

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 651**

51 Int. Cl.:

A61M 5/145 (2006.01)

A61M 5/148 (2006.01)

A61M 5/168 (2006.01)

A61M 39/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.05.2008 PCT/GB2008/001711**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2008 WO08142394**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.05.2008 E 08750642 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2157989**

54 Título: **Bomba de infusión**

30 Prioridad:

18.05.2007 GB 0709580

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.06.2017

73 Titular/es:

**DANBY SCIENTIFIC LIMITED (100.0%)
2 OAKINGTON BUSINESS PARK CAMBRIDGE
CAMBRIDGESHIRE CB24 3DQ, GB**

72 Inventor/es:

**SWAN, JULIAN, FRANCIS, RALPH y
DANBY, JOHN**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 619 651 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

Bomba de infusión

Antecedentes

a. Campo de la Invención

5 La presente invención se relaciona con una bomba de infusión para administrar dosis controladas de un fluido, notoriamente a una bomba de infusión ambulatoria para administrar medicamento fluido a un paciente

10 Se le puede suministrar ventajosamente a un paciente de dosis pequeñas de un medicamento durante un periodo prolongado de tiempo, en lugar de administrar una dosis comparativamente grande mediante una inyección única. Por ejemplo, los medicamentos tales como la insulina para diabéticos son más efectivos cuando se administran de esta manera, y particularmente si la dosis se puede ajustar automáticamente en respuesta a cambios en los niveles de glucosa de la sangre. Una bomba de infusión ambulatoria es portada por un paciente y se puede suministrar para tal régimen de dosificación mejorado.

Técnica relacionada

15 El documento WO 2004/024218 describe una bomba de infusión que comprende un reservorio para almacenar un agente líquido, y un mecanismo de impulsión para propulsar un pistón hacia una salida del reservorio con el fin de descargar el agente. El mecanismo de impulsión obliga permanentemente el pistón hacia adelante, y el mecanismo de seguridad para el aseguramiento permanente del progreso del pistón. El mecanismo de aseguramiento es liberado mediante la operación de un mecanismo de escape bajo control electrónico para descargar el agente

20 El documento GB 2 166 497 A describe una bomba de infusión que comprende una varilla para accionar el pistón de una jeringa, la varilla misma siendo accionada por un resorte y la liberación de la energía del resorte es retardada por un piñón sinfín controlada por un motor eléctrico

Resumen de la invención

De acuerdo a un primer aspecto de la presente invención se suministra una bomba de infusión para administrar las dosis controladas de un fluido, la bomba comprende:

25 Un receptáculo para almacenar el fluido, el receptáculo tiene una salida para suministrar el fluido; un émbolo; un mecanismo de propulsión que empuja el émbolo en una dirección para presurizar el fluido y suministrarlo a través de la salida; y

Un miembro de retención conectado operablemente a un motor de paso por vía de un accionamiento helicoidal o accionamiento de rueda helicoidal y que actúa sobre el émbolo para controlar o evitar el viaje del émbolo;

30 Caracterizado por que la bomba comprende además un mecanismo de frenado que comprende un miembro de frenado para acoplar con una pared del receptáculo para evitar o inhibir el movimiento no controlado del émbolo.

35 Al utilizar un accionamiento helicoidal o accionamiento de rueda helicoidal mediante un motor de paso, es posible ejercitar mayor control sobre la velocidad a la cual viaja el émbolo y de esta manera mejorar la precisión del control de la dosis cuando se administra un fluido desde la bomba. El accionamiento de rueda helicoidal de la presente invención no tiene un ajuste de carrera sino en su lugar se puede utilizar para controlar de manera precisa, y cambiar según se requiera, la velocidad a la cual el miembro de retención se extiende desde la rueda, efectuando directamente de esta manera la proporción a la cual el fluido es expelido desde la jeringa.

El émbolo puede presurizar el fluido por medio de un pistón que está ubicado en el receptáculo en contacto, directamente o indirectamente, con el fluido

40 El émbolo puede en sí mismo comprende un pistón, o alternativamente, se puede asegurar un pistón al émbolo, por ejemplo, directamente por medio de un ajuste de interferencia

45 En la presente invención el ángulo de los dientes de engranaje de acople del accionamiento helicoidal y de accionamiento de rueda helicoidal es preferiblemente cambiado comparado con un accionamiento helicoidal normal y accionamiento de rueda helicoidal en la cual la rotación del sinfín originaría que la rueda gire mientras se aplica un torque a la rueda lo que no haría girar el sinfín. En otras palabras, el ajuste del engranaje es normalmente incapaz de ser devuelto. En la presente invención el ángulo de los dientes es preferiblemente seleccionado para suministrar un mecanismo de engranaje de tal manera que el engranaje reductor es solo no capaz de ser impulsado hacia atrás por el torque aplicado al eje de la rueda por vía de los medios de retención ("balance de recuperación"). De esta manera, un muy pequeño torque aplicado al sinfín, por vía del motor, permitiría de manera ventajosa que la rueda rote.

