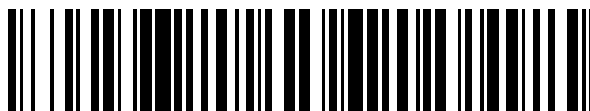


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 562**

51 Int. Cl.:

A61M 5/315 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2011** **E 16158107 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017** **EP 3050587**

54 Título: **Inyector médico con émbolo giratorio de trinquete**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.11.2017

73 Titular/es:

BECTON, DICKINSON AND COMPANY (100.0%)
1 Becton Drive
Franklin Lakes, NJ 07417-1880, US

72 Inventor/es:

CRONENBERG, RICHARD y
WU, HAIMING

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 643 562 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Inyector médico con émbolo giratorio de trinquete

Campo de la invención

5 Esta invención se refiere a émbolos médicos inyectores desplazables y, más particularmente, a émbolos inyectores médicos giratorios de trinquete.

Antecedentes de la invención

10 Los inyectores médicos son bien conocidos en la técnica, incluyen jeringas e inyectores de bolígrafo. Los inyectores médicos incluyen típicamente un émbolo para avanzar uno o más taponés al administrar un medicamento durante una inyección. Aunque se conoce en la técnica anterior proporcionar émbolos de jeringa con dientes u otras características para evitar la retracción y la reutilización después de una inyección inicial, los émbolos de jeringa se activan típicamente mediante la aplicación directa de fuerza lineal. El tamaño de la dosis es una función directa del desplazamiento del émbolo. Puede ser difícil controlar el desplazamiento lineal del émbolo, lo que da como resultado una dificultad sobre el control del tamaño de la dosis.

El documento WO 94/13339 A1 describe un inyector médico según el preámbulo de la reivindicación 1.

15 En cuanto a los inyectores de bolígrafo, se proporciona un tornillo de avance o un émbolo giratorio que se acopla mecánicamente a un pomo de ajuste de la dosis o a otro accionador a través de una serie de conexiones mecánicas. El mecanismo de inyector de bolígrafo típico es bastante complejo y consta de múltiples partes que cooperan. Por razones de costes y simplicidad de uso, se desea un número mínimo de piezas de trabajo.

Compendio de las realizaciones de la invención

20 Por consiguiente, es un aspecto de la presente invención proporcionar un émbolo para un inyector médico que se puede hacer avanzar de manera controlable con un número mínimo de piezas que cooperan.

25 Los anteriores y/o otros aspectos de la presente invención se consiguen al proporcionar un inyector médico que incluye un cuerpo que tiene un extremo distal y un extremo proximal, y un émbolo desplazable dispuesto en el cuerpo. El émbolo incluye una multitud de dientes de trinquete espaciados dispuestos a lo largo de su longitud. Se proporciona al menos un indexador y se forma para acoplar el émbolo, en el que el indexador se configura, para permitir al émbolo desplazarse distalmente hacia un extremo distal del cuerpo pero no proximalmente hacia un extremo proximal del cuerpo. El inyector médico también incluye un accionador que tiene una parte de acoplamiento formada para acoplar uno o más de los dientes de trinquete. El accionador es desplazable hasta un estado de preparado, al estar la parte de acoplamiento desplazada proximalmente con respecto al émbolo, con el accionador desplazado al estado de preparado. El indexador impide el movimiento proximal del émbolo, lo que permite de este modo a la parte de acoplamiento puentear uno o más de los dientes de trinquete cuando el accionador está desplazado al estado de preparado. Además, el accionador es desplazable desde el estado de preparado para provocar el accionamiento del inyector médico. El desplazamiento desde el estado de preparado provoca un desplazamiento distal de la parte de acoplamiento cuando la parte de acoplamiento está acoplada con uno o más de los dientes de trinquete y provoca el desplazamiento distal del émbolo con la parte de acoplamiento. El émbolo es desplazable de forma deslizable con respecto al cuerpo, y giratorio con respecto al cuerpo para acoplar y desacoplar selectivamente los dientes de trinquete acoplados con el indexador y el accionador.

40 Los anteriores y/u otros aspectos de la presente invención también se consiguen al proporcionar un inyector médico que incluye un cuerpo que tiene un extremo distal y un extremo proximal, y un émbolo dispuesto de forma desplazable en el cuerpo. El émbolo incluye una multitud de dientes de trinquete espaciados dispuestos a lo largo de su longitud. El émbolo desplaza selectivamente un tapón para dispensar un medicamento desde el mencionado inyector médico. El inyector médico también incluye un indexador dispuesto dentro del cuerpo para acoplar el émbolo para permitir el desplazamiento distal del émbolo e impedir sustancialmente el desplazamiento proximal del émbolo, y un accionador que tiene una parte de acoplamiento para acoplar el émbolo para permitir el desplazamiento proximal del accionador respecto al émbolo y que impide sustancialmente el desplazamiento distal del accionador con respecto al émbolo. Tras el desplazamiento proximal del accionador con respecto al cuerpo hasta un estado de preparado, uno o más de los dientes de trinquete puentean la parte de acoplamiento para desplazar proximalmente al accionador con respecto al émbolo. Tras el desplazamiento distal del accionador respecto al cuerpo desde el estado de preparado, el accionador se acopla uno o más de los dientes de trinquete para desplazar distalmente el émbolo con respecto al indexador para desplazar distalmente el tapón para dispensar medicamento desde el inyector médico. El émbolo se desplaza de forma deslizable con respecto al cuerpo, y es giratorio con respecto al cuerpo para acoplar y desacoplar selectivamente los dientes de trinquete acoplados con el indexador y el accionador.

55 Los anteriores y/u otros aspectos de la presente invención también se consiguen al proporcionar un inyector médico que incluye un cuerpo que tiene un extremo distal y un extremo proximal, y un émbolo dispuesto de forma desplazable en el cuerpo. El émbolo incluye una multitud de dientes de trinquete espaciados dispuestos a lo largo de

su longitud. El émbolo desplaza selectivamente un tapón para dispensar un medicamento desde el mencionado inyector médico. El inyector médico también incluye un indexador dispuesto dentro del cuerpo para acoplar el émbolo para permitir el desplazamiento distal del émbolo e impedir sustancialmente el desplazamiento proximal del émbolo. El inyector médico adicionalmente incluye medios de accionamiento para accionar el dispositivo médico, teniendo los medios de accionamiento medios de acoplamiento para acoplar el émbolo para permitir el desplazamiento proximal de los medios de accionamiento respecto al émbolo y que impiden sustancialmente el desplazamiento distal de los medios de accionamiento respecto al émbolo. Tras el desplazamiento proximal de los medios de accionamiento con respecto al cuerpo hasta un estado de preparado, uno o más de los dientes de trinquete puntean los medios de acoplamiento para desplazar proximalmente los medios de accionamiento con respecto al émbolo. Tras el desplazamiento distal de los medios de accionamiento con respecto al cuerpo desde el estado de preparado, los medios de accionamiento acoplan uno o más de los dientes de trinquete para desplazar distalmente el émbolo con respecto al indexador para desplazar distalmente el tapón para dispensar medicamento desde el inyector médico. El émbolo es giratorio con respecto al cuerpo para acoplar y desacoplar selectivamente los dientes de trinquete acoplados con el indexador y los medios de accionamiento.

Los anteriores y/u otros aspectos de la presente invención también se consiguen al proporcionar un método de reconstituir un medicamento liofilizado que utiliza un inyector médico que tiene un cuerpo con un émbolo dispuesto en su interior. El método incluye las operaciones de conectar un recipiente de medicamento que contiene el medicamento liofilizado al extremo del cuerpo de manera que una aguja de doble extremo comunica el recipiente de medicamento y un cartucho que contiene diluyente dispuesto dentro del cuerpo, girar el émbolo para desenganchar los dientes de trinquete en el émbolo desde el cuerpo, expulsar el émbolo para expulsar el diluyente al recipiente de medicamento, desplazar el émbolo para atraer el medicamento reconstituido al interior del cartucho y hacer girar el émbolo para acoplar los dientes de trinquete del émbolo con el cuerpo.

Los aspectos adicionales y/u otros aspectos y ventajas de la presente invención se expondrán en parte en la descripción que sigue y, en parte, serán evidentes a partir de la descripción, o se pueden aprender mediante la práctica de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y/u otros aspectos y ventajas de las realizaciones de la invención se harán evidentes y se apreciarán más fácilmente a partir de la siguiente descripción detallada, tomada en conjunción con los dibujos que se acompañan, en los que

la Fig. 1 es una vista en perspectiva de un inyector médico según una realización de la presente invención;

la Fig. 2 es una vista parcial en perspectiva de un émbolo que se utiliza con el inyector de la Figura 1;

la Fig. 3 es una vista parcial en sección transversal tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 2;

las Figuras 4-6 son vistas parciales en perspectiva en sección transversal que ilustran el funcionamiento del inyector médico de la Figura 1;

las Figuras 7 y 8 son vistas en perspectiva que ilustran respectivamente dos balancines que se utilizan con el inyector de la Figura 1;

las Figuras 9-11 son vistas parciales en perspectiva en sección transversal que ilustran el funcionamiento de un inyector médico según una realización de la presente invención que utiliza el balancín de la Figura 7;

las Figuras 12 y 13 son vistas parciales en perspectiva en sección transversal que ilustran el uso de un balancín de enlace múltiple según una realización de la presente invención;

la Figura 14 muestra un contador de dosis que se utiliza con una realización de la presente invención;

la Figura 15 es una vista parcial en perspectiva de un accionador giratorio que se utiliza con el émbolo de la Figura 2;

las Figuras 16 y 17 son vistas parciales en perspectiva en sección transversal que ilustran el uso del accionador giratorio de la Figura 15,

la Figura 18 es una vista en sección transversal de un inyector médico según otra realización de la presente invención;

la Figura 19 es una vista en perspectiva en sección transversal del inyector médico de la Figura 18 tomada a lo largo de la línea 19-19 de la Figura 18;

la Figura 20 es una vista en perspectiva de un inyector médico según otra realización de la presente invención;

la Figura 21 es una vista en perspectiva de un émbolo que se utiliza con el inyector médico de la Figura 20;

la Figura 22 es una vista en sección transversal del inyector médico de la Figura 21 tomada a lo largo de la línea 22-22 de la Figura 21;

la Figura 23 es una vista en perspectiva en sección transversal que ilustra el funcionamiento del inyector médico de la Figura 21; y

5 la Figura 24 es una vista en perspectiva de otra realización de un émbolo que se utiliza con el inyector médico de la Figura 20.

Descripción detallada de las realizaciones de la invención

10 Se hará ahora referencia en detalle a las realizaciones de la presente invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos que se acompañan, en los que los mismos números de referencia se refieren a los elementos similares en todas partes. Las realizaciones descritas en la presente memoria ejemplifican, pero no limitan, la presente invención al hacer referencia a los dibujos. Como comprenderá un experto en la técnica, términos tales como arriba, abajo, el fondo y la parte superior son relativos, y se emplean para ayudar a la ilustración, pero no son limitantes.

15 Con referencia a las figuras, se muestra un inyector médico 10 que tiene un émbolo 12 con forma de trinquete proporcionado con él. Como se apreciará por los expertos en la técnica, el inyector médico 10 puede ser de diversas formas, que incluyen ser una jeringa o un inyector de bolígrafo. Según una realización de la presente invención, el inyector médico 10 es particularmente adecuado para administrar al menos una dosis fija, y es incluso más adecuado para administrar una serie de dosis fijas. El inyector médico 10 se puede configurar de cualquier manera conocida para que sea compatible con el émbolo 12 como se describe en la presente memoria. El inyector médico 20 puede incluir un depósito 14 para alojar un medicamento inyectable, que puede ser un cartucho de fármaco, o que se puede formar directamente en el inyector médico 10. El depósito 14 puede tener uno o más tapones 16 asociados con él como se conoce en la técnica. El inyector médico 10 también se puede proporcionar con una aguja 18 para la inyección, que se puede unir de forma desmontable o fijarse al inyector médico 10 tal como en una disposición "apilada".

