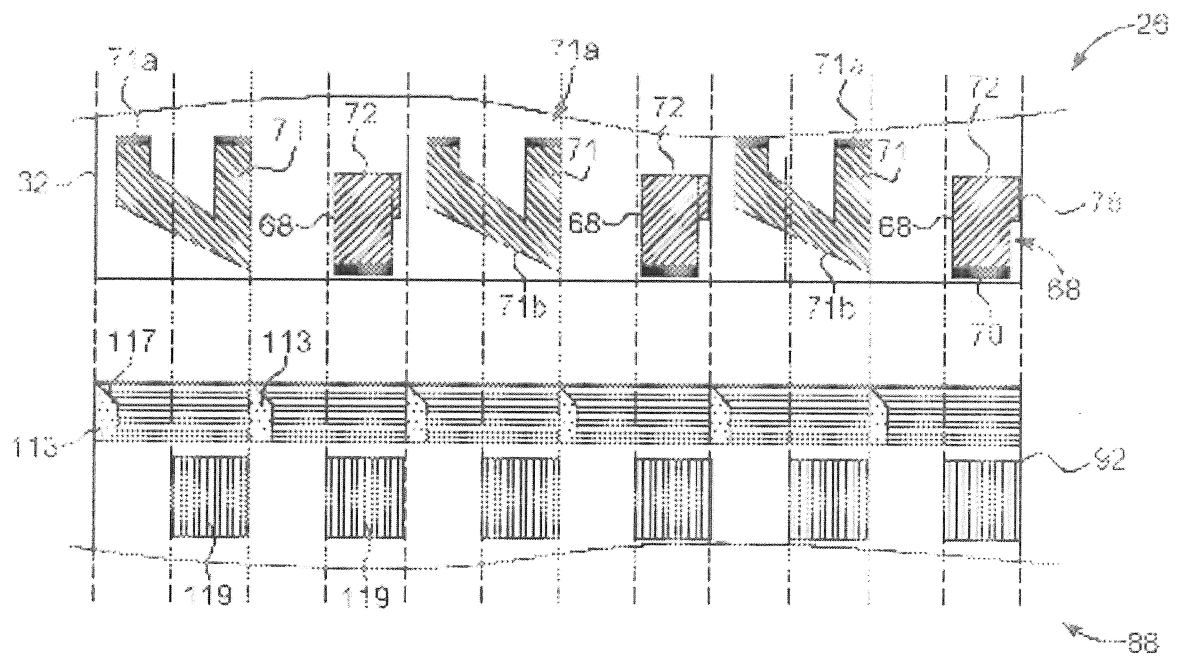


FIG. 19

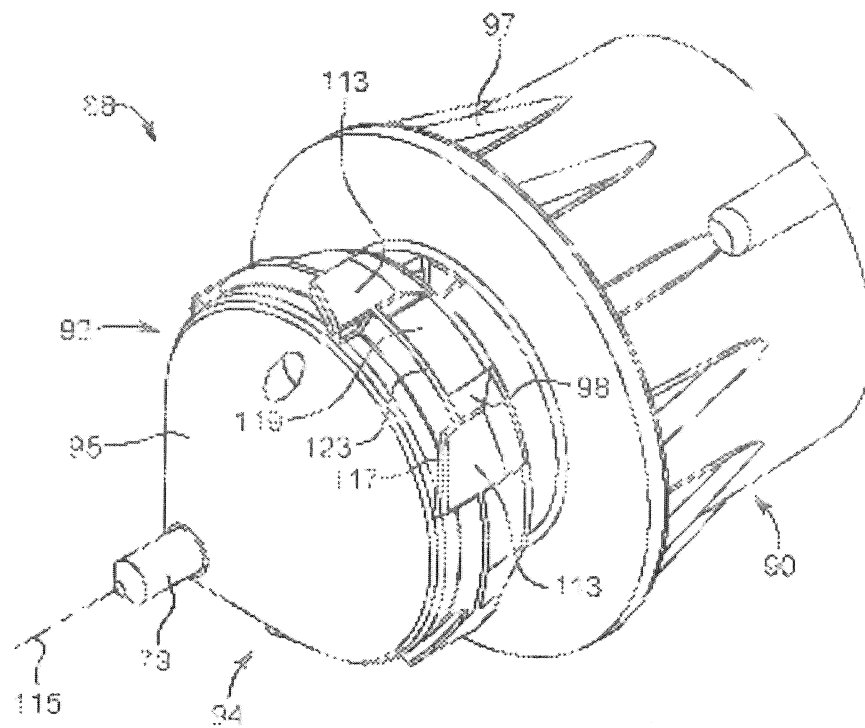


FIG. 20A

39/54

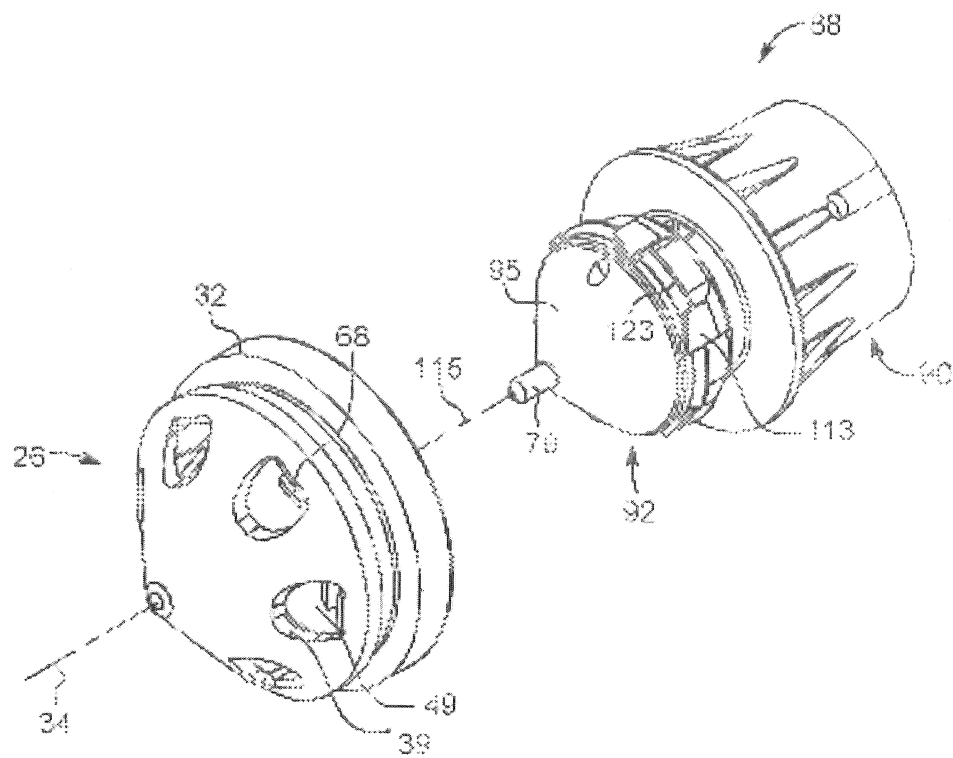


