



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 146**

51 Int. Cl.:
A61M 5/315 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09251669 .9**

96 Fecha de presentación : **29.06.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2140897**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.01.2010**

54 Título: **Mecanismo de accionamiento.**

30 Prioridad: **30.06.2008 US 76797 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.10.2011

73 Titular/es: **ANIMAS CORPORATION**
200 Lawrence Drive
West Chester, Pennsylvania 19380, US

72 Inventor/es: **Shipway, Ian M. y**
O'Connor, Sean

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 366 146 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

Mecanismo de accionamiento

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, al campo de los dispositivos de administración de medicamentos y, más concretamente, a unos mecanismos de accionamiento en línea situados dentro de unos dispositivos de administración de medicamentos.

Antecedentes de la invención

10 El uso de dispositivos de distribución de medicamentos para diversos tipos de terapias farmacológicas, es cada vez más habitual en cuanto la infusión de un medicamento puede proporcionar un tratamiento más fiable y preciso de un paciente.

15 La diabetes es una dolencia importante de la salud, en cuanto condiciona de manera considerable la libertad de acción y el estilo de vida de las personas aquejadas de esta enfermedad. Típicamente, en el tratamiento de la forma más severa de la enfermedad, la diabetes tipo I (insulinodependiente), que requiere una o más inyecciones de insulina al día, o inyecciones diarias múltiples, la insulina se requiere para controlar la glucosa o el azúcar en sangre, impidiendo con ello la hiperglucemia, que si no se controla puede provocar cetoacidosis diabética. Así mismo, la administración inadecuada de la terapia con insulina puede traducirse en episodios de hiperglucemia, los cuales pueden provocar el coma y la muerte. La hiperglucemia en los diabéticos se ha relacionado con efectos a largo plazo de la diabetes, como por ejemplo, cardiopatías, ceguera aterosclerótica, accidentes cerebrovasculares, hipertensión y fallo renal.

20 Es ampliamente reconocido el valor de los frecuentes controles de la glucosa en sangre como medio de impedir, o al menos reducir al mínimo, las complicaciones de la diabetes tipo I. Los pacientes con diabetes de tipo II (no - insulinodependientes) pueden, así mismo, obtener provecho del seguimiento de la glucosa en sangre paralelamente con el control de la enfermedad a base de dieta y ejercicio. De esta manera, un seguimiento cuidadoso de los niveles de glucosa en sangre y la capacidad de infundir insulina de manera cuidadosa y cómoda de forma periódica, constituye un componente crítico en el cuidado y tratamiento de la diabetes.

30 Para controlar la diabetes de una manera más eficaz, que reduzca las limitaciones impuestas por esta enfermedad en el estilo de vida de la persona afectada, se han introducido diversos dispositivos para facilitar el seguimiento de la glucosa en sangre (BG). Típicamente, dichos dispositivos, o glucosímetros, permiten que el paciente obtenga con rapidez, y con una mínima cantidad de molestia física, una muestra de su sangre o fluido intersticial que a continuación es analizado por el glucosímetro. En la mayoría de los casos, el glucosímetro incorpora una pantalla de visualización que muestra la lectura de la BG al paciente. El paciente puede, a continuación, dosificarse la cantidad apropiada, o dosis, ("bolus", bolo), de insulina. Para muchos diabéticos, esto se traduce en tener que recibir múltiples inyecciones diarias de insulina. En muchos casos, estas inyecciones se autoadministran.

35 Debido a los efectos debilitantes que unos niveles de BG anormales pueden tener sobre los pacientes, esto es, hiperglucemia, las personas que experimentan determinados síntomas de la diabetes pueden no estar en situación de poder administrarse con seguridad y precisión una dosis de insulina. Sin embargo, las personas con ritmos de vida activos lo encuentran extremadamente incómodo y engorroso tener que utilizar múltiples inyecciones diarias de insulina para controlar su nivel de azúcar en sangre, en cuanto esto puede interferir o imposibilitar su capacidad de comprometerse en diversas actividades. Para otros enfermos de diabetes, múltiples inyecciones de diabetes pueden simplemente no ser el medio más eficaz para controlar los niveles de BG. De esta manera, para mejorar en mayor medida tanto la precisión como la comodidad del paciente se han desarrollado bombas de infusión de insulina.

45 Las bombas de insulina son, en términos generales, dispositivos que el paciente lleva, ya sea por encima o por debajo de la ropa. Debido a que las bombas se llevan sobre el cuerpo del paciente, es conveniente que consistan en un dispositivo pequeño y discreto. Por consiguiente, sería conveniente que los pacientes contaran con un dispositivo de administración del medicamento más compacto que suministrara la medición de una manera fiable y precisa.

Breve descripción de los dibujos

50 Las características distintivas novedosas de la invención se definen en particular en la reivindicación adjunta. Una mejor comprensión de las características distintivas y de las ventajas de la presente invención se obtendrán con referencia a la descripción detallada posterior que define las formas de realización ilustrativas, en las cuales se utilizan los principios de la invención y los dibujos que se acompañan, de los cuales:

Las FIGS. 1A y 1B son vistas en perspectiva y en sección transversal, respectivamente, de un mecanismo de accionamiento en línea de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención en el cual el mecanismo de accionamiento está en posición retraída;

la FIG. 2 es una vista en perspectiva en sección transversal del mecanismo de accionamiento en línea ilustrado en las FIGS. 1A y 1B encajado con un émbolo que está insertado dentro de un depósito de medicamento;

la FIG. 3 es una vista en perspectiva en sección transversal del mecanismo de accionamiento en línea ilustrado en las FIGS. 1A y 1B con el pistón extendido;

- 5 las FIGS. 4A y 4B son vistas en perspectiva simplificadas de dispositivos de administración de medicamentos que son adecuados para su uso en formas de realización de la presente invención;

las FIGS. 5A a 5C son vistas en perspectiva en sección transversal de un mecanismo de accionamiento en línea de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención con el pistón en posiciones retraída, intermedia y extendida, respectivamente; y

- 10 las FIGS. 6A a 6C son vistas en perspectiva en sección transversal de un mecanismo de accionamiento en línea de acuerdo con otra forma de realización adicional de la presente invención con el pistón en las posiciones retraída, intermedia y extendida, respectivamente.

Descripción detallada de formas de realización ilustrativas de la invención

- 15 Las FIGS. 1A a 3 ilustran un mecanismo de accionamiento 100 de una bomba de infusión de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención. La forma cilíndrica genérica del dispositivo de accionamiento 100 incluye un extremo proximal 102, un extremo distal 104 y un motor combinado y una caja de engranajes (en adelante designada como "motor 106") operativamente acoplados a un tornillo de avance 108 que está configurado para encajar con un pistón 110. El extremo proximal 102 del mecanismo de accionamiento 100 está montado de manera holgada (esto es, presenta un montaje "flotante") sobre una superficie interna (no mostrada) de una carcasa de un dispositivo de administración de medicamento, como por ejemplo, una bomba de insulina. Un montaje holgado permite que la carcasa del motor gire ligeramente en respuesta a un par motor alto durante el arranque del motor. El extremo distal 104 del mecanismo de accionamiento 100 está configurado para encajar con un émbolo 112 que está insertado de manera deslizable dentro de un depósito de medicamento 111 (o cartucho) de un dispositivo de administración de medicamento. El mecanismo de accionamiento 100 está alineado coaxialmente o "en línea" con el eje geométrico de desplazamiento con el émbolo 111. Formas de realización de dispositivos de administración de medicamentos que pueden ser utilizados con formas de realización ejemplares de la presente invención se ilustran en las FIGS. 4A y 4B.

- 20 El pistón 110 incluye una cavidad 113 para recibir el motor 106 y el tornillo de avance 108, de tal manera que el tornillo de avance 108 y al menos una porción del motor 106 queden sustancialmente contenidos dentro de la cavidad de pistón 113 cuando el pistón 110 está en posición retraída. Al menos una porción del motor 106 está, así mismo, sustancialmente contenida dentro de una cavidad 114 del tornillo de avance 108, con independencia de si el pistón 110 está en la posición retraída o extendida. En esta forma de realización, la longitud del pistón 106 es mayor que un diámetro del motor 106. La longitud del motor 106 es desde aproximadamente 20 milímetros hasta aproximadamente 30 milímetros y el diámetro del motor es aproximadamente desde 5 milímetros hasta aproximadamente 10 milímetros. Esta configuración del pistón 110, del tornillo de avance 108 y del motor 106 se traduce en un dispositivo de administración de medicamento más compacto que el de las configuraciones de motor convencionales paralelas al eje geométrico de desplazamiento del émbolo.