25 El émbolo 12 es alargado y generalmente plano. Se disponen una multitud de dientes 20 de trinquete separados a lo largo de la longitud del émbolo 12. En una disposición preferida, el émbolo 12 incluye un cuerpo 22 en forma de placa que tiene caras opuestas primera y segunda 24, 26. Los dientes 20 de trinquete se disponen sobre la primera cara 24 y, en otra disposición preferida adicional, también sobre la segunda cara 26. Preferiblemente, los dientes 20 de trinquete en la primera y segunda caras 24, 26 se alinean axialmente a lo largo de la longitud del émbolo 12.

30 Los dientes 20 de trinquete se configuran para permitir el movimiento unidireccional del émbolo 12. Particularmente, con referencia a la Figura 3, los dientes 20 de trinquete son preferiblemente con forma de dientes de sierra que tienen una superficie inclinada 28 y un tope 30 saliente. Como se muestra en la Figura 3, las superficies inclinadas 28 de los dientes 20 de trinquete tanto en la primera como en la segunda superficies 24, 26 se orientan para enfrentarse en la misma dirección general. Los topes 30 salientes se extienden transversalmente desde la primera y segunda caras 24, 26, preferentemente en una orientación sustancialmente perpendicular.

35 El émbolo 12 puede tener también uno o más raíles 27 que se extienden desde la primera cara 24 y/o desde la segunda cara 26. Los raíles 27 se pueden formar para deslizarse a través de una o más de las correspondientes ranuras con forma para el acoplamiento conformadas en el inyector médico 10. Los raíles 27 pueden proporcionar estabilidad durante el uso, particularmente durante la traslación del émbolo 12.

40 Con referencia a las Figuras 4-6, el émbolo 12 se dispone en un cuerpo 32 del inyector médico 10. El cuerpo 32 incluye un extremo distal 34, colocado para dirigirse hacia un paciente durante una inyección, y un extremo proximal 36, colocado para estar alejado de un paciente durante una inyección (Figura 1). Durante el uso, el inyector médico 10 se configura para permitir que el émbolo 12 se mueva unidireccionalmente en él mismo en una dirección distal hacia el extremo distal 34, pero no en una dirección proximal hacia el extremo proximal 36. Para facilitar dicho movimiento unidireccional, se proporciona al menos un indexador 38 formado para enganchar el émbolo 12. El indexador 38 se configura para permitir al émbolo 12 desplazarse distalmente hacia el extremo distal 34 del cuerpo 32 pero no proximalmente hacia el extremo proximal 36 del cuerpo 32.

45 El indexador 38 incluye un trinquete desviable 40 que, como se muestra esquemáticamente en la Figura 3, incluye una superficie 42 de acoplamiento en rampa y una superficie 44 de tope orientada hacia fuera. El indexador 38 es desviable hacia fuera para permitir que la superficie 42 de acoplamiento ascienda la superficie inclinada 28 de uno de los dientes 20 de trinquete individuales con el émbolo 12 que se mueve distalmente con respecto a él. Con un movimiento distal suficiente, el indexador 38 puentea los dientes 12 de trinquete y bajo resiliencia inherente del indexador 38, se encaja hacia dentro de manera que la superficie 44 de tope se alinea con el tope saliente 30. Preferiblemente, la superficie 44 de tope se forma para ser generalmente paralela al tope saliente 30. Con el movimiento (proximal) hacia atrás del émbolo 12, el tope saliente 30 y la superficie 44 de tope se enganchan de forma interferente evitando así el movimiento proximal del émbolo 12. En una realización preferida, se proporcionan un par de indexadores 38 para actuar contra los dientes 20 de trinquete situados tanto en la primera como en la segunda caras 24, 26, como se muestra en las Figuras 4-6. Se prefiere además que se proporcione un par de

indexadores 38 que estén alineados axialmente, lo que proporciona un efecto de pinzamiento al émbolo 12. Este efecto de pinzamiento puede proporcionar una fuerza de sujeción estable para el émbolo 12.

5 El indexador 38 se puede formar para ser desviable a través de la resiliencia inherente, tal como a través de la selección del material (por ejemplo, al formarse con un termoplástico). Además, o alternativamente, el indexador 38 puede incluir un brazo en voladizo 46 que permita la desviación del trinquete 40 asociado. El indexador 38 se forma para tener un estado natural, sin sesgo, como se muestra en las Figuras 4-6, en las que el indexador 38 se coloca para actuar contra el tope saliente 30 de los dientes 20 de trinquete. El brazo 46 en voladizo se forma con suficiente memoria interna para proporcionar el estado sin sesgo para el indexador 38.

10 El inyector médico 10 incluye también un accionador 48 que tiene una parte de acoplamiento 50 formada para acoplarse con uno o más de los dientes 20 de trinquete. La parte de acoplamiento 50 incluye preferiblemente un trinquete de acoplamiento 52 que tiene una superficie 54 de acoplamiento en rampa y una superficie 56 de tope orientada hacia fuera configurada como el trinquete 40 descrito anteriormente. Preferiblemente, se proporcionan dos de las partes de acoplamiento 50 situadas para acoplar los dientes 20 de trinquete colocadas en las caras primera y segunda 24, 26.

15 Con referencia a la Figura 4, el émbolo 12 se posiciona para acoplar uno de los tapones 16. Para provocar el accionamiento del inyector médico 10, como se muestra en la Figura 5, el accionador 48 se mueve a un estado de preparado, con la parte de acoplamiento 50 moviéndose proximalmente. El indexador 38 impide el movimiento proximal del émbolo 12, lo que permite que el accionador 48 se mueva proximalmente con respecto al émbolo 12. Con el émbolo 12 que se mantiene estacionario y la parte de acoplamiento 50 moviéndose proximalmente con respecto al émbolo 12, la parte de acoplamiento 50 puentea uno o más de los dientes 20 de trinquete. El accionador 48 se desplaza suficientemente para conseguir un estado de preparado.

20 Para el accionamiento del inyector médico 10, el accionador 48 se desplaza desde el estado de preparado con movimiento distal de la parte de acoplamiento 50. La parte de acoplamiento 50 se acopla a uno o más de los dientes 20 de trinquete, particularmente con el acoplamiento de interferencia entre el tope saliente 30 y la superficie 56 de tope. En particular, la parte de acoplamiento 50 se acopla al diente 20 de trinquete distal siguiente. El movimiento distal de la parte de acoplamiento 50 hace que el émbolo 12 se mueva distalmente con el mismo. El movimiento distal del émbolo 12, a su vez, provoca el avance distal del tapón 16 lo que provoca que se administre una inyección. Los dientes 20 de trinquete son capaces de desviar el indexador 38 en la dirección distal.

25 El tamaño de una dosis que se va a administrar mediante el inyector médico 10 es una función de la separación entre los dientes 20 de trinquete y/o la cantidad de desplazamiento proximal de la parte de acoplamiento 50 con respecto a los dientes 20 de trinquete con el accionador 48 que se mueve a una posición de preparado. Para crear una dosis fija, se pueden definir una o más teclas 58 en el inyector médico 10 y/o en el accionador 48 que se forman para encajar y deslizarse a lo largo de los canales 60 correspondientes formados en el inyector médico 10 y/o en el accionador 48. Como se muestra en las Figuras 4-6, se prefiere que las teclas 58 se formen en el accionador 48 y los canales 60 se formen en el inyector médico 10. Con referencia a la Figura 4, las teclas 58 están en el extremo distal del canal 60, antes del uso. Con el desplazamiento proximal del accionador 48, las teclas 58 se adelantan proximalmente en los canales 60 hasta una posición más proximal correspondiente al estado de preparado del accionador 48. La longitud del recorrido de las teclas 58 en los canales 60 restringe el intervalo del movimiento del accionador 48 al definir el tamaño de la dosis que puede administrarse el inyector médico 10. Como se muestra en las Figuras 5 y 6, las teclas 58 se adelantan distalmente con el accionador 48 durante el uso hasta una posición más distal.

30 El accionador 48 mostrado en las Figuras 4-6 es un accionador de corredera lineal que aplica fuerza directamente al émbolo 12. Como se apreciará por los expertos en la técnica, el accionador 48 puede tener varias configuraciones. Haciendo referencia a las Figuras 7-8, el accionador 48 puede incluir un balancín 62 para el montaje de manera giratoria en el mismo. El balancín 62 tiene forma de bastidor, que tiene un primer extremo 64 para el montaje de manera giratoria en el accionador 48 y un segundo extremo opuesto 66 para el montaje de manera giratoria al inyector médico 10. La parte de acoplamiento 50 se coloca entre el primer y el segundo extremos 64, 66. Como se muestra en las Figuras 7 y 8, dos de las partes de acoplamiento 50 pueden proporcionarse para cooperar con los dientes 20 de trinquete que están colocados en las caras primera y segunda 24, 26.

35 Se observa que la separación entre el primer y el segundo extremos 64, 66 afecta a la transmisión de fuerza desde el accionador 48 al émbolo 12, particularmente en la generación de par. La separación L entre el primer y el segundo extremos 64, 66, así como la separación S1, S2 de la parte de acoplamiento 50 desde el primer y el segundo extremos 64, 66, afecta al modo en que se genera y transmite el par al émbolo 12.

40 Con referencia a la Figura 9, el accionador 48 se muestra en un estado de pre-uso inicial con el balancín 62 que está inclinado distalmente. Haciendo referencia a la Figura 10, el accionador 48 ha sido adelantado hasta el estado de preparado con el balancín 62 que ha sido estirado proximalmente con rotación alrededor del segundo extremo 66 para estar inclinado en una dirección proximal. Durante este movimiento, la parte de acoplamiento 50 puntea uno o más de los dientes 20 de trinquete de la misma manera que se ha descrito anteriormente. Como se muestra en la Figura 11, el accionador 48 se desplaza desde el estado de preparado para provocar el accionamiento del inyector

médico 10. Con el desplazamiento del accionador 48 desde el estado de preparado, se provoca que el balancín 62 avance distalmente alrededor del segundo extremo 66 con la parte de acoplamiento 50 que hace que el émbolo 12 avance también distalmente. El tamaño de la dosis se puede restringir por la disposición de la tecla 58/canal 60 descrita anteriormente y/o por la amplitud de movimiento del balancín 62.

5 Como se apreciará por los expertos en la técnica, el balancín 62 se puede acoplar directamente al accionador 48, como se muestra en las Figuras 9-11. Como se apreciará por los expertos en la técnica, se puede usar una disposición de múltiples enlaces para acoplar el balancín 62 al accionador 48. Con referencia a las Figuras 12 y 13, pueden estar conectados uno o más enlaces 68 entre el balancín 62 y el accionador 48 para proporcionar fuerza para su desplazamiento. Se puede utilizar cualquier disposición de los enlaces 68 que transmita fuerza desde el
10 accionador 48 al balancín 62. Como se muestra en las Figuras 12 y 13, se utilizan dos de los enlaces 68 (68A, 68B) con el enlace 68A que se conecta de forma pivotante al accionador 48 y conectado de forma pivotante al enlace 68B, y con el enlace 68B que se conecta de forma pivotante al enlace 68A y conectado de forma pivotante al balancín 62. Los enlaces 68A, 68B transmiten colectivamente fuerza al balancín 62.

15 Con referencia a las Figuras 15-17, el accionador 48 puede se puede disponer para ser desplazado no linealmente. Como se muestra en las Figuras 15-17, el accionador 48 se puede formar para pivotar alrededor de un fulcro 70. Con el accionador 48 pivotando hacia fuera desde el inyector médico 10 alrededor del fulcro 70, se provoca que la parte de acoplamiento 50 se desplace proximalmente. A la inversa, el pivote hacia dentro del accionador 48 alrededor del fulcro 70 provoca el desplazamiento distal de la parte de acoplamiento 50. La parte de acoplamiento 50 coopera con el émbolo 12 de la misma manera que se ha descrito anteriormente.

20 Con referencia a las Figuras 15 y 16, el inyector médico 10 se muestra en un estado de pre-uso. Para facilitar la manipulación del accionador 48, se puede proporcionar un anillo de agarre o almohadilla 72 que se extiende radialmente hacia fuera desde el inyector médico 10 para facilitar el desplazamiento del accionador 48. Para preparar el uso, como se muestra mediante la flecha en la Figura 16, el accionador 48 se pivota a un estado de
25 preparado tal como se muestra en la Figura 17. Para provocar el accionamiento del inyector médico 10, el accionador 48 se pivota hacia dentro desde el estado de preparado, como se muestra mediante la flecha en la Figura 17.