FIG. 20B

40/54

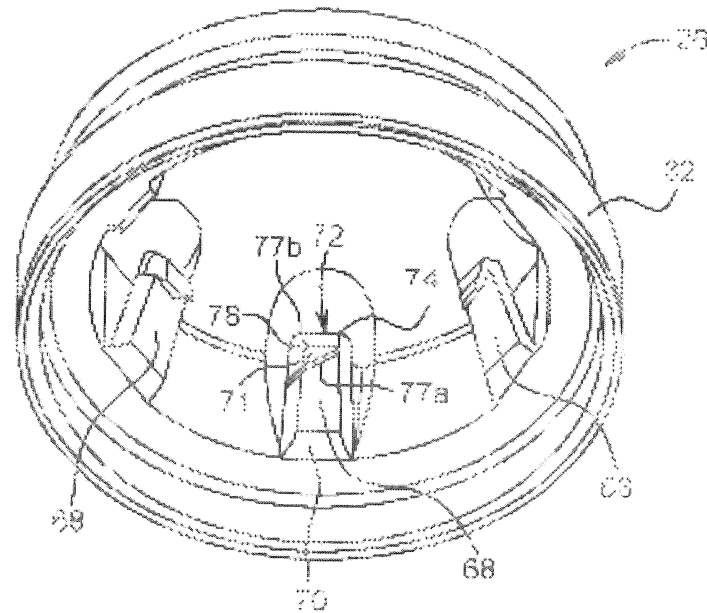


FIG. 20C

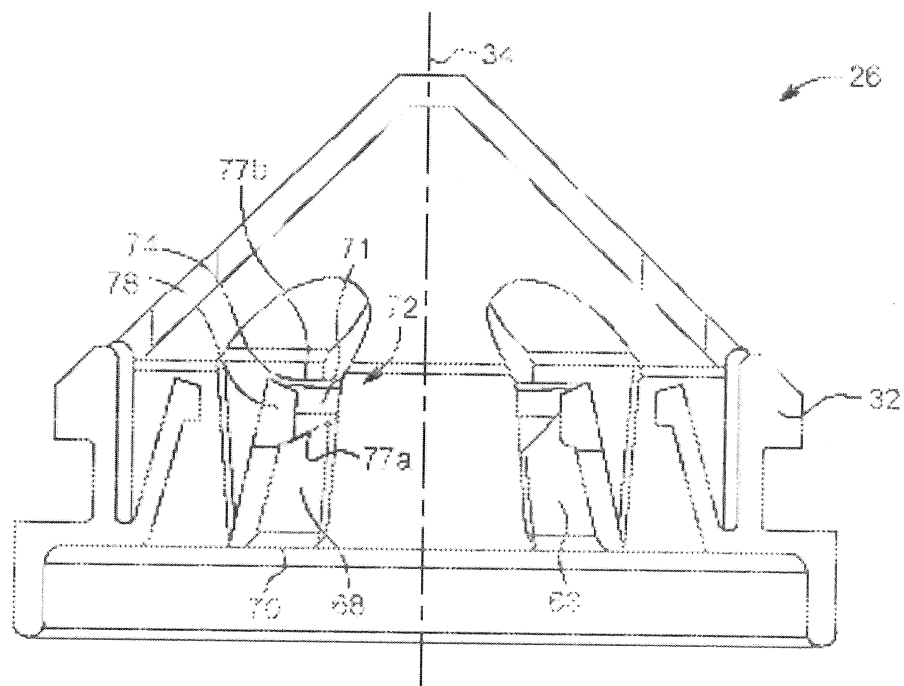


FIG. 20D

