

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 305**

51 Int. Cl.:

A61M 5/00 (2006.01)

A61M 5/315 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2011 PCT/US2011/000493**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2012 WO12125133**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2011 E 11860740 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 2686034**

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

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.09.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

CRONENBERG, RICHARD

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 682 305 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 de trinquete

5 Campo de la Invención

Esta invención se refiere émbolos inyectores médicos desplazables, y más concretamente, a émbolos inyectores médicos de trinquete.

10 Antecedentes de la Invención

Los inyectores médicos son bien conocidos en la técnica, incluyendo jeringuillas, e inyectores de bolígrafo. Los inyectores médicos típicamente incluyen un émbolo para hacer avanzar uno o más tapones en el envío de un medicamento durante una inyección. Aunque se conoce en la técnica anterior el proporcionar un émbolo de jeringuilla con dientes u otras características para evitar la retracción y reutilizar después de una inyección inicial, los émbolos de jeringuilla son típicamente accionados a través de la aplicación directa de una 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 lugar de este modo a una dificultad en el control del tamaño de la dosis.

20 Como para inyectores de bolígrafo, está provisto un husillo o émbolo giratorio, el cual está mecánicamente acoplado a un pomo de ajuste de dosis u otro actuador a través de una serie de conexiones mecánicas. El mecanismo de inyector de bolígrafo típico es más o menos complejo y consta de múltiples partes cooperantes. Por razones de coste y simplicidad de uso, se desea un mínimo número de partes actuantes.

25 El documento US 2002/016571 describe un dispositivo para administrar un producto inyectable en dosis.

El documento WO 2009/121194 A1 describe un dispositivo para administrar un producto fluido.

30 El documento US 2010/0094206 A1 describe un mecanismo de accionamiento adecuado para utilizar en dispositivos de suministro de fármacos, en particular inyectores de tipo bolígrafo, en los que se puede administrar un número de dosis preajustado de producto médico.

Sumario de las realizaciones de la Invención

La materia objeto de la invención está definida por la reivindicación 1 independiente.

35 Por consiguiente, es un aspecto de la presente invención proporcionar un émbolo para un inyector médico que puede ser hecho avanzar de manera controlable con un mínimo número de partes cooperantes.

40 El anterior y/u otros aspectos de la presente invención también se consiguen proporcionando 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 pluralidad de dientes de trinquete separados dispuestos a lo largo de la longitud del mismo. El émbolo desplaza selectivamente un tapón para dispensar un medicamento desde dicho inyector médico. El inyector médico incluye también un indexador dispuesto dentro del cuerpo para acoplar un émbolo y permitir el desplazamiento distal del émbolo y evitar de manera sustancial el desplazamiento proximal del émbolo, un actuador que tiene una parte de acoplamiento para acoplar el émbolo para permitir el desplazamiento proximal del actuador con relación al émbolo y evitar de manera sustancial el desplazamiento distal del actuador con relación al émbolo, y un miembro giratorio para desplazar proximalmente la parte de acoplamiento con relación al émbolo y al cuerpo. En el desplazamiento proximal del actuador con relación al cuerpo hasta un estado preparado, uno o más de los dientes de trinquete rodean la parte de acoplamiento para desplazar de forma proximal el actuador con relación al émbolo. En el desplazamiento distal del actuador con relación al cuerpo desde el estado preparado, el actuador acopla uno o más de los dientes de trinquete para desplazar distalmente el émbolo con relación al indexador para desplazar distalmente el tapón para dispensar el medicamento desde el inyector médico.

55 El anterior y/u otros aspectos de la presente invención se consiguen también proporcionando un inyector médico que incluye un cuerpo que tiene un extremo distal y un extremo proximal, y un émbolo dispuesto de manera desplazable en el cuerpo. El émbolo incluye una pluralidad de dientes de trinquete separados dispuestos a lo largo de la longitud del mismo. El émbolo desplaza selectivamente un tapón para dispensar un medicamento desde el inyector médico. El inyector médico incluye también un indexador dispuesto dentro del cuerpo para acoplar el émbolo para permitir el desplazamiento distal del émbolo y evitar de manera sustancial el desplazamiento proximal del émbolo. El inyector médico adicionalmente incluye medios de actuación para accionar el dispositivo médico, teniendo los medios de actuación medios de acoplamiento para acoplar el émbolo para permitir el desplazamiento proximal de los medios de actuación con relación al émbolo y evitar sustancialmente el desplazamiento distal de los medios de actuación con relación al émbolo. Además, el inyector médico incluye medios giratorios para desplazar de manera proximal los medios de acoplamiento con relación al émbolo y al cuerpo. Durante el desplazamiento proximal de los medios de actuación con relación al cuerpo hasta un estado preparado, uno o más de los dientes de trinquete rodean los medios de acoplamiento

para desplazar distalmente los medios de actuación con relación al émbolo. Durante el desplazamiento distal de los medios de actuación con relación al cuerpo desde el estado preparado, los medios de actuación acoplan uno o más de los dientes de trinquete para desplazar distalmente el émbolo con relación al indexador para desplazar distalmente el tapón para dispensar el medicamento desde el inyector médico.

5 También se describe un método para inyectar un medicamento desde un inyector médico que tiene un cuerpo con extremos distal y próximo. El método incluye las operaciones de permitir el desplazamiento distal de un émbolo con respecto al cuerpo y evitar sustancialmente el desplazamiento distal del émbolo con respecto al cuerpo, y permitir el desplazamiento proximal de un actuador con relación al émbolo y evitar de manera
10 sustancial el desplazamiento distal del actuador con relación al émbolo. El método incluye también las operaciones de girar un miembro giratorio para desplazar de forma proximal el actuador con relación al cuerpo hasta un estado preparado, con lo que se desplaza proximalmente el actuador con relación al émbolo, y se desplaza distalmente el actuador con relación al cuerpo desde el estado preparado, con lo que se acopla en émbolo y se desplaza distalmente el émbolo con relación al cuerpo para dispensar medicamento desde el
15 inyector médico.

Aspectos adicionales y/u otros aspectos y ventajas de la presente invención se expondrán, en parte, en la descripción siguiente y, en parte, será evidentes a partir de la descripción, o pueden ser aprendidos en la
20 práctica de la invención.

Breve descripción de los dibujos

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

25 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un inyector médico;
la Figura 2 es una vista en perspectiva parcial de un émbolo que se puede utilizar con el inyector de la Figura 1;
la Figura 3 es una vista en sección transversal parcial tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 2;
30 las Figuras 4-6 son vistas en perspectiva en sección transversal parcial del inyector médico de la Figura 1;
las Figuras 7 y 8 son vistas en perspectiva que incluyen dos balancines que se pueden utilizar con el inyector de la Figura 1;
las Figuras 9-11 son vistas en perspectiva en sección trasversal parcial que ilustran el funcionamiento de un inyector médico que utiliza el balancín de la Figura 7;
35 las Figuras 12 y 13 son vistas en sección trasversal parciales en perspectiva que ilustran el uso de un balancín de múltiples barras articuladas;
La Figura 14 muestra un contador de dosificación;
La Figura 15 es una vista en perspectiva parcial de un actuador pivotable utilizable con el émbolo de la Figura 2;
40 las Figuras 16 y 17 con vistas en sección transversal parciales en perspectiva que ilustran en uso del actuador pivotable de la Figura 15,
la Figura 18 es una vista en sección transversal de un inyector médico de acuerdo con otra realización de la presente invención;
la Figura 19 s una vista en perspectiva de una realización de una segunda parte de un actuador del
45 inyector médico de la Figura 18;
la Figura 20 es una vista en sección transversal parcial del inyector médico de la Figura 18;
las Figuras 21 y 22 ilustran realizaciones alternativas de ranuras de la segunda parte de la Figura 19;
la Figura 23 es una vista en perspectiva de otra realización de una segunda parte del actuador el inyector médico de la Figura 18;
50 la Figura 24 es una vista en perspectiva de un cuerpo del inyector médico de la Figura 18;
la Figura 25 es una vista en perspectiva de todavía otra realización de la segunda parte del actuador del inyector médico de la Figura 18;
la Figura 26 es una vista en perspectiva parcial del inyector médico de la Figura 18 con la segunda parte de la Figura 25;
55 la Figura 27 ilustra otra realización de un ranura de la segunda parte de la Figura 19;
la Figura 28 es una vista en perspectiva del inyector médico de acuerdo con otra realización de la presente invención;
la Figura 29 es una vista en perspectiva de un realización de un actuador y un balancín del inyector médico de la Figura 28;
60 las Figuras 30 y 31 son vistas en perspectiva de un cuerpo del inyector médico de la Figura 28;
las Figuras 32 y 33 son vistas en perspectiva de un pomo giratorio para el inyector médico de la Figura 28; y
la Figura 34 es una vista en sección transversal parcial de un nervio limitador para evitar el ajuste de la dosis más allá de la cantidad disponible.
65

Descripción detallada de las realizaciones a modo de ejemplo

A continuación se hará referencia con detalle a las realizaciones de la presente invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos, en donde los números de referencia iguales se refieren a los mismos elementos en todas las figuras. Las realizaciones descritas aquí ejemplifican, pero no limitan, la presente invención haciendo referencia a los dibujos. Como entenderán los expertos en la técnica, los términos tales como arriba, abajo, inferior, y superior son relativos, y se emplean para ayudar a la ilustración, pero no son limitativos.

Con referencia a las figuras, un inyector médico 10 se muestra teniendo un émbolo con trinquete 12 provisto en el mismo. Como apreciarán los expertos en la técnica, el inyector médico 10 puede tener diversas formas, incluyendo ser una jeringuilla o un inyector de bolígrafo. De acuerdo con 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 puede estar configurado de cualquier manera conocida para ser compatible con el émbolo 12 como está descrito aquí. El inyector médico 10 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 el mismo como es conocido en la técnica. El inyector médico 10 también puede estar provisto de una aguja 18 para la inyección, que puede estar unida o fijada, de manera que se puede retirar, al inyector médico 10 tal como en una disposición "apilada".

El émbolo 12 es alargado y generalmente plano. Una pluralidad de dientes de trinquete separados 20 está dispuesta a lo largo de la longitud del émbolo 12. En una configuración preferida, el émbolo 12 incluye un cuerpo con forma de placa 22 que tiene primera y segunda caras opuestas 24, 26. Los dientes de trinquete 20 están dispuestos en la primera cara 24 y, en una disposición preferida más, también en la segunda cara 26. Preferiblemente los dientes de trinquete 20 en la primera y en la segunda caras 24, 26 están alineados axialmente a lo largo del émbolo 12.

