



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 351**

51 Int. Cl.:
A61M 5/145 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04014401 .6**

96 Fecha de presentación : **08.02.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1457220**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.09.2004**

54 Título: **Sistema de inyección mecánica.**

30 Prioridad: **09.02.1999 US 247756**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2011

73 Titular/es: **CAREFUSION 303, Inc.**
3750 Torrey View Court
San Diego, California 92130, US

72 Inventor/es: **Shearn, James G.J.**

74 Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro María**

ES 2 361 351 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

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 La invención remite en general a sistemas de inyección de medicamentos y, más particularmente, a una bomba de inyección para expulsar fluido de una jeringa y una jeringa para su uso en la bomba de inyección.

10 Las bombas de inyección se utilizan en el entorno médico para inyectar una dosis de un medicamento a un paciente desde una jeringa engranada en la bomba. El medicamento generalmente se inyecta a una velocidad regular a lo largo de un periodo de tiempo que puede variar, por ejemplo, de una hora a varios días. En referencia a la FIG. 1, una bomba de inyección ambulatoria convencional 10 consta de un soporte 12 que incluye un eje de rosca rotativo o tornillo de avance 14 impulsado por un motor ubicado en el soporte. El motor funciona con baterías también ubicadas en el soporte. El eje de rosca 14 está expuesto y un bloque de la bomba 16 con un agujero de rosca está fijado en el eje de rosca de tal forma que la rotación del eje impulsa el bloque de la bomba a lo largo del eje. El bloque de la bomba se suministra con un botón de desembrague 18 que, cuando se pulsa, desembraga el bloque de la bomba del eje de rosca para permitir el movimiento libre del bloque de la bomba a lo largo del eje. El bloque de la bomba cuenta con una ranura 20 en la que un émbolo 22 de una jeringa 24 se puede fijar al bloque de la bomba para obtener un movimiento controlado del émbolo 22.

20 La FIG. 1 representa un típico sistema ambulatorio actual de bomba de inyección, pero algunos sistemas no ambulatorios presentan diferencias. En dichos sistemas de bomba de inyección no ambulatorios, el tornillo de avance y el bloque de la bomba se encuentran dentro del estuche del dispositivo, habitualmente moviéndose en paralelo al tubo de la jeringa, pero distanciados del mismo. Un brazo se extiende lateralmente desde el bloque de la bomba hasta el estuche, para engranarse con el émbolo de la jeringa. El brazo termina en un portador del émbolo, que habitualmente incorpora un mecanismo para desembragar remotamente la media tuerca del bloque de la bomba. Por tanto, se puede aplicar una fuerza motriz a la jeringa sin exponer el tornillo de avance. Adicionalmente, muchos sistemas no ambulatorios semejantes funcionan tanto por alimentación principal (de pared) como por alimentación por batería.

30 En el funcionamiento de la bomba de inyección que se muestra en la FIG. 1, se sujeta con abrazaderas 26 una jeringa con un cuerpo cilíndrico y un émbolo fijado al soporte por su cuerpo de forma que pueda deslizarse en el cuerpo. El extremo libre del émbolo se extiende desde el cuerpo de la jeringa en paralelo al eje de rosca, aunque separado del mismo. El botón de desembrague 18 se pulsa para permitir el movimiento libre del bloque de la bomba a lo largo del eje de rosca de tal forma que la ranura del bloque de la bomba quede alineada con el extremo libre del émbolo y lo reciba. Una vez que el extremo libre del émbolo se ha fijado al bloque de la bomba, el botón de desembrague se libera y el bloque de la bomba vuelve a engranarse con el eje de rosca. Cuando se acciona el motor de la bomba, el bloque de la bomba es impulsado hacia el cuerpo de la jeringa, impulsando así el émbolo hacia dentro del cuerpo de la jeringa y causando que expulse el fluido del cuerpo de la jeringa y se inyecte al paciente.

40 Una desventaja de semejante bomba de inyección, según se ha descrito anteriormente y se muestra en la FIG. 1, es que el tamaño global de la bomba de inyección con respecto a la jeringa es elevado. Esto se debe al menos en parte al bloque de la bomba que se fija en el eje de rosca. En particular, el bloque de la bomba 16 representa una parte significativa del tamaño global de la bomba de inyección 10 en la medida en que aleja el émbolo de la jeringa 22 del eje de rosca 14 y requiere un espacio longitudinal adicional en el eje de rosca para alojar el bloque de la bomba cuando se utiliza la jeringa de mayor tamaño especificada para la bomba 10 y el bloque de la bomba debe desplazarse hasta el extremo de su desplazamiento para recibir el émbolo de dicha jeringa. Esto es necesario por los componentes internos del bloque de la bomba, como el botón de desembrague 18, la sección interna de rosca y la ranura 20 del bloque de la bomba. La sección de rosca debe ser lo suficientemente larga para engranar firmemente el eje de rosca y debe ser capaz de mantener las roscas en contacto con el eje de rosca incluso con cargas pesadas proporcionadas por el sistema de inyección de jeringa o aguas abajo. Sin embargo, ciertas aplicaciones, como los usos ambulatorios, se beneficiarían de un sistema de bomba de inyección de menor tamaño.

50 Otra desventaja asociada con las bombas de inyección convencionales es que hay una cierta cantidad de holgura entre el bloque de la bomba 16 y el eje de rosca 14 que da lugar a una histéresis en el movimiento del bloque respecto del eje de rosca así como a un cierto movimiento libre. Se debe señalar que el bloque de la bomba, así como el soporte, el motor, el eje de rosca y la abrazadera de la jeringa son todos elementos reutilizables. Dado que el bloque de la bomba es un elemento reutilizable, dicha histéresis y movimiento libre tienden a empeorar con el tiempo por el desgaste del bloque de la bomba. También sería útil disminuir la posibilidad de desgaste del bloque de la bomba.

55 Adicionalmente, los bloques de la bomba, dependiendo de su complejidad, pueden también añadir un gasto significativo al sistema de bomba de inyección. Asimismo, en caso de que sea necesaria una sustitución por desgaste, el trabajo necesario para desmontar el soporte de la bomba de inyección, así como el periodo de

inactividad del sistema de bomba de inyección para sustituir el bloque de la bomba, constituyen costes indeseables para un hospital u otra institución de asistencia sanitaria. Por lo tanto, sería deseable una mejora respecto de los diseños de bloques de bomba existentes, así como lograr que los sistemas de bomba de inyección sean más pequeños para que sean más útiles en una aplicación ambulatoria.

5 Muchas bombas de inyección ambulatorias actualmente disponibles están calibradas en milímetros por hora, es decir, una medida de distancia, puesto que carecen de la complejidad necesaria para determinar el tamaño de la jeringa colocada. La mayoría de las prescripciones de inyección médica se redacta según el volumen que debe ser inyectado, es decir, mililitros por hora. Tener que convertir mililitros por hora a milímetros por hora puede imponer una etapa adicional no deseada a los asistentes sanitarios. Sin embargo, la mayoría de las bombas de inyección no
10 ambulatorias están calibradas en mililitros por hora pues tienden a estar equipadas con sistemas que pueden identificar el tipo de jeringa por su diámetro exterior. Sería beneficioso suministrar un sistema

ambulatorio de bomba de inyección que pueda reconocer automáticamente la jeringa colocada y pueda por tanto aceptar una instrucción de flujo en formato de volumen por tiempo, como mililitros por hora, para que el establecimiento de la velocidad de inyección sea más sencillo.

15 Adicionalmente, también es conveniente que la bomba muestre al asistente sanitario una advertencia de que la jeringa está prácticamente agotada. Se ha hallado que esto resulta beneficioso cuando la preparación de los medicamentos requiere algún tiempo pero no se puede realizar con demasiada antelación. Con la advertencia de que la inyección se acerca a su fin, puede iniciarse la preparación de dichos medicamentos. Como se ha mencionado anteriormente, las bombas de inyección ambulatorias suelen carecer de complejidad y, en la mayoría
20 de los casos, no incluyen un mecanismo para determinar que la inyección se acerca a su fin. Normalmente, solo cuentan con una alarma al final de la inyección cuando la jeringa está agotada. Sin embargo, algunos dispositivos no ambulatorios cuentan con mecanismos para determinar no solo la existencia de movimiento lineal en el émbolo de la jeringa sino también el punto en el que la inyección se acerca a su fin y estas características serían deseables también en diseños ambulatorios.

25 Por lo tanto, los expertos en la materia han reconocido una necesidad de que exista un sistema de bomba de inyección con un tamaño reducido así como con un menor número de partes móviles sujetas a desgaste y sustitución. Adicionalmente, un sistema ambulatorio de bomba de inyección ligero y con un tamaño lo suficientemente pequeño para ser transportado por una persona y capaz de recibir instrucciones de inyección en volumen por unidad de tiempo, así como uno que detecte el movimiento lineal del émbolo de la jeringa y emita una
30 advertencia de que la inyección está llegando a su fin han sido reconocidos como necesarios. También ha sido reconocido por dichos expertos en la materia que sería valioso disponer de un sistema de bomba de inyección con un coste inferior y más sencillo de fabricar. La presente invención satisface esas necesidades además de otras.

35 US4648872 divulga una bomba de inyección en la que una jeringa tiene un émbolo o pistón y en la que una extensión hacia la parte trasera parcialmente cilíndrica de la pared del pistón tiene secciones de rosca internas que colaboran con un engranaje de rosca mediante el cual el pistón puede ser desplazado hacia delante en la jeringa.

WO-A-89-11310 divulga un aparato de jeringa hipodérmica aspiradora y método de inyección de anestesia en el que el flujo a través de la aguja, cuando la aguja está penetrando el tejido, se establece con independencia de los dedos del manipulador mediante una bomba impulsada por un motor.

RESUMEN DE LA INVENCION

40 Conforme a la presente invención, se proporciona un sistema para inyectar fluido, según se define en la reivindicación 1, y una jeringa, según se define en la reivindicación 24, para su uso en este sistema.

Preferiblemente, el primer elemento de guía se transporta por la cubierta.

Ventajosamente, el primer elemento de guía se transporta por la base.