41/54

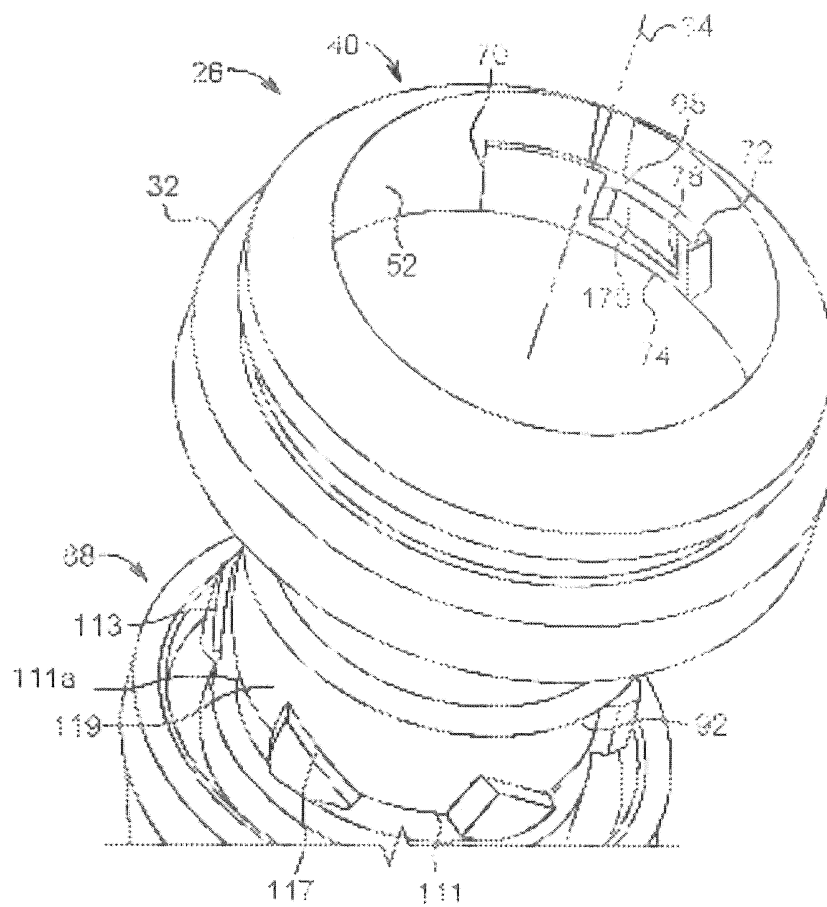


FIG. 21A

42/54

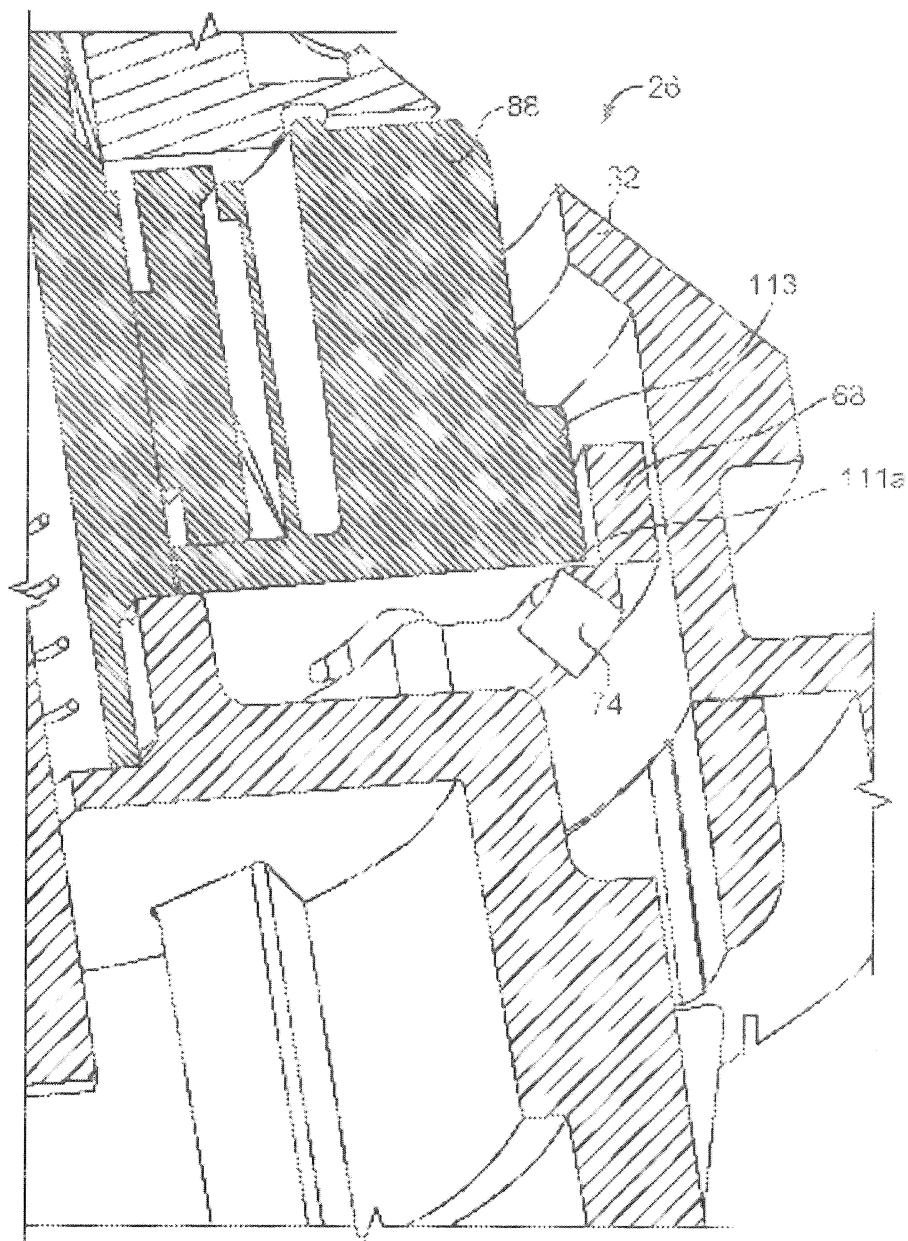


FIG. 21B

43/54