Los dientes de trinquete 20 están configurados para permitir el movimiento unidireccional del émbolo 12. Particularmente, con referencia a la Figura 3, los dientes de trinquete 20 tienen preferiblemente forma de diente de sierra teniendo una superficie en rampa 28 y un tope 30. Como se muestra en la Figura 3, la superficie en rampa 28 de los dientes de trinquete 20 tanto en la primera como en la segunda superficies 24, 26 está orientada para estar vuelta en la misma dirección general. Los topes de hombro 30 se extienden transversalmente desde la primera y la segunda caras 24, 26, preferiblemente en una orientación sustancialmente perpendicular.

El émbolo 12 puede tener también uno o más railes 27 que se extienden desde la primera cara 24 y/o la segunda cara 26. Los railes 27 pueden estar formados para deslizarse a través de una o más ranuras de acoplamiento de forma correspondientes formadas en el inyector médico 10. Los railes 27 pueden proporcionar estabilidad durante el uso, particularmente durante la translación del émbolo 12.

Con referencia a las Figuras 4-6, el émbolo 12 está dispuesto en un cuerpo 32 del inyector médico 10. El cuerpo 32 incluye un extremo distal 34, situado para ser dirigido hacia un paciente durante una inyección, y un extremo proximal 36, situado para ser alejado de un paciente durante una inyección (Figura 1). Durante el uso, el inyector médico 10 está configurado para permitir que el émbolo 12 se mueva de manera unidireccional en el mismo, en una dirección distal hacia el extremo distal 34, pero no en una dirección proximal hacia el extremo proximal 36. Para facilitar tal movimiento unidireccional, al menos un indexador 38 está dispuesto formado para acoplar el émbolo 12. El indexador 38 está configurado para permitir que el émbolo 12 se desplace distalmente hacia el extremo distal 34 del cuerpo 32 pero no proximalmente hacia el extremo proximal 36 del cuerpo 32.

El indexador 38 incluye un freno deflectable 40 que, como se muestra esquemáticamente en la Figura 3, incluye una superficie de acoplamiento en rampa 42 y una superficie de tope vuelta hacia fuera 44. El indexador 38 es deflectable hacia fuera para permitir que la superficie de acoplamiento 42 ascienda la superficie en rampa 28 de uno de los dientes de trinquete 20 con el émbolo 12 moviéndose distalmente con relación al mismo. Con el suficiente movimiento distal, el indexador 38 rodea los dientes de trinquete 12, y bajo la elasticidad inherente del indexador 38, se acopla por salto elástico hacia dentro, de manera que la superficie de tope 44 es alineada con el tope de hombro 30. Preferiblemente la superficie de tope 44 está formada para ser generalmente paralela al tope de hombro 30. Con el movimiento hacia atrás (proximal) del émbolo 12, el tope de hombro 30 y la superficie de tope 44 se acoplan con interferencia evitando de este modo el movimiento proximal del émbolo 12. En una realización preferida, un par de indexadores 38 están dispuestos de manera que actúan contra los dientes de trinquete 20 situados en ambas caras primera y segunda 24, 26, como se muestra en las Figuras 4-6. Se prefiere además que estén dispuestos un par de indexadores 38, que estén axialmente alineados proporcionando de este modo un efecto de mordaza al émbolo 12. Este efecto de mordaza puede proporcionar una fuerza de sujeción estable para el émbolo 12.

El indexador 38 puede estar formado para ser deflectable a través de su elasticidad inherente, tal como a través de la selección del material (por ejemplo, estando formado de termoplástico). Además, o

alternativamente, el indexador 38 puede incluir un brazo articulado 46 que permite la deflexión del freno 40 asociada. El indexador 38 está formado para tener un estado natural no cargado como se muestra en las Figuras 4-6, en donde el indexador está situado para actuar contra el tope de hombro 30 de los dientes de trinquete 20. El brazo articulado 46 está formado con suficiente memoria interna para proporcionar al indexador 38 el estado no cargado.

El inyector médico 10 incluye también un actuador 48 que tiene una parte de acoplamiento 50 formada para acoplar uno o más de los dientes de trinquete 20. La parte de acoplamiento 50 preferiblemente incluye un freno de acoplamiento 52 que tiene una superficie de acoplamiento en rampa 54 y una superficie de tope vuelta hacia fuera 56 configurada como el freno 40 descrito anteriormente. Preferiblemente, dos de las partes de acoplamiento 50 están dispuestas situadas para acoplar los dientes de trinquete 20 situados en la primera y la segunda caras 24, 26.

Con referencia a la Figura 4, el émbolo 12 está situado para acoplarse con uno de los tapones 16. Para causar la actuación del inyector médico 10, como se muestra en la Figura 5, el actuador 48 es movido a un estado preparado, con la parte de acoplamiento 50 moviéndose proximalmente. El indexador 38 evita el movimiento proximal del émbolo 12, permitiendo de este modo que el actuador 48 se mueva proximalmente con relación al émbolo 12. Con el émbolo 12 estando mantenido estacionario, y la parte de acoplamiento 50 moviéndose proximalmente con relación al émbolo 12, la parte de acoplamiento 50 rodea uno o más de los dientes de trinquete 20. El actuador 48 es desplazado suficientemente para conseguir un estado preparado.

Para la actuación del inyector médico 10, el actuador 48 es desplazado desde el estado preparado con el movimiento distal de la parte de acoplamiento 50. La parte de acoplamiento 50 se acopla con uno o más de los dientes de trinquete 20, particularmente con acoplamiento de interferencia entre el tope de hombro 30 y la superficie de tope 56. En particular, la parte de acoplamiento 50 se acopla con el diente de trinquete distal 20. El movimiento distal de la parte de acoplamiento 50 hace que el émbolo 12 se mueva distalmente con la misma. El movimiento distal del émbolo 12, hace a su vez, que el avance distal del tapón 15 haga que sea administrada una inyección. Los dientes de trinquete 20 son capaces de rodear el indexador 38 en la dirección distal.

El tamaño de la dosificación a ser administrada por el inyector médico 10 es una función de la separación entre los dientes de trinquete 20 y/o la cantidad de desplazamiento proximal de la parte de acoplamiento 50 con relación a los dientes de trinquete 20 con el actuador 48 moviéndose a un estado preparado. Para crear una dosis fija, una o más llaves 59 pueden estar definidas en el inyector médico 10 y/o el actuador 48 que están formadas para anidar dentro de y desplazarse a lo largo de los correspondientes canales 60 formados en el inyector médico 10 y/o el actuador 48. Como se muestra en las Figuras 4-6, se prefiere que las llaves 58 estén formadas en el actuador 48 y los canales 60 estén formados en el inyector médico 10. Con referencia a la Figura 4, las llaves 58 están en el extremo distal del canal 60, antes del uso. Con el desplazamiento proximal del actuador 48, las llaves 58 son hechas avanzar proximalmente en los canales 60 hasta una posición más proximal correspondiente al estado preparado del actuador 48. La longitud del desplazamiento de las llaves 58 en los canales 60 restringe el rango de movimiento del actuador 48 definiendo el tamaño de la dosis administrable por el inyector médico 10. Como se muestra en las Figuras 5 y 6, las llaves 58 son hechas avanzar distalmente con el actuador 48 durante el uso hasta una posición más distal.

El actuador 48 mostrado en las Figuras 4-6 es un actuador de deslizamiento lineal que aplica fuerza directamente en el émbolo 12. Como apreciarán los expertos en la técnica, el actuador 48 puede ser de diversas configuraciones. Con referencia a las Figuras 7-8, el actuador 48 puede incluir un balancín 62 montado de manera pivotable en el mismo. El balancín 62 tiene forma de bastidor, teniendo un primer extremo 64 para el montaje de pivotamiento en el actuador 48 y un segundo extremo opuesto 66 para el montaje de pivotamiento en el inyector médico 10. La parte de acoplamiento 50 está situada 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 estar dispuestas para entrar en contacto con los dientes de trinquete 20 que están situados en la primera y la segunda caras 24, 26.

Se observa que la separación entre el primer y el segundo extremos 64, 66 afecta a la transmisión de fuerza del actuador 48 al émbolo 12 particularmente en la generación del 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 segundo extremos 64, 66, afecta a cómo es generado el par y transmitido al émbolo 12.

Con referencia a la Figura 9, el actuador 48 se muestra en un estado de pre-utilización inicial con el balancín 62 estando inclinado distalmente. Con referencia a la Figura 10, el actuador 48 ha sido hecho avanzar hasta el estado preparado con el balancín 62 habiendo sido extraído proximalmente con la rotación alrededor del segundo extremo 66 para ser inclinado en una dirección distal. Durante este movimiento, la parte de acoplamiento 50 rodea uno o más de los dientes de trinquete 20 de la misma manera que se ha descrito anteriormente. Como se muestra en la Figura 11, el actuador 48 es desplazado desde el estado preparado para producir la actuación del inyector médico 10. Con el desplazamiento del actuador 48 desde el estado

preparado, el balancín 62 es hecho avanzar distalmente alrededor del segundo extremo 66 con la parte de acoplamiento 50 que hace el que émbolo 12 también avance distalmente. El tamaño de la dosis se puede restringir por ambas configuraciones de llave 58/canal 60 descritas anteriormente y/o mediante el rango de movimiento del balancín 62.

5 Como apreciarán los expertos en la técnica, el balancín 62 puede estar directamente conectado al actuador 48, como se muestra en las Figuras 9-11. Como apreciarán los expertos en la técnica, una disposición de múltiples barras articuladas se puede utilizar para conectar el balancín 62 al actuador 48. Con referencia a las Figuras 10 12 y 13, una o más barras articuladas 68 pueden estar conectadas al balancín 62 y al actuador 48 para proporcionar la fuerza para el desplazamiento de los mismos. Se puede utilizar cualquier disposición de las barras articuladas 68 que transmita fuerza desde el actuador 48 al balancín 62. Como se muestra en las Figuras 12 y 13, dos de las barras articuladas 68 (68A, 68B) son utilizadas con la barra articulada 68A que está conectada pivotablemente al actuador 48 y conectada pivotablemente a la barra articulada 68B, y con la barra articulada 68B que está conectada pivotablemente a la barra articulada 68A y pivotablemente conectada al 15 balancín 62. Las barras articuladas 68A, 68B transmiten colectivamente fuerza al balancín 62.

Con referencia a las Figuras 15-17, el actuador 48 puede estar dispuesto para ser desplazado de forma no lineal. Como se muestra en las Figuras 15-17, el actuador 48 puede estar formado para pivotar alrededor de un fulcro 70. Con el actuador 48 pivotando hacia fuera desde el inyector médico 10 alrededor del fulcro 70, la parte de acoplamiento 50 es desplazada proximalmente. Inversamente, el pivotamiento hacia dentro del actuador 48 alrededor del fulcro 70 produce el movimiento distal de la parte de acoplamiento 50. La parte de acoplamiento 50 actúa conjuntamente con el émbolo 12 de la misma manera que se ha descrito anteriormente.