50 Cuando el ángulo de los dientes en los engranajes se selecciona de tal manera que la impulsión está cercana al balance de recuperación, también es posible controlar la proporción en la cual el miembro de retención se desarrolla utilizando un

motor de paso muy pequeño y una corriente muy pequeña. La cantidad de torque aplicada a la rueda tendrá poco efecto sobre el torque del sinfín requerido para permitirle girar

5 Esta invención es particularmente benéfica para una bomba de infusión ambulatoria ya que esta puede reducir el tamaño y el peso de la bomba haciendo más fácil para el paciente portarla. También, el motor necesita utilizar solo una corriente muy pequeña, suministrando de esta manera una vida de batería extendida y permitiéndole al dispositivo ser portado durante largos periodos entre la recarga y o el remplazo de las baterías

El mecanismo de propulsión que empuja el émbolo o pistón hacia la salida del receptáculo puede comprender un resorte de compresión. Alternativamente, el mecanismo de propulsión puede comprender medios tales como un gas presurizado para empujar el émbolo/pistón hacia adelante.

10 De manera conveniente, el receptáculo es típicamente tubular, tal como en la forma de una jeringa y puede comprender un recipiente plegable, tal como una bolsa intravenosa (IV) con paredes flexibles o una estructura similar a una concertina. De manera ventajosa, el émbolo o pistón presuriza el fluido al accionar directamente sobre una pared flexible del recipiente. Se prefiere suministrar el recipiente plegable dentro del receptáculo ya que este ayuda a protegerlo y ubicarlo, y define una forma externa. Sin embargo, también es posible que el recipiente plegable sea en sí mismo el receptáculo para el fluido, y en tal caso el receptáculo se defina mediante las paredes del recipiente plegable. Por motivos de apariencia o protección, o ambos, la bomba puede incluir un alojamiento externo en el cual se retenga el receptáculo.

El miembro de retención puede comprender cualquier medio adecuado para unir operablemente el émbolo al motor por vía de un accionamiento helicoidal, por ejemplo, una cuerda, cadena o cable. El miembro de retención puede ser enrollado alrededor del eje de la rueda helicoidal, que funciona como un cabrestante o malacate.

20 De manera ventajosa, la bomba puede además incluir un detector de fuerza para suministrar información importante acerca del estado de la bomba, por ejemplo, si el miembro de retención se ha roto o si existe una oclusión en el sistema. Preferiblemente, el detector de fuerza se ubica sobre un eje de la rueda helicoidal

25 Alternativamente o además de esto, la bomba puede incluir un controlador electrónico. Usualmente, el detector de fuerza puede suministrar información específicamente acerca del estado del miembro de retención (apretado o suelto) a un controlador electrónico. La bomba puede por lo tanto ser automatizada utilizando el detector de fuerza y el controlador electrónico. Por ejemplo, cuando el controlador recibe información del detector de que el miembro de retención está suelto, el controlador activa el motor de paso para compensar. Idealmente, antes de que se utilice la bomba, el miembro de retención está completamente enrollado y el motor de paso está detenido.

30 La bomba puede incluir uno o más sensores para suministrar retroalimentación al controlador electrónico, por ejemplo, detectar (medir) la fuerza sobre el eje de la rueda, y/o para medir el miembro de retención y/o la posición del émbolo o pistón

35 De manera ventajosa, el controlador electrónico puede incluir una función de empuje para inducir un incremento rápido en la proporción de impulsión del fluido. El controlador también puede limitar la duración de cualquier empuje en una proporción de acuerdo a la necesidad clínica. Por ejemplo el controlador puede permitirle al usuario presionar un botón para hacer una liberación de incremento de corto plazo rápida de un analgésico si este no origina que la dosis exceda un límite dañino. El número y duración de tales dosis crecientes se puede medir y limitar por el controlador para evitarle a un usuario la sobredosis