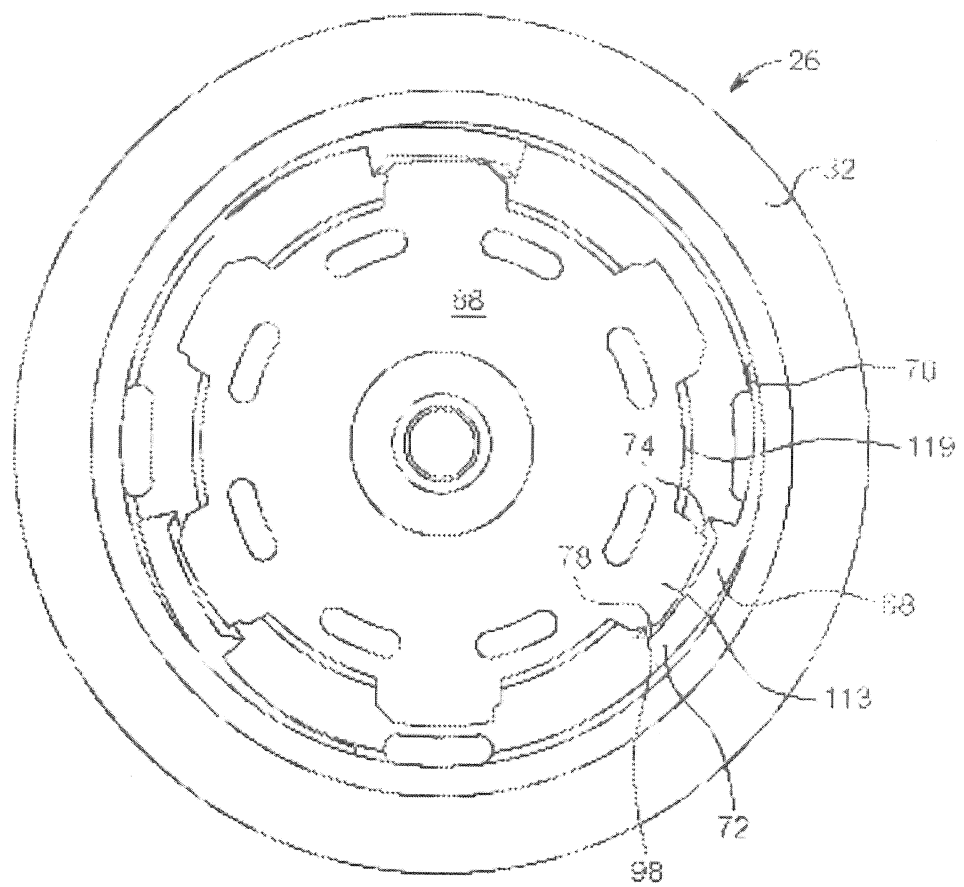


FIG. 21C

44/54

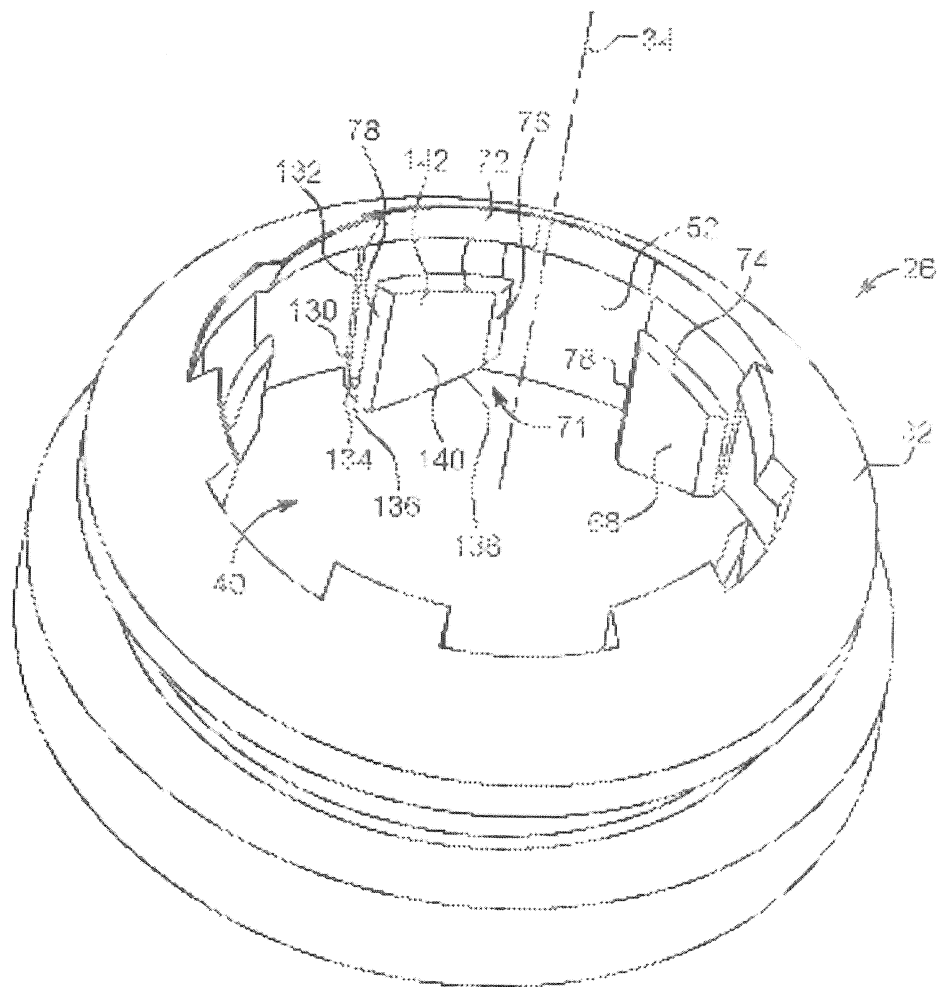


FIG. 22A

45/54

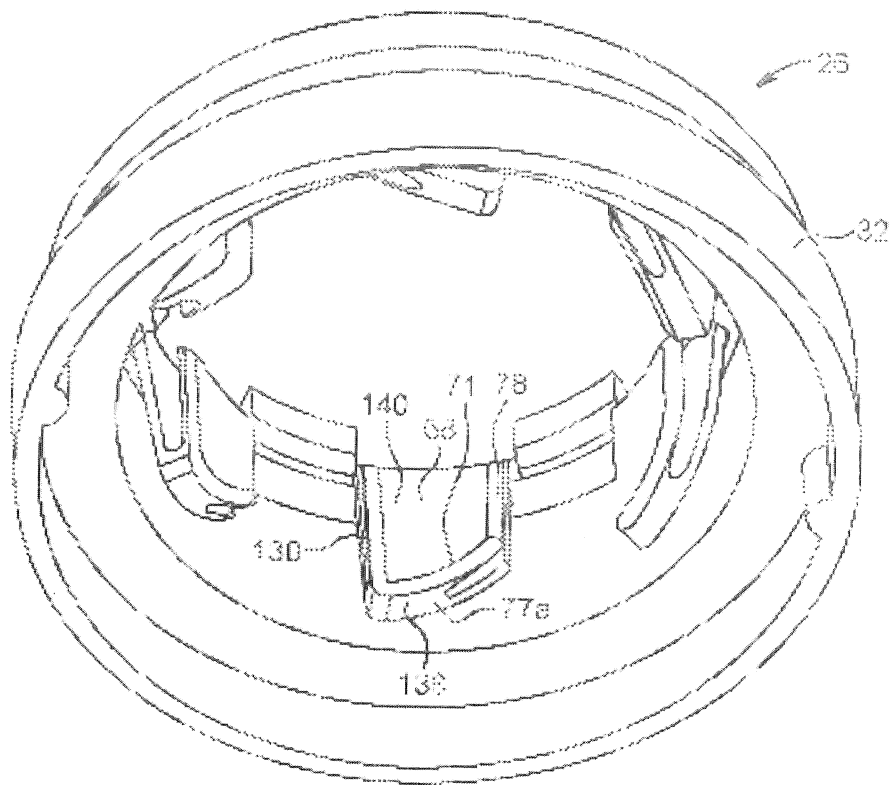