Con referencia a las Figuras 15 y 16, el inyector médico 10 se muestra en un estado de pre-utilización. Para 25 facilitar el manejo del actuador 48, puede estar dispuesto un anillo o almohadilla de agarre 72, que se extiende radialmente hacia fuera desde el inyector médico 10 para facilitar el desplazamiento del actuador 48. Para preparar para el uso, como se muestra mediante la flecha en la Figura 16, el actuador 48 es pivotado a un estado preparado como se muestra en la Figura 17. Para producir la actuación del inyector médico 10, el actuador 48 es pivotado hacia dentro desde el estado preparado, como se muestra por la flecha en la Figura 30 17.

El tamaño de la dosis puede ser fijado con el actuador 49 que puede pivotar limitando el rango de rotación del actuador 48. Una parte 74 del inyector médico 10 puede estar configurada para limitar el rango de rotación del actuador 48, particularmente la rotación hacia fuera, correspondiendo tal rango al estado preparado.

El actuador 48 puede estar formado como un actuador de deslizamiento lineal, pero configurado para aceptar una fuerza no lineal para ajustar el actuador 48 al estado preparado. Con referencia a las Figuras 18-27, el actuador 48 puede incluir una primera parte 48A, formada de acuerdo con la descripción anterior. Además, el actuador 48 puede incluir una segunda parte giratoria 48B acoplada con la primera parte 48A, de manera que es giratoria con relación a la misma. Esta disposición permite el ajuste rotacional del actuador 48 al estado preparado. El ajuste rotacional es típico de inyectores de tipo bolígrafo y puede ser preferido por algunos usuarios.

La segunda parte 48B es accesible exteriormente respecto al inyector médico 10, de manera que es acoplable desde el exterior por el usuario; particularmente, la segunda parte 48B se extiende proximalmente desde el extremo proximal 36 del cuerpo 32. La primera y la segunda partes 48A, 48B están conectadas de manera giratoria, de cualquier manera conocida. A modo de ejemplo no limitativo, la segunda parte 48B puede estar formada con un anillo continuo 80 asentado en el canal 82 de la primera parte 48A. El anillo 80 está dimensionado y tiene forma para girar libremente dentro del canal 82 con la primera y la segunda partes 48A, 48B estando axialmente fijadas para moverse juntas. Como apreciarán los expertos en la técnica, el anillo 80 y el canal 82 pueden ser invertidos en la primera y segunda partes 48A, 48B.

Como se muestra en la Figura 19, una ranura 84 está formada alrededor de una parte exterior de la segunda parte 48B. Una o más llaves 86 están situadas en las partes circundantes del inyector médico 10, por ejemplo, sobre el cuerpo 32, alrededor de la segunda parte 48B situada y dimensionada para asentar en la ranura 84, de manera que se puede mover a lo largo de la longitud de la misma. La longitud de la ranura 84 delimita la extensión de rotación de la segunda parte 48B. De acuerdo con una realización, la ranura 84 es al menos parcialmente helicoidal, de manera que tiene una forma de rosca de tornillo. Como apreciarán los expertos en la técnica, la(s) llave(s) 86 puede estar situada en el exterior de la segunda parte 48B y la correspondiente ranura 84 puede estar formada en las partes circundantes el inyector médico 10.

La rotación de la segunda parte 48B en una primera dirección rotacional da lugar al desplazamiento proximal de la primera y la segundas partes 48A, 48B con el correspondiente desplazamiento proximal de la parte de acoplamiento 50 al estado preparado. En particular, la rotación de la segunda parte 48B da lugar al desplazamiento proximal de la misma y, en común, el desplazamiento proximal de la primera parte 48A y de la parte de acoplamiento 50. La primera parte 48A es desplazada proximalmente de manera no giratoria. La

longitud de la ranura 84 limita la extensión de rotación de la segunda parte 48B con lo que se limita la dosis que puede ser administrada. Una vez girada hasta una dosis ajustada, la dosis puede ser administrada presionando la segunda parte 48B, lo que da lugar al avance distal de la segunda parte 48B y, en correspondencia, el avance no giratorio de la primera parte 48 junto con la parte de acoplamiento 50.

Con el avance distal de la segunda parte 48B, se prefiere que la segunda parte 48B sea hecha avanzar linealmente sin rotación, Para este fin, se prefiere que la ranura 84 esté formada con una primera parte helicoidal 84a y una segunda parte axial 84b que se extiende desde la primera parte helicoidal 84a generalmente paralela al eje longitudinal de la segunda parte 48B. Haciendo referencia a la Figura 21, con esta disposición, la una o más llaves 86 son transversales a la primera parte helicoidal 84a con la rotación e la segunda parte 48B en una dirección proximal. El codo 88 está definido en la junta de la primera parte helicoidal 84a y la segunda parte axial 84b que limita la extensión de la rotación y, de ese modo, el desplazamiento proximal de la segunda parte 48B. El codo 88 define la posición preparada del actuador 48. Para la actuación, la segunda parte 48B es presionada, y hecha avanzar distalmente linealmente sin rotación con la una o más llaves 86 que son transversales a la segunda parte axial 84b. Esto, a su vez, produce el avance distal de la primera parte 48A y el avanece distal del émbolo 12 a través del acoplamiento con la parte de acoplamiento 50. El desplazamiento lineal de la segunda parte 48B permite que la fuerza aplicada a la misma sea totalmente transmitida en una dirección axial, sin resolución en dos o más componentes. Como tal, la fuerza total de actuación aplicada a la segunda parte 48B es transmitida al actuador 48.

Para una versión de dosis única de esta configuración, se puede utilizar un único conjunto de la primera parte helicoidal y la segunda parte axial 84a, 84b. Para dosificación múltiple, como se muestra en la Figura 22, la ranura 84 puede ser extendida de tal manera que una parte helicoidal secundaria 84a' se puede extender directamente desde el final de la segunda parte axial 84b que se extiende en una parte secundaria axial 84b' y así sucesivamente cuando sea necesario. De acuerdo con una realización, una serie de las primeras partes helicoidales 84a y segundas partes axiales 84b pueden estar definidas continuamente alrededor de la segunda parte 48B para facilitar la dosificación múltiple. De acuerdo con una realización, más de una ranura 84 puede ser utilizada con el correspondiente conjunto de una o más llaves 86. También una o más de las ranuras 84 y una o más de las llaves 86 pueden estar situadas en la segunda parte 48B y/o rodeando las partes del inyector médico 10.

Preferiblemente, la rotación inversa de la segunda parte 49B debería ser evitada. Para este fin, como se muestra en las Figuras 23-24, uno o más retenes 90 pueden estar formados en la segunda parte 48B formados para acoplar por salto elástico uno o más canales de ubicación 92 formados en el inyector médico 10 alrededor de la segunda parte 48B, tal como en el cuerpo 32. Preferiblemente, un canal de ubicación 92 está situado correspondiente a la segunda parte 48B que está en la posición preparada, y tal canal de ubicación de posición preparada 92 es alargado de manera que el retén 90 puede ser desplazado a lo largo de la longitud del mismo con la segunda parte 48B, durante la administración de dosis. Como apreciarán los expertos en la técnica, el retén(es) puede estar formado en el inyector médico 10 y los canales de ubicación pueden estar formados en la segunda parte 48B.

Además, el movimiento axial inverso a lo largo de la segunda parte axial 84b, particularmente después de la inyección, no es deseable. Para este fin, como se muestra en las Figuras 25 y 26, una lengüeta de bloqueo 94 está dispuesta en la segunda parte 48B que está configurada para acoplarse en un canal de bloqueo 96 en una posición que coincide con un extremo de la inyección (por ejemplo, posición que coincide con la una o más llaves 86 que alcanzan en final de la segunda parte axial 84b al final de un carrera de dosificación). El movimiento axial de la segunda parte 48B es, de este modo, limitado. El canal de bloqueo 96 puede estar configurado para permitir la rotación de la lengüeta de bloqueo 94 para la separación de la misma con la rotación de la segunda parte 48B en la preparación de una dosis posterior. El canal de bloqueo 96 está formado en una parte circundante del inyector médico 10, tal como en el cuerpo 32. Como apreciarán los expertos en la técnica, la lengüeta de bloqueo 94 puede estar formada en el inyector médico 10 y el canal de bloqueo 96 puede estar dispuesto en la segunda parte 48B.

Además, como apreciarán los expertos en la técnica, con la disposición descrita anteriormente, particularmente con el uso de la primera y la segunda partes 84a, 84b de la ranura 84, las dosis son dosis fijas. De acuerdo con una realización para permitir la dosificación variable, se puede permitir que la segunda parte 48B gire durante el avance distal de la segunda parte 48B con la una o más llaves 86 desplazándose a lo largo de la ranura 84. De este modo, en esta realización, como se muestra en la Figura 27, sólo necesita ser provista la parte helicoidal 84a de la ranura 84. Con esta disposición, la segunda parte 48B puede ser girada a cualquier ubicación a lo largo de la ranura 84 (84a) para ajustar una dosis con la rotación inversa a lo largo de la ranura 84 (84a) permitiendo la dosificación. Una escala, u otro índice, como se conoce en la técnica, puede estar dispuesta para corresponderse con el desplazamiento rotacional de la segunda parte 48B para proporcionar indicación de la cantidad de dosis ajustada. Para limitar la rotación inversa no deseada, y para retener la posición en una dosis ajustada, puede ser utilizada una disposición de retención liberable, como se conoce en la técnica.

La primera y la segunda partes 48A, 48B pueden ser utilizadas con cualquiera de las características descritas aquí. Preferiblemente, la primera y segunda partes 48A, 48B son utilizadas en combinación con el balancín 62.

La Figura 28 es una vista en perspectiva del inyector médico 10 de acuerdo con otra realización de la presente invención. Con referencia a las Figuras 28-33, el inyector médico 10 incluye un cuerpo 32, un pomo giratorio 100 giratoriamente conectado al cuerpo 32, un actuador 48 dispuesto dentro del cuerpo 32, y una tapa 101 conectada al actuador 48. Como se muestra en la Figura 29, el actuador 48 incluye una ranura 84 como se ha descrito anteriormente. El actuador 48 incluye también una ranura axial 102. La ranura axial 102 interactúa con una llave axial 104 (mostrada en la Figura 30) dispuesta en el interior del cuerpo 32 para guiar el movimiento axial del actuador 48 con respecto al cuerpo 32 y evitar la rotación del actuador 48 con respecto al cuerpo 32. Como apreciarán los expertos en la técnica, la ranura axial 102 puede estar dispuesta en el interior del cuerpo 32 y la llave axial 104 puede estar dispuesta en el actuador 48, sin salirse del campo de la invención.

Como se muestra en la Figura 31, el cuerpo 32 incluye también una ranura circunferencial 106 dispuesta en un extremo proximal de la misma para la conexión con el pomo giratorio 100, como se describirá con más detalle más adelante. Adicionalmente, como se describirá con más detalle más adelante, el cuerpo 32 incluye un brazo articulado, circunferencial 120 con un saliente triangular 122 dispuesto en un extremo del mismo y que sobresale radialmente hacia fuera.