- 25 Una superficie externa 116 del pistón 110 incluye así mismo una característica distintiva de enchavetado 118 que encaja con una hendidura (no mostrada) dispuesta en la superficie interna de la carcasa del dispositivo de administración de medicamento. La característica distintiva de enchavetado 118 impide la rotación del pistón 110 durante el uso del mecanismo de accionamiento 100, de tal manera que el pistón 110 se desplace solo en la dirección axial A.

- 30 El motor 106 está acoplado a y acciona un árbol de accionamiento 120, el cual está acoplado por medio de un cubo a una superficie interna 124 de un primer extremo 126 del tornillo de avance 108. El motor 106 está alojado en el interior y fijado a un manguito de montaje 128 del motor mediante al menos una clavija de posición 130. El manguito de montaje 128 del motor impide que el motor 106 rote al quedar enchavetado (no mostrado) sobre un montaje de base 132 que está fijado a una superficie interna del dispositivo de administración de medicamento. El montaje de base 132 rodea radialmente el manguito de montaje 128 del motor cerca de un extremo proximal 134 del manguito de montaje 128 del motor. Una pluralidad de cojinetes lineales 136 situados entre el manguito de montaje 128 del motor y el montaje de base 132 permiten que el manguito de montaje 128 del motor "flote" axialmente, de tal manera que un sensor de fuerza 138 pueda detectar una carga aplicada sobre el motor 106 cuando, por ejemplo, la conducción de infusión que administra el medicamento procedente del depósito del medicamento esté ocluida. El sensor de fuerza 138 está acoplado a un contacto 140 del sensor de fuerza situado en el extremo proximal 134 del manguito de montaje 128 del motor.

- 35 El tornillo de avance 108 incluye unos hilos de rosca externos 142 que coinciden con unos hilos de rosca internos 144 del pistón 110. Unos cojinetes radiales 146 que permiten el movimiento rotacional del tornillo de avance 108 pueden estar incluidos dentro de un espacio 148 existente entre un segundo extremo 150 del tornillo de avance 108 y una superficie exterior 152 del manguito de montaje 128 del motor.

En uso, el par generado desde el motor 106 es transferido al árbol de accionamiento 120, el cual, a continuación hace rotar el tornillo de avance 108. Cuando el tornillo de avance 108 rota, los hilos de rosca externos 142 del tornillo de avance 108 engranan con los hilos de rosca internos 144 del pistón 110, provocando que el pistón 110 se desplace en la dirección axial A desde una posición retraída (véase la FIG. 1B) hasta una posición extendida (véase la FIG. 3). Cuando el pistón 110 se desplaza desde la posición retraída hasta la posición extendida, el extremo distal del pistón 110 encaja con el émbolo 111 (mostrado en la FIG. 2) de tal manera que el medicamento es administrado desde el depósito o cartucho de medicamento.

Con referencia a las FIGS. 4A y 4B, los dispositivos de administración de medicamento 300 y 400 que pueden ser utilizados con formas de realización de la presente invención incluyen cada uno unas carcasas 302 y 402, respectivamente, una pantalla 404 (no mostrada en el dispositivo 400) para proporcionar información operativa al usuario, una pluralidad de botones de navegación 306 y 406 para que el usuario introduzca información, una batería (no mostrada) alojada en un compartimento de baterías para suministrar potencia a los dispositivos de administración de medicamento 300 y 400, unos sistemas electrónicos de procesamiento (no mostrados), el mecanismo de accionamiento 100 para impulsar un medicamento de manera forzada desde un depósito de medicamento a través de un orificio lateral 308 y 408 conectado a un equipo de infusión (no mostrado) para penetrar en el cuerpo del usuario.

Con referencia ahora a las FIGS. 5A a 5C, en ellas se ilustra otra forma de realización de la presente invención. El mecanismo de accionamiento 500 tiene forma cilíndrica e incluye un extremo proximal 502, un extremo distal 504 y un motor acoplado de forma operativa a un tornillo de avance 508, el cual está configurado para encajar con un pistón 510. El extremo proximal 502 del mecanismo de accionamiento 500 está montado con holgura sobre una superficie interna (no mostrada) de una carcasa de un dispositivo de administración de medicamento. El extremo distal 504 del mecanismo de accionamiento 500 está configurado para encajar con un émbolo 511 que está insertado de forma deslizante dentro de un depósito de medicamento de un dispositivo de administración de medicamento. El mecanismo de accionamiento 500 está coaxialmente alineado o "en línea" con el eje geométrico de desplazamiento del émbolo.

El pistón 510 incluye una cavidad 512 para recibir el motor 506 y el tornillo de avance 508, de tal manera que el tornillo de avance 508 y el motor 506 están esencialmente contenidos dentro de la cavidad de pistón 512 cuando el pistón 510 está en posición retraída. En este momento, el pistón 510 y el tornillo de avance 508 presentan una configuración "telescópica", como se describirá con mayor detalle más adelante. El pistón 510 incluye una tapa 513, un primer miembro 514 y un segundo miembro 516. La tapa 513 está fijada al primer miembro 514. Al menos una estría 517 dispuesta sobre una superficie interna 519 del primer miembro 514 se acopla con al menos un surco (no mostrado) dispuesto sobre una superficie externa del segundo miembro 516. La al menos una estría 517 impide el movimiento rotatorio del primer miembro 514, de tal manera que el primer miembro 514 se desplace solo en una dirección axial A'. El segundo miembro 516 está al menos parcialmente insertado de manera deslizante dentro del primer miembro 514 e incluye unos hilos de rosca internos 544 que se acoplan con los hilos externos 542 dispuestos sobre el tornillo de avance 508. El segundo miembro 516 incluye una característica distintiva de enchavetado 518 (por ejemplo, una brida) dispuesta sobre un extremo proximal que coincide con una hendidura (no mostrada) dispuesta sobre una superficie interna de la carcasa del dispositivo de administración de medicamento. El elemento característico de enchavetado 518 impide la rotación del segundo miembro, de tal manera que el segundo miembro se desplace solo en la dirección axial A'.

En esta forma de realización del dispositivo de accionamiento 500, el motor 506 es un motor "plano" siendo el diámetro mayor que la longitud. La longitud del motor oscila entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 12 mm y el diámetro del motor oscila entre aproximadamente 10 mm y aproximadamente 15 mm. La configuración del pistón 510, del tornillo de avance 508 y del motor 506 se traduce en un dispositivo de administración de medicamento más compacto que respecto de las configuraciones de motor convencionales, las cuales son paralelas con respecto al eje geométrico de desplazamiento del émbolo.

El motor 506 acciona un árbol de accionamiento 520, el cual está acoplado a una tuerca de accionamiento 522. El motor 506 está alojado dentro de y fijado a un manguito de montaje 528 del motor. El manguito de montaje 528 del motor impide que el motor 506 rote al quedar enchavetado (lo que no se muestra) sobre un montaje de base 532 que está fijado a una superficie interna del dispositivo de administración de medicamento. El montaje de base 532 está alojado dentro del manguito de montaje 528 del motor cerca del extremo proximal 534 de manguito de montaje 528 del motor. Una pluralidad de cojinetes lineales 536 dispuesta entre el manguito de montaje 528 del motor y el montaje de base 532 permiten que el manguito de montaje 528 del motor "flote" axialmente, de tal manera que un sensor de fuerza 538 pueda detectar una carga aplicada sobre el motor 506 cuando, por ejemplo, la línea de infusión que administra el medicamento desde el depósito de medicamento resulte ocluida. El sensor de fuerza 538 está acoplado a un contacto 540 del sensor de fuerza dispuesto en el extremo proximal de motor 506.