FIG. 22B

46/54

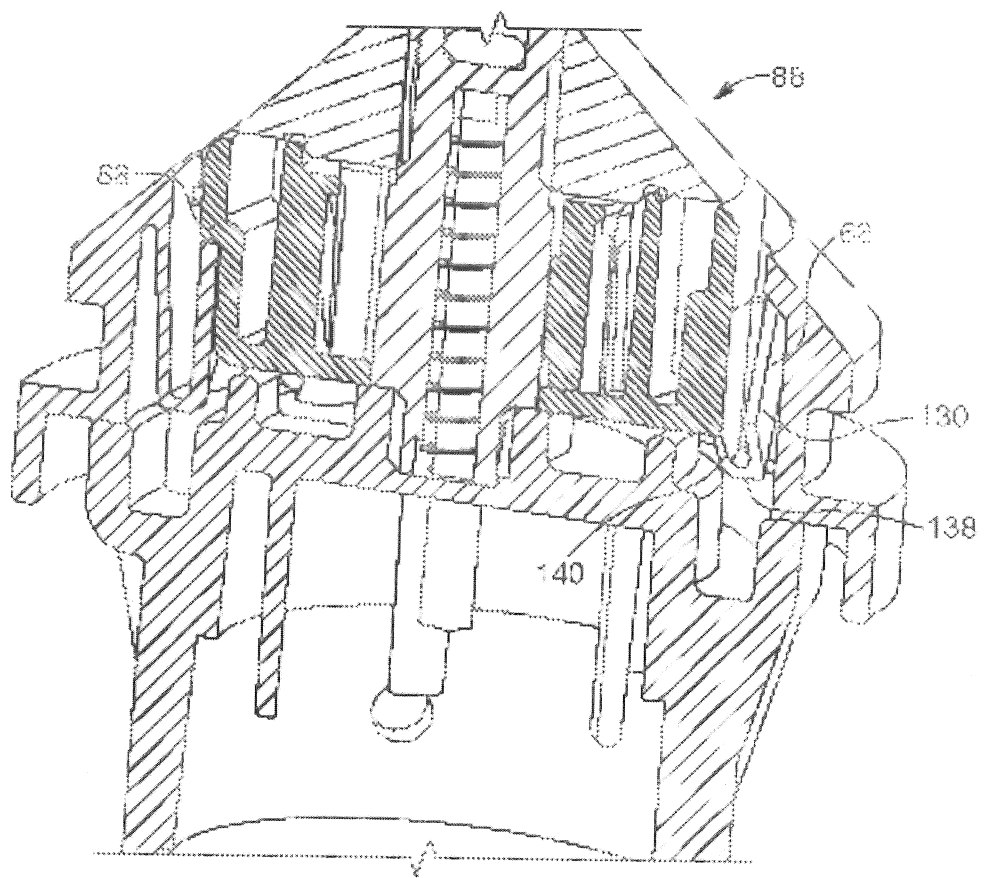


FIG. 22C

47/54

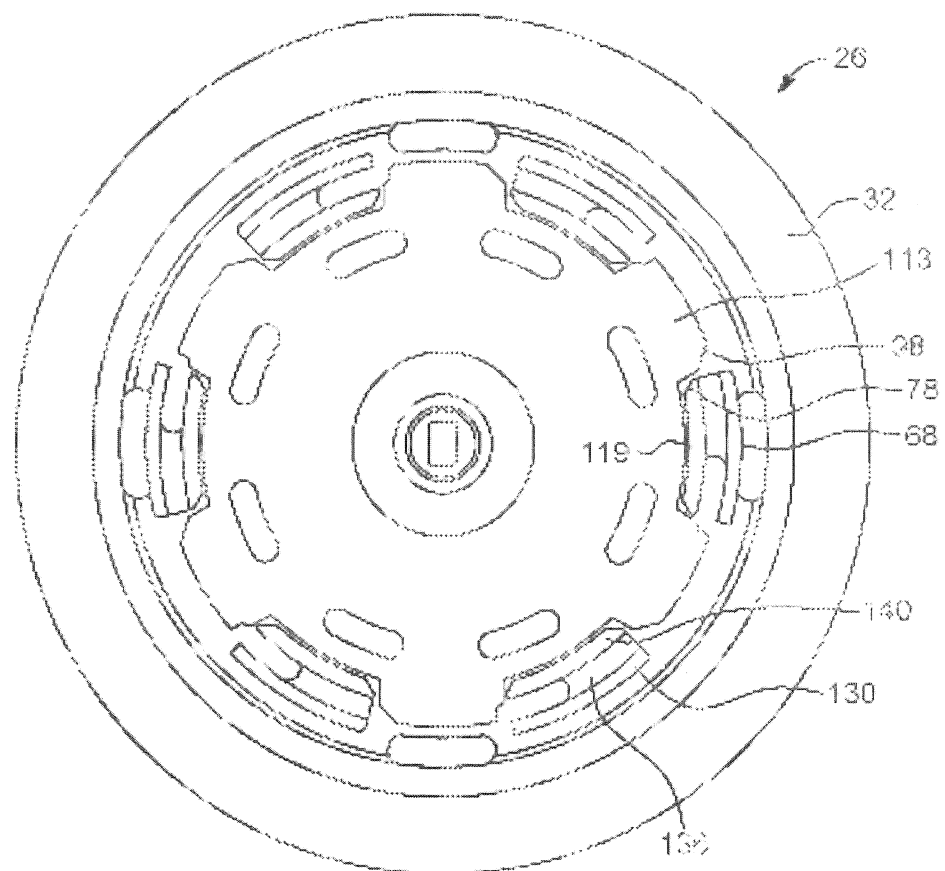


FIG. 22D