45 Convenientemente, el primer elemento de guía está adaptado para interferir con el émbolo si la jeringa no está correctamente ubicada en el estuche, impidiendo así el cierre de la cubierta.

Preferiblemente, el estuche tiene una cubierta abisagrada.

Ventajosamente, la cubierta lleva la bisagra en el eje central del eje de rosca.

Convenientemente, la jeringa consta de diversos marcadores adaptados para indicar el movimiento y la posición del émbolo en el cuerpo de la jeringa.

50 Preferiblemente, los marcadores son sustancialmente opacos y los marcadores constan de secciones sustancialmente transparentes.

5 Ventajosamente, se proporciona un sistema de detección con una fuente de luz y diversos detectores, con el sistema de detección posicionado de forma adyacente a los marcadores de tal forma que la fuente de luz se encuentra a un lado de los marcadores y los diversos detectores se encuentran al otro lado de los marcadores y en el que los marcadores en un punto cercano al final de la inyección (CFI) de la jeringa tienen un primer tamaño y los marcadores de otros lugares tienen un segundo tamaño distinto del primer tamaño de tal forma que los marcadores en el punto (CFI) permiten la iluminación de un primer número de los detectores y los marcadores de otros lugares permiten la iluminación de un primer número de los detectores y los marcadores de otros lugares permiten la iluminación de un segundo número de detectores distintos del primer número de detectores.

10 Convenientemente, el émbolo incluye un marcador indicativo de la posición del émbolo; y el sistema consta asimismo de un detector posicionado de tal forma que interactúa con el marcador y emite una señal indicativa de la posición del marcador.

Preferiblemente, el marcador consta de una espuela configurada en el émbolo y el detector consta de un potenciómetro.

15 Ventajosamente, se proporciona un piloto en el estuche, que se activa con el registro correcto de la jeringa en el estuche y el cierre correcto del estuche para permitir la rotación del eje de rosca, el registro incorrecto de la jeringa en el estuche o el cierre incorrecto del estuche que impide la rotación del eje de rosca.

Convenientemente, se proporciona una abrazadera para fijar el cuerpo de la jeringa al estuche.

20 Preferiblemente, la jeringa incluye una marca de identificación de jeringa indicativa de una característica de la jeringa y el sistema consta además de un sistema de detección de jeringa que incluye un detector para detectar la marca de identificación de la jeringa, estando el sistema detector adaptado para emitir una señal de conformidad con la marca de identificación detectada.

Ventajosamente, la sección de rosca de la pestaña se amolda a la pestaña.

Convenientemente, la sección de rosca consta de al menos una media tuerca de cabeza avellanada.

25 Preferiblemente, los bordes de la pestaña adyacentes a la sección de rosca están configurados para guiar la sección de rosca dentro del eje de rosca.

Ventajosamente, se proporciona una ranura de guía en el émbolo en un lugar sustancialmente opuesto a la sección de rosca.

Convenientemente, la base del émbolo consta de un área abierta en el área que se extiende desde la sección de rosca hasta el tapón para recibir el eje de rosca.

30 Preferiblemente, el émbolo consta de diversos marcadores adaptados para indicar el movimiento y posición del émbolo en el cuerpo de la jeringa.

Ventajosamente, los diversos marcadores constan de una cuadrícula lineal.

Convenientemente, la base del émbolo entre los marcadores es sustancialmente opaca y los marcadores constan de secciones sustancialmente transparentes.

35 Preferiblemente, se proporciona un marcador indicativo de la posición del émbolo, estando el marcador montado de tal forma que se desplace con el émbolo.

Ventajosamente, los marcadores en la sección del émbolo en el punto cercano al final de la inyección (CFI) de la jeringa tienen un primer tamaño y los marcadores de otros lugares tienen un segundo tamaño distinto del primer tamaño.

40 Convenientemente, la sección de rosca se amolda a la pestaña.

Preferiblemente, la sección de rosca consta de al menos una media tuerca de cabeza avellanada.

Ventajosamente, los bordes de la pestaña adyacentes a la sección de rosca están configurados para guiar la sección de rosca dentro del eje de rosca.

45 Convenientemente, se proporciona una ranura de guía en la pestaña en un lugar sustancialmente opuesto a la sección de rosca.

Preferiblemente, la base del émbolo consta de un área abierta en el área que se extiende desde la sección de rosca hasta el tapón para recibir el eje de rosca.

Ventajosamente, la base del émbolo consta de diversos marcadores adaptados para indicar el movimiento y posición del émbolo en el cuerpo de la jeringa.

Convenientemente, los diversos marcadores constan de una cuadrícula lineal.

5 Preferiblemente, la base del émbolo entre los marcadores es sustancialmente opaca y los marcadores constan de secciones sustancialmente transparentes.

Ventajosamente, la base del émbolo incluye un marcador indicativo de la posición del émbolo, estando el marcador montado de tal forma que se desplace con el émbolo.

Convenientemente, la jeringa incluye una marca de identificación de jeringa indicativa de una característica de la jeringa.

10 En otra realización, un eje de rosca rotativo se engrana directamente mediante una pestaña con la base de un émbolo de tal forma que la rotación del eje impulsa el émbolo dentro del cuerpo de la jeringa y expulsa el contenido de la jeringa. En realizaciones detalladas, la pestaña está configurada con una sección de engranaje de ejes para engranarse con el eje de rosca y seguirlo. La sección de engranaje de ejes consta de una sección de rosca moldeada en el émbolo y la sección de engranaje de ejes consta de al menos una media tuerca de cabeza
15 avellanada. En otra realización detallada, los bordes de la pestaña adyacentes a la sección de engranaje de ejes están configurados para guiar la sección de engranaje de ejes dentro del eje de rosca.

20 En otra realización detallada, el sistema de bomba de inyección consta también de un sistema de guía para fijar el émbolo en un engranaje directo con el eje de rosca e impedir la rotación del émbolo. En otro aspecto detallado, el sistema de guía consta de un primer elemento de guía que se extiende de forma sustancialmente paralela al eje de rosca y un segundo elemento de guía transportado por el émbolo en una posición sustancialmente opuesta a la posición en la que la pestaña se engrana con el eje de rosca de tal forma que el primer y el segundo elementos de guía se engranen.

25 En otra realización, el sistema de inyección de fluido consta de una cubierta y una base para alojar el eje de rosca, la jeringa y el motor. En una realización detallada, el aparato consta asimismo de un sistema de control para monitorear los parámetros operativos del aparato y controlar la rotación del motor y un sistema de detección para detectar el movimiento del émbolo. En otro aspecto detallado, la jeringa incluye una o varias marcas de identificación indicativas de una característica de la jeringa, como su volumen, el sistema de detección incluye un detector para detectar las marcas de identificación y el sistema detector envía una señal al sistema de control con arreglo a las marcas de identificación detectadas. En otra realización detallada, la base del émbolo tiene un brazo alargado
30 equipado con diversas marcas que definen una cuadrícula lineal para indicar el movimiento y la posición del émbolo en el cuerpo de la jeringa, el sistema de detección incluye diversos detectores para detectar las marcas y el sistema detector envía señales al sistema de control con arreglo a las marcas detectadas.

35 En otra realización detallada, el sistema de detección incluye una fuente de luz, el sistema de detección posicionado de forma adyacente a las marcas del brazo de la base del émbolo, de tal forma que la fuente de luz está a un lado del brazo y los diversos detectores están en el lado opuesto del brazo y en el que las marcas del brazo en un punto cercano al final de la inyección (CFI) de la jeringa tienen un primer tamaño y las marcas de otros lugares del brazo tienen un segundo tamaño distinto del primer tamaño de tal forma que las marcas en el punto CFI permiten la iluminación de un primer número de los detectores y las marcas de otros lugares permiten la iluminación de un segundo número de los detectores distintos del primer número de detectores.

40 En otra realización, un émbolo para engranar un eje de rosca y para expulsar fluido del cuerpo de la jeringa consta de una base, un tapón posicionado en un extremo de la base, teniendo el tapón el tamaño adecuado para ajustarse al cuerpo de la jeringa y una pestaña posicionada en el extremo de la base opuesto al tapón, teniendo la pestaña una sección de rosca con el tamaño adecuado para engranar el eje de rosca.

45 En otra realización, una jeringa para ser utilizada en un aparato de suministro de fluido con un eje de rosca consta de un cuerpo de la jeringa, una base, un tapón posicionado en un extremo de la base, teniendo el tapón el tamaño adecuado para ajustarse al cuerpo de la jeringa y una pestaña posicionada en el extremo de la base opuesto al tapón y fuera del cuerpo de la jeringa, teniendo la pestaña una sección de rosca con el tamaño adecuado para engranar el eje de rosca.

50 Estas y otras descripciones y ventajas de la invención se harán patentes a raíz de la siguiente descripción detallada y los dibujos que la acompañan, que ilustran a modo de ejemplo las características de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIGURA 1 es una vista de perfil esquemática de un sistema ambulatorio de bomba de inyección del estado anterior de la técnica con una jeringa montada con un bloque de bomba conectado entre el tornillo de avance de la

bomba de inyección y el émbolo de la jeringa para trasladar el movimiento rotatorio del tornillo de avance a un movimiento lineal del émbolo para expulsar el contenido de la jeringa;

5 La FIG. 2 es una vista de perfil de una jeringa con arreglo a aspectos de la invención mostrados en corte transversal parcial y conectada a un equipo de administración de inyección, en la que la jeringa está engranada a una parte de la bomba de inyección que plasma otros aspectos, y en la que no se muestran otras partes de la bomba de inyección;

La FIG. 3 es una vista de frente de la jeringa que se muestra en la FIG. 2 que muestra una ranura de riel de guía en el émbolo, la media tuerca y marcadores de identificación en la pestaña del cuerpo;

10 La FIG. 4 es un corte transversal parcial de la jeringa que se muestra en la FIG. 2 que muestra más claramente que no existe un brazo inferior de la base del émbolo de la jeringa, de tal forma que el émbolo y el tornillo de avance de la bomba de inyección pueden posicionarse más juntos;

La FIG. 5 es un corte transversal de una realización alternativa de un émbolo de jeringa que muestra una configuración en H de la base y la posición del tornillo de avance en la base;

15 La FIG. 6 es un corte transversal parcial visto desde arriba de la jeringa que se muestra en la FIG. 5 que muestra los marcadores en la base del émbolo de la jeringa que se pueden utilizar a la hora de indicar la cercanía del final de la inyección y el final de la inyección y que muestra dobles pestañas del émbolo con ranuras de rieles de guía configuradas en ambas pestañas del émbolo;

La FIG. 7 es una vista en perspectiva de una media tuerca configurada en las pestañas del émbolo de la jeringa mostrada en las FIG. 2 a 4 y que también se puede configurar en la jeringa de las FIG. 5 y 6;

20 La FIG. 8 es un ejemplo de un sistema ambulatorio de bomba de inyección que se puede utilizar con las jeringas mostradas en las anteriores figuras y que indica la colocación de la jeringa de las FIG. 2 a 4 que se va a insertar en la bomba de inyección, estando el estuche de la bomba de inyección abierto.