Un extremo distal 535 del manguito de montaje 528 del motor está situado en posición adyacente a un segundo extremo 550 del tornillo de avance 508, cuando el pistón 510 está en posición retraída. Con el fin de que el árbol de accionamiento 520 conecte con la tuerca de accionamiento 522, el árbol de accionamiento 520 sobresale por una abertura 552 dispuesta en el extremo distal 535 del manguito de montaje 528 del motor. Una primera junta radial dinámica 554 está situada entre el árbol de accionamiento 520 y el manguito de montaje 528 del motor para impedir

que el fluido contacte con el motor 506. La primera junta radial dinámica 554 permite el desplazamiento axial del manguito de montaje 528 del motor para la detección de la fuerza. La junta radial estática 554 puede estar conformada a partir de un material de fricción baja, como por ejemplo Teflon. En la forma de realización mostradas en las FIGS. 5B y 5C, la tuerca de accionamiento 552 abarca la distancia longitudinal existente entre el primer extremo 526 y el segundo extremo 550 por dentro de una cavidad 556 del tornillo de avance. En una forma de realización alternativa, el tornillo de avance 522 abarca una porción de la distancia existente entre el primer extremo 526 y el segundo extremo 550 por dentro de la cavidad 556 del tornillo de avance, y la longitud del árbol de accionamiento 520 se incrementa en consonancia.

Una junta radial dinámica 558 puede, así mismo, estar situada entre el montaje de base 532 y el manguito de montaje 528 del motor, para impedir que el fluido llegue hasta el motor 506. La junta radial dinámica 558 permite el desplazamiento axial del manguito de montaje 528 del motor para la detección de la fuerza. La junta radial dinámica 558 puede estar constituida a partir de un material de fricción baja, como por ejemplo Teflon.

La tuerca de accionamiento 522 incluye unos hilos de rosca internos 560 que se engranan con los hilos de rosca internos 562 del tornillo de avance 508. El tornillo de avance 508 puede, así mismo, incluir unos hilos de rosca externos 542 que coincidan con los hilos de rosca internos 544 del segundo miembro 516 del pistón 510. Los cojinetes radiales 546 pueden estar incluidos en un espacio 548 dispuesto entre el primer extremo 526 del tornillo de avance 508 y una superficie interna del primer miembro 514 del pistón 510 para permitir la rotación del tornillo de avance 508.

En uso, el par generado desde el motor 506 es transferido al árbol de accionamiento 520, el cual, a continuación, hace rotar el tornillo de avance 508. Cuando el tornillo de avance 508 rota, los hilos de rosca externos 560 de la tuerca de accionamiento 522 engranan con los hilos de rosca internos 562 del tornillo de avance 508, de tal manera que el tornillo de avance 508 se desplace hasta una primera distancia B1 en dirección axial hasta que un primer tope 564 dispuesto sobre la tuerca de accionamiento 522 quede encajado con una superficie interna del segundo extremo 550 del tornillo de avance 508, tal y como se ilustra en la FIG. 5B. Debido a que los hilos de rosca externos 542 situados cerca del segundo extremo 550 del tornillo de avance 508 están engranados con los hilos de rosca internos 544 del segundo miembro 516 del pistón 510 y que el pistón 510 puede solo desplazarse axialmente, el pistón 510 se desplaza, así mismo, hasta una primera distancia B1. A continuación, los hilos de rosca externos 542 del tornillo de avance 508 engranan con los hilos de rosca internos 544 del segundo miembro 516 del pistón 510, provocando que el pistón 510 se desplace hasta una segunda distancia B2 en dirección axial hasta que un segundo tope 566 dispuesto sobre una superficie externa del tornillo de avance 508 resulte trabado, tal y como se muestra en la FIG. 5C. De esta manera, el pistón 510 se desplaza desde una posición retraída (véase la FIG. 5A) hasta una posición completamente extendida (o posición en forma de telescopio) (véase la FIG. 5C). Cuando el pistón 510 se desplaza desde la posición retraída hasta la posición extendida, el extremo distal del pistón 510 encaja con el émbolo 511, de tal manera que el medicamento es administrado desde el depósito o cartucho de medicamento. Debido a que los hilos de rosca internos y externos de los componentes del mecanismo de accionamiento 500 presentan el mismo paso, el orden en el cual se desplazan axialmente los componentes no es decisivo para la función del mecanismo de accionamiento 500.

Las FIGS. 6A a 6C ilustran otra forma de realización adicional de la presente invención. El mecanismo de accionamiento 600 tiene forma cilíndrica e incluye un extremo proximal 602, un extremo distal 604 y un motor 606 operativamente conectado a un tornillo de avance 608 que está configurado para encajar con un pistón 610. El extremo proximal 602 del mecanismo de accionamiento 600 está montado con holgura sobre una superficie interna (no mostrada) de una carcasa de un dispositivo de administración de medicamento. El extremo distal 604 del mecanismo de accionamiento 600 está configurado para encajar con un émbolo (no mostrado) que está insertado de manera deslizable dentro de un depósito de medicamento de un dispositivo de administración de medicamento. El dispositivo de accionamiento 600 está alineado coaxialmente o "en línea" con el eje geométrico de desplazamiento del émbolo.

El pistón 610 incluye una cavidad 612 para recibir el motor 606 y el tornillo de avance 608, de tal manera que el tornillo de avance 608 y el motor 606 estén sustancialmente contenidos dentro de la cavidad 612 del pistón cuando el pistón 610 esté en posición retraída. En esta forma de realización, el pistón 610 y el tornillo de avance 608 presentan una configuración "telescópica", tal y como se describirá con mayor detalle más adelante. El pistón 610 incluye unos hilos de rosca internos 644 cerca de un extremo proximal que coinciden con los hilos de rosca externos 642 dispuestos cerca de un extremo proximal que coincide con unos hilos de rosca externos 642 dispuestos sobre el tornillo de avance 608. EL pistón 610 incluye así mismo un elemento característico de enchavetado (no mostrado) dispuesto sobre una superficie externa del extremo proximal que coincide con una hendidura (no mostrada) dispuesta sobre una superficie interna de la carcasa del dispositivo de administración de medicamento. El elemento característico de enchavetado impide la rotación del pistón 610, de tal manera que el pistón 610 se desplace solo en la dirección axial A".

En esta forma de realización, el motor 606, es un motor "plano", siendo el diámetro mayor que la longitud. La longitud del motor 606 oscila entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 12 mm y el diámetro del motor 606 oscila entre aproximadamente 10 mm y aproximadamente 15 mm. La configuración del pistón 610, del tornillo de

avance 608 y del motor 606 se traduce en un dispositivo de administración de medicamento más compacto que en el caso de las configuraciones de motor convencionales, las cuales se disponen en paralelo con respecto al eje geométrico de desplazamiento del émbolo.

5 El motor 606 está acoplado y acciona un árbol de accionamiento 620. El árbol de accionamiento 620 está acoplado a una tuerca de accionamiento 622 sobre una superficie interna 624 de un primer extremo 626 del tornillo de avance 608. El motor 606 está alojado dentro de un manguito de montaje 628 del motor, lo cual impide que el motor 606 rote al quedar fijado (lo que no se muestra) a una superficie interna del dispositivo de administración de medicamento. Una pluralidad de cojinetes lineales 636 situados entre el motor 606 y el manguito de montaje 628 del motor permite
10 que el motor 606 "flote" axialmente, de tal manera que un sensor de fuerza 638 pueda detectar una carga aplicada sobre el motor 606 cuando, por ejemplo, la línea de infusión que administra el medicamento procedente del depósito de medicamento, quede ocluída. El sensor de fuerza 638 está acoplado a un contacto 640 del sensor de fuerza dispuesto en el extremo proximal del motor 606. Un muelle 641 puede estar situado, de manera opcional, entre el motor 606 y la carcasa del dispositivo de administración de medicamento, de tal manera que el motor 606 resulte
15 presionado a distancia respecto del sensor de fuerza 638.

El extremo distal 635 del manguito de montaje 628 del motor está situado en posición adyacente a un segundo extremo 646 de la tuerca de accionamiento 622 cuando el pistón 610 está en posición retraída. Con el fin de que el árbol de accionamiento 620 conecte con la tuerca de accionamiento 622, el árbol de accionamiento 620 sobresale por una abertura 652 dispuesta en el extremo distal del manguito de montaje 628 del motor. Una junta radial dinámica 658 está situada entre el árbol de accionamiento 620 y el manguito de montaje 628 del motor para impedir que el fluido contacte con el motor 606. La junta radial dinámica 658 permite el desplazamiento axial del manguito de montaje 628 del motor para la detección de la fuerza. La junta radial dinámica 658 está constituida con un material de fricción baja, como por ejemplo Teflon.
20

25 La tuerca de accionamiento 622 incluye unos hilos de rosca externos 660 que engranan con unos hilos de rosca internos 662 del tornillo de avance 608.