48/54

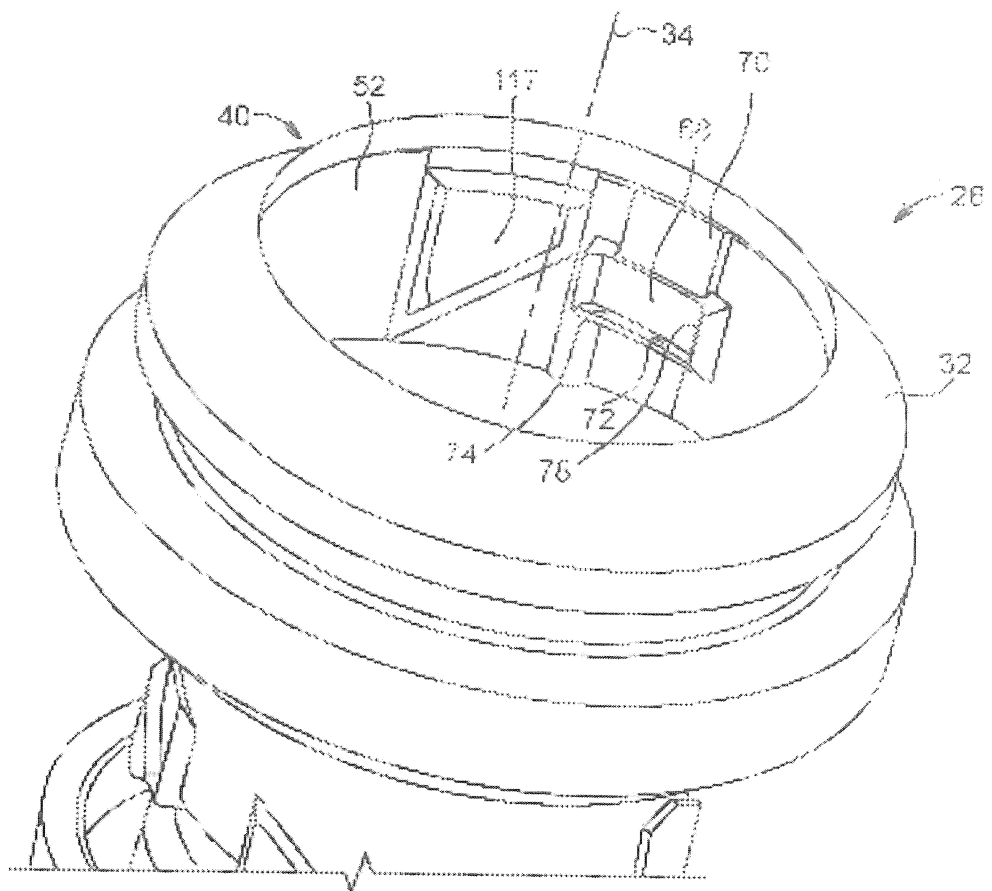


FIG. 23A

49/54

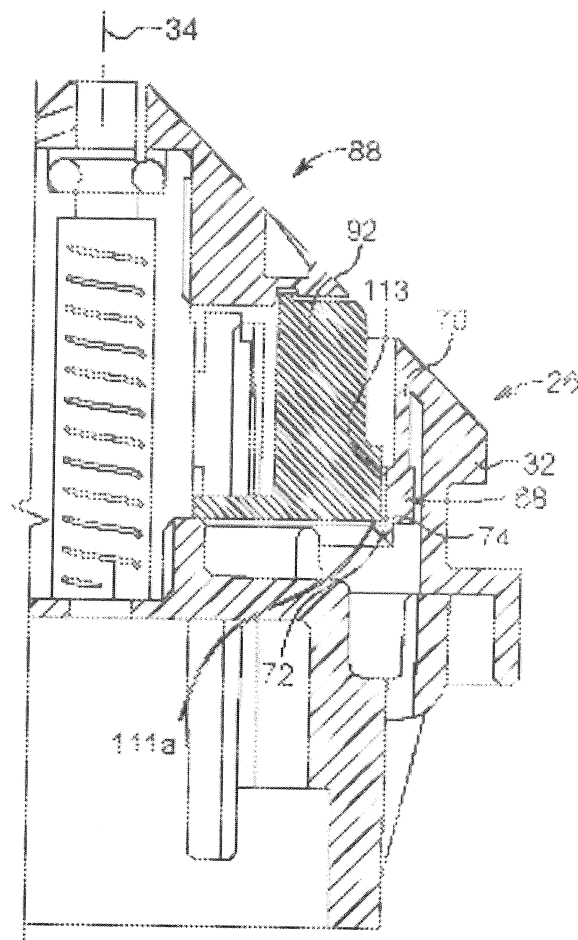


FIG. 23B

50/54