El tamaño de la dosis se puede fijar con el accionador 48 que se puede pivotar al limitar la amplitud de giro del accionador 48. Una parte 74 del inyector médico 10 se puede configurar para limitar la amplitud de giro del accionador 48, particularmente el giro hacia fuera, tal amplitud limitada que corresponde al estado de preparado.

30 En las realizaciones descritas anteriormente, el émbolo 12 es sustancialmente plano. En contraste, en las siguientes realizaciones, los émbolos son sustancialmente cilíndricos. Por ejemplo, en el inyector médico 140 mostrado en las figuras 18 y 19, el émbolo 142 es sustancialmente cilíndrico y los dientes de trinquete se extienden circunferencialmente alrededor del émbolo 142. En tal realización, la orientación del émbolo no es crítica, facilitando así el montaje del dispositivo. Además, como se muestra en las figuras 18 y 19, un puntero o señal indicadora 144
35 conectado al émbolo 142 es visible para un usuario a través de unos agujeros indicadores 146 para indicar la dosificación. El puntero 144 se acopla a una ranura axial 148 en el accionador 150 para proporcionar una característica de alineación.

40 La Figura 20 ilustra un inyector médico 152 según otra realización de la presente invención, la figura 21 es una vista en perspectiva de un émbolo utilizable con el inyector médico 152 y la figura 22 es una vista en sección transversal del inyector médico 152. Como se muestra en las figuras 20 y 22, el inyector médico 152 incluye un cuerpo 154 que tiene unas ranuras axiales 156 en su interior, un accionador 158, una corredera de émbolo o corredera de anillo 160 con brazos que se extienden a través de las ranuras 156 y un selector de modo 162. Según una realización, los dientes de trinquete en el émbolo son circunferencialmente discontinuos. Dicho de otro modo, al menos una parte del émbolo está axialmente libre de dientes de trinquete. La figura 21 ilustra otra realización de un émbolo cilíndrico
45 164 en el que el émbolo 164 es frusto-cilíndrico. En otras palabras, el émbolo 164 tiene un par de lados planos 166. Como con el émbolo 12, el émbolo 164 también tiene una multitud de dientes 168 de trinquete espaciados dispuestos a lo largo de su longitud. El émbolo 164 también tiene un par de conectores 170 deslizantes anulares dispuestos en los lados planos 166 y un conector 172 selector de modo dispuesto en un extremo proximal del émbolo 164. El conector 172 selector de modo ilustrado es sustancialmente cuadrado. Un experto en la técnica apreciará que se pueden usar otras formas sin apartarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, el conector selector de modo 172 puede ser triangular, rectangular, pentagonal o hexagonal, o puede tener más lados.

50 El selector de modo 162 tiene un rebaje que corresponde al conector 172 selector de modo para acoplar el conector 172 selector de modo. Mientras que en la realización ilustrada, el saliente macho (conector 172 selector de modo) se dispone en el extremo proximal del émbolo 166 y el correspondiente rebaje hembra se dispone en el extremo distal del selector de modo 162, un experto en la técnica apreciará que el saliente macho se puede disponer en el extremo distal del selector de modo 162 y el correspondiente rebaje hembra se puede disponer en el extremo proximal del émbolo 166 sin apartarse del alcance de la presente invención. El selector de modo 162 se dispone de forma giratoria con respecto al accionador 158, y de este modo, como se describe con mayor detalle a continuación, proporciona una interfaz para que un usuario haga girar el émbolo 166.
55

De manera similar a las realizaciones descritas anteriormente, en una orientación, los dientes 168 de trinquete del émbolo 166 se acoplan a los trinquetes 174 del indexador 176 y a los trinquetes de acoplamiento 178 del accionador 158. Pero debido al diseño del émbolo 164 (que incluye los lados planos 166), el émbolo 164 es giratorio con respecto al cuerpo 154. En consecuencia, al utilizar el selector de modo 162, un usuario puede girar el émbolo 164 a una orientación en la que los dientes 168 de trinquete están desacoplados de los trinquetes 174 y de los trinquetes de acoplamiento 178, y los lados planos 166 estén alineados con los trinquetes 174 y los trinquetes de enganche 178, como se muestra en la figura 22. Dicha alineación permite, selectivamente, un desplazamiento distal y proximal libre del émbolo 164. Esta característica es útil, por ejemplo, para reconstituir un medicamento liofilizado, lo que se discutirá con mayor detalle a continuación.

Según una realización, los conectores 170 deslizantes de anillo dispuestos en los lados planos 166 del émbolo 164 se acoplan selectivamente a los brazos 180 de la corredera 160 de anillo que se extienden hacia dentro a través de las ranuras 156 del cuerpo 154. Por ejemplo, cuando un usuario gira el selector 162 de modo para desacoplar los dientes 168 de trinquete de los trinquetes 174 y de los trinquetes 178 de enganche, los conectores 170 deslizantes de anillo giran al acoplamiento con los brazos 180 de la corredera 160 de anillo. El usuario puede entonces usar la corredera 162 de anillo para controlar el desplazamiento del émbolo 164.

Como se muestra en la figura 22, el inyector médico 152 también incluye un puntero 182 para indicar la dosificación, similar al puntero 144. Según otra realización, en la que las ranuras axiales 156 se amplían circunferencialmente para acomodar el giro de la corredera 160 de anillo, el émbolo 164 se conecta de forma fija a la corredera anular 160, que sirve como un indicador de dosificación.

Se describirá ahora la reconstitución de un medicamento liofilizado con referencia a la figura 23. El tapón 184 se dispone en el extremo distal del émbolo 164 dentro de un cartucho 186 que contiene un diluyente 188 en su interior. El recipiente 190 de medicamento con un medicamento liofilizado 192 dispuesto en el mismo se conecta a un extremo distal del cartucho 186 con una aguja de doble extremo 194 que comunica entre el interior del recipiente 190 de medicamento y el cartucho 186. Después de que el usuario gire el selector de modo 162 para desacoplar los dientes 168 de trinquete de los trinquetes 174 y de los trinquetes de enganche 178, el usuario desliza distalmente la corredera 160 de anillo, lo que desplaza distalmente el émbolo 164 y el tapón 184 y expulsa el diluyente 188 al recipiente 190 de medicamento. Después de la reconstitución del fármaco liofilizado 192, el usuario desliza de forma proximal la corredera 160 de anillo, lo que desplaza proximalmente el émbolo 164 y el tapón 184 y extrae el medicamento reconstituido al cartucho 186. A continuación, el usuario desconecta el recipiente 190 de medicamento y gira el selector 162 de modo para volver a enganchar los dientes 168 de trinquete con los trinquetes 174 y los trinquetes de acoplamiento 178. En este punto, se puede inyectar el medicamento reconstituido como se describió anteriormente.

En el inyector médico que emplea un émbolo de trinquete similar a los descritos anteriormente, los ajustes de dosificación discretos se determinan por el campo de (o la separación entre) los trinquetes. La Figura 24 es una vista en perspectiva del émbolo 194 según otra realización de la presente invención en la que un usuario puede seleccionar una de una multitud de separaciones de trinquete predeterminadas. Como se muestra en la figura 24, el émbolo 194 tiene dos lados 196 y 198 con respectivas multitudes de dientes 200 y 202 de trinquete espaciados, dispuestos a lo largo de su longitud. La distancia entre los dientes 200 de trinquete se muestra como D_1 y la distancia entre los dientes 202 de trinquete se muestra como D_2 , que es mayor que D_1 . El émbolo 194 es giratorio con respecto al cuerpo 154 y al accionador 158 de manera que un usuario pueda seleccionar una separación deseada entre los dientes de trinquete para enganchar los trinquetes 174 y los trinquetes de acoplamiento 178. Según una realización, el selector 162 de modo y el accionador 158 tienen demarcaciones correspondientes a las diferentes separaciones de los dientes de trinquete.

Según una realización, el émbolo 194 tiene también un lado plano 204 de modo que el usuario puede girar el émbolo 194 a una orientación en la que los dientes 168 de trinquete están desacoplados de los trinquetes 174 y de los trinquetes de enganche 178 y el lado plano 204 está alineado con los trinquetes 174 y los trinquetes de acoplamiento 178. Por lo tanto, el émbolo 194 también se puede emplear para reconstituir un medicamento liofilizado.

Además, aunque el émbolo 194 se ilustra como que tiene dos lados con multitudes respectivas de dientes de trinquete espaciados, un experto en la técnica apreciará que el émbolo 194 puede tener 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 o más lados con multitudes respectivas de dientes de trinquete espaciados de manera diferente para proporcionar una selección mayor para un usuario, sin apartarse del alcance de la presente invención. Además, aunque los trinquetes 174 y los trinquetes de enganche 178 se ilustran como pares opuestos, se puede emplear un único trinquete 174 y un único trinquete de acoplamiento 178 para alojar un mayor número de lados con dientes de trinquete espaciados de forma diferente sobre el émbolo 194 sin apartarse del alcance de la presente invención.

Aunque sólo se han mostrado y descrito algunas realizaciones de la presente invención, la presente invención no se limita a las realizaciones descritas. En cambio, los expertos en la técnica apreciarán que se pueden hacer cambios en estas realizaciones sin apartarse de los principios de la invención, el alcance de la cuál se define mediante las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un inyector médico (152), que comprende:
un cuerpo (154) que tiene un extremo distal y un extremo proximal;
5 un émbolo (194) desplazable dispuesto en el cuerpo, el émbolo que tiene una multitud de dientes (200, 202) de trinquete espaciados dispuestos a lo largo de su longitud;
al menos un indexador (176) formado para acoplar el émbolo, en el que el indexador se configura para permitir que el émbolo se desplace distalmente hacia el extremo distal del cuerpo pero no proximalmente hacia el extremo proximal del cuerpo; y
10 un accionador (158) que tiene una parte de acoplamiento formada para acoplar uno o más de los dientes de trinquete, en el que el accionador es desplazable hasta un estado de preparado, siendo desplazada la parte de acoplamiento proximalmente con respecto al émbolo cuando el accionador se desplaza al estado de preparado, permitiendo al indexador impedir el movimiento proximal del émbolo, permitiendo de este modo que la parte de acoplamiento puentee uno o más de los dientes de trinquete cuando el accionador se desplaza al estado de preparado y en el que el accionador es desplazable desde el estado de preparado para provocar el accionamiento
15 del inyector médico, provocando el desplazamiento desde el estado de preparado el desplazamiento distal de la parte de acoplamiento, con la parte de acoplamiento que se acopla a uno o más de los dientes de trinquete y que provoca el desplazamiento distal del émbolo;
caracterizado por que:
20 el émbolo es desplazable de forma deslizante con respecto al cuerpo, y giratorio con respecto al cuerpo para acoplar y desacoplar selectivamente los dientes de trinquete acoplados con el indexador y el accionador;
el émbolo comprende una multitud de lados con respectivas multitudes de dientes (200, 202) de trinquete espaciados dispuestos a lo largo de su longitud;
al menos dos de los lados tienen diferente separación entre los dientes de trinquete; y
25 el émbolo es giratorio con respecto al cuerpo para seleccionar un lado con un espaciamiento de dientes de trinquete deseado para acoplar el indexador y el accionador.
2. El inyector médico según la reivindicación 1, en el que el émbolo comprende al menos un lado plano (204) alineado con el indexador y el accionador, para desacoplar los dientes de trinquete del indexador y del accionador.
3. El inyector médico según la reivindicación 1, que además comprende un selector de modo giratorio con respecto al accionador y al cuerpo y que se conecta al émbolo para controlar el giro del émbolo con respecto al
30 cuerpo.
4. El inyector médico según la reivindicación 3, en el que el selector de modo comprende uno de un saliente y un rebaje que tiene una forma correspondiente al saliente, y el émbolo comprende el restante del saliente y el rebaje que tiene una forma correspondiente al saliente.
5. El inyector médico según la reivindicación 1, que además comprende una corredera del émbolo dispuesta en un exterior del cuerpo para ser operable por un usuario;
35 en el que el cuerpo comprende al menos una ranura axial y la corredera del émbolo tiene un brazo que se extiende a través de la ranura axial para acoplar el émbolo, el brazo de la corredera del émbolo que puede deslizarse a lo largo de la ranura axial.
6. El inyector médico según la reivindicación 5, en el que el émbolo es giratorio con respecto a la corredera del émbolo para acoplar y desacoplar selectivamente la corredera del émbolo.
40