En uso, el par generado a partir del motor 606 es transferido al árbol de accionamiento 620, el cual, a continuación, hace rotar el tornillo de avance 608. Cuando el tornillo de avance 608 rota, los hilos de rosca externos 660 de la tuerca de accionamiento 622 engranan con los hilos de rosca internos 662 dispuestos cerca del primer extremo 626 del tornillo de avance 608, de tal manera que el tornillo de avance 608 se desplace hasta una primera distancia C1 en dirección axial hasta que una superficie 645, dispuesta sobre el extremo proximal del tornillo de avance 608 engrane con el segundo extremo 646 de la tuerca de accionamiento 622, tal y como se ilustra en la Fig. 6B. Debido a que los hilos de rosca externos 642 dispuestos cerca del segundo extremo 640 del tornillo de avance 608 están engranados con los hilos de rosca internos 644 del pistón 610 y que el pistón 610 puede solo desplazarse axialmente, el pistón 610 se desplaza, así mismo, hasta una primera distancia C1 en dirección axial. A continuación, los hilos de rosca externos 642 situados cerca del segundo extremo 650 del tornillo de avance 608 engranan con los hilos de rosca internos 644 dispuestos cerca del extremo proximal del pistón 610, provocando que el pistón 610 se desplace hasta una segunda distancia C2 en dirección axial hasta que un tope 666 dispuesto sobre una superficie externa del tornillo de avance 608 quede trabado, tal y como se ilustra en la Fig. 6C. De esta manera, el pistón 610 se desplaza desde una posición retraída (véase la FIG. 6A) hasta una posición completamente extendida (o de forma telescópica) (véase la FIG. 6C). Cuando el pistón 610 se desplaza desde la posición retraída hasta la posición extendida, el extremo distal del pistón 610 encaja con el émbolo, de tal manera que el medicamento es administrado desde el depósito o cartucho de medicamento. Debido a que los hilos de rosca internos y externos de los componentes del mecanismo de accionamiento 600 presentan el mismo paso, el orden en el cual los componentes se desplazan axialmente no es fundamental para la función del mecanismo de accionamiento 600.
30
35
40
45

Una ventaja de la disposición telescópica ilustrada en las FIGS. 6A - 6C es que la longitud del pistón 610 puede reducirse en aproximadamente un 40% (o la distancia C1 de la FIG. 6A) con respecto a configuraciones no telescópicas, lo que se traduce en un dispositivo de administración de medicamento más compacto.
50

Los motores representados en las FIGS. 1 a 6B pueden, de manera opcional, incluir un codificador (no mostrado) que, en combinación con el sistema electrónico del dispositivo de administración de medicamento pueda supervisar el número de rotaciones del motor. El número de rotaciones del motor puede entonces ser utilizado para determinar con precisión la posición del pistón, proporcionando de esta manera información relacionada con la cantidad de fluido dispensado desde el depósito de medicamento. Debe advertirse que estructuras equivalentes pueden sustituir a las estructuras ilustradas y descritas en la presente memoria y que la forma de realización descrita en la presente invención no es la única estructura que puede emplearse para poner en práctica la invención reivindicada. Así mismo, debe entenderse que cada estructura descrita con anterioridad desempeña una función y dicha estructura puede designarse como medio para llevar a cabo esa función. Aunque, en la presente memoria, se han mostrado y descrito formas de realización de la presente invención, debe resultar evidente para los expertos en la materia que dichas formas de realización se ofrecen solo a modo de ejemplo. Los expertos en la materia advertirán la posible existencia de numerosas variantes, modificaciones y sustituciones sin apartarse de la invención.
55
60

65

Debe entenderse que diversas alternativas a las formas de realización de la invención descritas en la presente memoria pueden emplearse al poner en práctica la invención. Se pretende que la reivindicación que sigue defina el alcance de la invención y que las estructuras incluidas en el alcance de esta reivindicación y sus equivalentes queden cubiertas por ella.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un mecanismo de accionamiento para un dispositivo médico, que comprende:
- un pistón que presenta una cavidad en su interior;
 - unos hilos de rosca de superficie interna dispuestos sobre una superficie interna del pistón;
 - un tornillo de avance contenido al menos parcialmente dentro de la cavidad;
- 5 unos hilos de rosca de superficie externa dispuestos sobre el tornillo de avance para engranar con los hilos de rosca de superficie interna;
- un motor que incluye un árbol de accionamiento, estando el motor al menos parcialmente dispuesto dentro del tornillo de avance,
- en el que el árbol de accionamiento encaja con el tornillo de avance; y
- 10 un émbolo en comunicación mecánica con el pistón, para engranar con un depósito de medicamento de un dispositivo de administración de medicamento;
- en el que, el motor y el tornillo de avance están coaxialmente alineados con el eje geométrico de desplazamiento del émbolo.

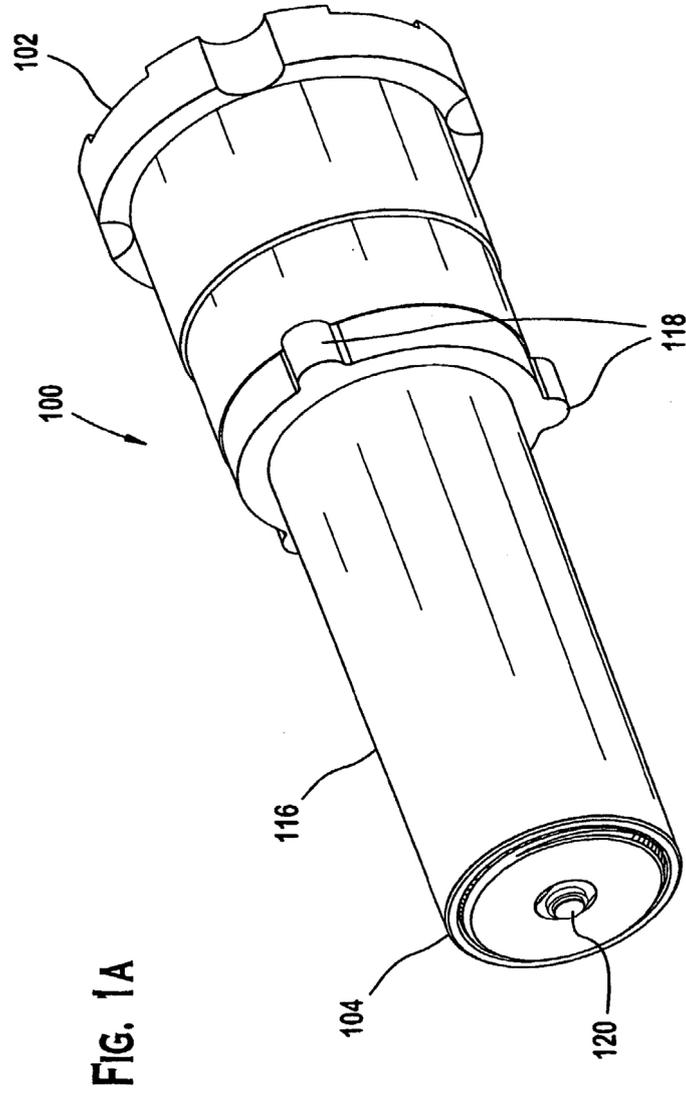
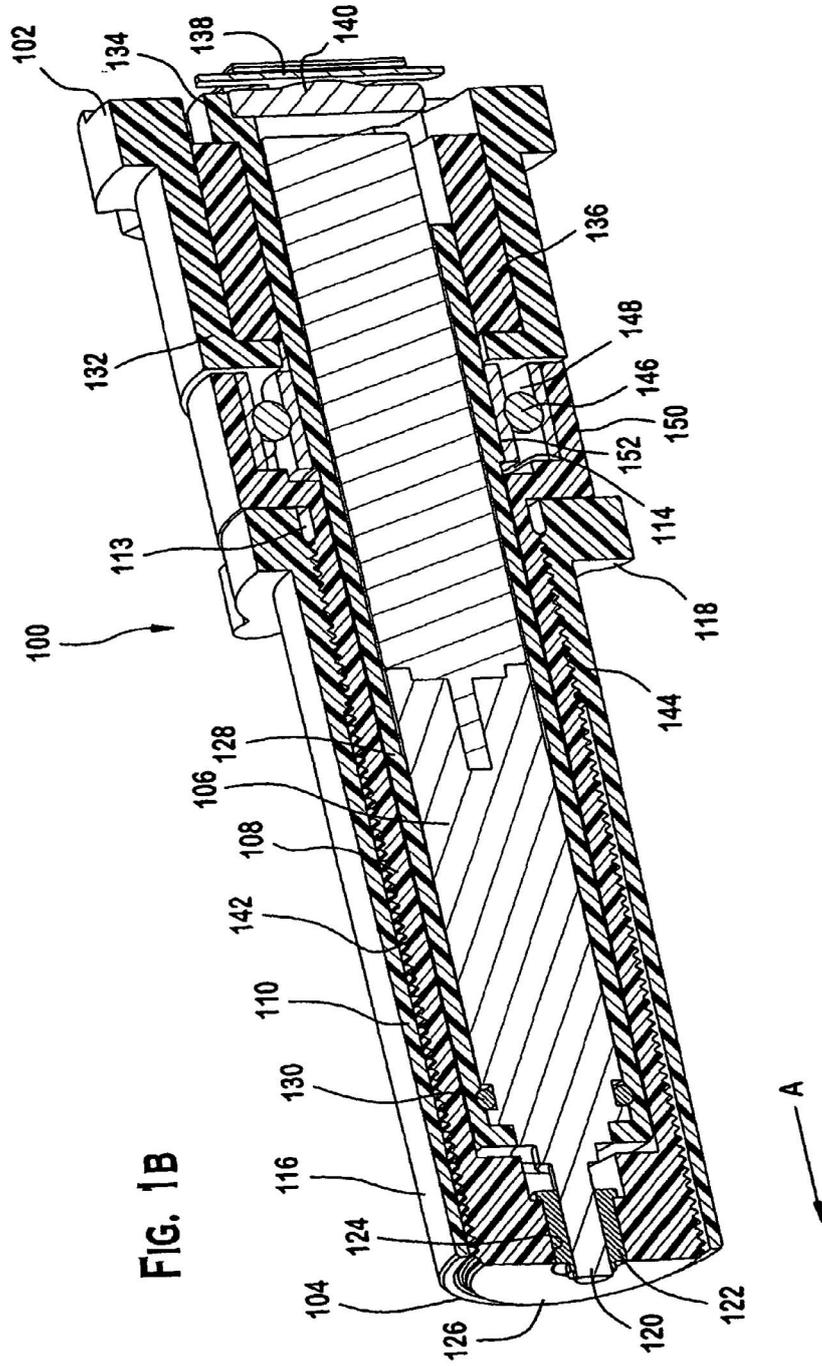