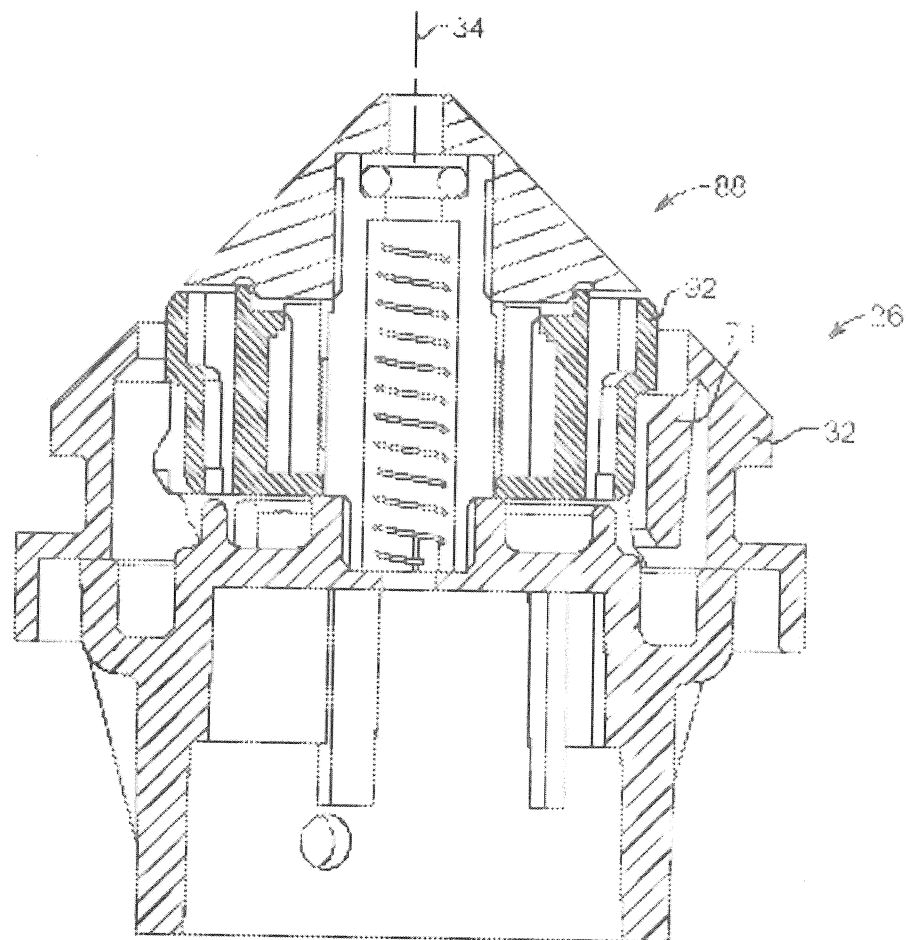


FIG. 23C

51/54

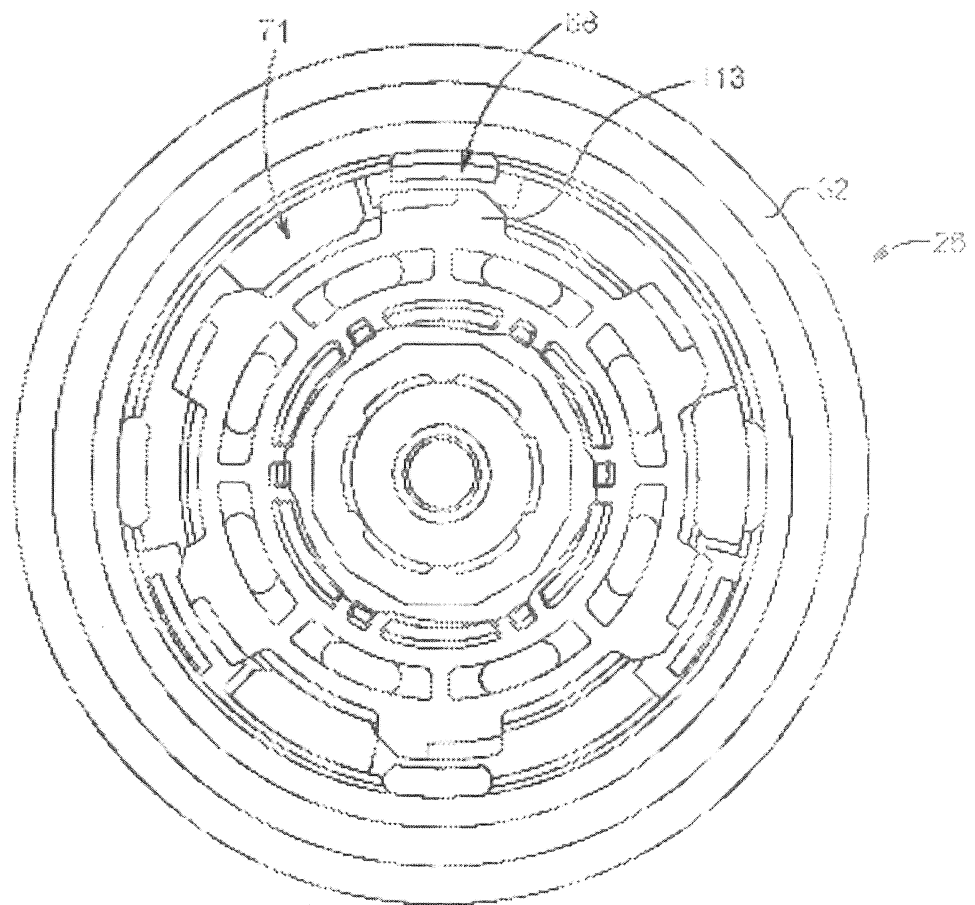


FIG. 23D

52/54

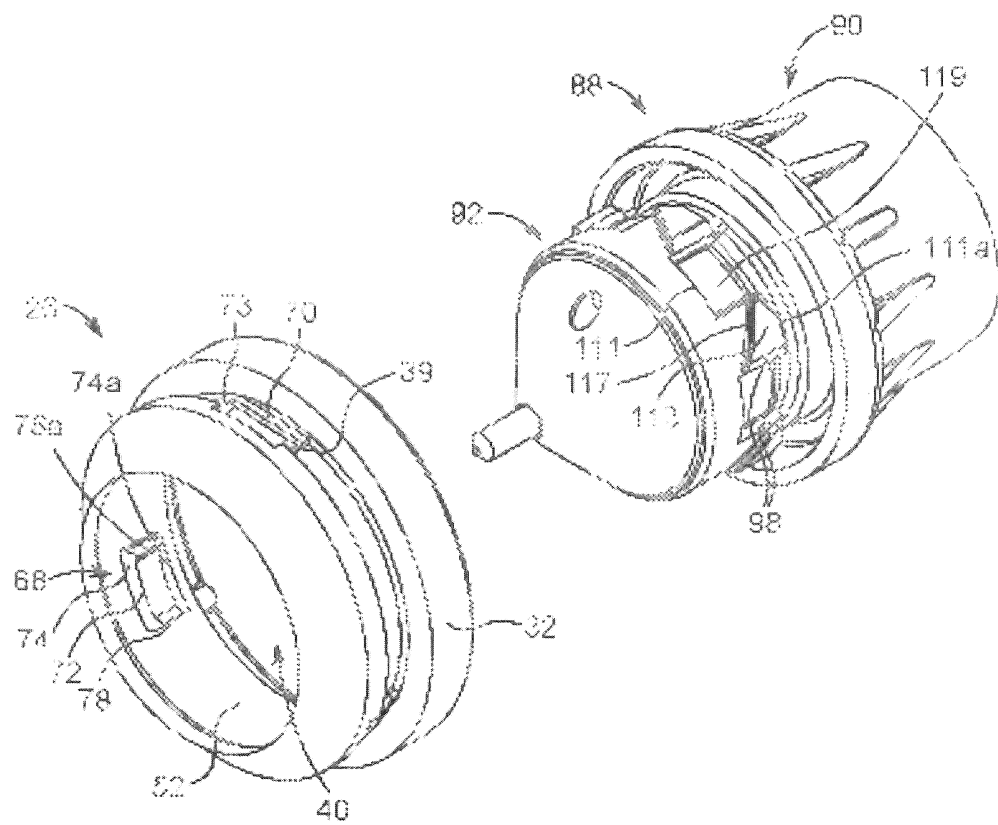