40 Al suministrar control electrónico de la bomba de infusión, la velocidad y flujo del fluido del paciente se puede modificar contra un tiempo base o modificarse por otras influencias tales como la entrada de un usuario (por ejemplo, posibilitar un PCA- Analgesia Controlada por el Paciente) o el equipo externo que monitoriza las señales vitales del paciente. Controlar electrónicamente la bomba tiene otras ventajas tales como suministrar programas de dosificación para predeterminar la velocidad a la que el fluido es suministrado desde el receptáculo a una duración específica

45 Es deseable suministrar la bomba con un seguro hidráulico para evitar el egreso del fluido desde la salida antes de que se utilice la bomba. Así, la salida al receptáculo se puede suministrar con una rosca de tornillo para ajustarla en una tapa que tiene una rosca de tornillo de case. Usualmente, la salida puede ser además suministrada con un miembro de válvula que solamente le permitirá al fluido fluir cuando este es desplazado hacia adentro, por ejemplo, una válvula activada Luer.

La bomba de acuerdo con la invención se suministra con un mecanismo de frenado para hacer más lento o detener el émbolo de moverse incontrolablemente, por ejemplo, en el evento de que el miembro de retención se rompa.

50 por ejemplo, el émbolo (o pistón) puede comprender un miembro de frenado en la forma de un resorte cruciforme. Deseablemente en operación normal de la bomba, el resorte cruciforme adopta una configuración retraída en la cual este no se acopla con una pared del receptáculo. Usualmente, el émbolo/pistón está libre de viajar dentro del receptáculo cuando los miembros de retención le permiten al mecanismo de propulsión mover el émbolo

55 Sin embargo, si los medios de retención se rompen, el resorte cruciforme adopta una configuración sustancialmente plana y acopla con la pared del receptáculo. De manera ventajosa el acoplamiento entre el resorte cruciforme y la pared induce un efecto de frenado que detiene o impide el movimiento del pistón

Se puede suministrar otro mecanismo de frenado; por ejemplo el miembro de frenado se puede disponer para hacer que el émbolo se incline si el miembro de retención se rompe, originando un trabamiento entre el émbolo o el pistón y la pared de receptáculo. Preferiblemente, el mecanismo de frenado es autoactivante. Más preferiblemente, entre mayor sea la fuerza que presiona el émbolo para presurizar el líquido, mayor será la fuerza que empuja el freno a ser desplegado

5 Breve descripción de los dibujos

La invención será descrita ahora adicionalmente, por vía de ejemplo solamente, con referencia a los siguientes dibujos en los cuales:

La Figura 1 es una vista en sección parcial de una bomba de infusión sin un mecanismo de frenado;

10 La Figura 2 es una vista en sección de una bomba de infusión del tipo mostrado en la Figura 1 que incluye un mecanismo de frenado de acuerdo con la invención reivindicada;

La Figura 3 es una vista en sección a lo largo de la línea A-A de la Figura 2;

La Figura 4 es una vista en sección parcial de una bomba de infusión adicional sin un mecanismo de frenado;

Las Figuras 5a, 5b y 5c muestran cada una, una vista en sección a través de una parte de un dispositivo para ilustrar la conexión activada por Luer (no reivindicada)

15 Descripción detallada

20 La Figura 1 ilustra una bomba de infusión en la cual un mecanismo de frenado de la invención reivindicada, que comprende una carcasa 10 en el cual está montado un receptáculo 2, en este ejemplo una jeringa, para almacenar una infusión 6 de líquido. La jeringa 2 tiene una boquilla 8 de salida para suministrar el líquido 6. Un mecanismo de propulsión, en este ejemplo un resorte 14 de compresión, actúa sobre un émbolo 12 para empujar un pistón 4 hacia la boquilla 8 de salida para suministrar el líquido 6. Un extremo del resorte 14 se fija a la carcasa 10, y el otro extremo se fija al émbolo 12. Al menos que esté restringido, la fuerza del resorte 14 impulsará el pistón 4 todo el camino hacia debajo de la jeringa 2 hasta que este expela completamente líquido 6 y limite la boquilla 8 de salida

25 Para controlar la velocidad del movimiento del pistón 4, este se acopla mediante el miembro 16 de retención, en este ejemplo una cuerda o cable, por ejemplo que tiene un diámetro de carrete de aproximadamente 8 mm. La cuerda 16 esta enrollada alrededor de un eje 20 de una rueda 18 sinfín montada a la carcasa 10 mediante un gancho 28, el eje 20 funciona como un cabrestante. La rueda helicoidal es girada por un sinfín 22 energizado por un motor 24 de paso.