FIG. 1A



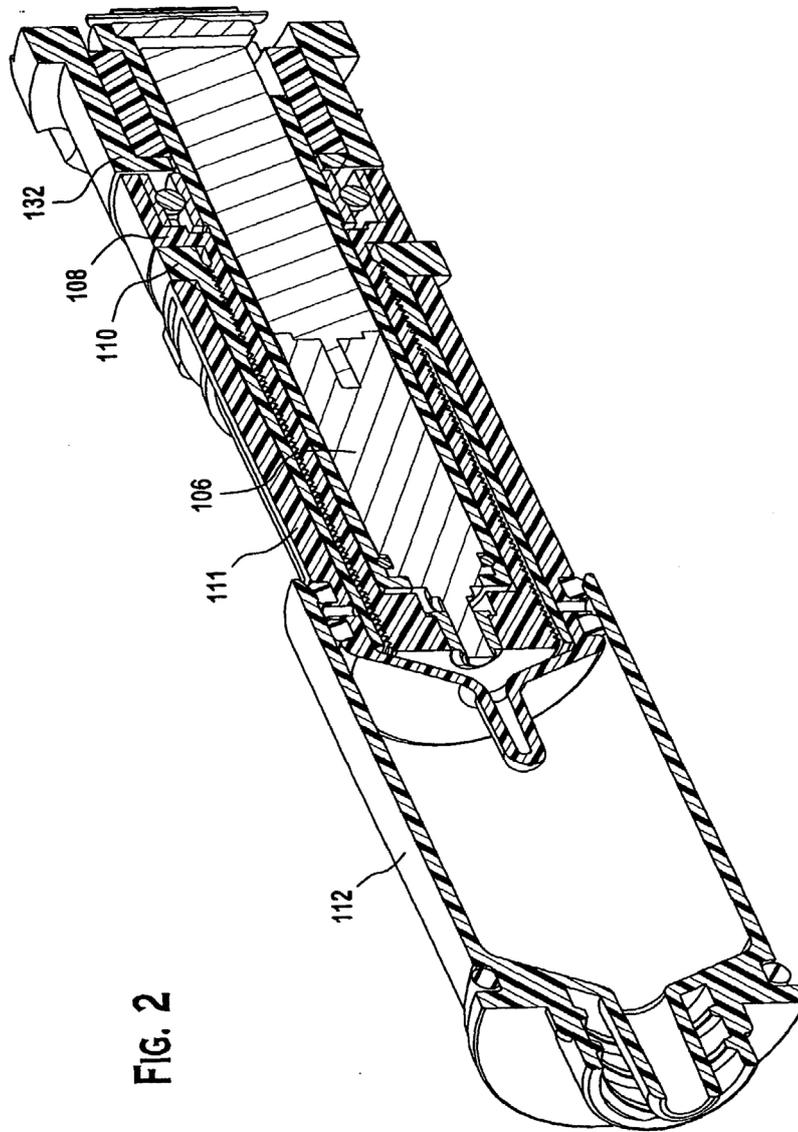


FIG. 2

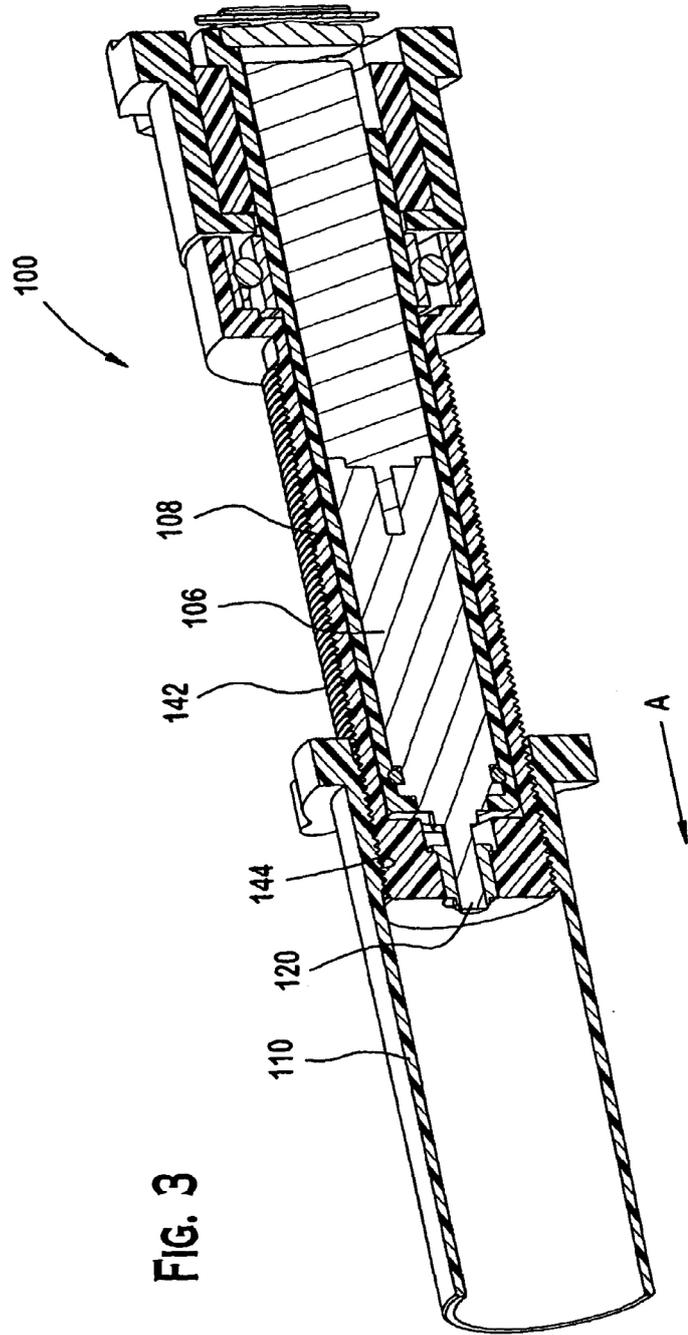
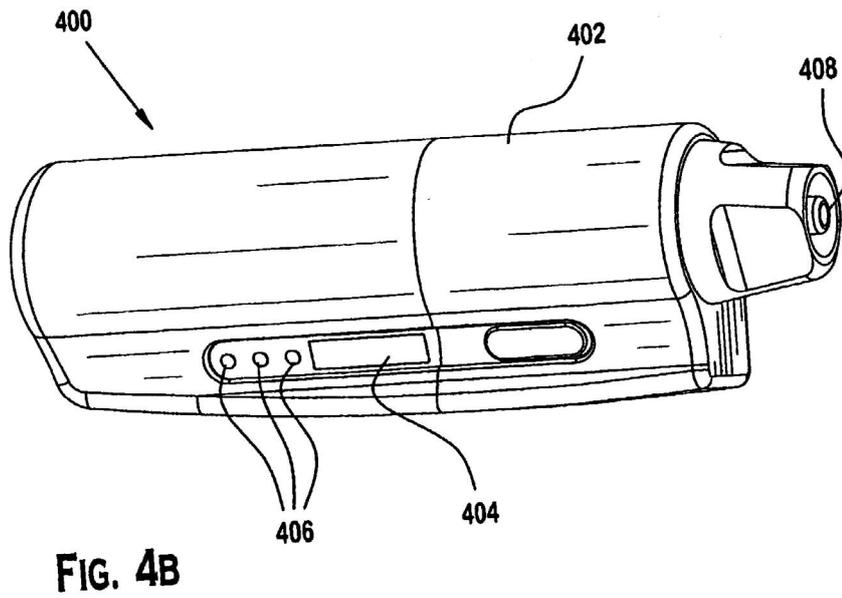
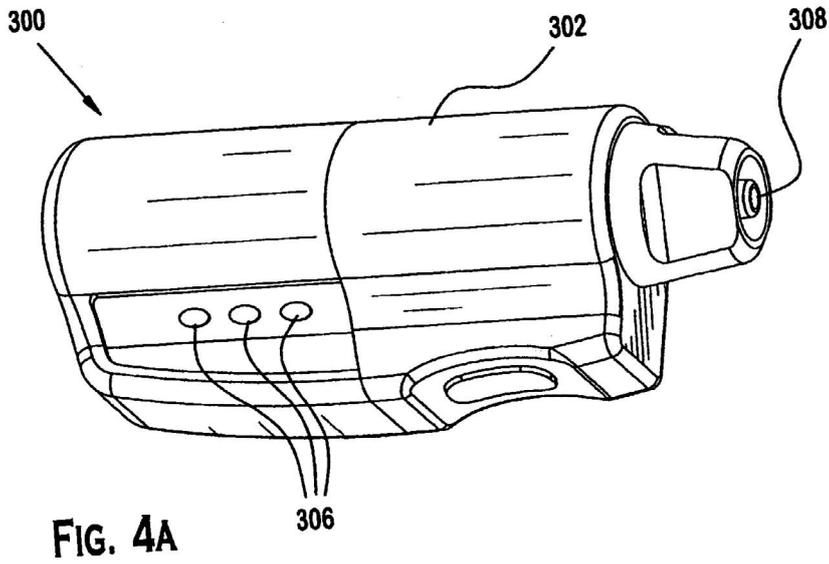