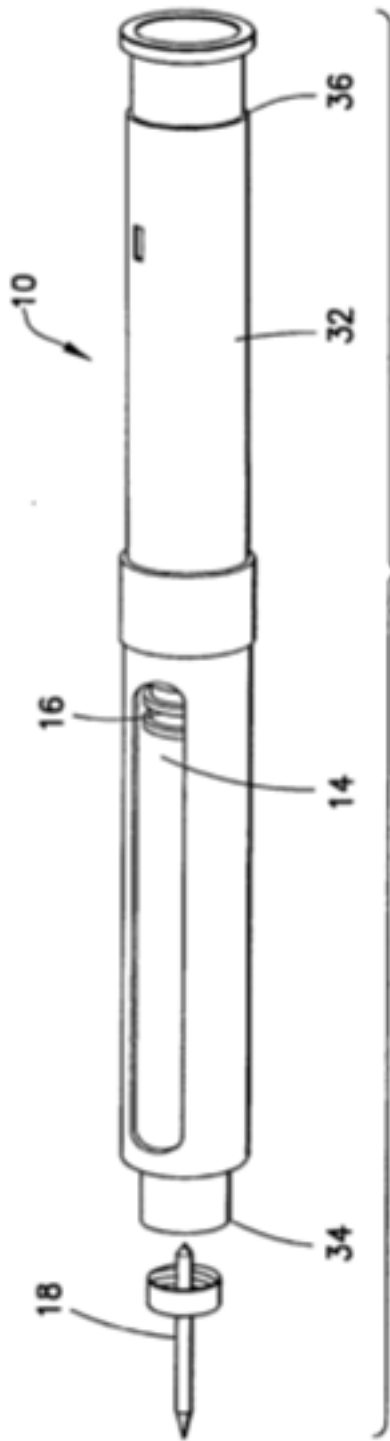


FIG. 1

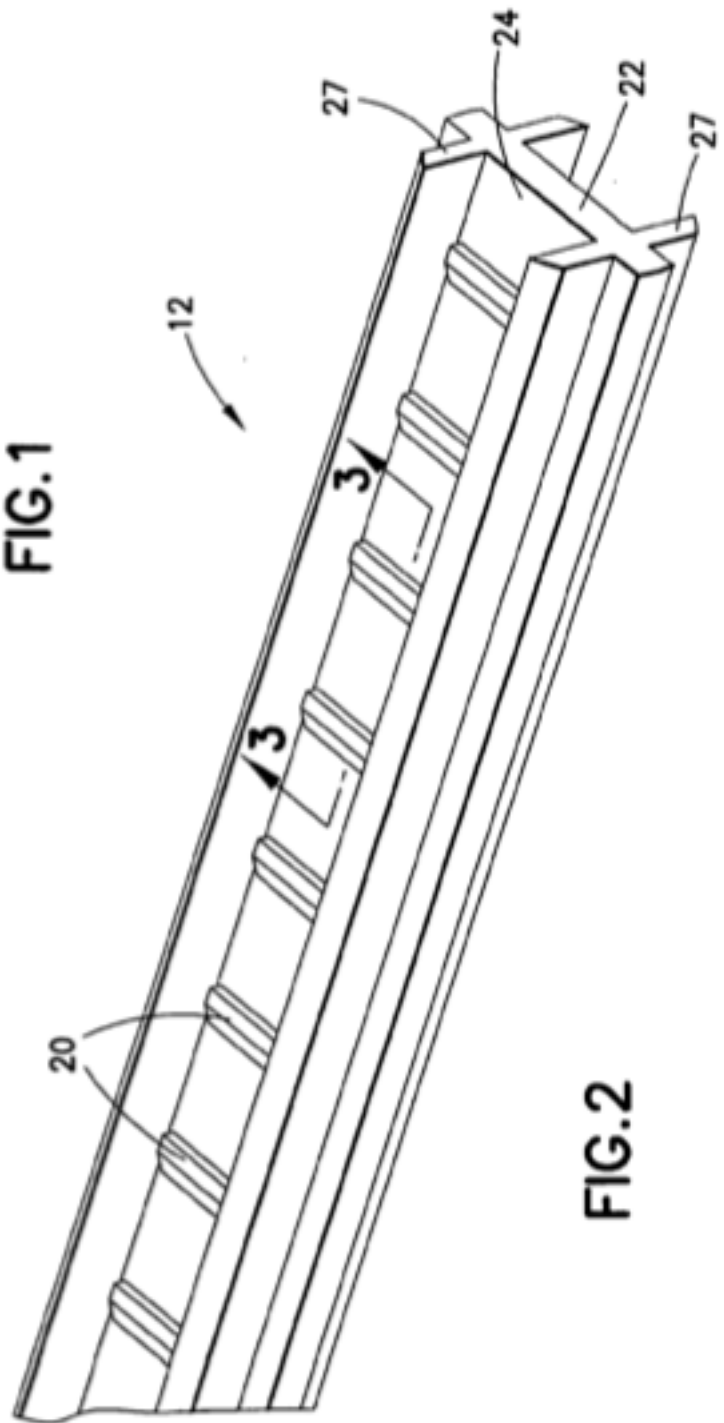


FIG. 2

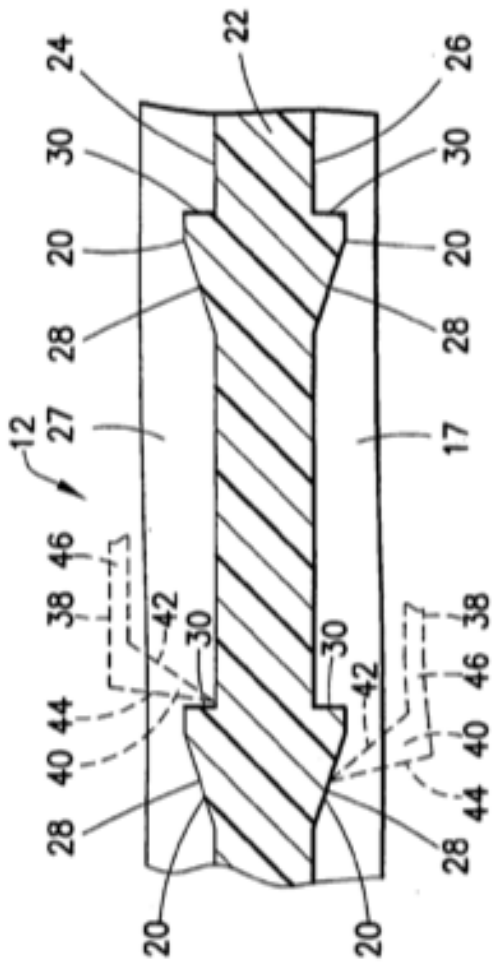


FIG. 3

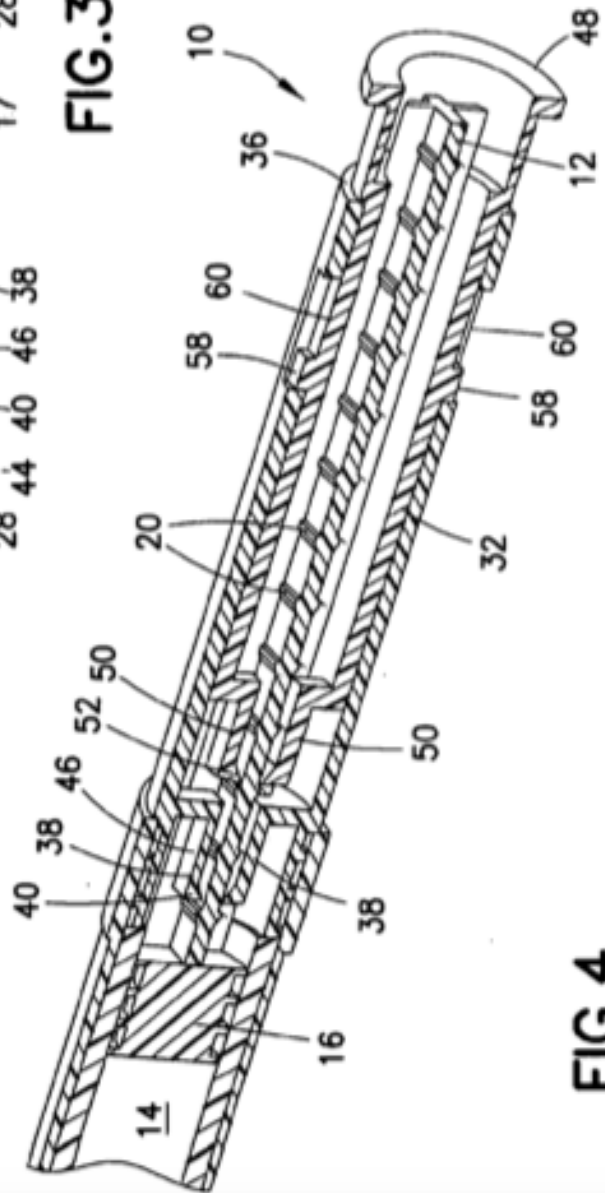


FIG. 4

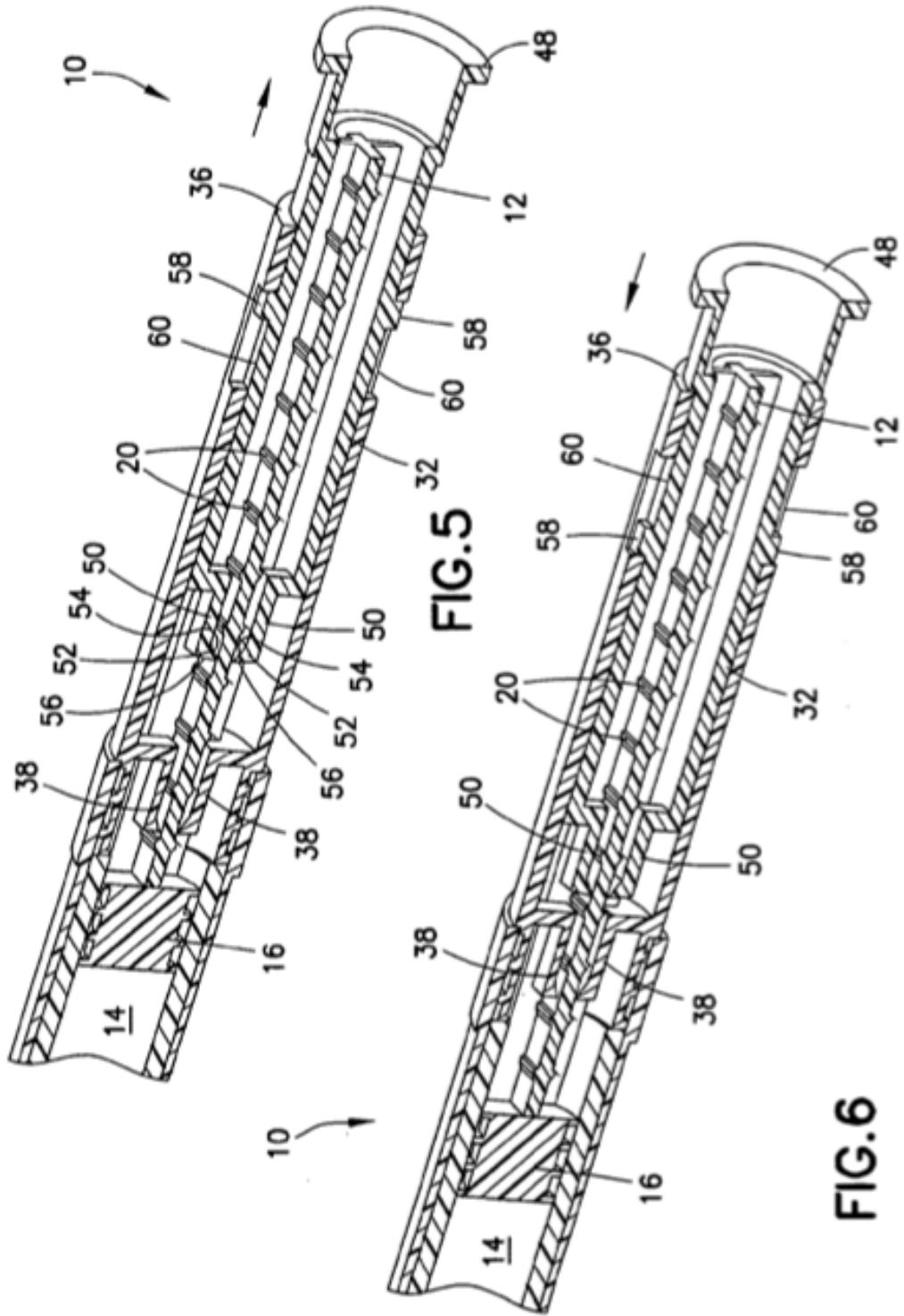