30 En la mayoría de los arreglos de engranaje de tornillo sin fin rotando el tornillo el sinfín hará que la rueda gire mientras aplicar un torque a la rueda no hará girar el sinfín. En otras palabras el ajuste del engranaje es incapaz de ser impulsado hacia atrás. Se entiende que el ángulo de los dientes de engranaje de case es responsable de este efecto. Si este ángulo se cambia, el efecto se puede reducir o mejorar. El ángulo de los dientes en los engranajes 18, 22 de case se selecciona con relación a un ángulo normal, por ejemplo este puede cambiar aproximadamente 2.32 grados para suministrar el mecanismo de engranaje de tal manera que el engranaje reductor sea no solo capaz de ser impulsado hacia atrás por el torque aplicado al eje 20 por vía de la cuerda 16 y el resorte 14 ("balance de recuperación"). Por lo tanto un muy pequeño torque aplicado a sinfín 22, por ejemplo en el rango de 1.75 a 3.00 mNm, por vía del motor 24, le permitirá al eje 20 rotar. Así, es posible controlar la velocidad a la cual al eje se le permite revertirse utilizando un motor 24 muy pequeño, utilizando muy poca corriente. Si el engranaje reductor está en el punto de balance de recuperación la cantidad de torque aplicada al eje 20 tendrá poco efecto sobre el torque del sinfín 22 requerido para permitirle girar. En la práctica, sin embargo, es necesario suministrar un margen de seguridad con el fin de evitar la rotación no controlada del eje 20 bajo condiciones de fricción baja o en respuesta a golpes o aceleraciones externas. Esto se logra al calcular el ángulo del diente en un balance de recuperación y luego reducir ligeramente ese ángulo con respecto a la normal.

45 La fuerza motriz necesaria para infundir una infusión 6 de líquido al paciente es suministrada por el operador (paciente, clínico, doctor, cuidador, etc.) que comprende el resorte 14 al cargar una jeringa 2 llena en la carcasa 10. La jeringa 2 llena o parcialmente llena tiene un tubo de conexión del paciente preparado (no mostrado) unido a la boquilla 8 antes de la inserción en la carcasa, y este tubo estará ocluido para evitar el flujo mediante el uso de un sello liberable tal como una abrazadera deslizante o un dispositivo similar. El tubo sellado suministra un seguro hidráulico que posibilita la inserción de la jeringa completa. Insertar la jeringa originará que el pistón 4 empuje el émbolo 12 alejado de la boquilla 8, comprimiendo el resorte 14 y haciendo que la cuerda 16 suelte la tensión. Un detector de fuerza (no mostrado) sobre el eje 20 suministrará información acerca del estado de la cuerda 16 (apretado o suelta) a un controlador electrónico (no mostrado), y cuando el controlador detecte que la cuerda esta suelta el motor 24 de paso es arrancado para compensar, parando cuando la cuerda 16 está completamente enrollada en el eje 2. La bomba de fusión está luego lista para uso una vez que el tubo de conexión del paciente se ha desbloqueado. El arreglo del piñón sinfin le permite al motor de paso controlar la velocidad en la cual la cuerda 16 se le permite extenderse desde el eje 20, permitiendo así que el resorte 14 impulse el émbolo 12, y a su vez el pistón 4 de jeringa, hacia la infusión 6 contenida en la jeringa 2 y por lo tanto hacia el paciente.

55 El uso de un detector de fuerza sobre el eje 20 también suministra una información importante acerca del estado de la infusión, por ejemplo si la cuerda 16 se ha roto o si existe una oclusión en el sistema

5 Pasando ahora a la Figura 4, se muestra otra bomba de infusión por fuera del alcance de la invención reivindicada, en la cual la infusión 6 está contenida dentro del recipiente 46 plegable. El recipiente 46 plegable puede ser una bolsa IV con paredes flexibles, como se ilustra aquí, o puede tener una estructura similar a una concertina. En lugar de actuar por vía de un pistón, el émbolo 12 presuriza la infusión 6 al actuar directamente sobre la pared del recipiente 46. Aunque se prefiere suministrar el recipiente plegable dentro del receptáculo 2, ya que este ayuda a protegerlo y a ubicarlo, y define una forma externa, también sería posible utilizar el recipiente 46 plegable como el único receptáculo para la infusión 6 y en este caso el receptáculo estará definido por las paredes del recipiente 46 plegable