FIG. 3



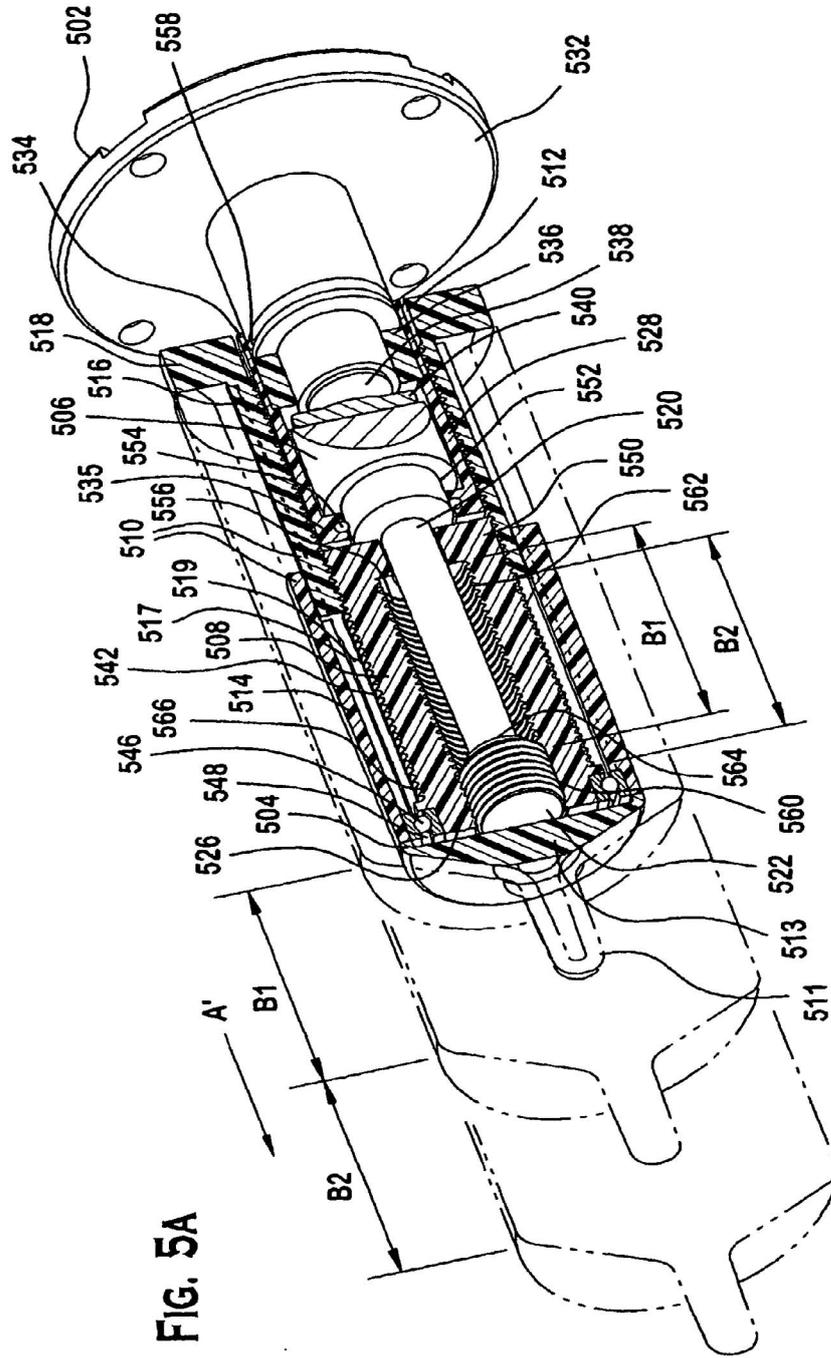


FIG. 5A

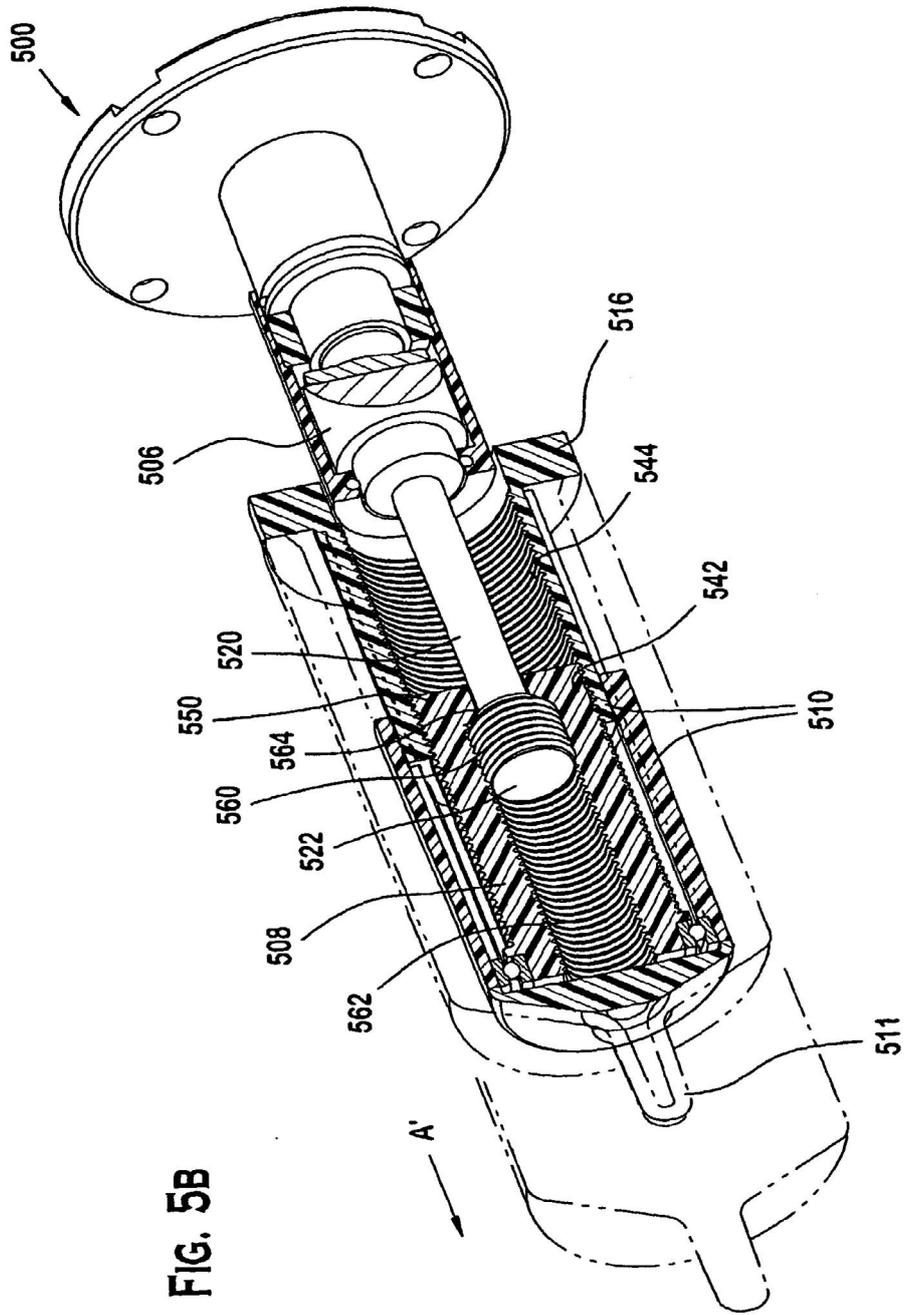