FIG. 5

FIG. 6

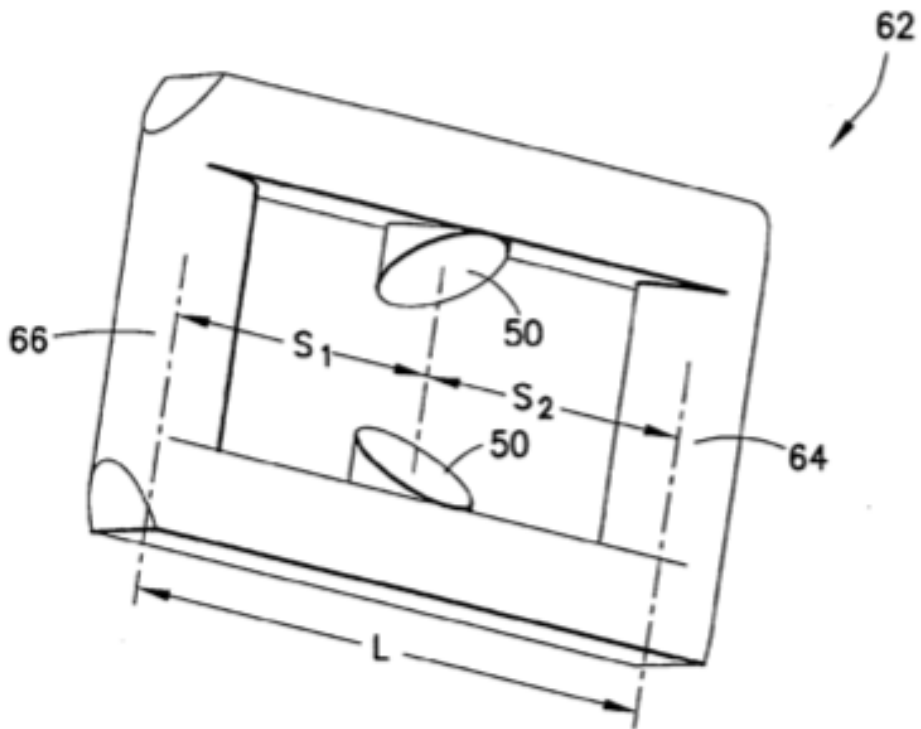


FIG. 7

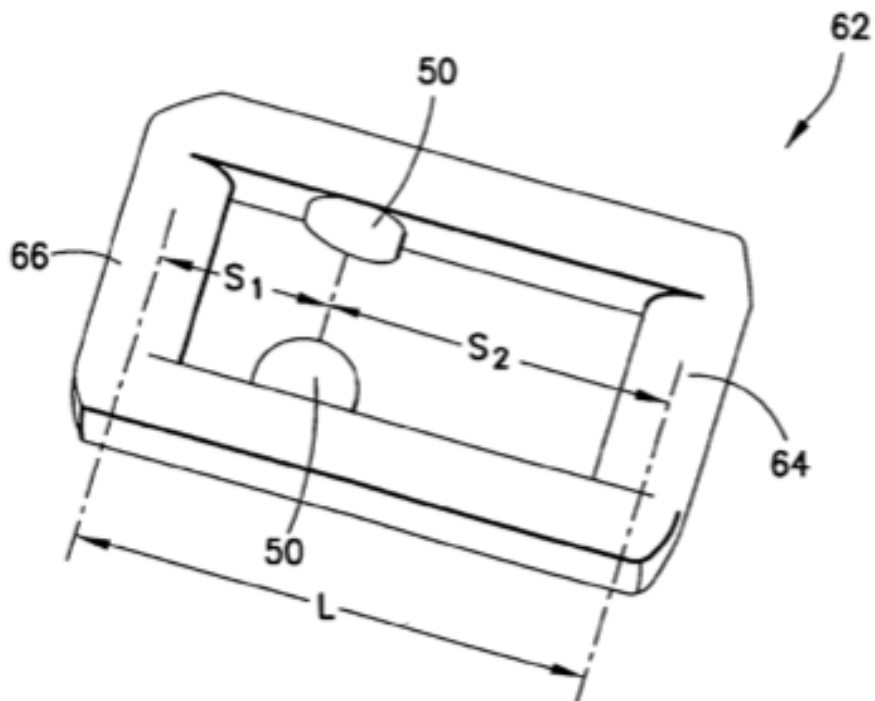


FIG. 8

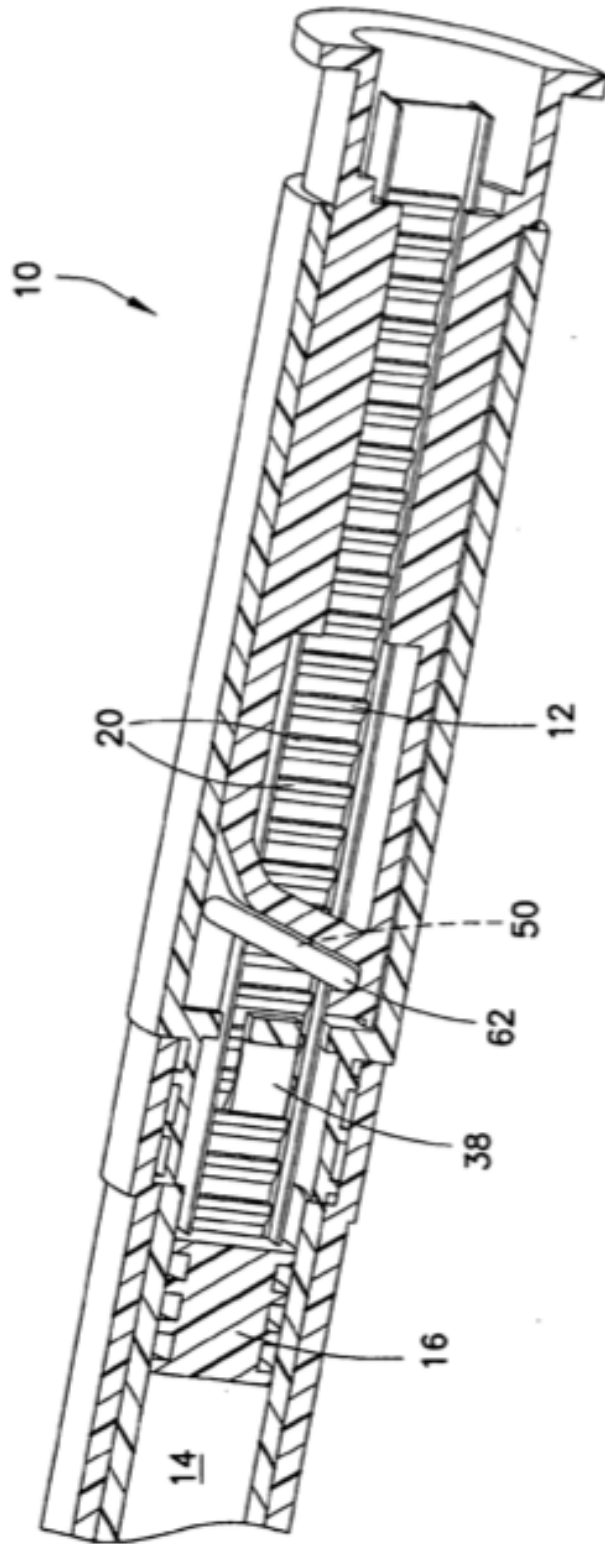


FIG.9

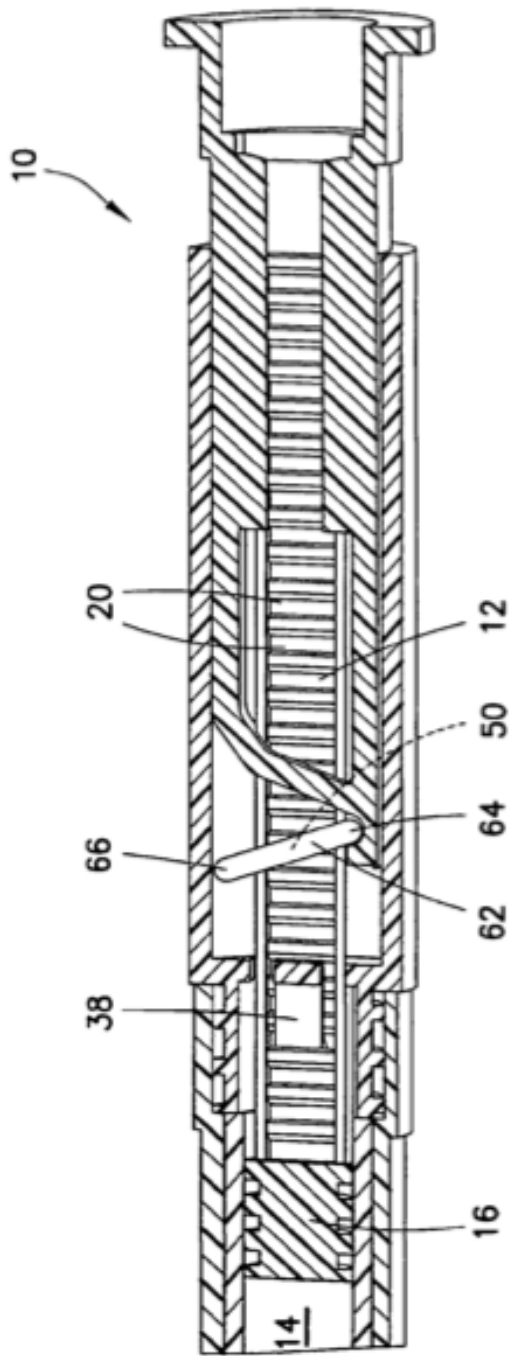


FIG. 10