La Figura 32 es una vista en perspectiva del extremo distal del pomo giratorio 100 y la Figura 33 es una vista en perspectiva del extremo proximal del pomo giratorio 100. Como se muestra en la Figura 32, el pomo giratorio 100 incluye un conector 108 que se extiende circunferencialmente y que sobresale hacia dentro radialmente. De acuerdo con una realización, el conector 108 tiene sustancialmente forma de cuña. Para montar el inyector médico 10, el pomo giratorio 100 es insertado distalmente sobre el extremo proximal del cuerpo 32 hasta que el conector 108 se desliza en la ranura circunferencial 106 del cuerpo 32, conectando el pomo giratorio 100 al cuerpo 32. La forma de cuña del conector 108 asegura el pomo giratorio 100 al cuerpo 32, evitando sustancialmente el desplazamiento proximal del pomo giratorio 100 con relación al cuerpo 32 a la vez que permite la rotación del pomo giratorio 100 con relación al cuerpo 32.

Como se muestra en la Figura 32, el conector 108 está dispuesto en una parte de diámetro grande 110 del pomo giratorio 100. También dispuesto en la parte de diámetro grande 110 del pomo giratorio 100, hay una ranura triangular 112. La ranura triangular 112 interactúa con el saliente triangular 122 sobre el brazo 120 para permitir la rotación unidireccional del pomo giratorio 100 con respecto al cuerpo 32. Esto es, la ranura triangular 112 y el saliente triangular 122 interactúan para permitir la rotación del pomo giratorio 100 solo en una dirección para hacer avanzar el émbolo 12 proximalmente. El pomo giratorio 100 también tiene una parte de diámetro reducido 114 que evita el desplazamiento proximal del pomo giratorio con respecto al cuerpo posterior a la conexión entre el conector 108 y la ranura circunferencial 106. Adicionalmente, un saliente de leva o llave 116 sobresale radialmente hacia dentro desde el parte de diámetro reducida 114. Similar a la llave 86 descrita anteriormente, la llave 116 interactúa con la ranura 84 del actuador 48 para convertir el movimiento rotacional del pomo giratorio 100 en movimiento axial proximal del actuador 48. Después del movimiento axial proximal del actuador 48, el usuario presiona la tapa 101 (conectada con el actuador 48) para desplazar distalmente el actuador 48 con relación al cuerpo 32, y de este modo hacer avanzar axialmente el émbolo 12.

Haciendo referencia a la Figura 33, el pomo giratorio 100 también incluye nervios que sobresalen hacia fuera radialmente 118 en un extremo proximal del mismo. Los nervios 118 funcionan como una interfaz de usuario para que el usuario agarre y gire el pomo giratorio 100.

Como apreciarán los expertos en la técnica, el inyector médico 10 puede ser utilizado con diversas características. Con referencia a las Figuras 12-14, puede estar dispuesto con el inyector médico 10 un contador de dosis, que proporcione una indicación del número de dosis disponibles que van a ser administradas. Por ejemplo, una serie de orificios de indicación de dosis 76 pueden estar formados en el inyector médico 10, particularmente para ser visibles desde el exterior del mismo. Un puntero 78 puede estar dispuesto en el actuador 48 y estar formado para ser visible a través de uno solo de los orificios de indicación de dosis 76 en un caso dado. Durante el uso, con el émbolo 12 que es hecho avanzar distalmente dosis a dosis, el puntero 78 es hecho avanzar de manera similar a lo largo de la serie de los orificios de indicación de dosis 76. De acuerdo con una realización, el número de orificios de indicación de dosis 76 situados distalmente del puntero 78 proporciona una indicación del número restante de dosis. Con el puntero 78 apareciendo en el más distal de los orificios de indicación de dosis 76, se proporciona indicación de que ya no quedan dosis disponibles para la administración.

Se prefiere que el puntero 78 esté formado de un color de contraste con relación a la parte del inyector de material 10 situada alrededor de los orificios de indicación de dosis 76, de manera que el puntero es fácilmente visible a través de los orificios de indicación de dosis 76.

Además, de acuerdo con una realización mostrada en la Figura 34, un nervio limitador sobresaliente 98 se

5 puede extender desde una parte distal el émbolo 12 situado para coincidir con el ajuste de dosis sobre el émbolo 12 correspondiente a la última cantidad de fármaco disponible en el depósito 14. Por consiguiente, con una extensión predeterminada del avance distal del émbolo 12, el nervio limitador 98 está formado para acoplarse con interferencia con una parte del actuador 48 y bloquear el movimiento proximal pasado el mismo. De esta manera, el actuador 48 no puede ajustar una dosis más grande que la cantidad disponible en el depósito 14.

10 Aunque solo unas pocas realizaciones de la presente invención han sido mostradas y descritas, la presente invención no se limita a las realizaciones descritas. En su lugar, los expertos en la técnica apreciarán que se pueden hacer cambios en estas realizaciones sin que se salgan de los principios de la invención, cuyo alcance está definido por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un inyector médico (10), que comprende:

5 un cuerpo (32) que tiene un extremo distal y un extremo proximal;
 un émbolo (12) dispuesto de manera desplazable en el cuerpo, teniendo el émbolo una pluralidad de
 dientes de trinquete separados (20) dispuestos a los largo del mismo, desplazando selectivamente el
 émbolo un tapón (16) para dispensar un medicamento desde dicho inyector médico;
 un indexador (38) dispuesto dentro del cuerpo para acoplar el émbolo para permitir el desplazamiento
 10 distal del émbolo y evitar sustancialmente el desplazamiento proximal del émbolo; y
 un actuador (48A, 48) que tiene una parte de acoplamiento (50) para acoplar el émbolo para permitir el
 desplazamiento proximal del actuador con relación al émbolo y evitar sustancialmente el desplazamiento
 distal del actuador con relación al émbolo;

caracterizado por que:

15 el inyector médico comprende además un miembro giratorio (48B, 100) adaptado para desplazar
 proximalmente la parte de acoplamiento con relación al émbolo y el cuerpo después de la rotación
 del miembro giratorio con relación al cuerpo;
 en donde durante el desplazamiento proximal del actuador con respecto al cuerpo hasta un estado
 20 preparado, uno o más de los dientes de trinquete rodean la parte de acoplamiento para desplazar
 proximalmente el actuador con relación al émbolo; y
 en donde durante el desplazamiento distal del actuador con relación al cuerpo desde el estado
 preparado, el actuador acopla uno o más de los dientes de trinquete para desplazar distalmente el
 émbolo con relación al indexador para desplazar distalmente el tapón para dispensar el
 25 medicamento desde el inyector médico.

2. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos una parte del actuador se puede
 desplazar deslizablemente con relación al cuerpo.

30 3. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un balancín (62) para
 determinar la transmisión de fuerza desde el actuador al embolo y/o para definir la cantidad de dosis, estando
 el balancín conectado de manera pivotable al actuador y conectado de manera pivotable al cuerpo.

4. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:

35 un balancín (62) para determinar la transmisión de fuerza desde el actuador al émbolo y/o para definir
 una cantidad de dosificación, estando el balancín pivotablemente conectado al actuador;
 una primera barra articulada (68A) pivotablemente conectada a un actuador; y
 una segunda barra articulada (68B) dispuesta entre el balancín y la primera barra articulada y conectada
 40 de manera pivotable al balancín y a la primera barra articulada.

5. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos una llave (58) se extiende desde
 uno del actuador y el cuerpo, y un canal (60) está dispuesto en el que queda del actuador y el cuerpo, estando
 la llave configurada para ser recibida de manera deslizable en el canal para definir una cantidad de dosis.

6. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el actuador comprende:

50 una primera parte de actuador (48A) en la que está dispuesta la parte de acoplamiento; y
 el miembro giratorio comprende una segunda parte de actuador (48B) conectada giratoriamente con la
 primera parte de actuador;
 en donde la segunda parte de actuador se puede desplazar giratoriamente al estado preparado, con lo
 que se desplaza proximalmente la primera parte de actuador con relación al cuerpo, y durante el
 desplazamiento giratorio de la segunda parte actuadora al estado preparado, el uno o más dientes de
 55 trinquete rodean la parte de acoplamiento para desplazar proximalmente la primera y la segunda partes
 de actuador con relación al émbolo; y
 en donde la segunda parte de actuador se puede desplazar distalmente desde el estado preparado con
 relación a la cuerpo, con lo que se desplaza distalmente y no giratoriamente el primer actuador, y
 durante el desplazamiento distal de la segunda parte de actuador desde el estado preparado, la parte de
 60 acoplamiento acopla uno o más de los dientes de trinquete para desplazar distalmente el émbolo para
 desplazar distalmente el tapón para dispensar el medicamento desde el inyector médico.

7. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 6, en el que:

65 uno de la segunda parte de actuador y el cuerpo tiene una ranura (84) y el que queda de la segunda
 parte de actuador y el cuerpo tiene una correspondiente llave (86) recibida deslizablemente en la ranura;
 y

el movimiento de la llave con relación a la ranura produce el desplazamiento de la segunda parte de actuador.