10 Si la cuerda 16 se rompe, este le permitirá al resorte 14 impulsar el pistón 4 completamente hacia la boquilla 8, como se describió anteriormente, lo cual podría poner en peligro la salud del paciente al suministrar una dosis demasiado alta de medicamento. De acuerdo con esto, se suministra un mecanismo de frenado para ser más lenta o detener el pistón en el evento de un fallo de la cuerda. Un mecanismo de frenado adecuado se ilustra en la realización mostrada en las Figuras 2 y 3

15 En esta realización, un anillo "o" 36 dispuesto alrededor del pistón 4 suministra un sello; sin embargo se entenderá que la función de sello se podría suministrar mediante el pistón mismo si se forma de un material de cumplimiento adecuado. El pistón 4 tiene una porción 38 roscada interior hueca, que recibe una manija de jeringa (no mostrada) cuando la jeringa 2 está inicialmente llena con líquido. La manija es entonces retirada y la jeringa se puede insertar en la carcasa 10

20 El resorte 14 actúa como un émbolo 12 que tiene un hueco central en el cual este es ajustado a un tubo 26 con brida. La cuerda 16 está dispuesta a través del tubo 26 y retenida por un tope 40. El émbolo 12 tiene un collar 42 dirigido hacia abajo y hacia adentro el cual se ubica sobre una proyección 34 anular sobre el pistón 4. El collar 42 es un ajuste de interferencia para el cuello 44 del pistón 4 de tal manera que cuando los dos son empujados juntos el émbolo 12 se asegura positivamente al pistón 4. Esto suministra una característica antisifón que inhibe el pistón 4 de viajar alejándolo del embolo 12 si se presenta presión negativa en el extremo de la boquilla

25 Un miembro 30 de freno, en este ejemplo un resorte cruciforme, está dispuesto entre la parte superior del émbolo 12 y el reborde del tubo 26. El collar 42 tiene aberturas en las cuales son recibidas las puntas de los brazos 32 del resorte 30 cruciforme. Cuando la cuerda 16 está bajo tensión como se ilustra en el dibujo a mano izquierda de la Figura 2, el centro del resorte 30 cruciforme es levantado con relación a los brazos 32 de tal manera que el resorte 30 adopta una configuración retraída en la cual este no se acopla con la pared de la jeringa 2. En operación normal el resorte 30 cruciforme es mantenido en esta configuración retraída y el pistón 4 está libre de viajar dentro de la jeringa 2 cuando la cuerda 16 le permite al resorte 14 mover el pistón.

30 Si la cuerda 16 falla, por ejemplo si esta se rompe, como se ilustra en el dibujo a mano derecha de la Figura 2, el resorte 30 cruciforme está libre de adoptar una configuración de descanso en la cual este es sustancialmente plano y en el cual las puntas de los brazos 32 se acoplan con la pared de la jeringa 2, como se ilustró en la Figura 3. Este acoplamiento suministra un efecto de frenado que detiene o impide el movimiento relativo entre el pistón 4 y la boquilla 8. En esta realización, la fuerza del resorte 14 por vía del émbolo 12, empuja el resorte 30 cruciforme para cambiar desde la configuración retraída la configuración de descanso. Este arreglo suministra una característica de autoactivación para el freno, por medio de la cual entre mayor sea la fuerza que empuje el émbolo a presurizar el líquido, mayor será la fuerza que empuja el freno 30 a ser desplegado

35 Se entenderá que otros mecanismos de frenado se pueden suministrar, por ejemplo, se puede hacer que el émbolo se incline si la cuerda 16 falla originando el trabado entre el émbolo o el pistón y la pared de la jeringa

40 Al suministrar control electrónico de la bomba de infusión esta puede ser capaz de aceptar un programa complejo en el cual la velocidad de flujo se pueda modificar contra una base de tiempo o modificar por otras influencia tales como la entrada del usuario, (es decir PCA- la Analgesia Controlada por el Paciente) o los signos vitales del paciente. El sistema de control electrónico se puede suministrar con retroalimentación de sensores. Además de medir la fuerza del eje 20, los sensores pueden medir el cable y/o la posición del émbolo o pistón

45 Antes de que se cargue una jeringa en la carcasa, el controlador puede estar en un modo apagado o de espera con la fuerza del detector sobre el eje activo. Cuando la jeringa se inserta en la carcasa, ésta es detectada por el detector de fuerza que origina que el controlador cambie a un estado prendido o activo, o haciendo que el sistema "arranque". Este arreglo ayuda a conservar el uso de la batería mientras que suministra una respuesta rápida y segura cuando el usuario inserta una jeringa