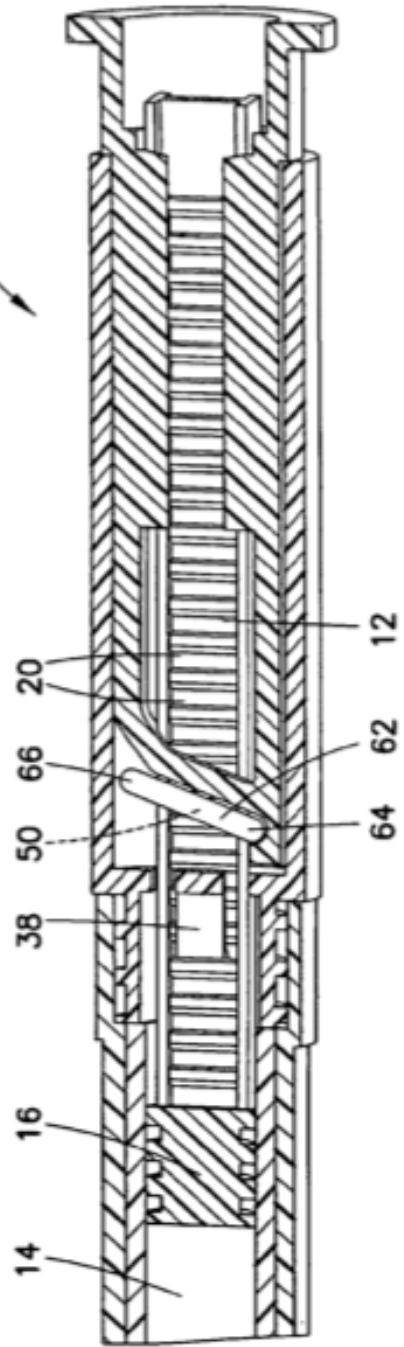


FIG. 11

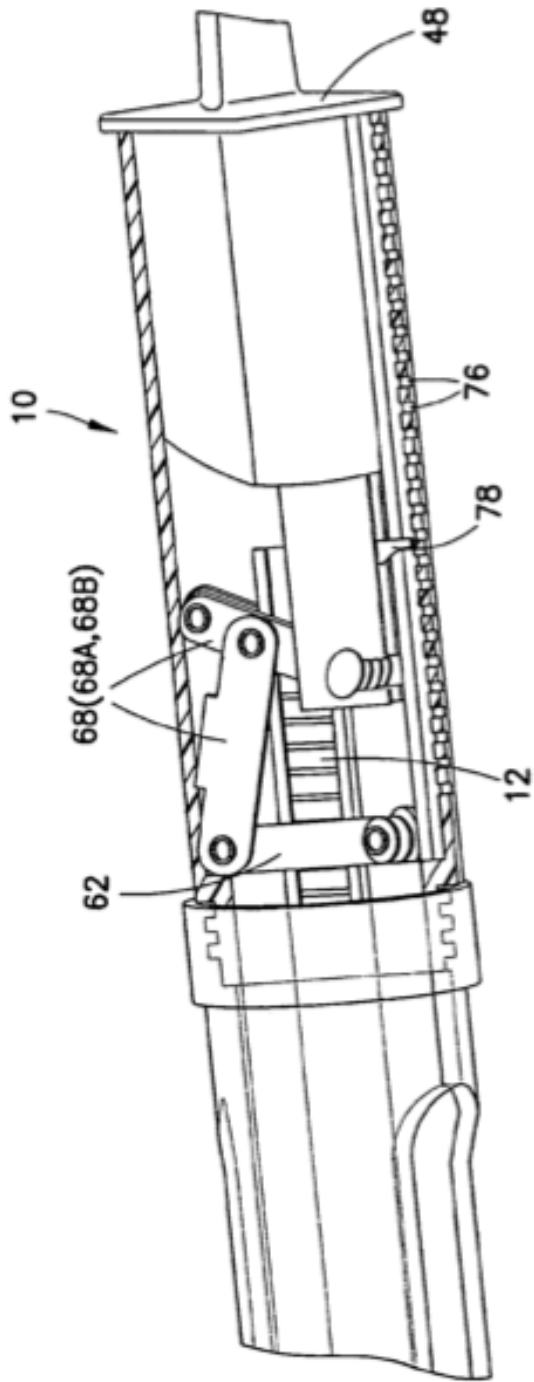


FIG. 12

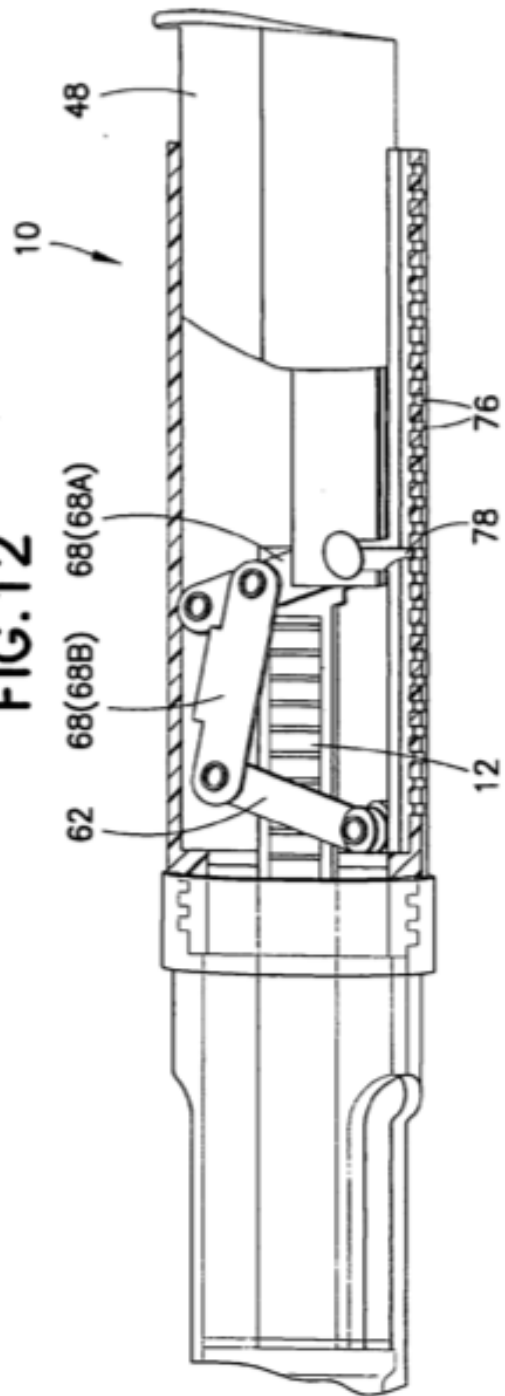
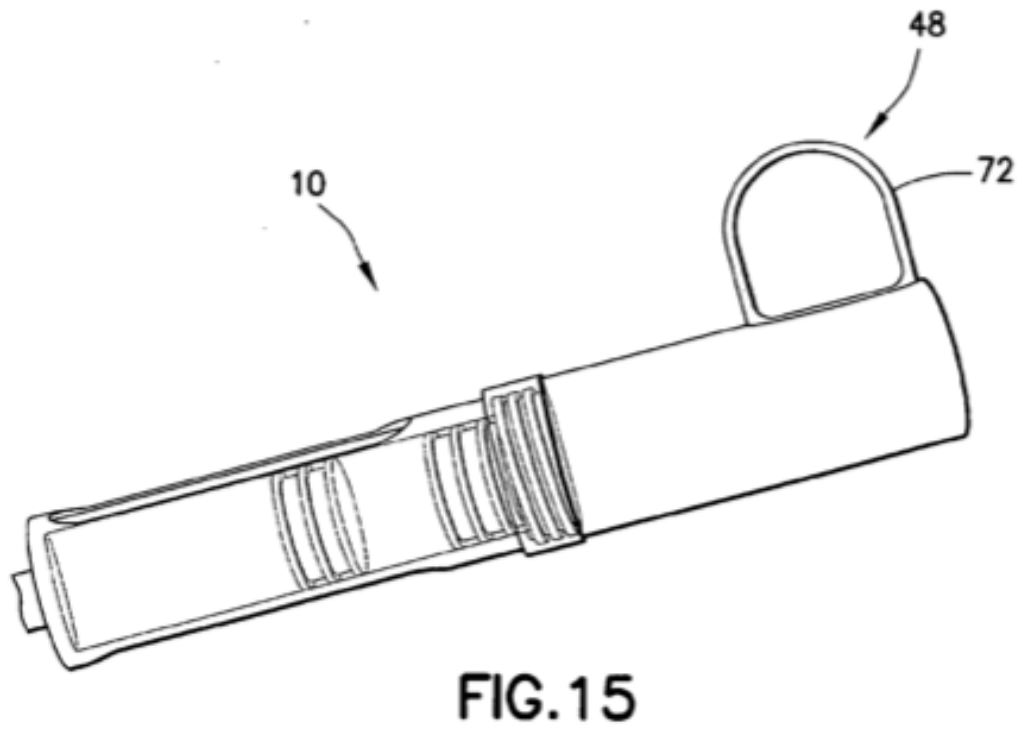
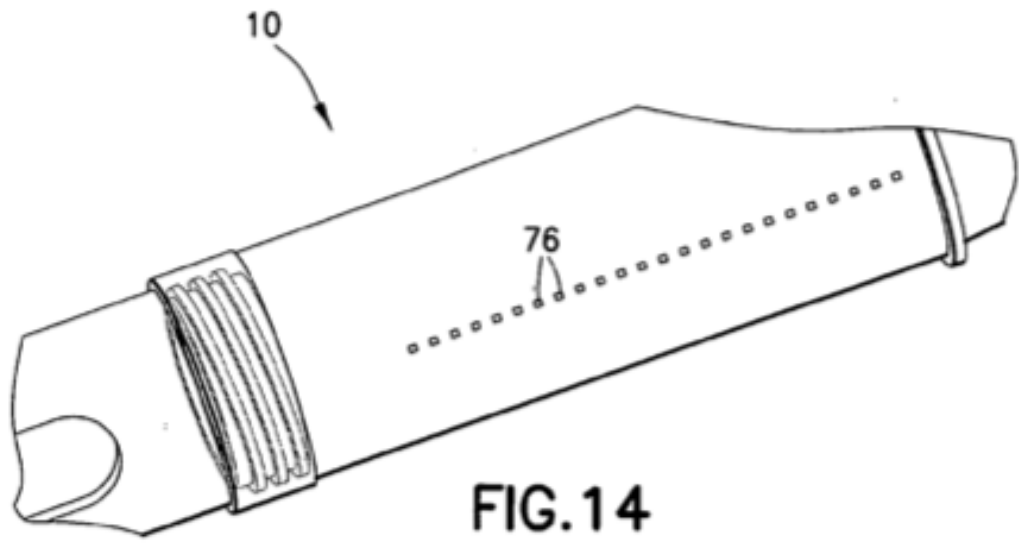