FIG. 24A

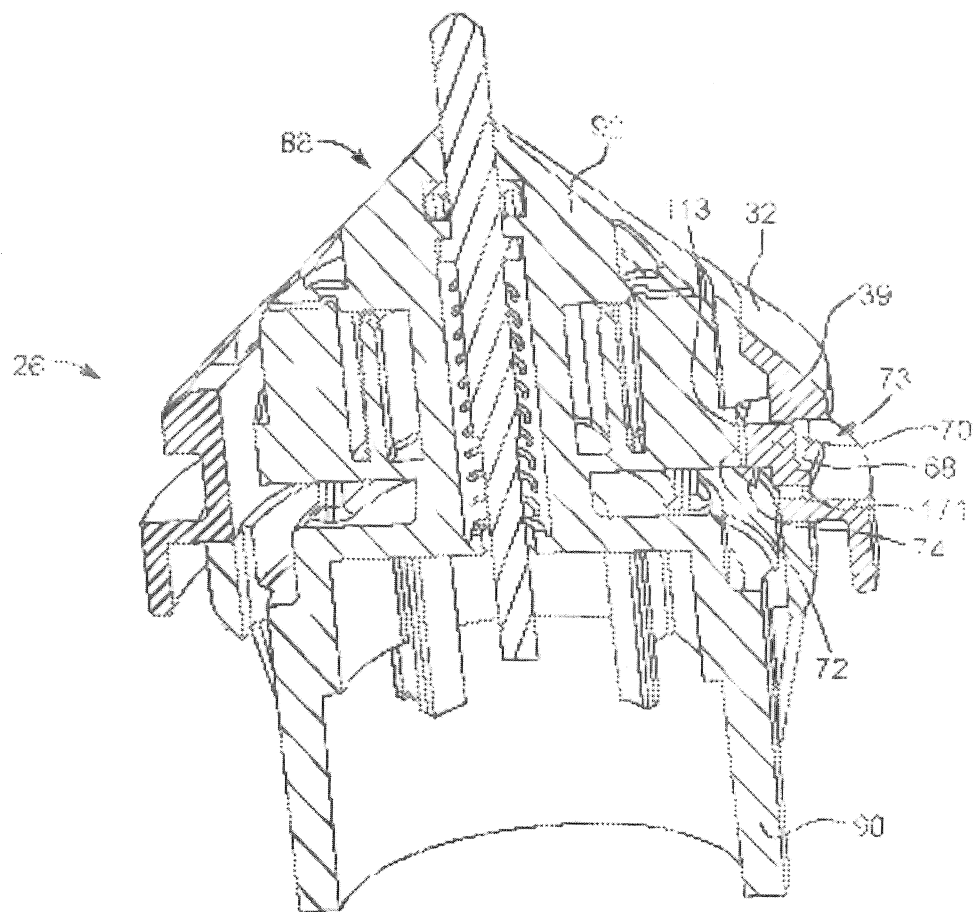


FIG. 24B

54/54

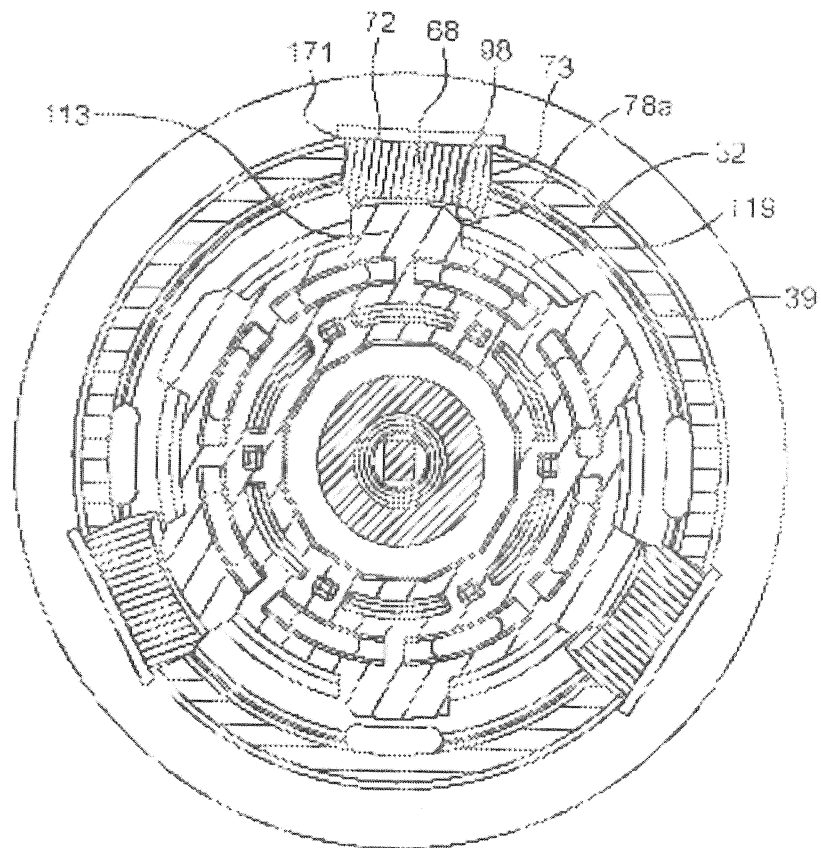


FIG. 24C