25 Las FIG. 9 y 10 demuestran una disposición de montaje de una jeringa de conformidad con aspectos de la invención en la que el dispositivo de guía consta de un brazo que se engrana en las ranuras de las pestañas del émbolo de la jeringa. En particular, la FIG. 9 muestra una jeringa parcialmente introducida en una bomba de inyección y engranada con el tornillo de avance, estando el estuche de la bomba de inyección abierto, y la FIG. 10 muestra la jeringa completamente introducida y lista para su utilización.

30 Las FIG. 11 y 12 muestran una disposición alternativa de montaje y una jeringa de conformidad con aspectos de la invención en la que el tornillo de avance está ubicado en la parte inferior del estuche y el riel de guía se encuentra en la parte superior. La FIG. 11 muestra el estuche de la bomba de inyección abierto mientras que la FIG. 12 muestra el estuche cerrado con la jeringa fijada en posición para la inyección de su contenido a un paciente mediante la manipulación de la bomba de inyección; y

La FIG. 13 presenta un diagrama de bloques de una disposición de un sistema de bomba de inyección de conformidad con los aspectos de la invención.

35 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES PREFERIDAS

40 Pasando ahora a los dibujos, en los que los números de referencia similares se utilizan para designar elementos similares o correspondientes en las diversas figuras, en la FIG. 2, en una vista generalmente esquemática, se muestra una jeringa 30 para ser utilizada con una bomba de inyección 66 que plasma aspectos de la presente invención y que, conjuntamente, forman un sistema de bomba de inyección 64. La jeringa 30 incluye un cuerpo de la jeringa 32 con una pared lateral que en dos realizaciones puede ser de forma cilíndrica o elíptica, con un extremo en pitorro 36 en su punta distal y un extremo abierto 38 en su punta proximal que termina en una pestaña del cuerpo 40 dirigida al exterior. En el extremo en pitorro 36, se puede montar un equipo de administración de fluido 37. Dichos equipos son bien conocidos por los expertos en la materia e incluyen tubos y, en algunos casos, válvulas, puertos de inyección y abrazaderas. También pueden incluirse otros dispositivos en el equipo de administración.

45 En una realización, tal y como se muestra en la FIG. 3, la pestaña del cuerpo de la jeringa 40 es sustancialmente rectangular y el cuerpo de la jeringa 32 está posicionado a un lado de la pestaña del cuerpo de la jeringa 40 de tal forma que un lado de la pestaña 40 se proyecta más allá del cuerpo de la jeringa 32 que el otro lado. En otras realizaciones, la forma de la pestaña del cuerpo de la jeringa 40 puede alejarse de la forma sustancialmente rectangular mostrada en la FIG. 3.

50 La FIG. 4 presenta una vista de la jeringa 30 sin la bomba 66 de la FIG. 2. Un émbolo 42, tal y como se muestra en las FIG. 2, 4 y 8 se introduce de tal forma que pueda deslizarse en el cuerpo de la jeringa 32 y cuenta

con un tapón 44 desprovisto de caucho o látex colocado en un extremo del cuerpo de la jeringa y una pestaña del émbolo 46 en su extremo libre. La pestaña del émbolo 46 en esta realización cuenta con dos discos coaxiales y colocados en paralelo aunque separados 46A y 46B. En contraste con los émbolos de jeringa convencionales que tienen una base en forma de cruz, la base 47 del émbolo 42 que se muestra en las FIG. 2, 4 y 8 solo tiene tres brazos de la base, estando el brazo inferior omitido para que el tornillo de avance 54 pueda alojarse tal y como se muestra en la FIG. 2.

Se muestra una realización alternativa de un émbolo en las FIG. 5 y 6 en las que se utiliza una base del émbolo 57 en forma de "H". Se ha hallado que esta configuración proporciona una rigidez superior y más uniforme del émbolo 42. En esta realización, la pestaña del cuerpo de la jeringa 40 incluye una abertura (que no se muestra) a través de la cual el tapón 44 se introduce durante el montaje de la jeringa 30. La abertura es ligeramente más pequeña que el diámetro interno del tubo de la jeringa y cuenta con ranuras que corresponden a los bordes de la base. Un disco 43 ubicado justo detrás del tapón 44 de caucho sería justo lo suficientemente pequeño para entrar en el agujero y los bordes de la base se engranarían con las ranuras. Debido a su conformidad, el tapón de caucho 44 por delante del disco se comprimiría para entrar en el agujero de la pestaña 40, y a continuación se expandiría para formar un sello con la pared interna del tubo de la jeringa. Como la pestaña del émbolo 46 no penetra en el tubo de la jeringa, su tamaño es independiente del diámetro del tubo de la jeringa. Las ranuras de la pestaña del cuerpo de la jeringa 40 se engranan con los bordes de la base del émbolo de tal forma que el émbolo 42 es incapaz de rotar en relación con el cuerpo de la jeringa 32, lo que da lugar a una mayor estabilidad de la jeringa y a evitar una posible alineación incorrecta con los marcadores configurados en el émbolo, según se comenta a continuación.

La pestaña del émbolo 46 tiene dos características especiales. Refiriéndonos ahora en particular a las FIG. 3 y 7, en primer lugar, se proporcionan dos cortes sustancialmente en forma de U 48 en los discos 46A, 46B y cada disco 46A, 46B está configurado con al menos una rosca. La realización que se muestra en las FIG. 3 y 7 va equipada con una media rosca 50 en cada disco 46A, 46B. Los cortes de rosca 48 definen una sección de rosca 50 de la pestaña del émbolo 46. La sección de rosca 50 consta efectivamente de una media tuerca de cabeza avellanada. En realizaciones alternativas, también se pueden configurar roscas entre los discos 46A, 46B haciendo de la pestaña del émbolo 46 una pieza sólida sin discos separados 46A y 46B. Las roscas 50 pueden extenderse de un extremo de la pestaña al otro. Los bordes de la pestaña del émbolo 46 adyacentes a la sección de rosca 50 están configurados para guiar la sección de rosca 50 dentro del eje de rosca del tornillo de avance 54. En esta realización, se abren hacia fuera desde la forma en U para formar más bien una forma en V redondeada. Esta forma facilita la introducción de la jeringa en el eje de rosca haciendo que la carga de la jeringa sea más rápida, más sencilla y más exacta.

La segunda característica de la pestaña del émbolo 46 es una ranura de guía 52 configurada en los bordes de circunferencia de los discos 46A, 46B en una posición opuesta a la sección de rosca 50. Dado que la pestaña del émbolo 46 es circular, la ranura de guía 52 está diametralmente opuesta a la sección de rosca 50. La ranura de guía está ubicada y tiene una forma adecuada para aceptar un riel de guía que mantenga la pestaña del émbolo contra el eje de rosca del tornillo de avance. Dado que la pieza inferior de la base ha sido omitida del émbolo 42 en una realización, y en otra realización cuenta con dos brazos de la base paralelos que están separados, el área que se extiende desde la sección de rosca 50 de la pestaña del émbolo 46 hasta el tapón 44 está despejada. Esto permite la colocación de la jeringa 30 más cerca del eje de rosca del tornillo de avance 54, lo que da lugar a un sistema de bomba de inyección 64 más pequeño.

Otras formas de la pestaña del émbolo son posibles. Por ejemplo, se puede utilizar una pestaña del émbolo de forma rectangular con dos ranuras de guía configuradas en el borde opuesto a la sección de engranaje del tornillo de avance de rosca. Dos rieles de guía posicionados en cualquier lado del tornillo de avance pueden añadir aún más estabilidad al émbolo, especialmente con cargas pesadas.

Refiriéndonos ahora a la FIG. 6, uno de los brazos de la base del émbolo 42, en este caso el brazo 56 más cercano, está equipado con una cuadrícula lineal compuesta de una serie de marcadores 58 a la misma distancia a lo largo de la longitud del brazo de base. Los marcadores 58 distales en el extremo distal 60, que en esta realización es el extremo más cercano al tapón 44, son pequeños en comparación con los marcadores 58 en el extremo proximal 61, que en esta realización es el extremo más cercano a la pestaña del émbolo 46. Según se explica detalladamente a continuación, estos marcadores 58 sirven para detectar el movimiento lineal de la jeringa y proporcionan una indicación de la cantidad de fluido que queda en la jeringa.

Refiriéndonos de nuevo a la FIG. 3, otra característica de la jeringa 30 es que un borde de la pestaña del cuerpo de la jeringa 40 se proporciona con marcadores de identificación 62 que toman la forma, en esta realización, de ranuras. Según se explica a continuación, estos marcadores de identificación se pueden utilizar para proporcionar una indicación del tipo, por ejemplo, el tamaño, de la jeringa que se está utilizando. También se pueden utilizar otros tipos de marcadores, así como distintas cantidades de los mismos. Por ejemplo, en una descripción se halló que resultaba más efectivo utilizar un conjunto de tres ranuras para la identificación de la jeringa.