FIG. 13



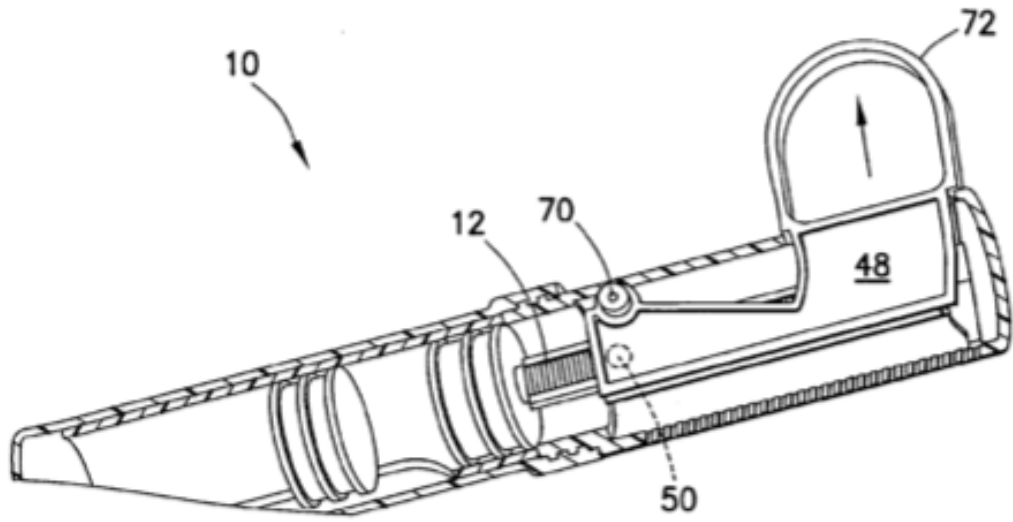


FIG. 16

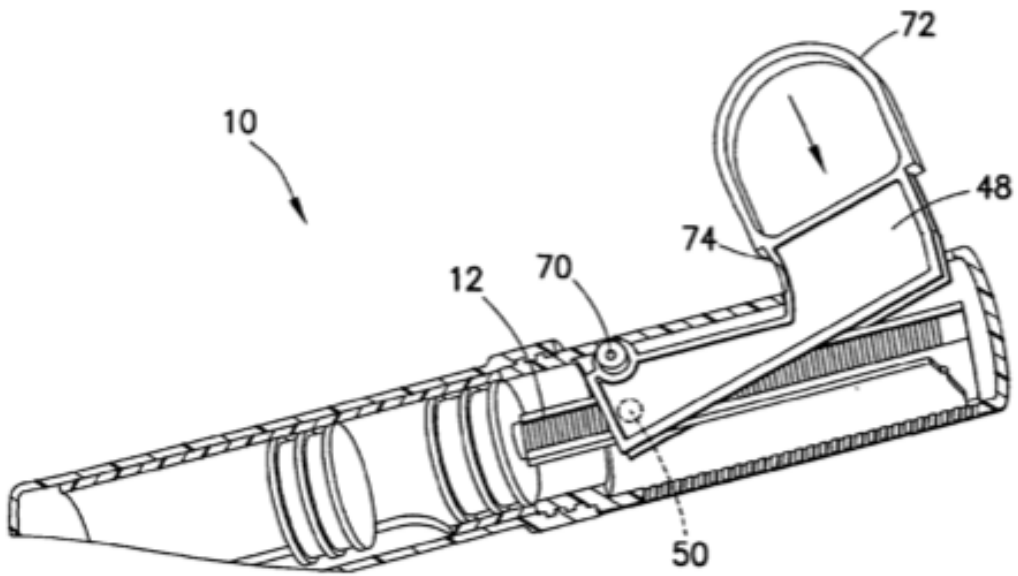


FIG. 17

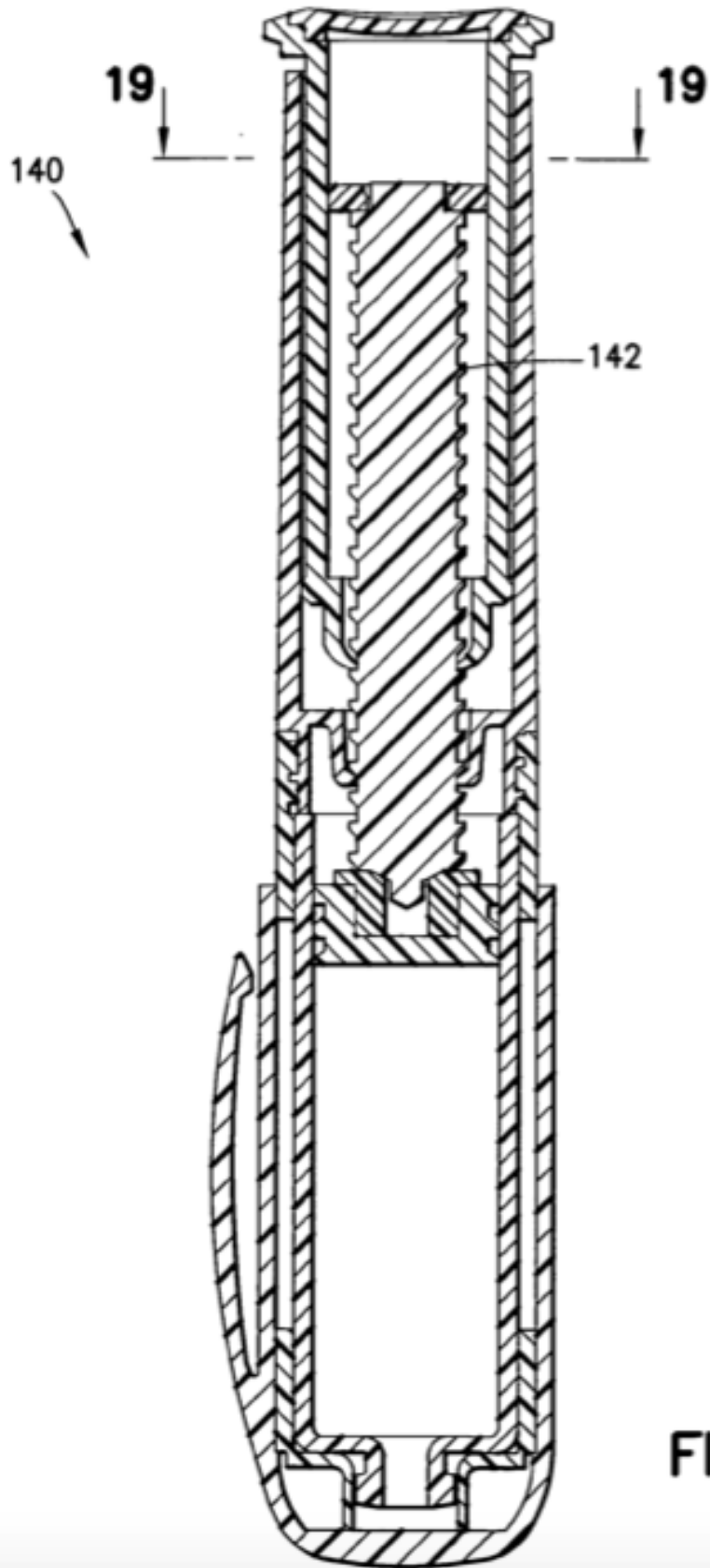


FIG. 18

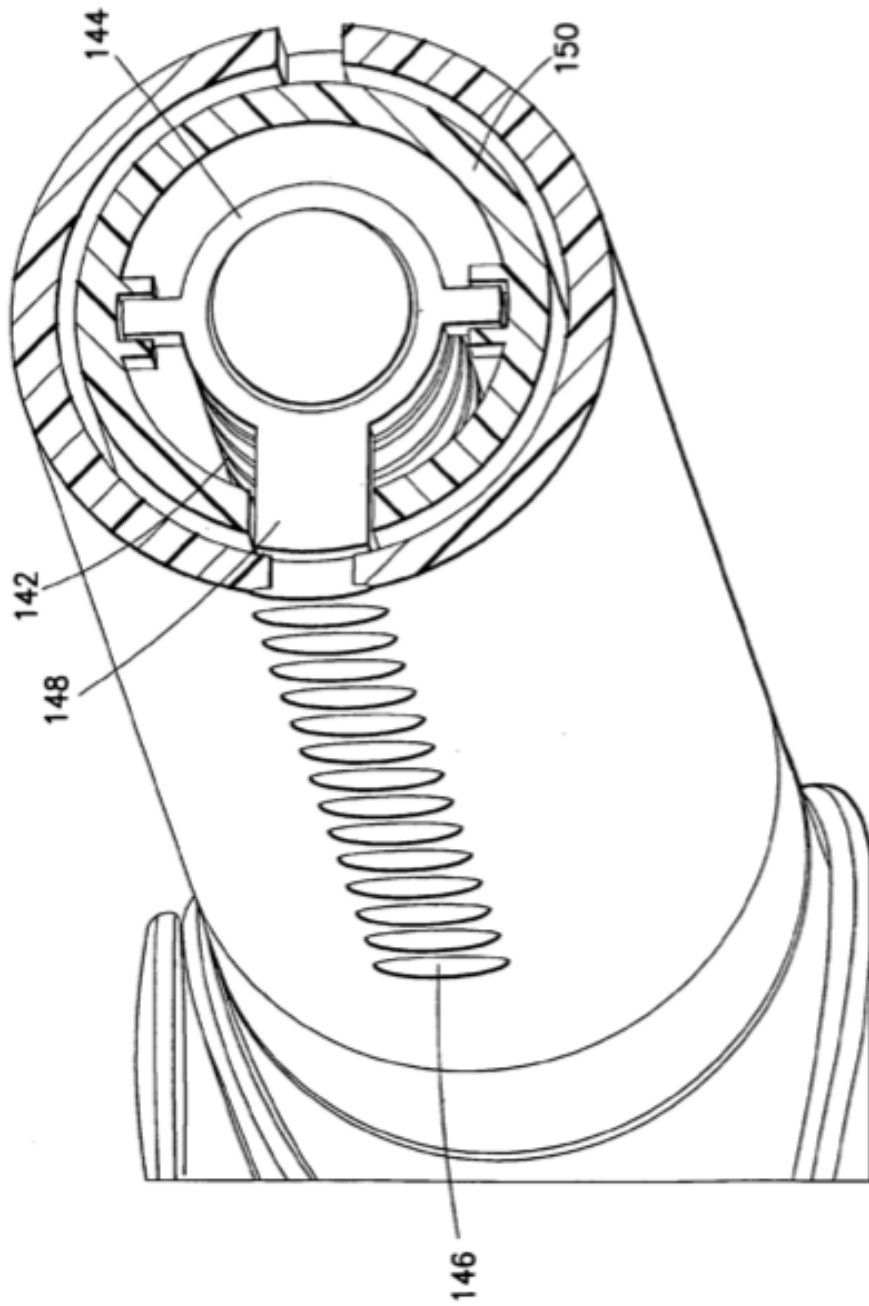


FIG.19