FIG. 5B

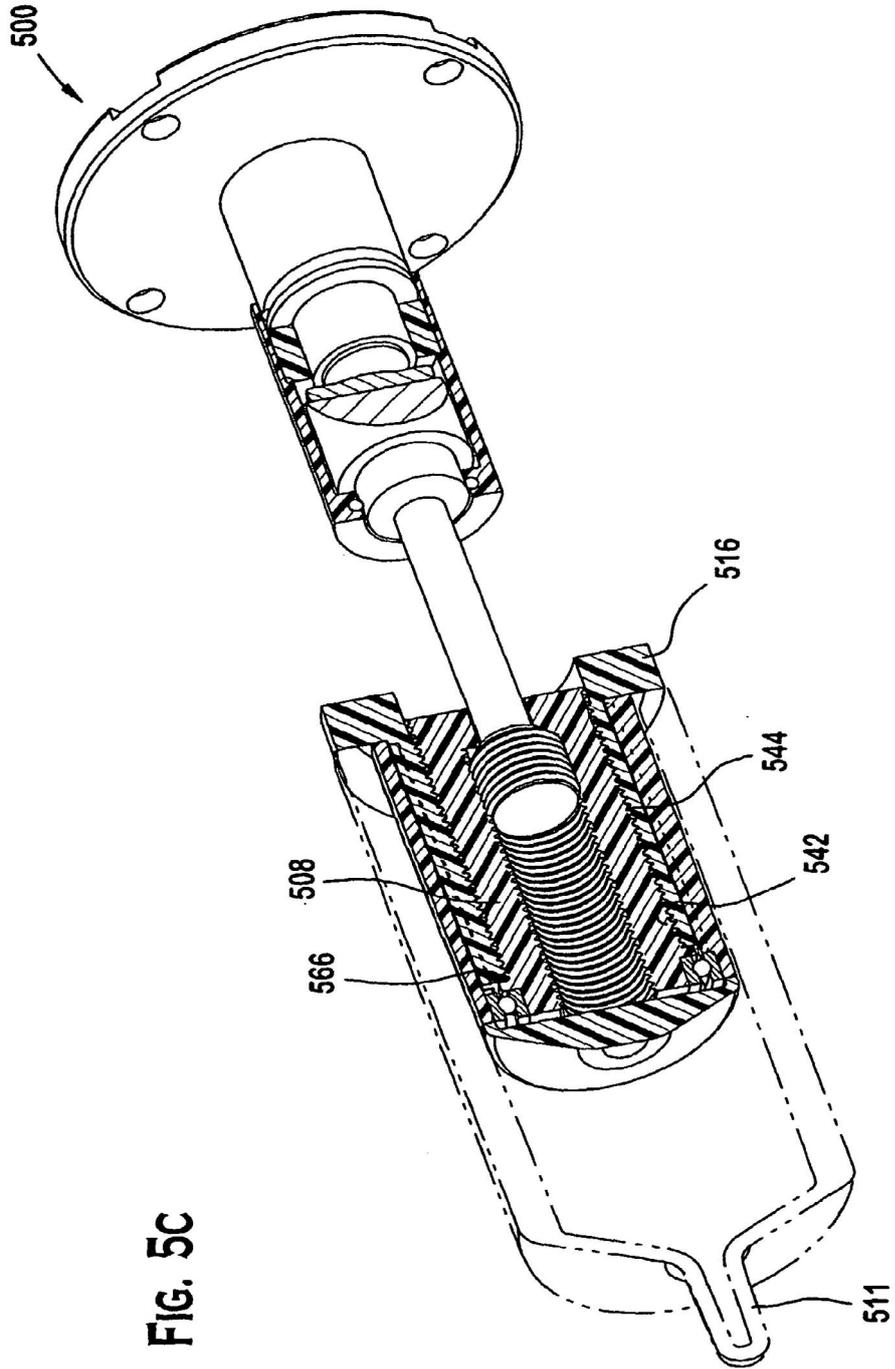


FIG. 5C

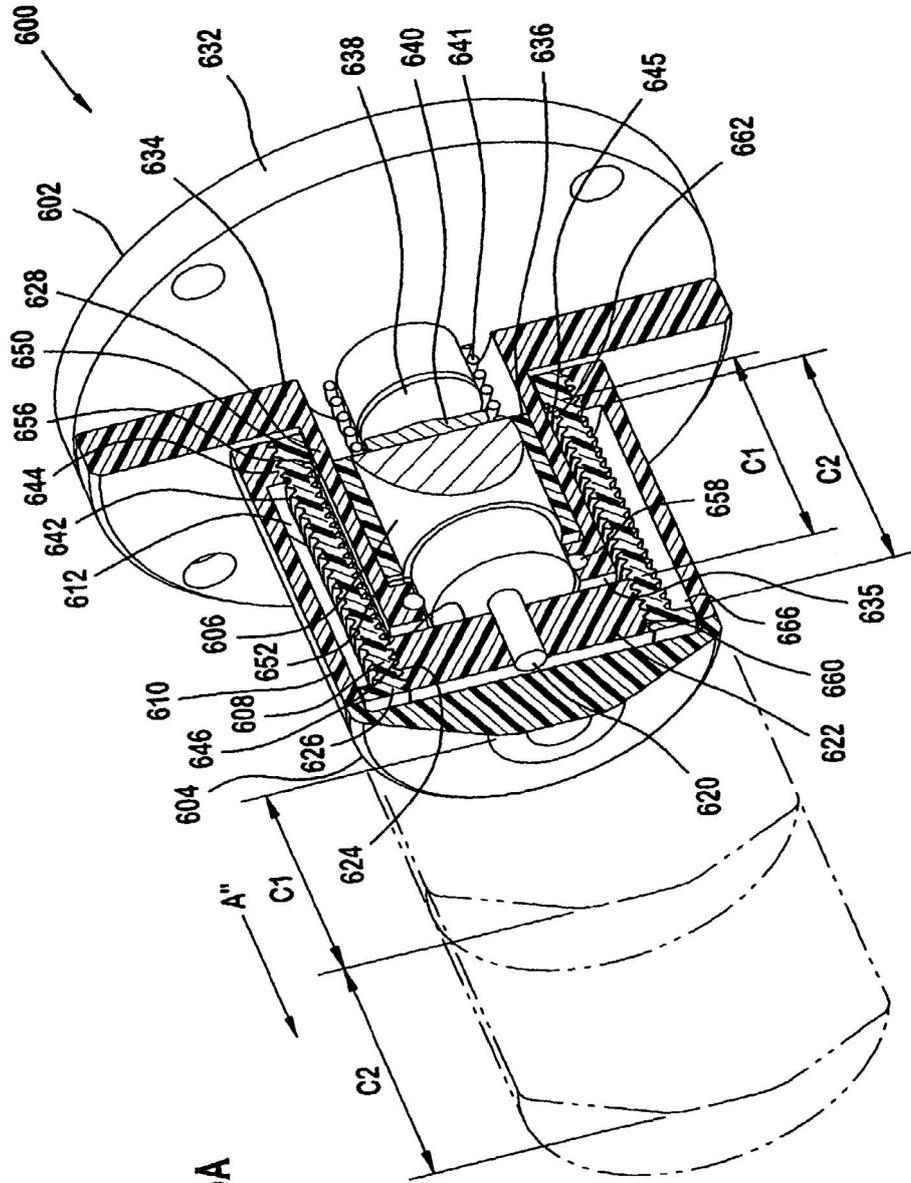