Pasando ahora a la estructura de la bomba de inyección 66, según se muestra en la FIG. 2, la jeringa 30 encaja en partes seleccionadas de la bomba de inyección 66. La bomba de inyección 66 cuenta con un estuche 68

sobre el cual un eje de rosca 54 de tornillo de avance se monta de forma rotativa. Preferiblemente, la rosca del eje 54 es recto. El eje 54 se hace girar en cualquiera de los extremos con cojinetes y es impulsado por medio de un motor (que no se muestra) montado junto al eje de rosca 54 pero separado del mismo. El motor y el eje de rosca 54 están conectados por una serie de engranajes, incluyendo un engranaje impulsor 70. El motor puede funcionar con baterías (que no se muestran) ubicadas en el estuche 68 o, en el caso de una bomba de inyección no ambulatoria, por alimentación por toma de corriente.

El cuerpo de la jeringa 32 reposa sobre el estuche 68 y la pestaña 46 en el extremo del émbolo 42 se extiende en paralelo al eje de rosca 54 aunque separada del mismo con la sección de rosca 50 engranándose directamente con el eje de rosca 54 de tal forma que la sección de rosca se engrana con el eje de rosca y puede seguirlo. Una ventaja sustancial del sistema de bomba de inyección 64 que plasma la presente invención es que, dado que no existe brazo de la base en la pestaña del émbolo 42 en el área que se extiende desde la sección de rosca 50 de la pestaña del émbolo 46 hasta el tapón 44, el eje de rosca 54 se puede alojar en ese área de tal forma que toma mucho menos espacio y está efectivamente dentro de los límites del tamaño de la jeringa cuando esta se extiende completamente. Esto se muestra en la FIG. 2, aunque en esa figura la jeringa no está completamente extendida. Esta disposición contrasta fuertemente con la que se muestra en la FIG. 1 para la bomba de inyección convencional, en la que el eje de rosca está ubicado fuera de los límites de la jeringa.

El estuche 68 incluye un riel de guía 72 alargado que se extiende en paralelo al eje de rosca 54. El riel de guía 72 se engrana con la ranura de guía 52 configurada en la pestaña del émbolo 46 (FIG. 3).

Así, la pestaña del émbolo 46 queda encajonada de forma segura entre el riel de guía 72 y el eje de rosca 54 y la sección de rosca 50 de la pestaña del émbolo 46 está asentada de forma segura en el eje de rosca 54, de tal forma que cualquier rotación del eje de rosca 54 causa que la pestaña del émbolo 46 siga la rotación e impulse el émbolo 42 hacia dentro o hacia fuera del cuerpo de la jeringa 32, según se desee. Adicionalmente, la utilización del sistema de guía impide que el émbolo de la jeringa rote. La utilización de un riel de guía es particularmente ventajosa cuando la jeringa contiene fluidos viscosos o se encuentra una elevada obstrucción aguas abajo que se opone al movimiento del émbolo en el cuerpo de la jeringa. Dichas fuerzas de oposición pueden causar que la pestaña del émbolo de la jeringa tienda a elevarse y separarse del tornillo de avance, desengranándose. En ausencia del riel de guía que mantiene la pestaña del émbolo en contacto con el tornillo de avance, es posible que la inyección del contenido de la jeringa no se produzca.

El riel de guía 72 proporciona una guía para el desplazamiento de la pestaña del émbolo 46 e impide también que la sección de rosca 50 se eleve y aleje del eje de rosca 54 durante la rotación del eje 54. Lo más importante es que, a causa del engranaje mecánico directo entre el eje de rosca 54 y la pestaña del émbolo 46, no hay ninguna parte móvil implicada entre el eje de rosca 54 y el émbolo 42, de tal forma que hay un traslado directo del movimiento del eje 54 al émbolo 42. Esta disposición proporciona un sistema de impulsión sencillo y exacto para la bomba de inyección.

Una ventaja considerable de esta disposición de la bomba de inyección descrita anteriormente y que se muestra en las figuras es que, dado que la mayoría de las jeringas son desechables, cualquier jeringa utilizada en el sistema de bomba de inyección que plasma la presente invención no va a estar sujeta a desgaste por un uso prolongado, dado que la sección de rosca del émbolo solo se engrana con el eje de rosca para una utilización. Por lo tanto, cada vez que la bomba de inyección 66 se carga con una nueva jeringa 30, se proporciona una nueva sección de rosca 50 que se engrana con el eje para lograr un engranaje mecánico directo entre el émbolo 42 y el eje de rosca 54.

Se han realizado pruebas del engranaje directo de la sección de rosca 50 de la pestaña del émbolo 46 con el eje de rosca 54 y los resultados son excepcionalmente buenos. Pruebas volumétricas dieron curvas de "trompeta" con una exactitud superior al 5% a intervalos de 2 minutos a una velocidad de 5 mililitros por hora.

Refiriéndonos una vez más a la FIG. 2, en esta realización el estuche 68 está equipado con dos detectores optoelectrónicos. El primer detector 74 se utiliza para proporcionar la detección del movimiento lineal del émbolo de la jeringa y una advertencia cuando se está alcanzando el punto de cercanía al final de la inyección (CFI), es decir, cuando la jeringa está casi vacía y debe ser sustituida. El detector 74 está montado en el estuche 68 adyacente al brazo de la base 56 en el que se configuran los marcadores 58, 60 (FIG. 6). El detector 74 tiene una forma sustancialmente de herradura, y un extremo de la herradura aloja una fuente de luz y el otro extremo de la herradura aloja un par de detectores ubicados el uno junto al otro de tal forma que la luz de la fuente de luz queda bloqueada por el brazo 56, de tal forma que ninguno de los detectores quede iluminado, pero cuando un marcador 58 se posiciona entre la fuente de luz y los detectores, uno de los detectores queda iluminado. A medida que el émbolo de jeringa se desplaza a lo largo del eje 54, señales oscuras y claras a intervalos iguales son detectadas por el interruptor optoelectrónico 74. El intervalo de dichas señales puede ser utilizado por un sistema de control para confirmar que el émbolo se está desplazando a la velocidad correcta. De forma similar, la ausencia de detección de las señales oscuras y claras indica a la bomba de inyección que el émbolo de la jeringa no se está desplazando. Esto puede producirse porque la jeringa esté agotada, lo que significa que el final de la inyección ("FI") se ha alcanzado, proporcionando también la detección de dicho estado. El procesador de la bomba de inyección puede

programarse para determinar el FI después de haber detectado el punto CFI y para emitir una alarma auditiva y/o visual u otra indicación del FI.

5 Dado que los marcadores en el punto CFI que se encuentra en el extremo proximal 61 son de mayor tamaño que los marcadores 58 que se encuentran en el resto de la longitud del brazo, los marcadores de mayor tamaño permiten que la fuente de luz del detector del punto CFI ilumine ambos detectores. Esto sirve como indicación para un sistema de control de la bomba de inyección de que se ha producido una transición de los marcadores de menor tamaño del extremo distal 60 a los marcadores de mayor tamaño del extremo proximal 61, lo que significa que el punto CFI se está aproximando y la jeringa debe ser sustituida. Dicha detección puede desencadenar una alarma, emitir una luz de advertencia u otra forma de indicación. Claramente, los tamaños
10 respectivos de los marcadores se pueden invertir o las formas o configuraciones se pueden modificar para obtener el mismo efecto y/o puede codificarse de forma diferente en el brazo la transición o el acercamiento del punto CFI.

15 El segundo detector 76 es un detector de identificación de jeringa que de nuevo consta de un detector optoelectrónico con forma de herradura con una fuente de luz en uno de sus extremos y al menos un par de detectores en su otro extremo. Se pueden proporcionar varios detectores optoelectrónicos dispuestos de forma adyacente uno del otro en lugar de solo uno. Cuando se introduce una jeringa 30 en el estuche 68, los marcadores de identificación 62 (FIG. 3) están ubicados entre los respectivos extremos del o de los detectores optoelectrónicos 76 para proporcionar una indicación del tipo de jeringa introducida en el estuche 68 y cualesquiera otras características que el sistema de control de la bomba de inyección 66 pueda necesitar para funcionar con arreglo a la jeringa específica introducida en la bomba de inyección. La capacidad de la bomba de inyección de reconocer automáticamente una o varias características de la jeringa, por ejemplo el volumen de una jeringa introducida en la bomba, conlleva que dicha información no deba ser introducida manualmente, lo que disminuye la posibilidad de un error humano.
20

25 Refiriéndonos ahora a la FIG. 8, se muestra un dibujo simplificado de un estuche 68. El estuche 68 consta de un soporte generalmente alargado y rectangular que consta de una base 80 y una cubierta 82 abisagrada a la base 80. El estuche 68 está dimensionado para alojar una jeringa 30 completamente extendida, aunque la jeringa que se muestra en la FIG. 8 solo está parcialmente extendida con arreglo a esta inyección específica. No se muestran los detalles internos del estuche, como el motor, los engranajes y el tornillo de avance, por un criterio de claridad de la ilustración del estuche. El motor es controlado por un panel de control 84 en la cubierta 82 y la configuración y la operación de la bomba pueden ser monitoreadas por una pantalla 86 para indicar los parámetros de operación de la bomba, como la velocidad de inyección. La pantalla 86 está ubicada en la cubierta 82 al lado del panel de control. Un sistema de control (que no se muestra) que consta de un circuito de control o microprocesador está alojado en el estuche 68 y conectado al panel de control y a la pantalla.
30

35 Los detectores 74, 76 están conectados al sistema de control para proporcionar información acerca del tipo de jeringa introducida en el estuche 68 así como del avance de la inyección y de la proximidad del punto CFI. El sistema de control puede ser programado por el panel de control 84 para inyectar un volumen concreto de fluido por unidad de tiempo o para variar el número de inyecciones de una dosis particular requerida en momentos específicos, con arreglo a las características del medicamento y a cualquier información relevante del paciente.