- 5 8. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la ranura comprende una parte sustancialmente helicoidal (84A), y el movimiento de la llave con relación a la parte helicoidal indica la rotación de la segunda parte de actuador.
- 10 9. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además un índice visible para el usuario para ajustar una dosis deseada cuando se mueve en la parte helicoidal.
- 15 10. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la ranura comprende además una parte axial (84B), y el movimiento de la llave con relación a la parte axial produce el desplazamiento axial de la segunda parte de actuador desplazando distalmente el actuador desde el estado preparado.
- 20 11. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la ranura comprende una pluralidad de partes helicoidales (84A) conectadas de forma continua por una correspondiente pluralidad de pares axiales (84B).
- 25 12. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 6, en el que uno de la segunda parte de actuador y el cuerpo tiene un canal de ubicación (92) y el que queda de la parte de actuador y el cuerpo tiene un retén correspondiente (90) para acoplar por salto elástico el canal de ubicación para permitir la rotación de la segunda parte de actuador en una primera dirección y evitar la rotación inversa del segundo actuador.
- 30 13. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 10, en el que:
uno de la segunda parte de actuador y el cuerpo tiene un canal de ubicación (92) y el que queda de la segunda parte de actuador y el cuerpo tiene un retén correspondiente (90) para acoplar por salto elástico el canal de ubicación, para permitir la rotación de la segunda parte de actuador en una primera dirección y para acoplar el retén y evitar la rotación inversa de la segunda parte de actuador; y el canal de ubicación es alargado axialmente, para permitir el desplazamiento axial de la segunda parte de actuador.
- 35 14. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 10, en el que uno de la segunda parte de actuador y el cuerpo tiene un canal de bloqueo (96) y el que queda de la segunda parte de actuador y el cuerpo tiene una lengüeta de bloqueo correspondiente (94) para acoplar por salto elástico el canal de bloqueo en una posición que corresponde con un final de una dosis dispensada desde el inyector médico, para evitar el movimiento proximal no giratorio de la segunda parte de actuador.
- 40 15. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el miembro de rotación consta de un pomo giratorio (100) dispuesto giratoriamente en un extremo proximal del cuerpo; en donde uno del actuador y un interior del cuerpo comprende una ranura axial (102) y el que queda del actuador y el interior del cuerpo comprende una llave axial correspondiente (104) deslizablemente recibida en la ranura axial para guiar el desplazamiento axial del actuador con relación al cuerpo y evitar la rotación del actuador con relación al cuerpo;
- 45 en donde uno del actuador y el pomo giratorio comprende una ranura (84) con una parte sustancialmente helicoidal (84A) y el que queda del actuador y el pomo giratorio comprende una correspondiente llave (86) deslizablemente recibida en la ranura; y en donde la rotación del pomo giratorio induce el desplazamiento de la llave con relación a la ranura, con lo que se desliza axialmente el actuador con relación al cuerpo.
- 50 16. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 15, en el que uno del pomo giratorio y el cuerpo comprende un conector (108) y el que queda del pomo giratorio y el convector comprende una correspondiente ranura circunferencial (106) que recibe giratoriamente el conector para conectar giratoriamente el pomo giratorio al extremo proximal del cuerpo.
- 55 17. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el pomo giratorio comprende una ranura axial conformada (112) y el cuerpo comprende un brazo articulado (120) que tiene un saliente (122) que sobresale radialmente de un extremo del brazo articulado, teniendo el saliente una forma que corresponde a la forma de la ranura axial conformada; y en el que la ranura axial conformada se acopla con el saliente para permitir la rotación unidireccional del pomo giratorio con relación al cuerpo.
- 60 18. El inyector médico de acuerdo con la reivindicación 15, en el que la forma de la ranura axial conformada y el correspondiente saliente conformado es sustancialmente triangular.
- 65