50 Como se discutió previamente, es deseable suministrar el dispositivo con un seguro hidráulico para evitar el egreso de fluido desde la salida 8 hasta que el sistema se ha preparado al insertar la jeringa completa en la carcasa 10 contra la fuerza del resorte 14. Una manera conveniente de lograr esto es por medio de un dispositivo activado por luer como se muestra esquemáticamente en la Figura 5. Aquí, la salida 8 se suministra con una rosca 48 de tornillo, para ajustar en una tapa 50 que tiene una rosca 53 de tornillo interna complementaria. La tapa 50 comprende un miembro 52 de tapa interior, que lleva la rosca 53 del tornillo, y un miembro 51 de tapa exterior. Los miembros 51, 52 de la tapa son deslizables axialmente con relación el uno al otro con un resorte 54 de tapa que los empuja hacia una configuración extendida. El tubo de proyección central ("Luer") 56 está conectado fluidamente al tubo 58 de conexión al paciente de una manera conocida *per se*. Dentro de la salida 8 está ubicado un miembro 66 de válvula empujado por resorte (mostrado

esquemáticamente en la Fig. 5C.). El miembro 66 de válvula normalmente evita que el fluido egrese de la salida 8 pero le permite al fluido fluir cuando se desplaza hacia adentro.

5 Para ajustar la tapa 50 a la salida 8, la salida 8 es insertada en la tapa 50 y rotada para inter engranar las roscas 48, 53 del tornillo (Fig. 5B). La tapa 50 es ajustada a la salida 8 pero el fluido no puede pasar entre ellas porque el miembro 66 de válvula no está desplazado. La carcasa 10 está provista con un manguito 62 de aseguramiento que es deslizable y giratorio con relación a la carcasa 10 y que lleva una rosca 64 de tornillo de mango que es complementaria a una rosca de tornillo de tapa. Para permitir que el fluido fluya, el manguito 62 de aseguramiento es deslizado hasta la salida 8 a un punto en el cual las roscas 60, 64 del tornillo pueden inter engranar. Este movimiento origina que la salida 8 y el miembro 10 52 de la tapa interior se deslice adicionalmente hacia el miembro 51 de la tapa exterior de tal manera que el Luer 56 es insertado en la salida 8 y desplaza al miembro 66 de válvula, creando de esta manera una conexión de fluido entre la infusión 6 y el tubo 58 de conexión del paciente. El inter engranamiento de la rosca 60, 64 del tornillo asegura la tapa y la salida juntas en este estado de flujo de fluido. Para recrear la condición de seguro hidráulico, la rosca 60, 64 del tornillo son desacopladas permitiéndole al resorte 54 de la tapa empujar la tapa 52 interior y la salida 8 alejándola del Luer 56.

Reivindicaciones

1. Una bomba de infusión para administrar las dosis controladas de un fluido, la bomba comprende:
un receptáculo (2) para almacenar el fluido, el receptáculo (2) tiene una salida (8) para suministrar el fluido (6);
un émbolo (12); un mecanismo de propulsión que empuja el émbolo en una dirección para presurizar el fluido y suministrarlo a través de la salida; y
un miembro (16) de retención conectado operativamente a un motor (24) de paso a través de un sinfín (22) y accionamiento de rueda helicoidal y que actúa sobre el émbolo para controlar o evitar el movimiento del émbolo;
caracterizado por que la bomba comprende además un mecanismo de frenado que comprende un miembro 30 de frenado para acoplar con una pared del receptáculo para evitar o inhibir el movimiento controlado del émbolo.
2. Una bomba de acuerdo a la reivindicación 1, en donde el ángulo de los dientes en el sinfín (22) y el accionamiento de rueda helicoidal se selecciona de tal manera que el accionamiento es cercano a un balance de recuperación, por medio del cual un pequeño torque del motor (24) de paso es suficiente para permitirle a la rueda (18) helicoidal girar.
3. Una bomba de acuerdo a la reivindicación 1 o reivindicación 2, que incluye además un detector de fuerza para suministrar información acerca del estado del miembro (16) de retención.
4. Una bomba de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que incluye además un controlador electrónico en donde el controlador recibe información del detector de fuerza para automatizar la bomba.
5. Una bomba de acuerdo a la reivindicación 4, en donde el controlador electrónico tiene una función de empuje para inducir un incremento rápido a la velocidad a la que el fluido (6) es suministrado desde el receptáculo (2) y en donde el uso de la función de empuje se mide y limita por el controlador para evitar una sobredosis.
6. Una bomba de acuerdo a la reivindicación 1, en donde el mecanismo de frenado es autoactivante.
7. Una bomba de acuerdo a la reivindicación 1, en donde el miembro 30 de frenado es un resorte cruciforme.
8. Una bomba de acuerdo a la reivindicación 1, en donde durante la operación normal de la bomba, el miembro (30) de frenado adopta una posición retraída y no acopla una pared del receptáculo (2)
9. Una bomba de acuerdo a la reivindicación 8, en donde si el miembro (16) de retención se rompe, el miembro (30) de frenado adopta una posición de descanso y acopla una pared del receptáculo (2)
10. Una bomba de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el miembro (30) de freno es ajustable entre una configuración de descanso en la cual este se acoplará con una pared del receptáculo (2) para evitar o inhibir el movimiento relativo entre el émbolo (12) y la salida (8), y una configuración retraída en la cual este no se acopla con dicha pared; en donde el miembro de frenado es mantenido en la configuración retraída por el miembro (16) de retención en operación normal pero que será liberado para adoptar la configuración de descanso si el miembro de retención falla.
11. Una bomba de acuerdo a la reivindicación 10, en donde el arreglo es tal que el mecanismo de propulsión empuja el miembro (30) de frenado a adoptar la configuración de descanso si el miembro de retención falla
12. Una bomba de acuerdo a la reivindicación 1, en donde el miembro (30) de frenado está dispuesto para hacer que el émbolo (12) se incline si el miembro (16) de retención falla, originando de esta manera un trabado entre el émbolo y la pared del receptáculo (2)
13. Una bomba de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el mecanismo de propulsión comprende un resorte de compresión y la liberación del resorte es controlada por un cabrestante o malacate.
14. Una bomba de acuerdo a la reivindicación 13, en donde el cabrestante o malacate es un eje (20) de la rueda (18) helicoidal del sinfín (22) y accionamiento de rueda helicoidal.