40 La utilización de los marcadores de identificación 62 y el o los detectores 76 permite a la bomba de inyección que plasma la presente invención reconocer el volumen de la jeringa instalada. Sobre la base de esa información, el sistema de control puede ser calibrado en mililitros por hora en lugar de en milímetros por hora. Esto resulta una mejora respecto de las bombas de inyección ambulatorias convencionales que solo calibran en milímetros por hora. Así, el personal médico encontrará las bombas de inyección que plasman la presente invención más sencillas de utilizar, dado que el personal médico está más acostumbrado a tratar con volúmenes por unidad de tiempo que con longitudes por unidad de tiempo.
45

50 Se comentan ahora dos realizaciones particulares de un estuche 68. La primera realización se muestra en las FIG. 9 y 10. La cubierta 88 se abisagra a la base 90 a lo largo del eje central del eje de rosca 54. Una placa de resorte 92 se extiende a lo largo de la base 90 y va equipada con un riel de guía 72. Cuando se abre la cubierta 88, la jeringa 30 se puede introducir en la cubierta a modo de cassette y la sección de rosca 50 de la pestaña del émbolo 46 se engrana con el eje de rosca 54. El cuerpo del émbolo 32 reposa en otra área de la base 90 del estuche. La cubierta 88 puede entonces cerrarse como se muestra en la FIG. 10. A medida que la cubierta 88 es presionada hacia abajo, la placa de resorte 92 es alejada del eje de rosca 54 hasta que la cubierta está completamente cerrada, en cuyo punto el riel de guía 72 de la placa de resorte 92 se coloca en su posición en la ranura de guía 52 de la pestaña del émbolo 46. Cuando la jeringa está correctamente introducida, la placa de resorte 92 queda bloqueada en su lugar por el cierre completo de la cubierta 88. En una realización alternativa (que no se muestra), la placa de resorte 92 se extiende hacia arriba y la cubierta 88 incluye un canal. Tras el cierre de la cubierta 88, la parte superior de la placa de resorte 92 se engrana en el canal. En cualquiera de las realizaciones, si la jeringa 30 se introduce incorrectamente, la cubierta 88 no se puede cerrar.
55

Los contornos de la superficie interna de la base 90 corresponden estrechamente a la forma del Sin embargo, la invención también se puede implementar engranando un borde no modificado de una pestaña del

5 émbolo 46 directamente en el eje de rosca 54, con el borde de la pestaña del émbolo reposando entre las roscas del eje de rosca 54. Se contempla que la disposición de la ranura de guía 52 y el riel de guía 72 puedan invertirse o implementarse de otro modo. Por ejemplo, el riel de guía 72 puede ser sustituido por un canal alargado que se extienda de forma sustancialmente paralela al eje de rosca 54 y la ranura de guía 52 puede ser sustituida por una proyección que se extienda desde el émbolo para la recepción en el canal. Alternativamente, se puede configurar en el émbolo un brazo de la base del émbolo alargado en una posición sustancialmente opuesta a la posición en la que el émbolo se engrana con el eje de rosca y un sistema de guía que consta del brazo y un elemento bifurcado están ubicados en el estuche 68 para abrazar el brazo.

10 La bomba de inyección también puede ir equipada con medios para detectar que se ha retirado una jeringa del estuche o que el estuche está vacío. Dichos medios de detección pueden constar de un detector óptico, microinterruptor o similar. Los medios de detección pueden enviar una señal a una válvula de detención o similar para cerrar el conducto de fluido a un paciente e impedir el sifonamiento del medicamento en el conducto cuando la jeringa se ha retirado del estuche o el estuche está vacío.

15 Refiriéndonos ahora a la FIG. 13, se presenta un diagrama de bloques esquemático de un ejemplo de un sistema compacto de bomba de inyección que incorpora aspectos de la invención. Adicionalmente, el sistema compacto de bomba de inyección de la FIG. 13 incluye aspectos de las FIG. 9 y 10. En esta disposición, el cuerpo de la jeringa 32 está ubicado de forma adyacente a la batería 100. En el extremo opuesto, el motor 102 está conectado a una transmisión por engranaje 70 que impulsa el tornillo de avance 54. Los componentes internos de la transmisión por engranaje 70 no se muestran en aras del interés de conservar la claridad en el dibujo. Se proporciona un disco convertidor de motor 104 para ser utilizado en la detección de la velocidad y dirección del motor. Un interruptor óptico (que no se muestra) se fija de tal forma que lea el disco convertidor 104. Se muestra una vista parcial de un bloque de cojinete 103 que soporta un extremo del tornillo de avance 54. Esta disposición da lugar a un sistema compacto de bomba de inyección.

25 Aunque el sistema de detección del punto cercano al final de la inyección se ha mostrado y descrito anteriormente como una serie de marcadores configurados en un brazo de la base, otros enfoques pueden ser posibles. Un enfoque que se puede utilizar es el mostrado en la Patente estadounidense n.º 5.236.416 de McDaniel et al. en la que se utiliza un detector fijo conjuntamente con un marcador. El marcador se desplaza con el émbolo de la jeringa e interactúa con el detector fijo, que puede tomar la forma de un potenciómetro. En el presente caso, un marcador, como por ejemplo una espuela, puede ser moldeado o configurado de otro modo en la pestaña del émbolo 46 u otra parte móvil asociada con el émbolo. Podría ubicarse en el estuche de la bomba un potenciómetro funcionando como detector en una posición en la que la espuela de la pestaña del émbolo 46 estaría en contacto con el potenciómetro durante todo su rango de desplazamiento. El resultado del potenciómetro se podría utilizar para monitorear la posición de la pestaña del émbolo 46, y por tanto del émbolo, de tal forma que se podría determinar el punto de cercanía del final de la inyección.

35 De este modo, la bomba de inyección de la presente invención tiene menos partes en la medida en que no se utiliza un bloque de bomba, con la disminución resultante en los gastos y el aumento en la facilidad de fabricación. Adicionalmente, el sistema es más compacto y la necesidad de mantenimiento es menor por la ausencia de un bloque de bomba que es propenso al desgaste.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (64) para inyectar fluido, sistema que consta de:
 - 5 un eje de rosca rotativo (54);
una jeringa (30) con un cuerpo de la jeringa (32) y un émbolo (42) que consta de una base del émbolo (47) con un extremo distal (60) y un extremo proximal (61), y un tapón (44) posicionado en el extremo distal de la base (47), teniendo el tapón el tamaño adecuado para encajar en el cuerpo de la jeringa, constando además la base del émbolo (47) de una pestaña (46) posicionada en el extremo proximal, teniendo la pestaña una
 - 10 sección de rosca (50) que se engrana directamente con el eje de rosca de tal forma que la rotación del eje impulsa el émbolo dentro de la jeringa;
un sistema de guía para mantener el émbolo en engranaje directo con el eje de rosca, caracterizado porque el sistema de guía consta de un primer elemento de guía (72) que se extiende de forma sustancialmente paralela al eje de rosca (54) y un segundo elemento de guía (52) transportado por el émbolo en una posición
 - 15 en la pestaña (46) sustancialmente opuesta a la posición en la pestaña 46 en la que la pestaña del émbolo (46) se engrana con el eje de rosca (54), de tal forma que el primer y el segundo elementos de guía (72, 52) se engranen; y
un estuche (68) con una cubierta (82) y una base (80) para alojar el eje de rosca, la jeringa y el sistema de guía.
 - 20 2. El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque el primer elemento de guía (72) se transporta por la cubierta (82).
 3. El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque el primer elemento de guía (72) se transporta por la base (80).
 4. El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque el primer elemento de guía (72) está adaptado para
 - 25 interferir con el émbolo (42) si la jeringa (30) no está correctamente ubicada en el estuche (68), impidiendo así el cierre de la cubierta (82).
 5. El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque el estuche (68) tiene una cubierta abisagrada (82).
 6. El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque la cubierta (82) lleva la bisagra en el eje central del eje
 - 30 de rosca (54).
 7. El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque la jeringa (30) consta de diversos marcadores (58) adaptados para indicar el movimiento y la posición del émbolo (42) en el cuerpo de la jeringa (32).
 8. El sistema de la Reivindicación 7 caracterizado porque un área entre los marcadores (58) es sustancialmente opaca y los marcadores constan de secciones sustancialmente transparentes.
 - 35 9. El sistema de la Reivindicación 8 que consta además de un sistema de detección (74), con una fuente de luz y diversos detectores, con el sistema de detección posicionado de forma adyacente a los marcadores (58) de tal forma que la fuente de luz se encuentra a un lado de los marcadores y los diversos detectores se encuentran en el lado opuesto de los marcadores y en el que los marcadores en un punto cercano al final de la inyección (CFI) de la jeringa tienen un primer tamaño y los marcadores de otros lugares tienen un segundo tamaño distinto del
 - 40 primer tamaño, de tal forma que los marcadores en el punto CFI permiten la iluminación de un primer número de los detectores y los marcadores de otros lugares permiten la iluminación de un segundo número de detectores distintos del primer número de detectores.