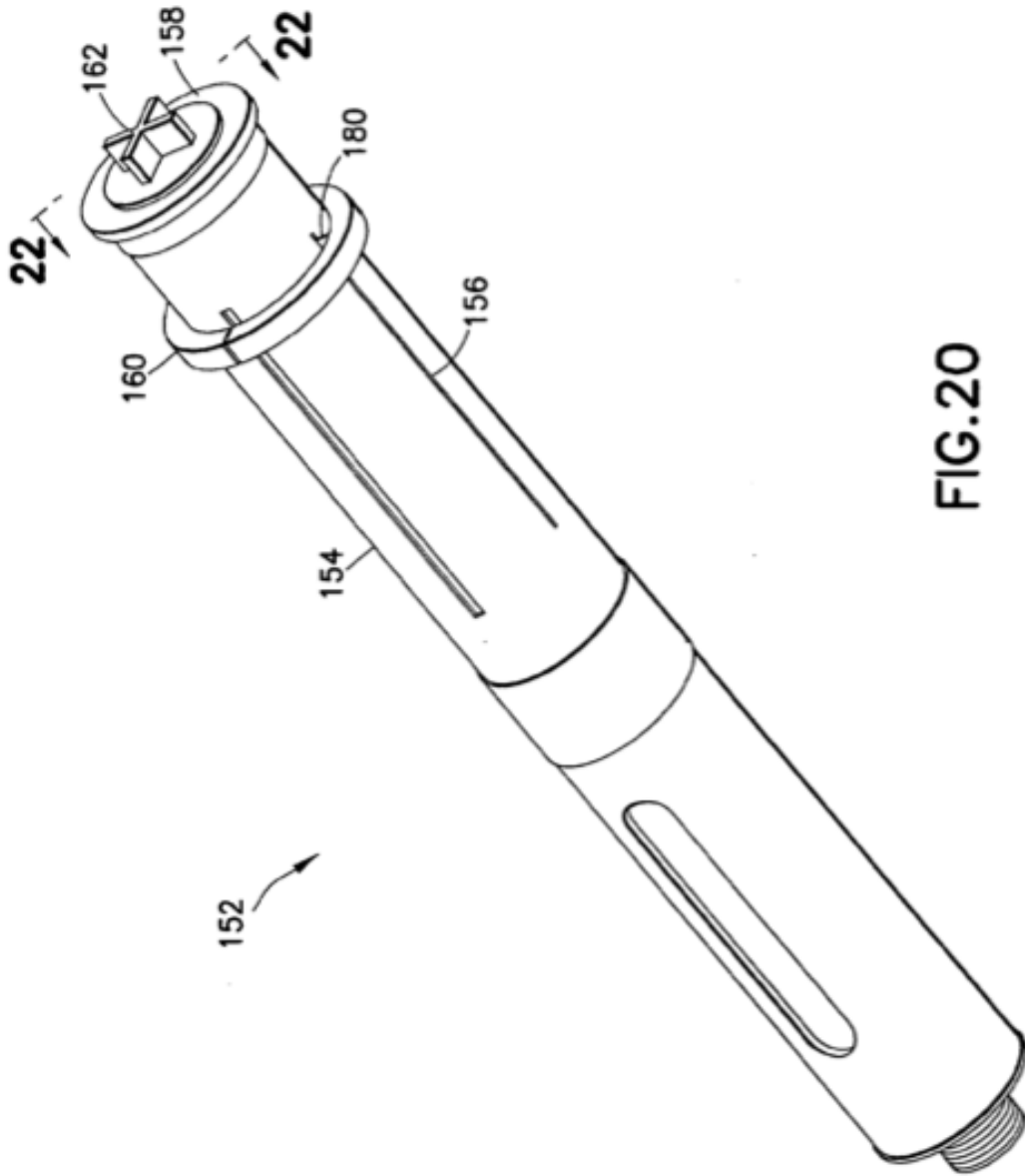


FIG. 20

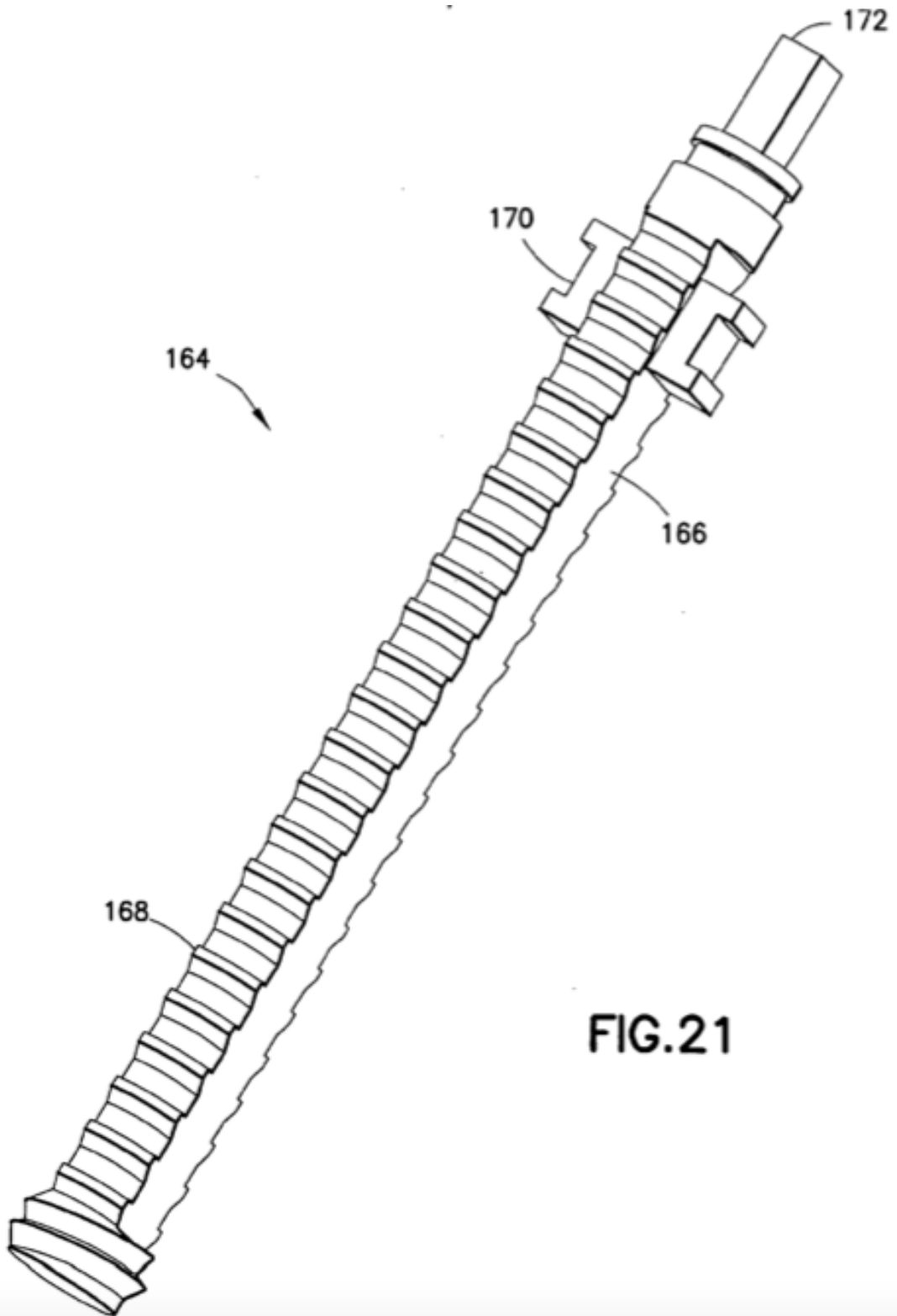
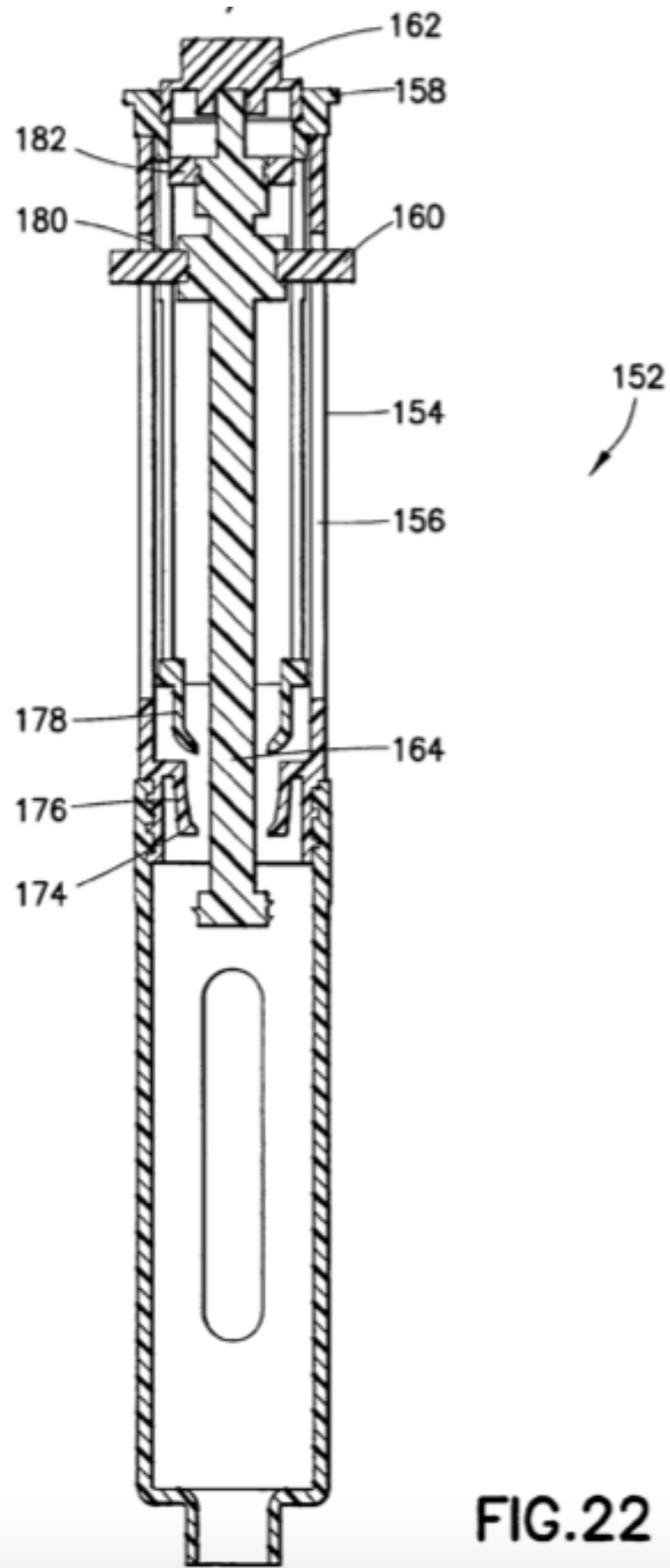


FIG.21



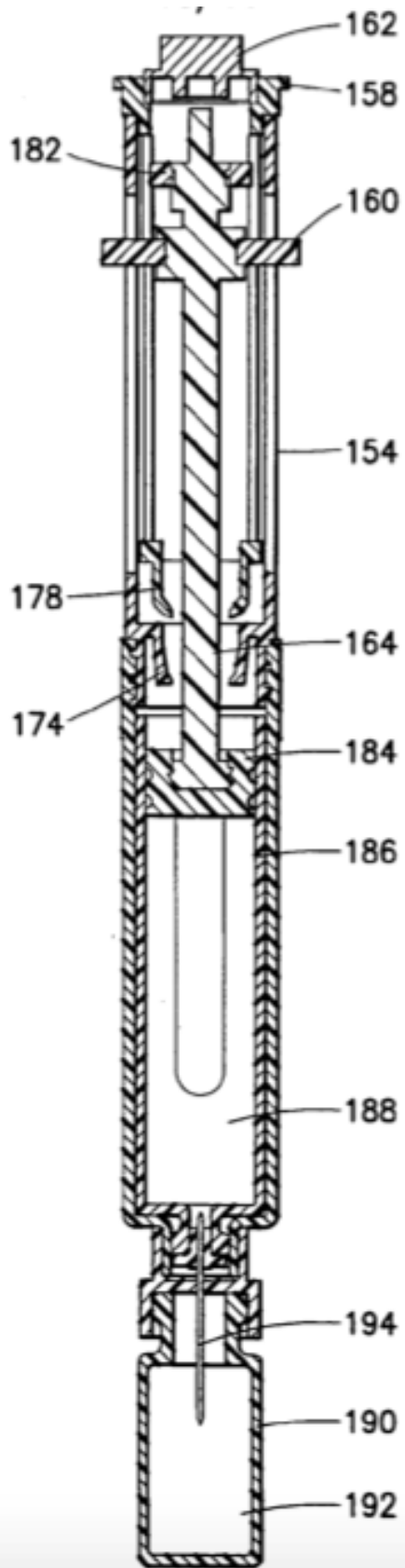


FIG.23

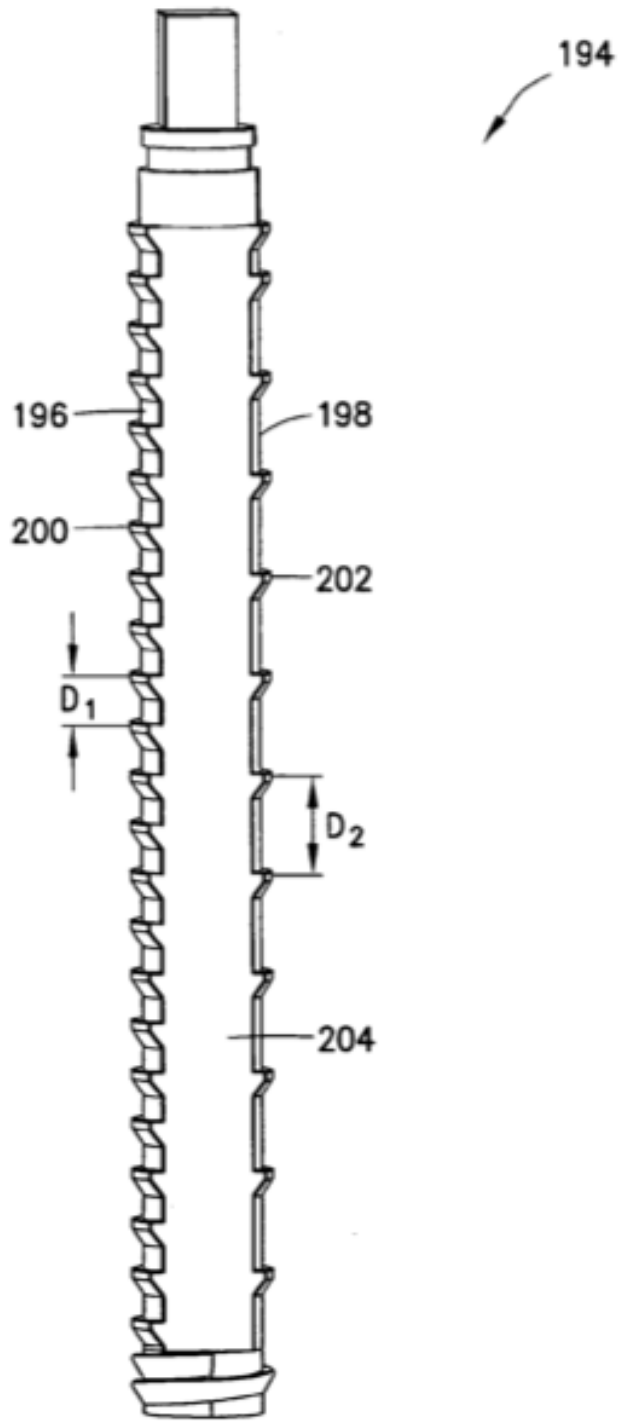


FIG.24