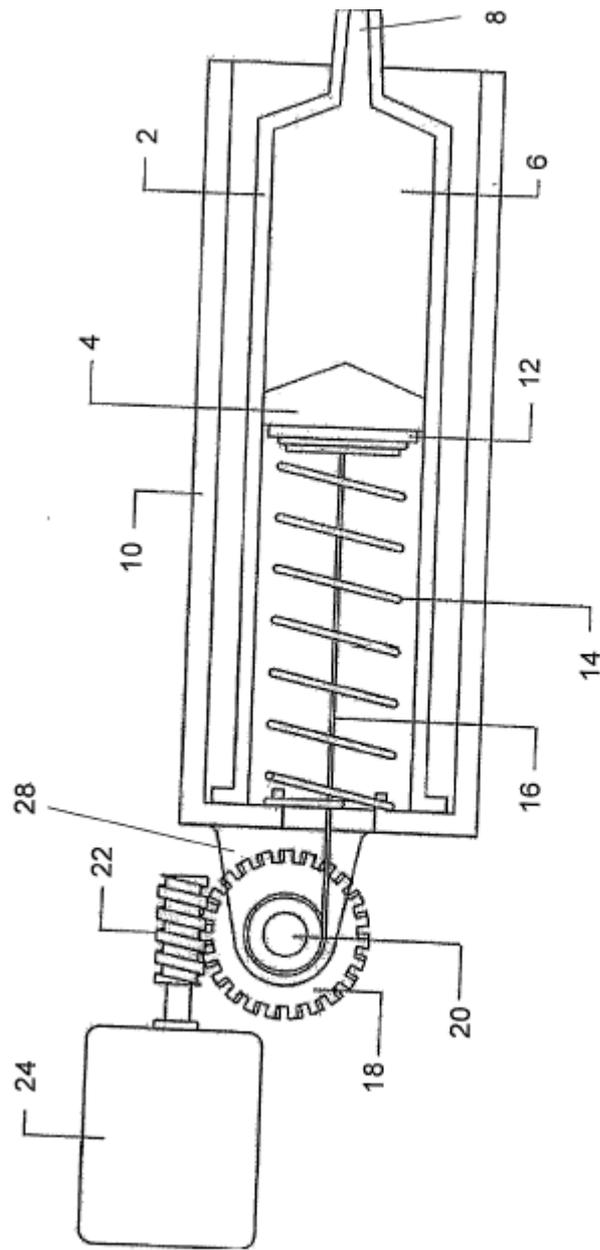


FIG. 1

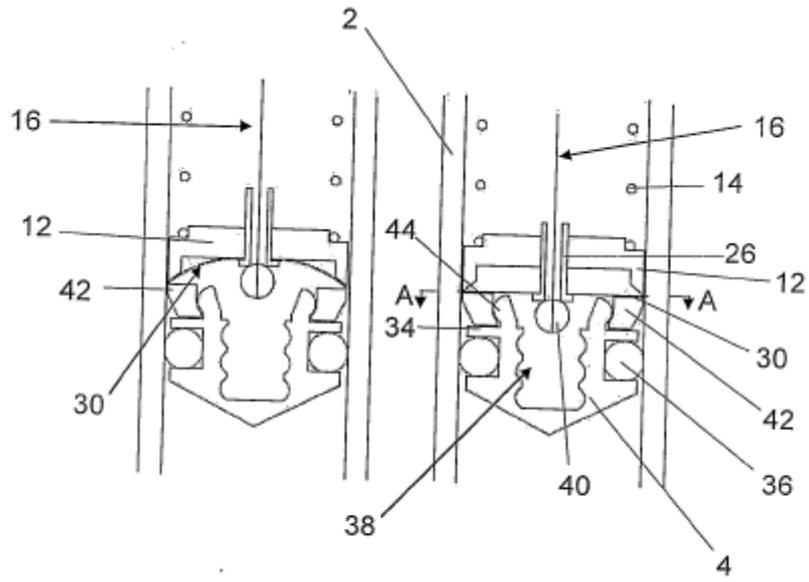


FIG. 2