10. El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque el émbolo (47) incluye un marcador (58) indicativo de la posición del émbolo; y
 el sistema consta también de un detector (74) posicionado de tal forma que interactúa con el marcador y emite una señal indicativa de la posición del marcador.
- 5 11. El sistema de la Reivindicación 10 caracterizado porque el marcador (58) consta de una espuela configurada en el émbolo y el detector consta de un potenciómetro.
12. El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque se proporciona un piloto en el estuche (68), que se activa con el registro correcto de la jeringa (30) en el estuche y el cierre correcto del estuche para permitir la rotación del eje de rosca (54), el registro incorrecto de la jeringa en el estuche o el cierre incorrecto del estuche
 10 que impide la rotación del eje de rosca.
13. El sistema de la Reivindicación 1 que consta además de una abrazadera (26) para fijar el cuerpo de la jeringa (32) al estuche (68).
14. El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque la jeringa (30) incluye una marca de identificación de jeringa (32) indicativa de una característica de la jeringa y
 15 el sistema consta además de un sistema de detección de jeringa que incluye un detector (76) para detectar la marca de identificación de la jeringa, estando el sistema detector de la jeringa adaptado para emitir una señal de conformidad con la marca de identificación detectada.
15. El sistema de la Reivindicación 13 caracterizado porque la sección de rosca (50) se amolda a la pestaña.
16. El sistema de la Reivindicación 13 caracterizado porque la sección de rosca (50) consta de al menos una media
 20 tuerca de cabeza avellanada.
17. El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque los bordes (48) de la pestaña (46) adyacentes a la sección de rosca están configurados para guiar la sección de rosca dentro del eje de rosca.
18. El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque se proporciona una ranura de guía (52) en el émbolo en un lugar sustancialmente opuesto a la sección de rosca (50).
- 25 19. El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque la base del émbolo (47) consta de un área abierta que se extiende desde la sección de rosca (50) hasta el tapón (44) para recibir el eje de rosca (54).
20. El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque el émbolo consta de diversos marcadores adaptados para indicar el movimiento y posición del émbolo en el cuerpo de la jeringa.
21. El sistema de la Reivindicación 7 caracterizado porque los diversos marcadores constan de una cuadrícula lineal.
- 30 22. El sistema de la Reivindicación 1 que consta además de un marcador (58) indicativo de la posición del émbolo (42), estando el marcador montado de forma que se desplace con el émbolo.
23. El sistema de la Reivindicación 20 que consta además de un sistema de detección, con una fuente de luz y diversos detectores, con el sistema de detección posicionado de forma adyacente a una sección del émbolo en la que están ubicados los marcadores, de tal forma que la fuente de luz se encuentra a un lado de la sección del
 35 émbolo y los diversos detectores se encuentran en el lado opuesto de la sección del émbolo y en el que los marcadores en un punto cercano al final de la inyección (CFI) de la jeringa tienen un primer tamaño y los marcadores de otros lugares tienen un segundo tamaño distinto del primer tamaño, de tal forma que los marcadores en el punto CFI permiten la iluminación de un primer número de los detectores y los marcadores de otros lugares permiten la iluminación de un segundo número de detectores distintos del primer número de
 40 detectores.
24. Una jeringa (30) para ser utilizada en un sistema (64) para inyectar fluido de conformidad con la Reivindicación 1, jeringa que consta de:

un cuerpo de la jeringa (32);

un émbolo (42) con una base del émbolo (47) con un extremo distal (60) y un extremo proximal (61);

un tapón (44) posicionado en el extremo distal de la base, teniendo el tapón el tamaño adecuado para encajar en el cuerpo de la jeringa; y

5 una pestaña (46) posicionada en el extremo proximal de la base del émbolo y fuera del cuerpo de la jeringa y con una sección de rosca (50) con el tamaño adecuado para engranarse con el eje de rosca; y

un segundo elemento de guía (52) transportado por el émbolo (42) en una posición en la pestaña (46) sustancialmente opuesta a la posición en la pestaña (46) en la que la pestaña del émbolo (46) se engrana con el eje de rosca (54), estando el segundo elemento de guía configurado (52) para engranarse con el primer elemento de guía (72) para fijar el émbolo (42) en engranaje directo con el eje de rosca.

10 25. La jeringa de la Reivindicación 24 caracterizada porque la sección de rosca (50) se amolda a la pestaña.

26. La jeringa de la Reivindicación 24 caracterizada porque la sección de rosca (50) consta de al menos una media tuerca de cabeza avellanada.

15 27. La jeringa de la Reivindicación 24 caracterizada porque los bordes (48) de la pestaña (46) adyacentes a la sección de rosca (50) están configurados para guiar la sección de rosca dentro del eje de rosca (54).

28. La jeringa de la Reivindicación 24 caracterizada porque el segundo elemento de guía es una ranura de guía (52).

29. La jeringa de la Reivindicación 24 caracterizada porque la base del émbolo (47) consta de un área abierta en el área que se extiende desde la sección de rosca (50) hasta el tapón (44) para recibir el eje de rosca (54).

20 30. La jeringa de la Reivindicación 24 caracterizada porque la base del émbolo (47) consta de diversos marcadores (58) adaptados para indicar el movimiento y posición del émbolo en el cuerpo de la jeringa (32).

31. La jeringa de la Reivindicación 30 caracterizada porque los diversos marcadores (58) constan de una cuadrícula lineal.

25 32. La jeringa de la Reivindicación 30 caracterizada porque un área de la base del émbolo (47) entre los marcadores (58) es sustancialmente opaca y los marcadores constan de secciones sustancialmente transparentes.

33. La jeringa de la Reivindicación 24 caracterizada porque la base del émbolo (47) incluye un marcador indicativo de la posición del émbolo, estando el marcador montado de tal forma que se desplace con el émbolo.

30 34. La jeringa de la Reivindicación 24 caracterizada porque la jeringa (30) incluye una marca de identificación de jeringa (62) indicativa de una característica de la jeringa.

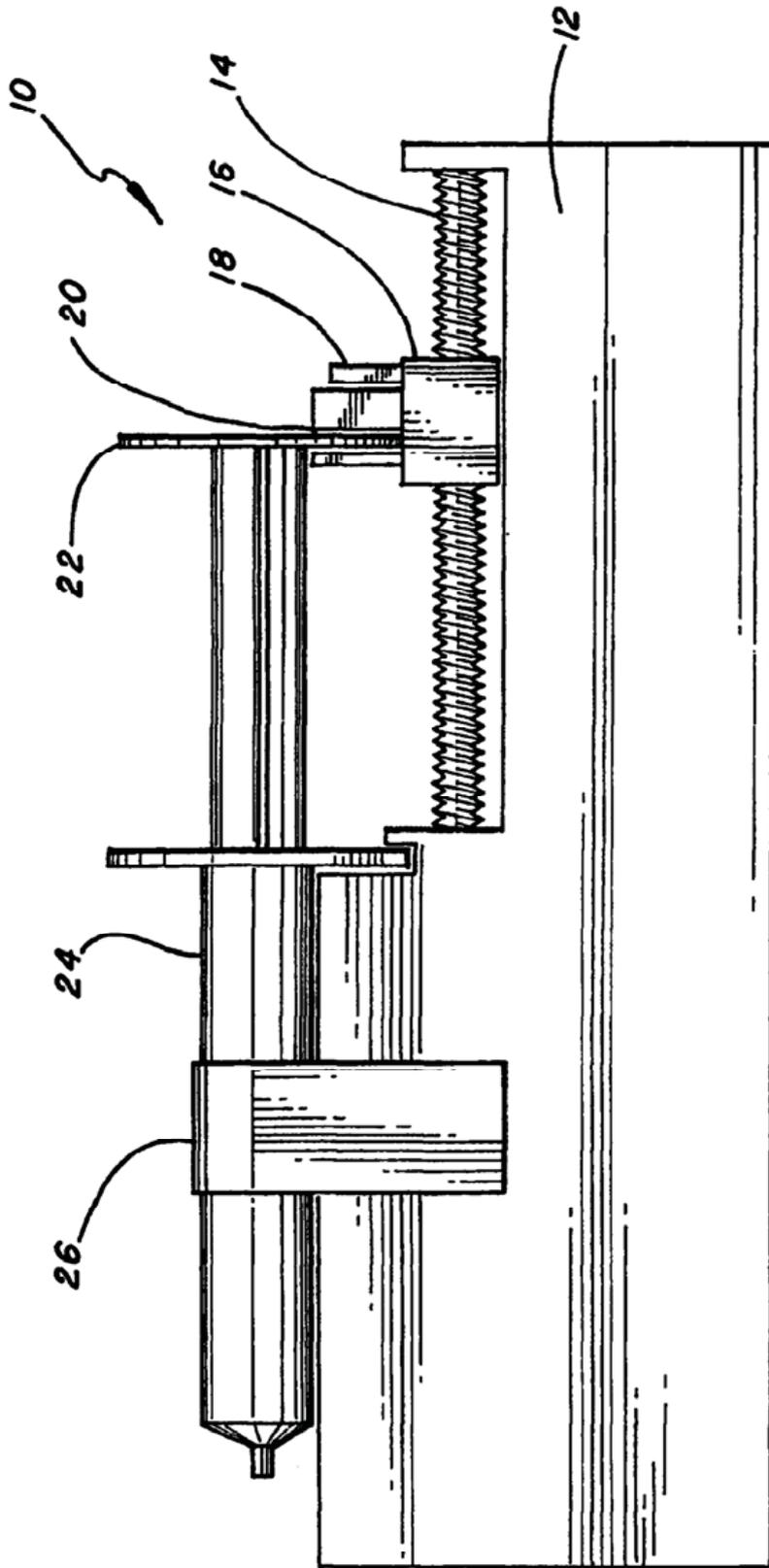


FIG. 1.

