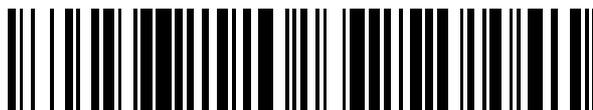


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 462 764**

51 Int. Cl.:

A61M 5/142 (2006.01)

A61M 39/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2010** **E 10702371 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.04.2014** **EP 2398533**

54 Título: **Casete de bomba de infusión con mecanismo de válvula que protege del flujo libre**

30 Prioridad:

30.01.2009 US 148830 P

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

26.05.2014

73 Titular/es:

**NESTEC S.A. (100.0%)
Avenue Nestlé 55
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

**HARIHARESAN, SERALAATHAN y
HIGHLEY, BRIAN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 462 764 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

Casete de bomba de infusión con mecanismo de válvula que protege del flujo libre

5 Antecedentes

10 La presente invención se refiere a un aparato y un procedimiento para impedir el flujo libre durante la administración enteral o parenteral de soluciones a través del tubo de un cable de infusión. De modo más particular, la presente invención se refiere a un dispositivo que puede ser asociado con una bomba de infusión para suministrar un fluido a un sujeto en donde el dispositivo incluye un mecanismo de válvula anti-flujo de tal modo que, cuando el dispositivo está asociado con una bomba de infusión, el fluido puede fluir a través del tubo, y cuando se quita de la bomba, la válvula anti-flujo cierra el tubo para impedir el flujo libre no deseado de la solución a través del mismo.

15 El uso de dispositivos de infusión para suministrar soluciones a pacientes se conoce bien en la medicina. Los dispositivos de infusión se utilizan tanto para aplicaciones enterales como parenterales. Las bombas para alimentación enteral se utilizan para suministrar a los pacientes alimentos y medicación cuando no están capaces, por varias razones, de comer de manera normal. Las soluciones parenterales (intravenosas) se suministran a los pacientes para asegurar una hidratación adecuada y para suministrar los nutrientes, minerales y medicación que se precisen. A menudo, el dispositivo de infusión se coloca en una disposición autónoma en la que el paciente recibe la solución por la fuerza de la gravedad. Para evitar esto, el tubo es frecuentemente apretado o bloqueado de otra manera para impedir este flujo cuando no es deseado.

25 En muchas aplicaciones medicales, los fluidos deben ser administrados a un sujeto de manera bien regulada. En estos casos, los sistemas de infusión autónomos, en los que fluidos son suministrados al paciente bajo la fuerza de la gravedad, no son aceptables. En lugar de ello, los fluidos son administrados a través del uso de una bomba de infusión. Una bomba de infusión se utiliza para regular la cantidad y la frecuencia con la cual el fluido es suministrado al paciente desde un depósito. De modo típico, un tubo conectado al depósito pasa a través de la bomba de infusión y es insertado de manera intravenosa en el paciente. Mientras que el tubo que viene del depósito se encuentra en la bomba de infusión, el flujo libre del fluido está limitado por la presión de los rodillos del mecanismo de la bomba que cierran el tubo, pero cuando el tubo es separado de la bomba, esta presión se afloja y el flujo del fluido puede continuar bajo la gravedad. Los dispositivos que padecen esta desventaja son aquellos que no disponen de un mecanismo de control de flujo. Para impedir este flujo libre de fluidos, múltiples medios han sido revelados en el estado de la técnica, que cierran el tubo cuando no está insertado en una bomba. Estos dispositivos pueden ser abrazaderas operadas manualmente, o casetes con una forma de mecanismo automático de control de flujo.