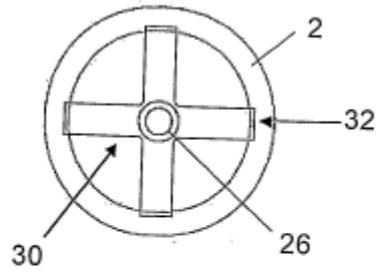


FIG. 3

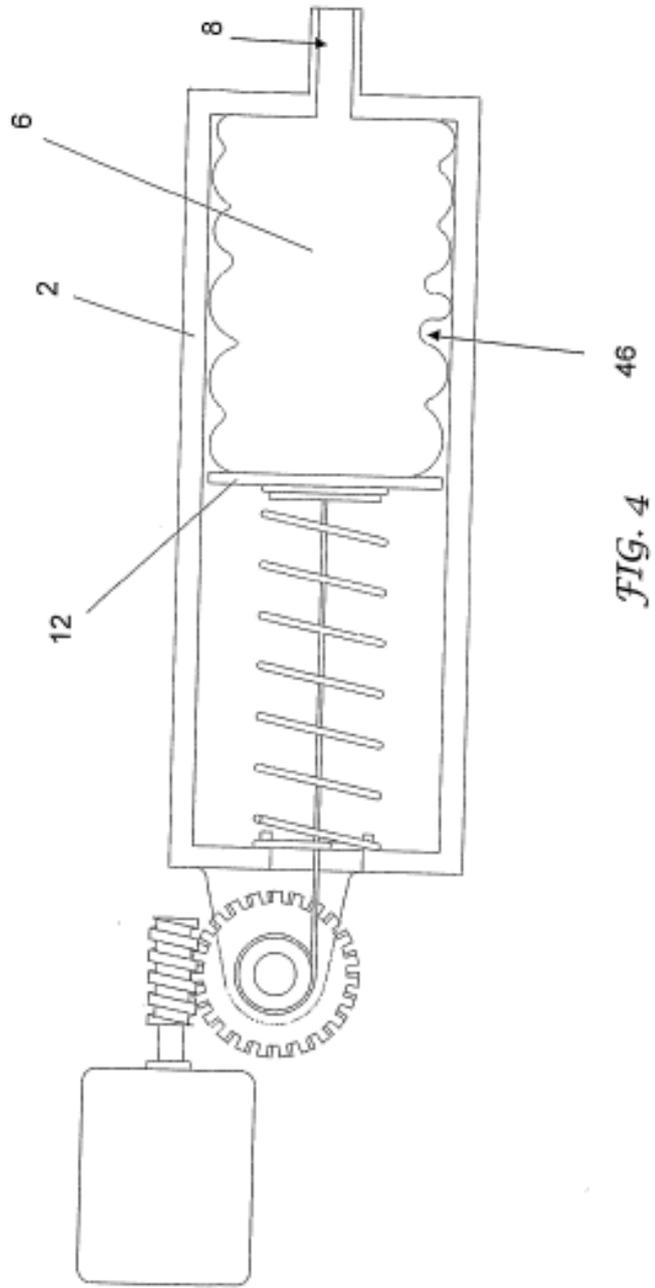


FIG. 4