ESTADO ANTERIOR DE LA TECNICA

FIG. 4

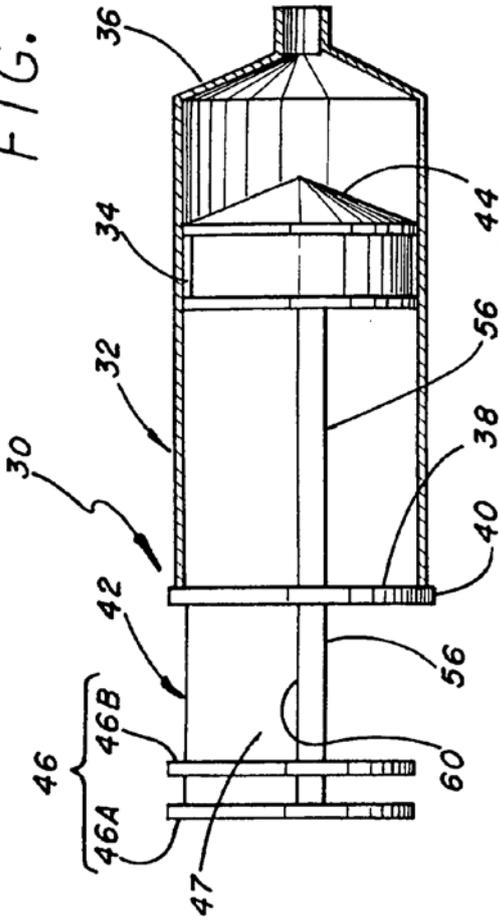


FIG. 3

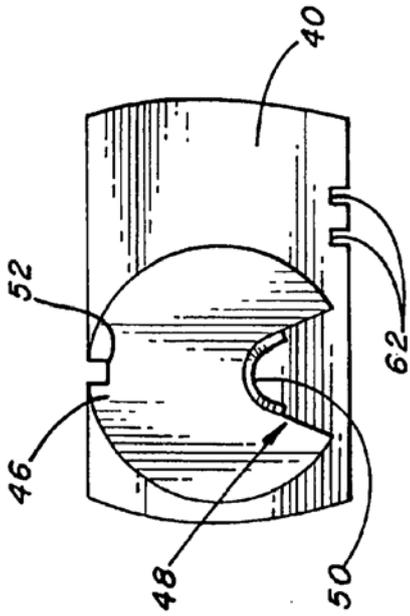
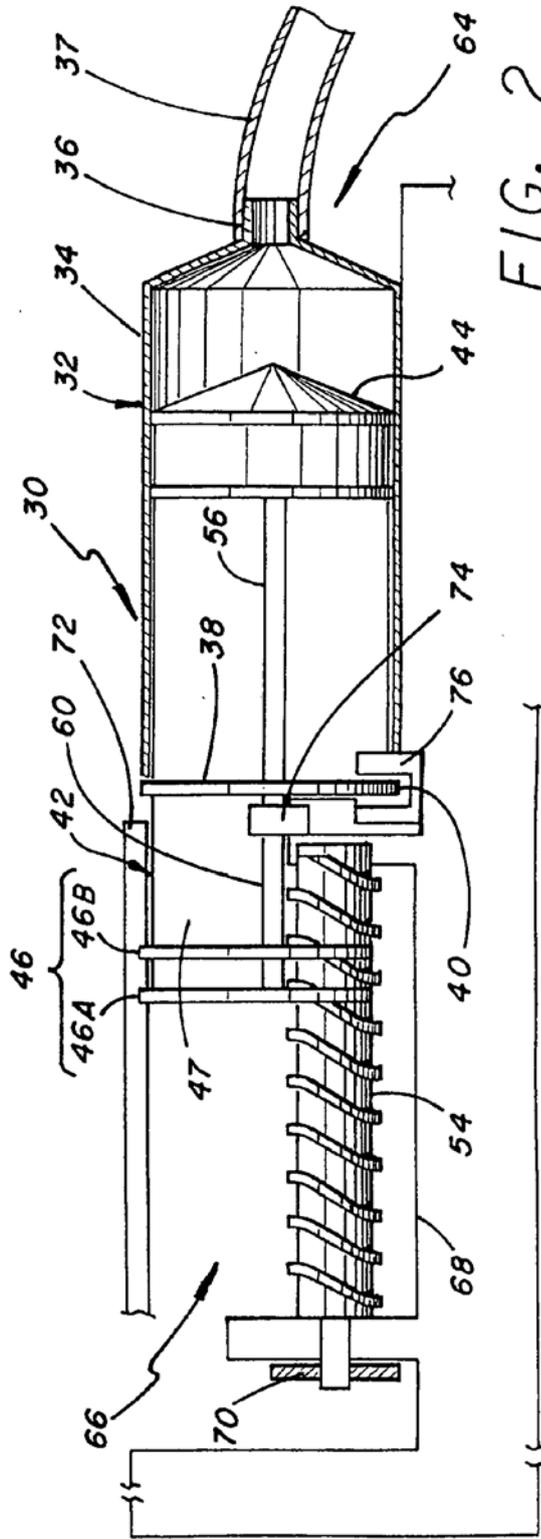
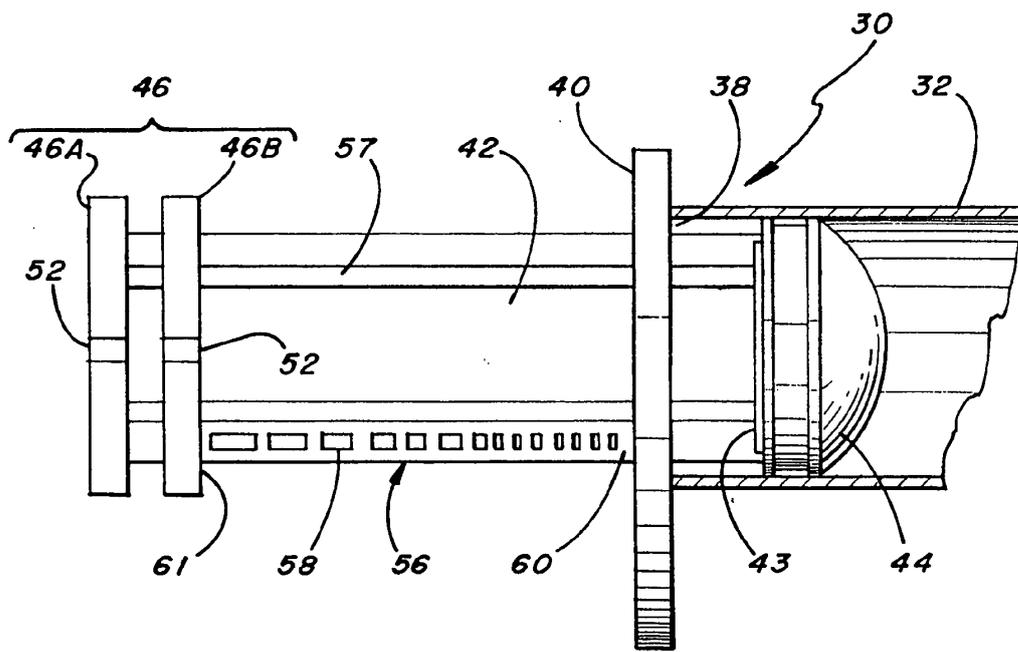
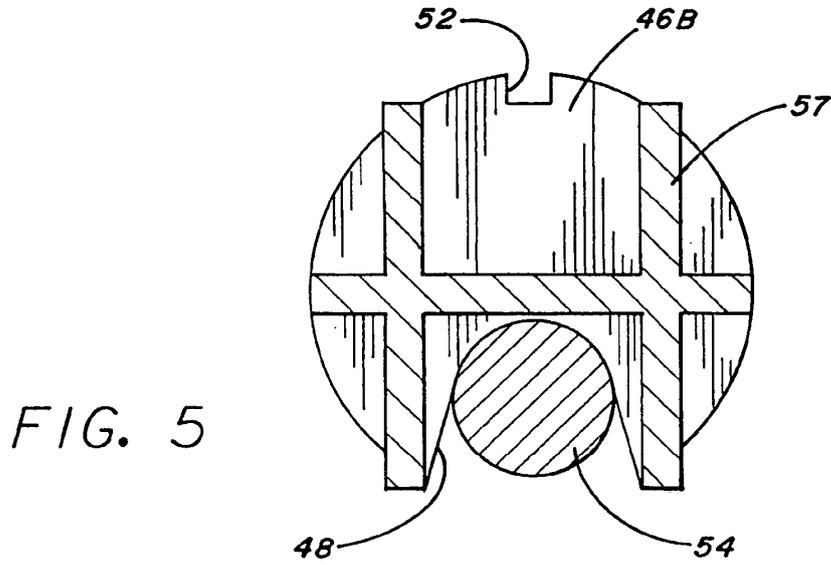
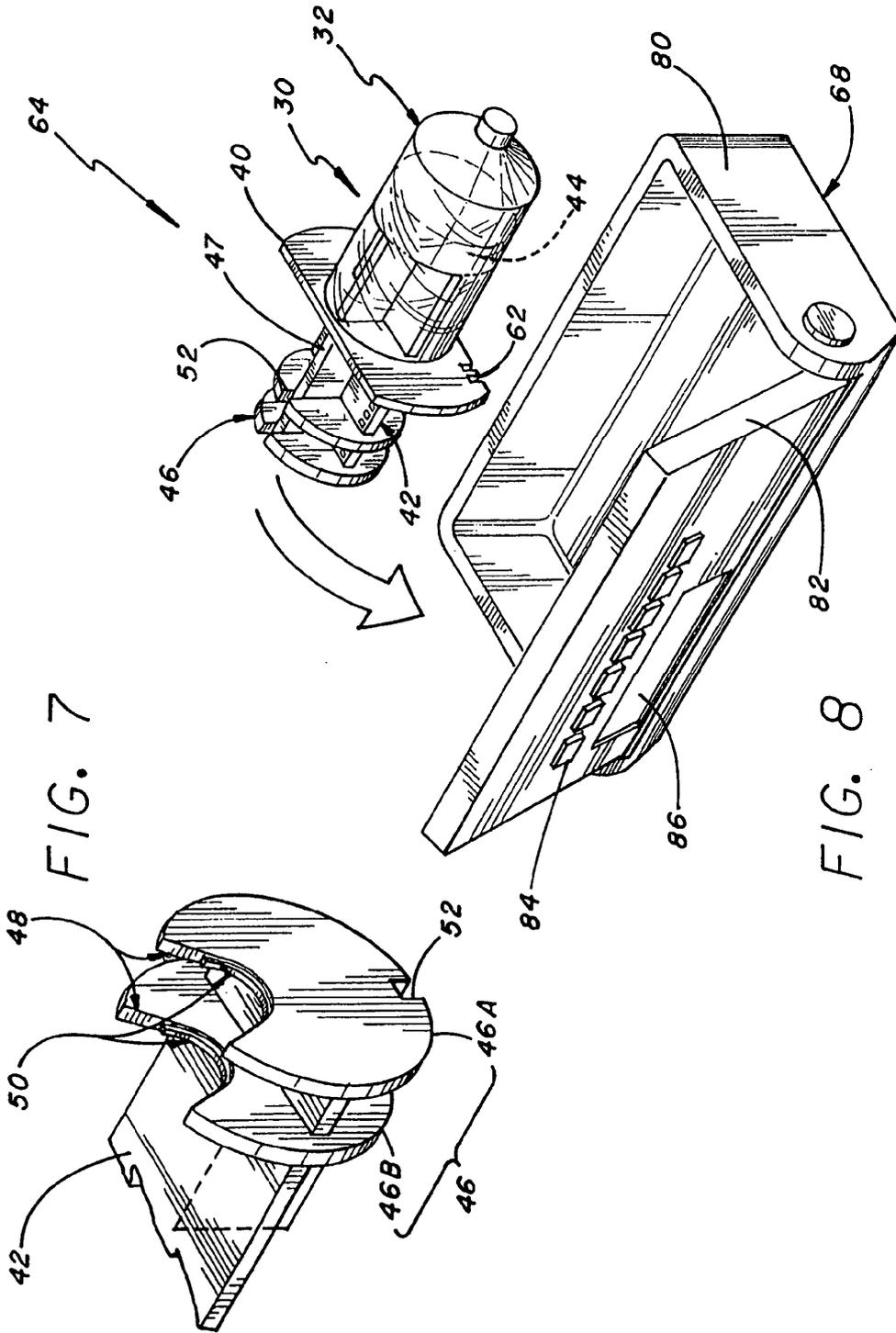
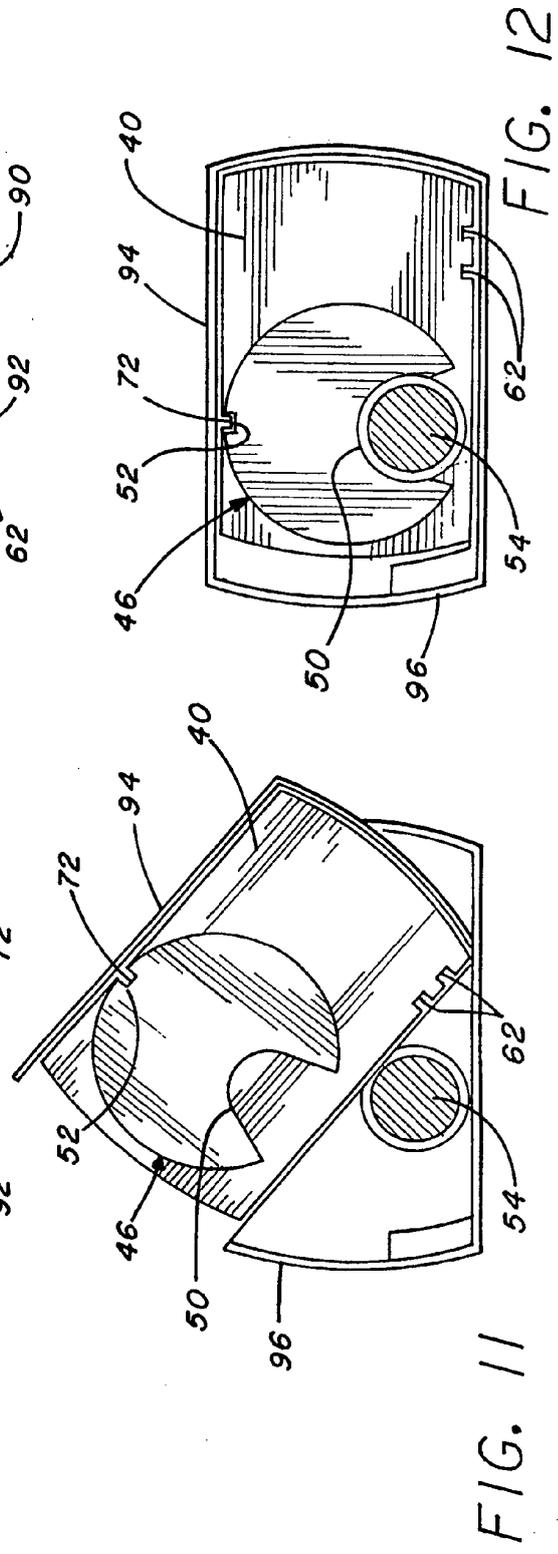
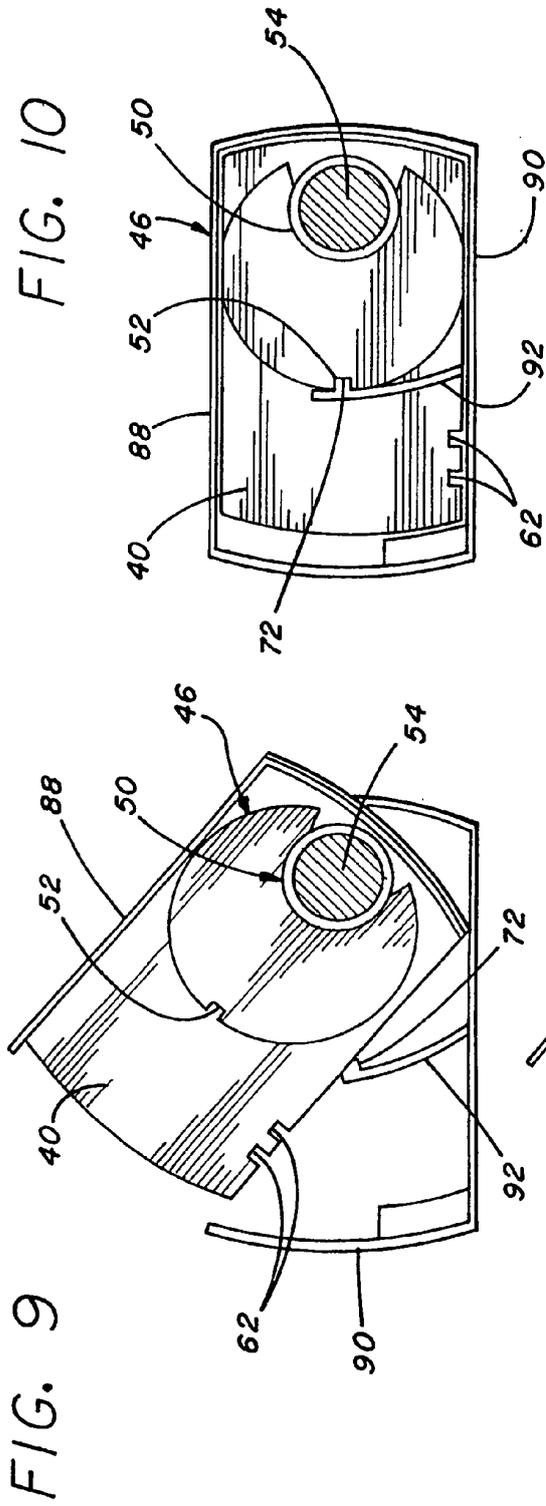