FIG. 6A

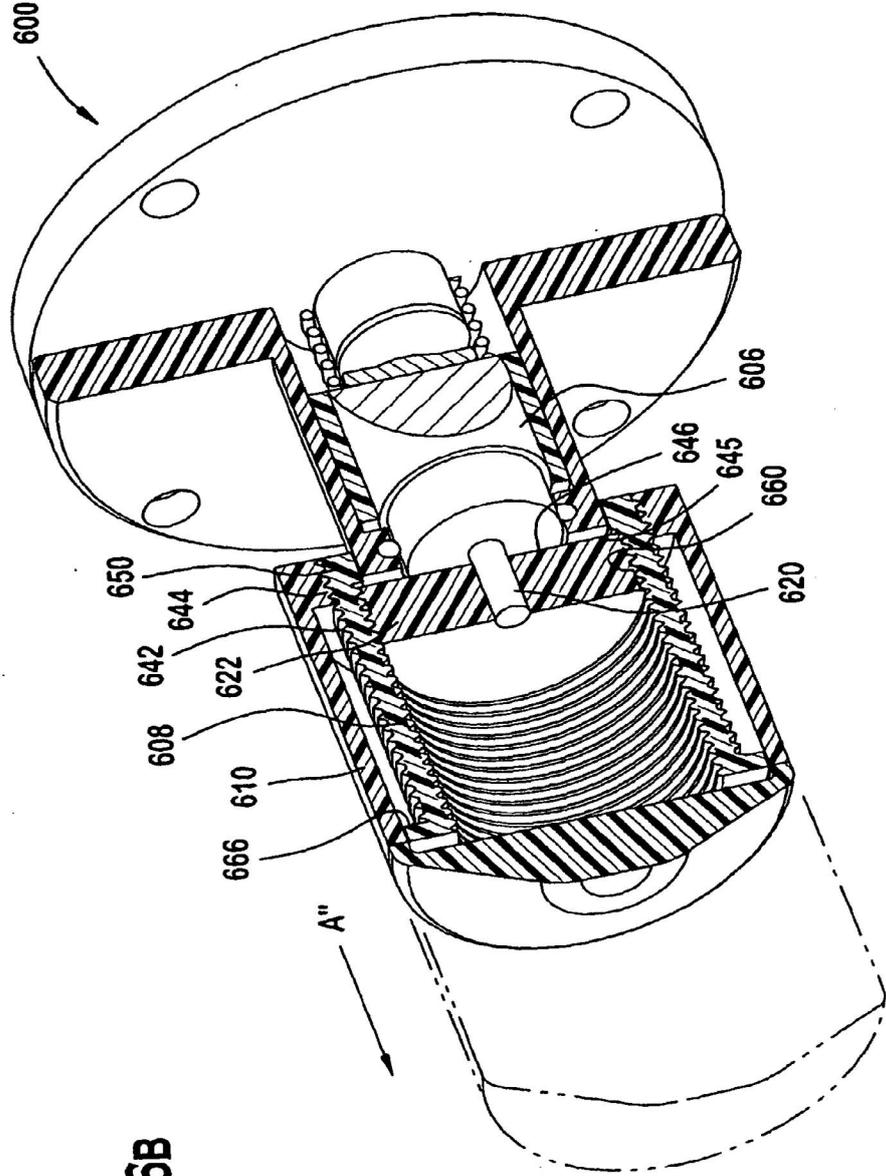


FIG. 6B

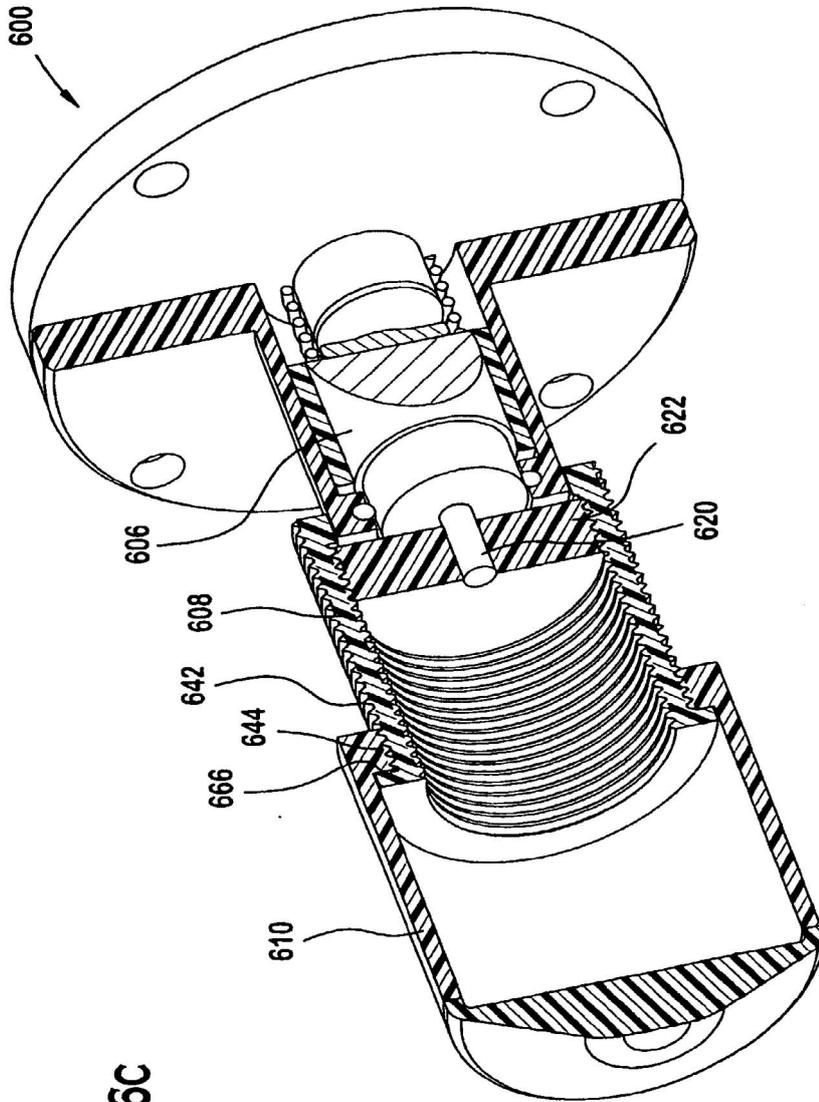


FIG. 6C