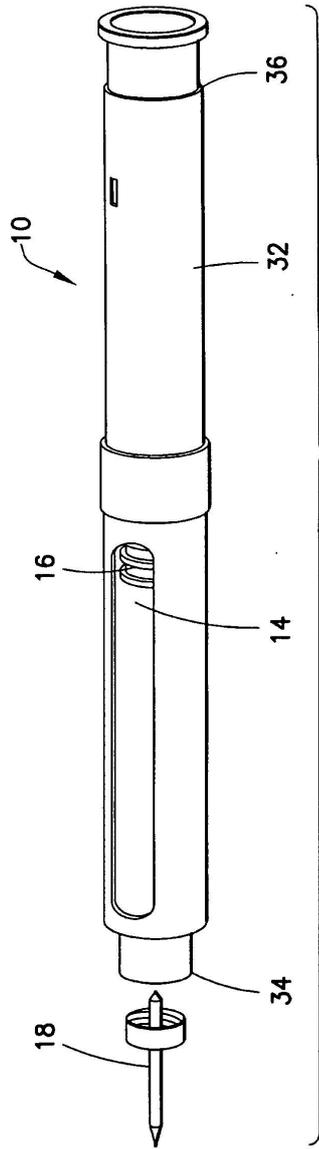


FIG. 1

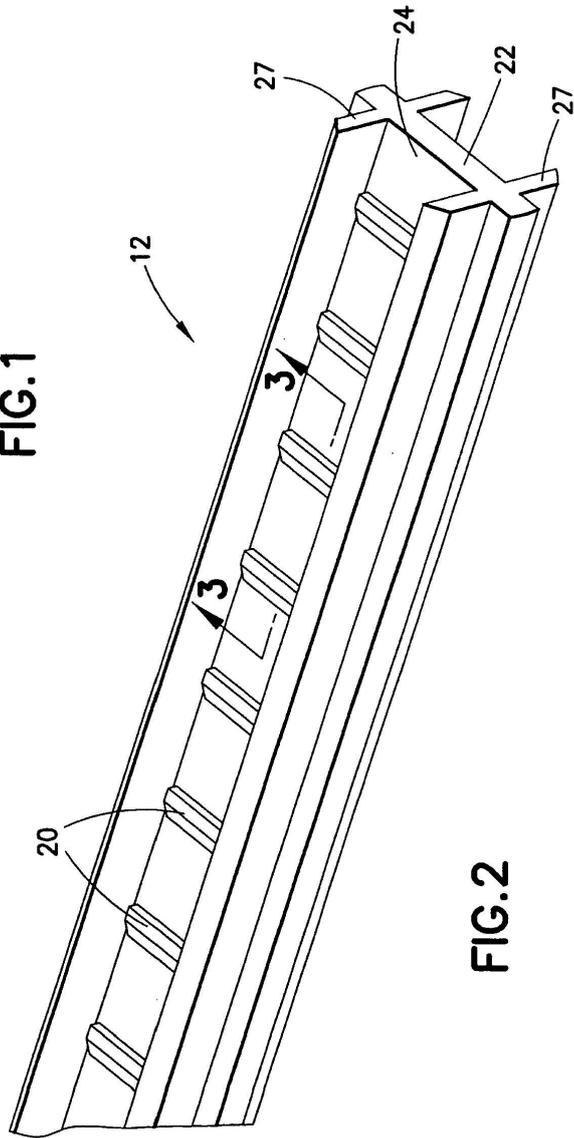


FIG. 2

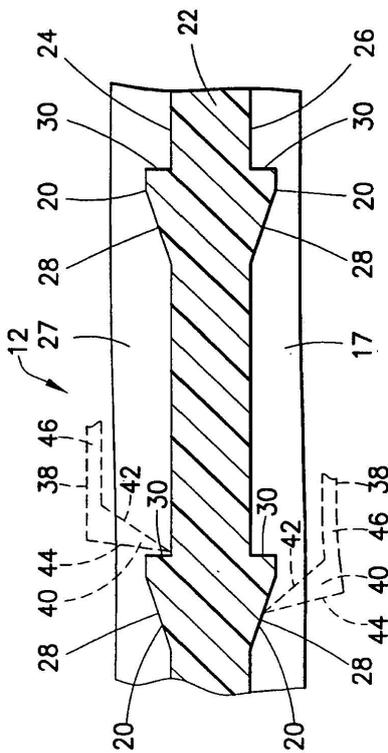


FIG. 3

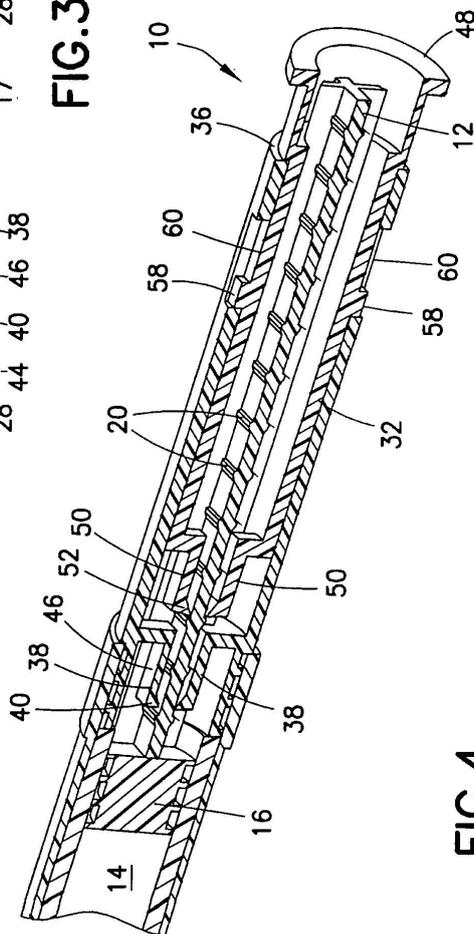


FIG. 4

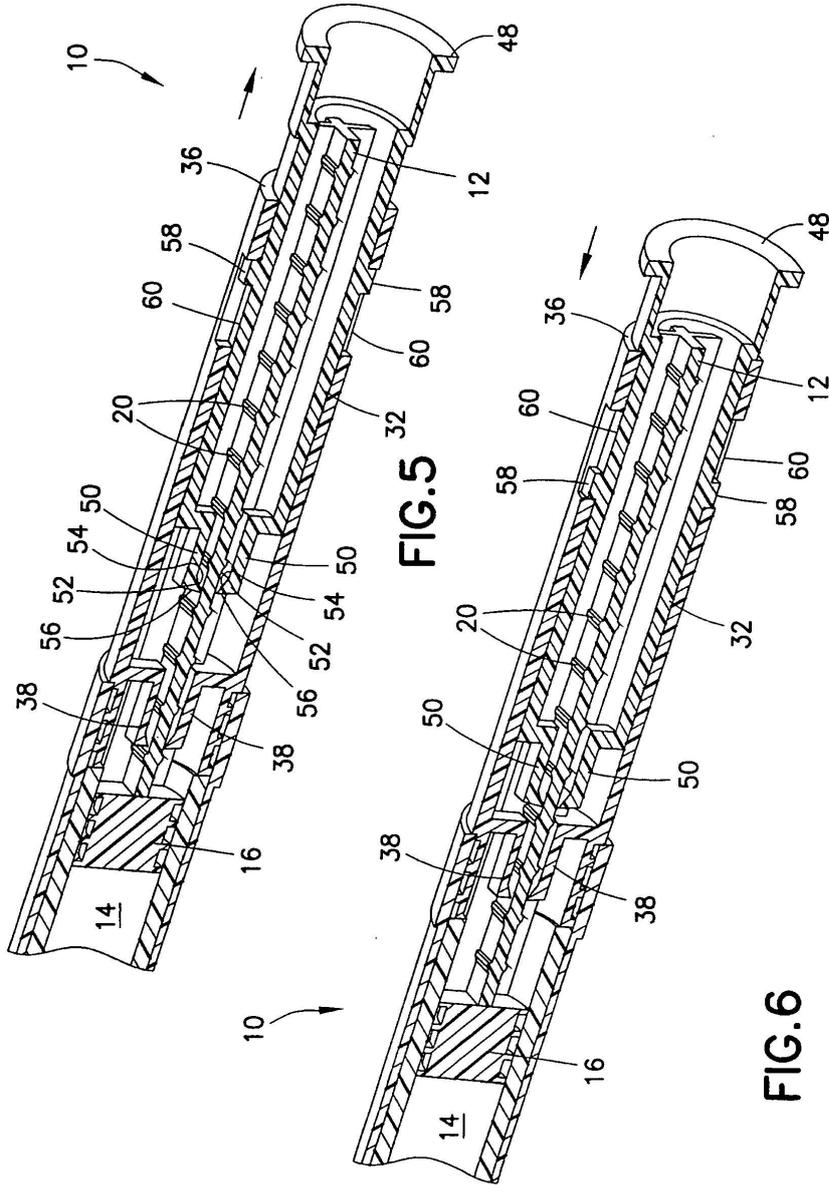


FIG. 5

FIG. 6

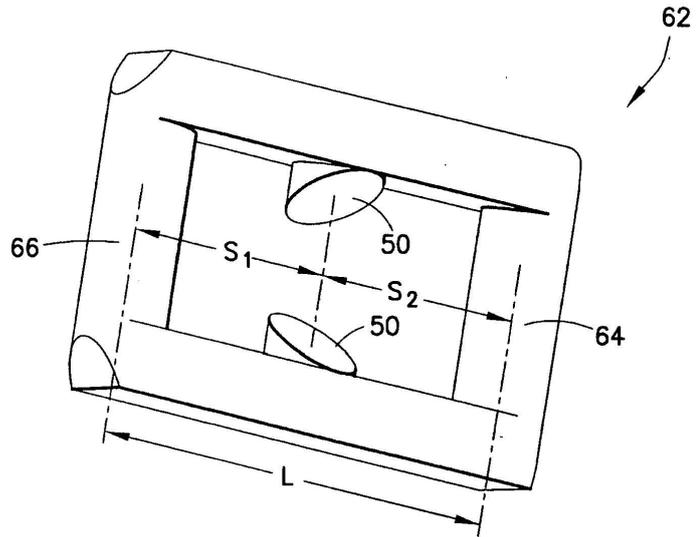


FIG. 7

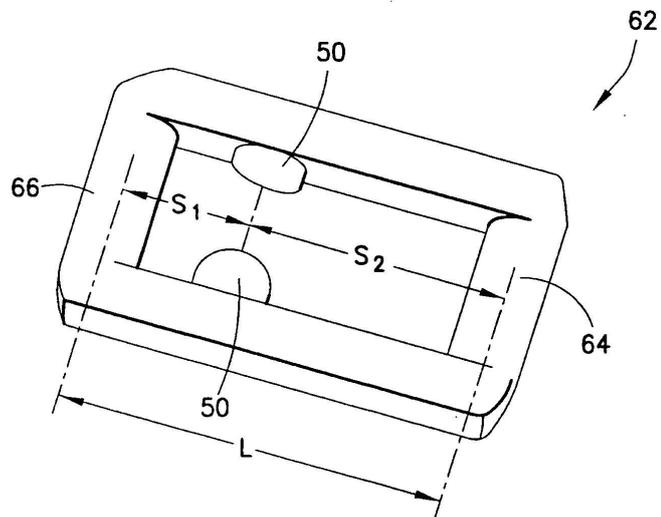


FIG. 8

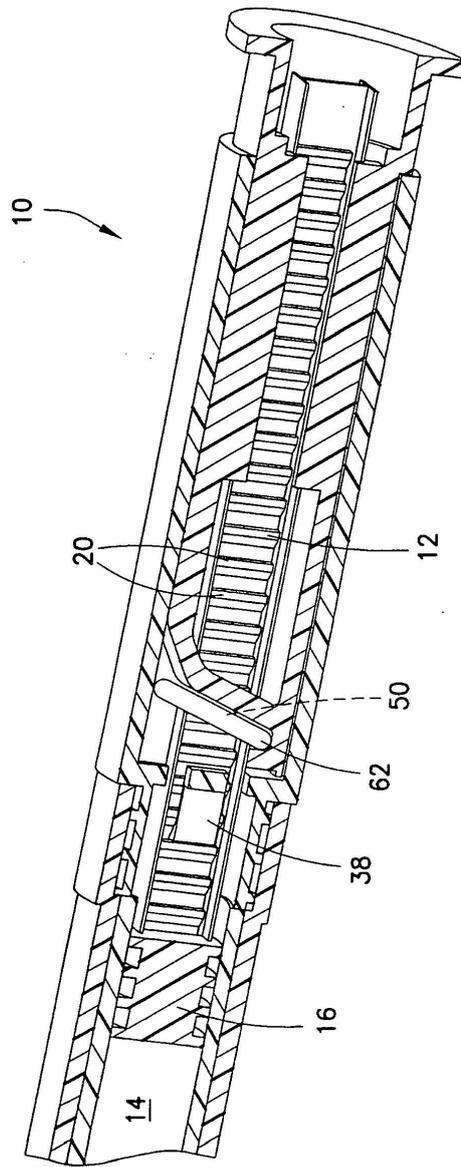


FIG. 9

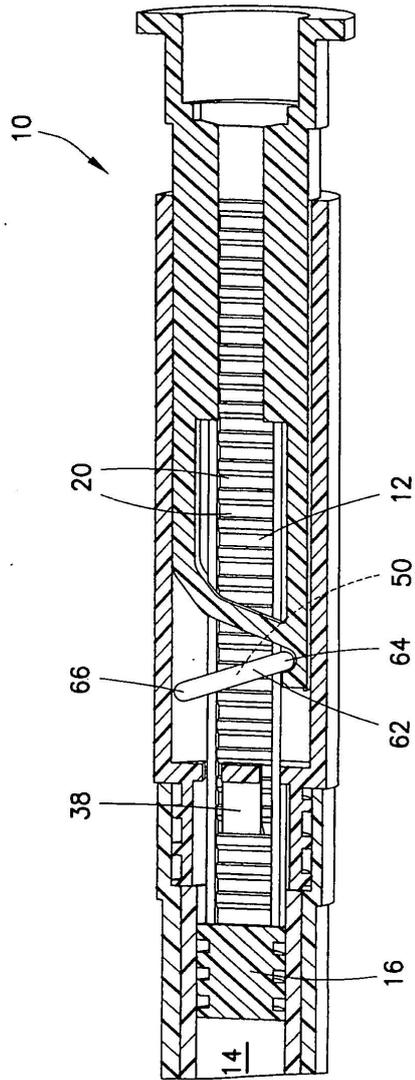


FIG. 10

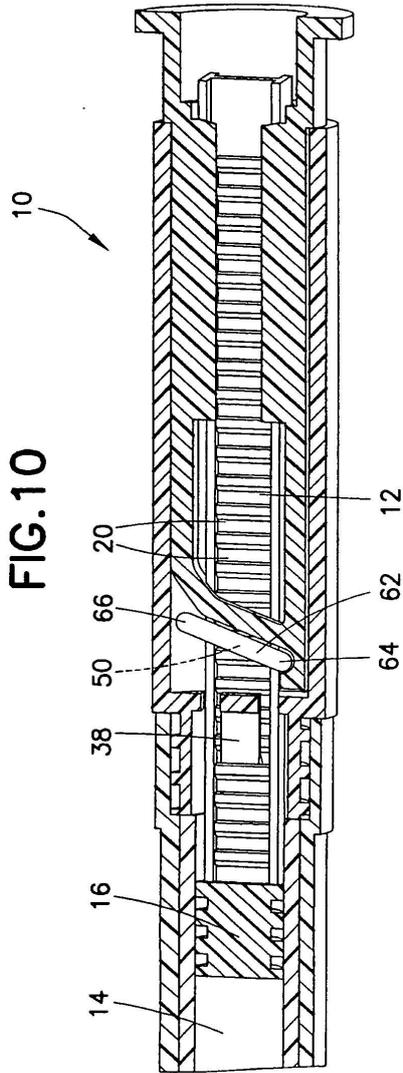


FIG. 11

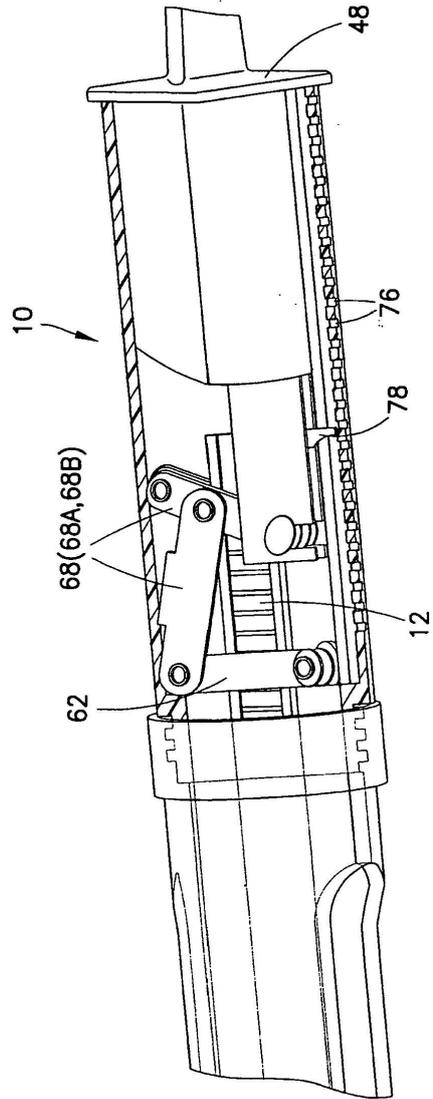


FIG. 12