FIG. 2









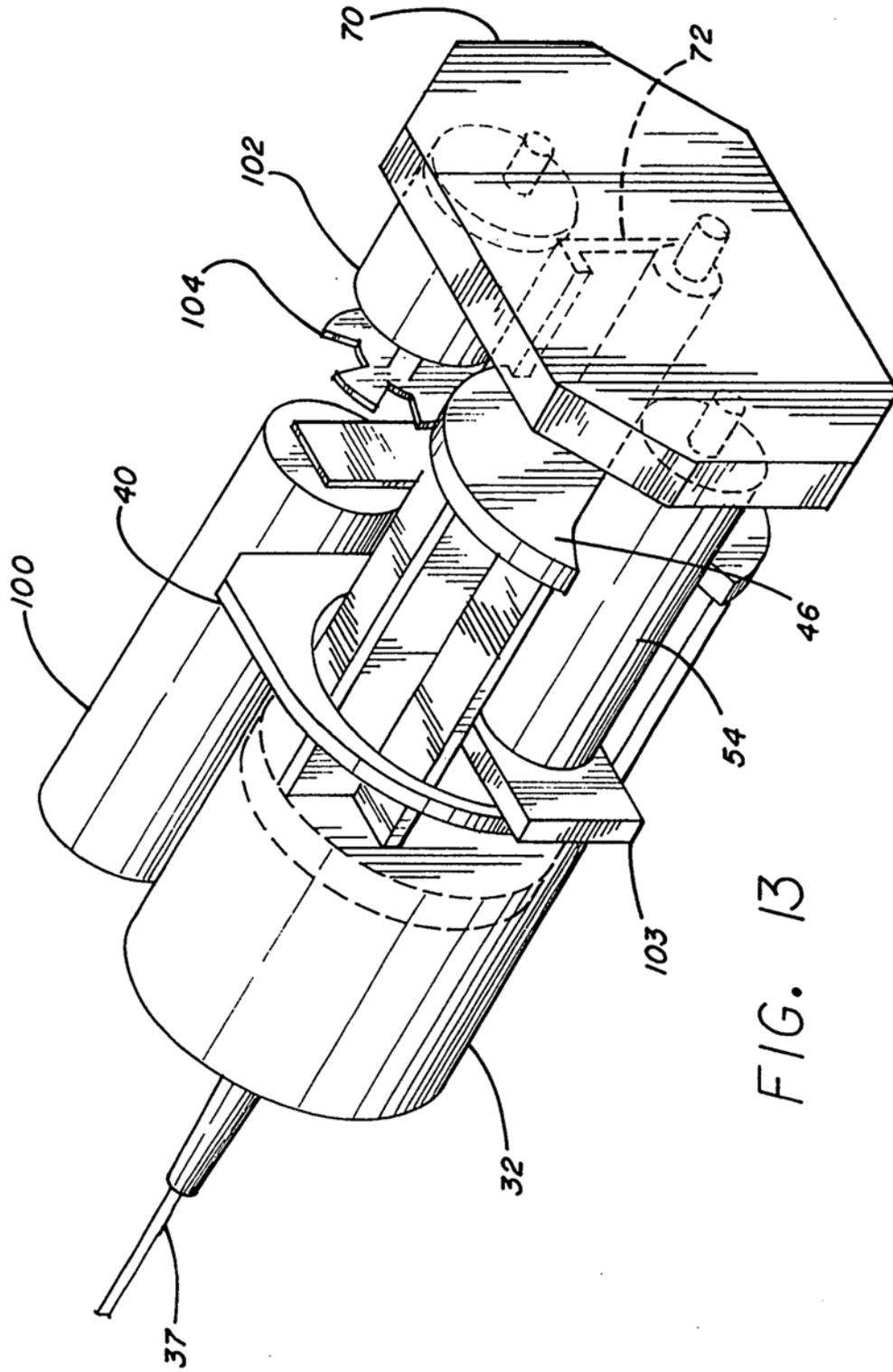


FIG. 13