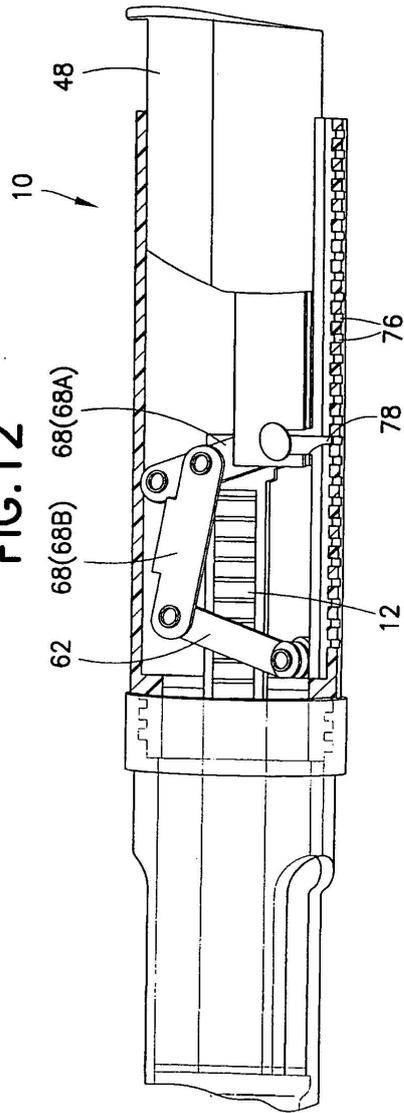


FIG. 13

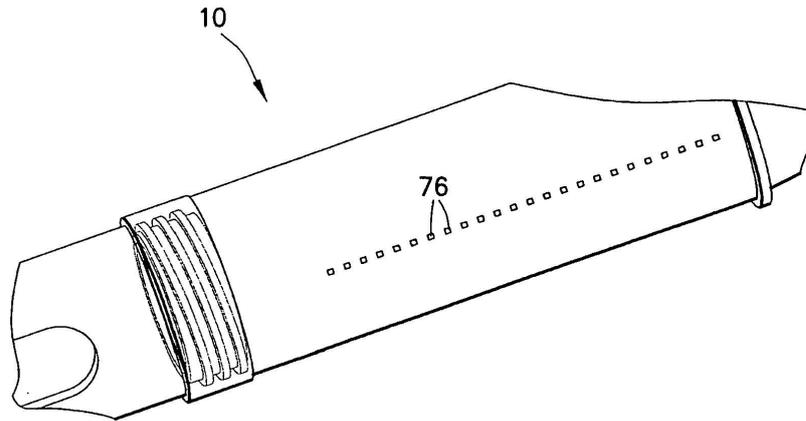


FIG. 14

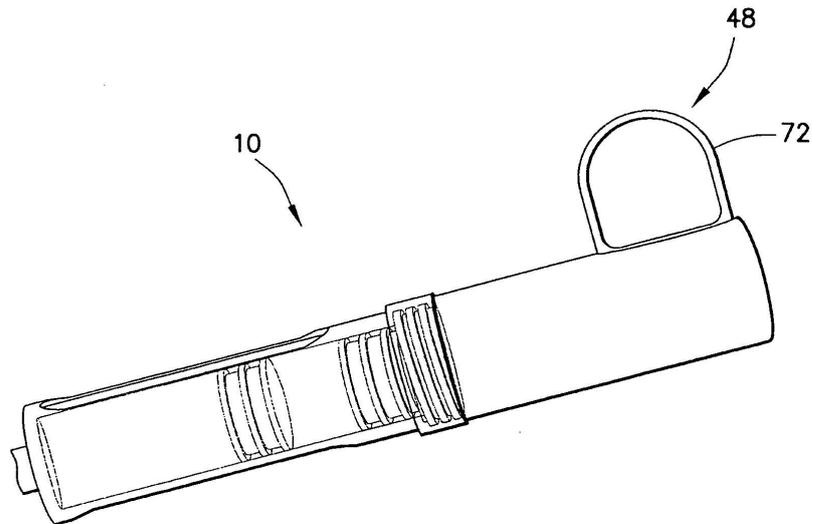


FIG. 15

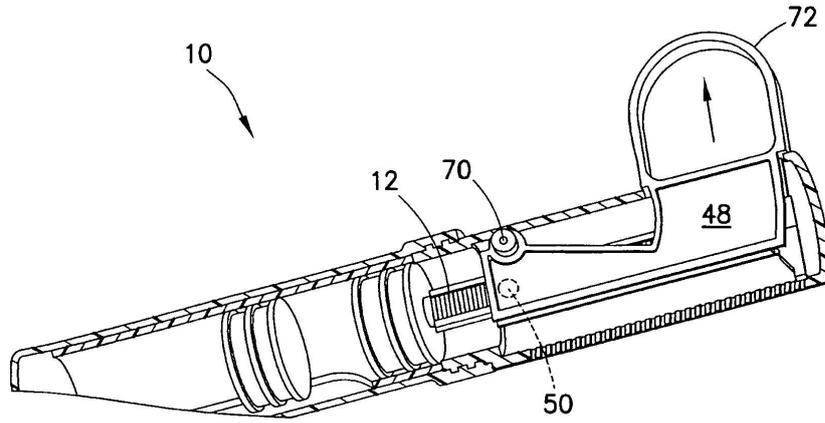


FIG. 16

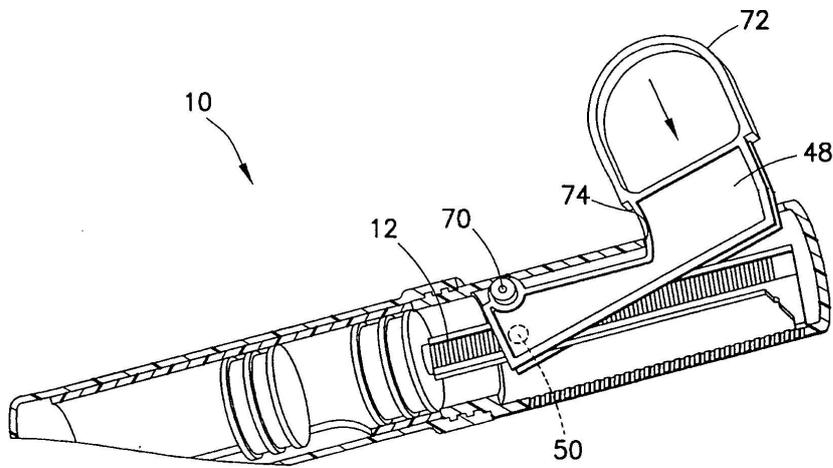


FIG. 17

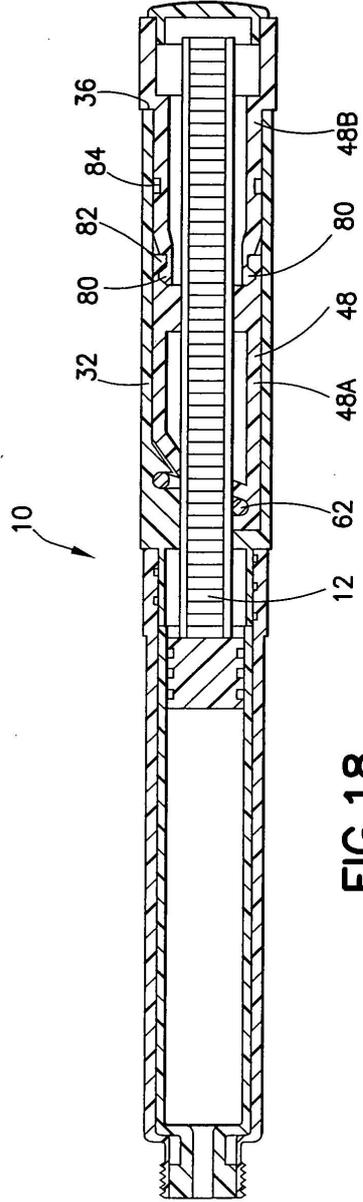


FIG. 18

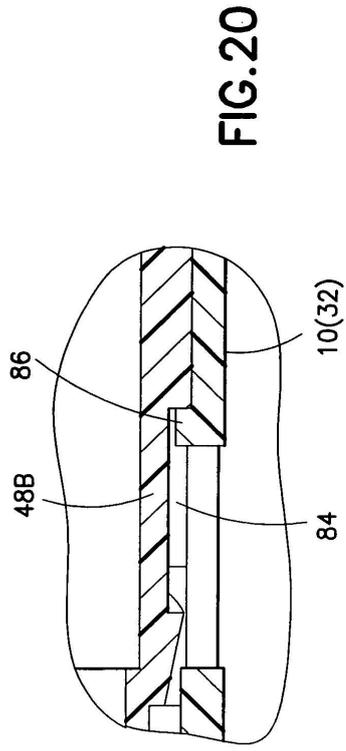


FIG. 20

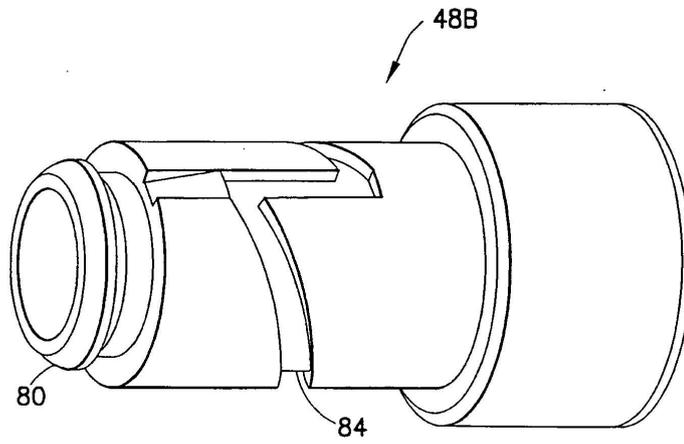


FIG.19

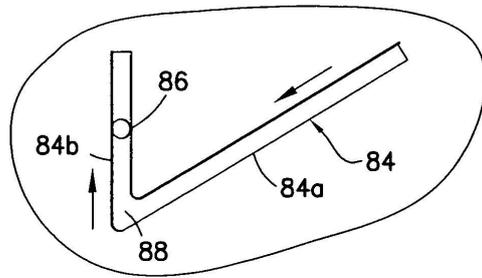


FIG. 21

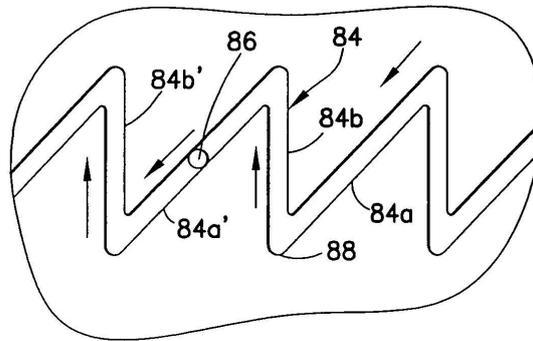


FIG. 22

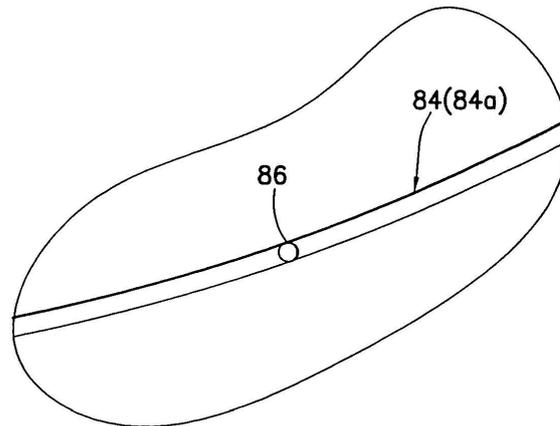


FIG. 27

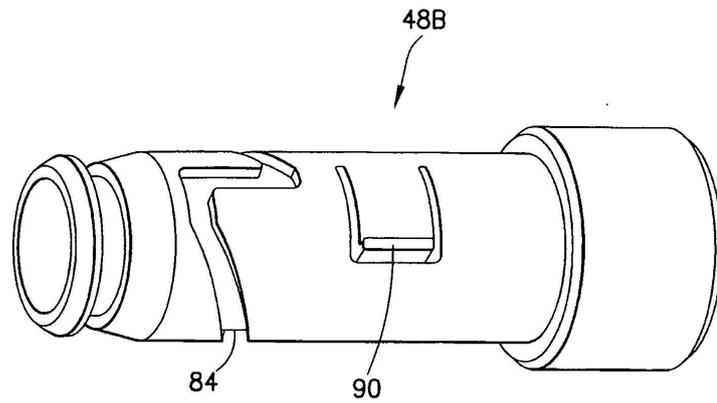


FIG. 23

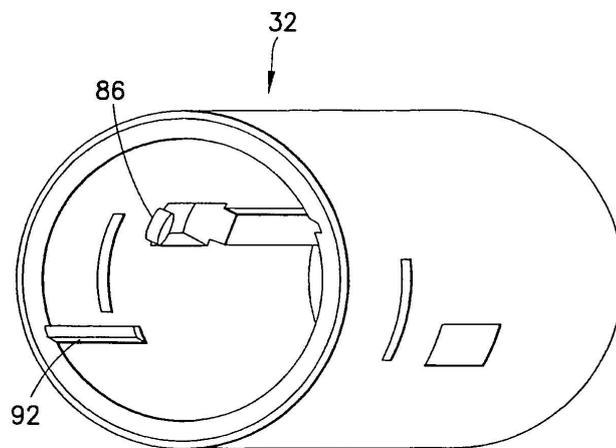


FIG. 24

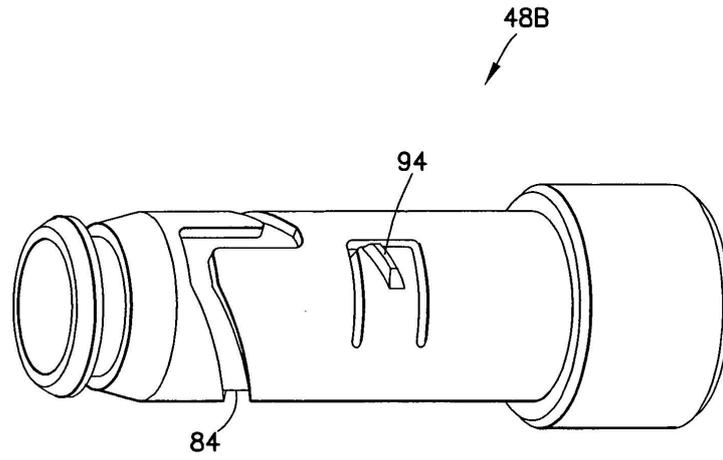


FIG. 25

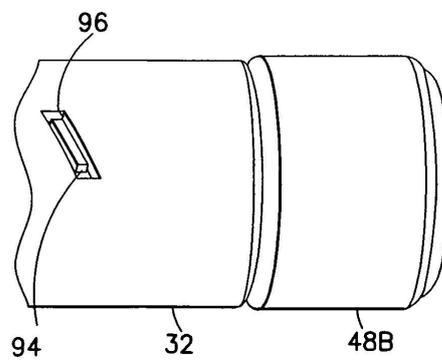


FIG. 26

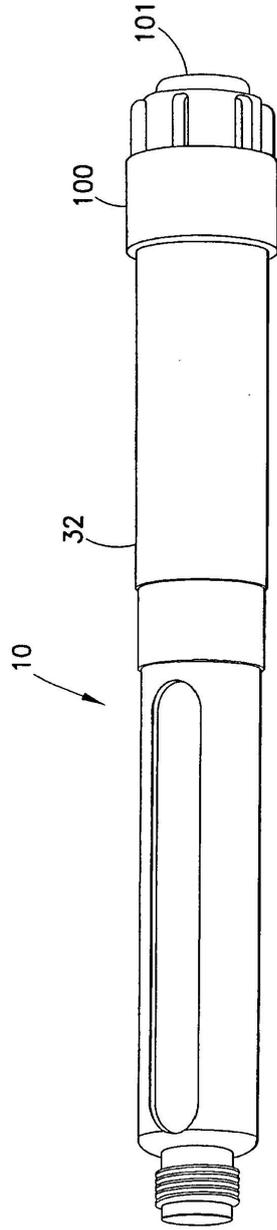


FIG. 28

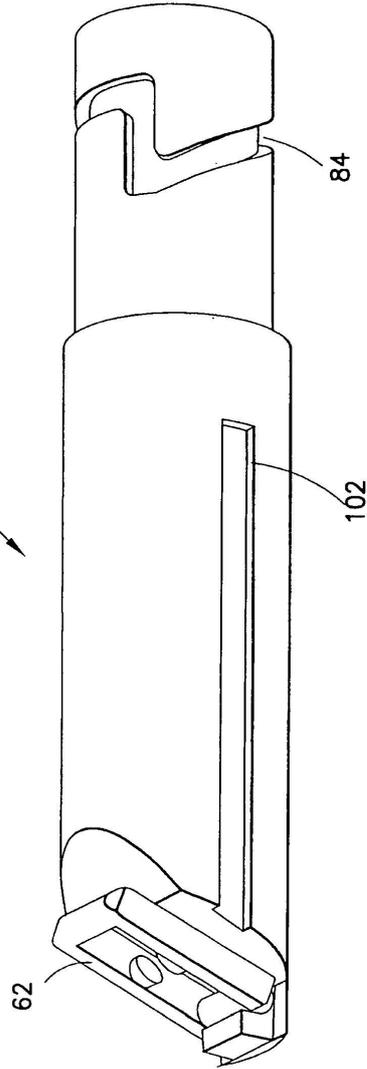


FIG. 29

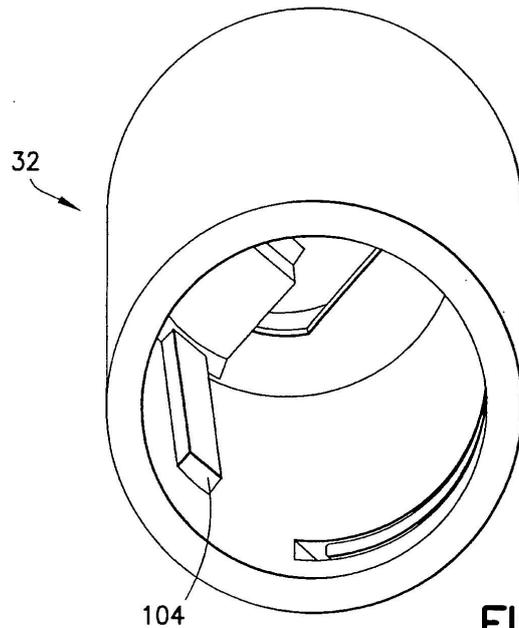


FIG.30

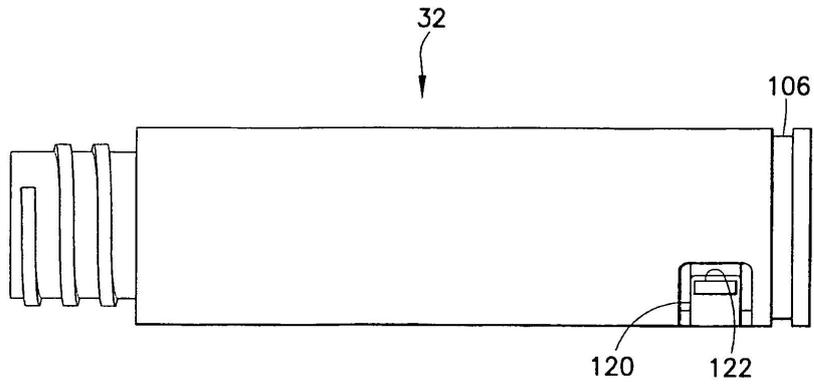


FIG.31

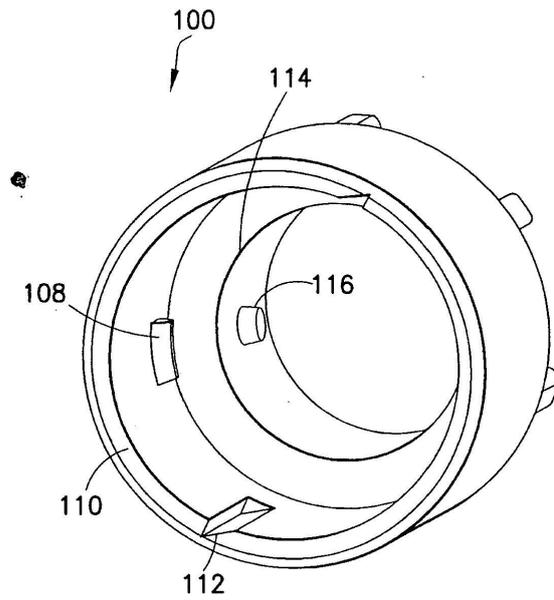


FIG.32

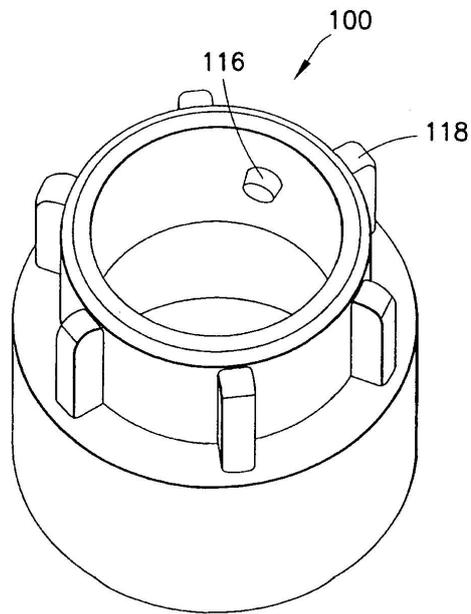


FIG.33

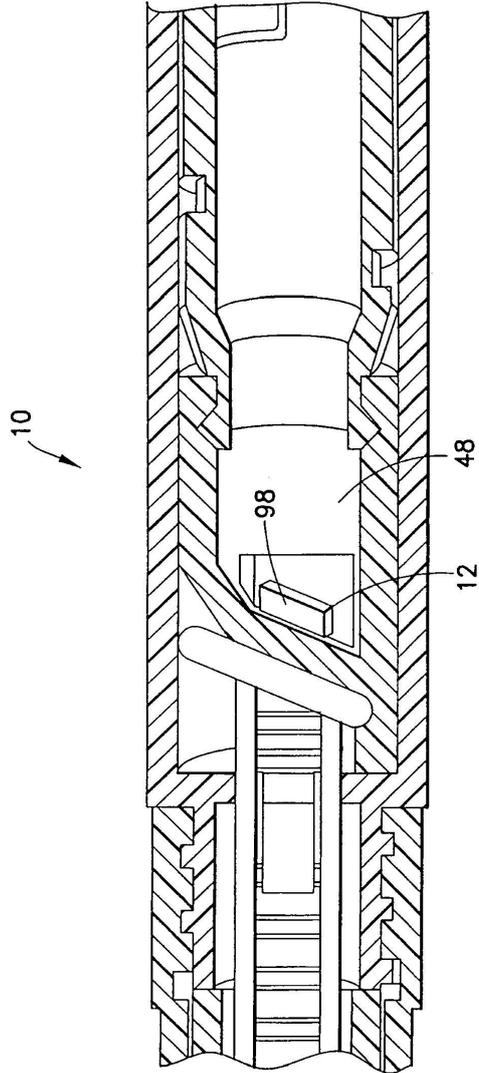


FIG.34