40 Para una operación adecuada, el tubo sujetado con abrazaderas o bloqueado de otra manera debe ser manipulado para permitir el flujo de fluido a través del mismo. Sin embargo, no es poco frecuente que emergencias u otras distracciones impiden que el personal médico cargue o descargue dispositivos de infusión correctamente en la bomba de alimentación. Si el dispositivo de infusión no se carga correctamente en la bomba o si es separado de manera incorrecta, muchas veces se desarrolla una situación de flujo libre en la que una cantidad de solución que excede muchas veces la dosis deseada puede ser suministrada al paciente dentro de un periodo relativamente corto. Ello puede ser peligroso particularmente si la solución contiene medicinas fuertes o si el cuerpo del paciente físicamente no es lo bastante fuerte para ajustarse a la entrada elevada de solución.

45 Numerosos dispositivos han sido desarrollados en el intento de impedir condiciones de flujo libre. Sin embargo, estos dispositivos, de modo típico, añaden considerablemente al coste global del dispositivo de infusión y algunos proporcionan solamente una protección marginal contra el flujo libre. Adicionalmente, algunos de ellos son complicados, haciéndolo difícil para el personal médico de manejarlos de modo conveniente.

50 Una tentativa de simplificar estos sistemas es el uso de un casete de infusión que únicamente está operativo para permitir el flujo a través del tubo cuando el casete es insertado en la bomba. Los dispositivos de casete de los tipos como están revelados en las patentes U.S. No. 5,904,668 de Hyman y otros, y U.S. No. 6,165,154 de Gray y otros, tienen tendencia a ser más complejos y requieren la acción de mecanismos asociados adicionales, tal como el movimiento o el cierre de una puerta de la bomba de infusión, un asa o similares para funcionar de manera completa. US 5,213,483 se refiere a un sistema que comprende una bomba de infusión peristáltica y un casete para ser asociado con la misma, en donde el sistema comprende además unos medios de adaptador incrustados para mantener un tubo flexible y para ser insertados en el casete.

60 Por lo tanto, existe una necesidad para bombas de infusión y casetes que proporcionan un rendimiento mejorado con respecto al estado de la técnica por el hecho de que deben ser menos complejas y más fáciles de utilizar, para controlar de modo rápido y conveniente el suministro de fluidos al paciente. La presente invención satisface ahora esta necesidad.

Resumen de la invención

El problema técnico de base es solucionado por el concepto general de la reivindicación 1.

5 La invención se refiere a un sistema de suministro de fluido que comprende una bomba de infusión y un casete con tubo que está configurado para ser acoplado con el mecanismo de bombeo de la bomba de infusión para suministrar un fluido de modo preciso y repetido a un sujeto.

10 De modo ventajoso, el casete comprende una carcasa que dispone de primeros y segundos extremos para mantener el tubo flexible a través del cual el fluido es dirigido, donde el tubo está configurado para el acoplamiento de un mecanismo de bombeo de una bomba de infusión que proporciona el movimiento del fluido a través del tubo. La longitud del tubo es mantenida inicialmente entre el primer y segundo extremo del casete, antes del acoplamiento con el mecanismo de bombeo en una línea recta. La posición del primer y del segundo extremo de la carcasa y que define, al menos parcialmente, un trayecto de flujo a lo largo del cual el tubo está tensado para el flujo del fluido dentro del mismo, y la longitud del tubo está posicionada de modo exacto y repetido en el trayecto de flujo con el mecanismo de bombeo estirando el tubo flexible para tensar el tubo de modo repetido para permitir un flujo de fluido correcto a través del mismo. El trayecto de flujo está definido, de modo ventajoso y por lo menos parcialmente, delante de una pared curvada rígida de la carcasa, en donde la pared curvada fija y rígida forma una forma cóncava opuesta al mecanismo de bombeo. Cuando se encuentra en un acoplamiento con el mecanismo de bombeo de la bomba, esta longitud del tubo está en contacto con y posicionada entre la pared curvada y el mecanismo de bombeo cada vez que el mecanismo de bombeo está acoplado con el tubo. Cada vez que el mecanismo de bombeo está acoplado con el tubo, el mecanismo de bombeo estira el tubo flexible de modo preciso y repetido y lo pone en contacto con la pared curvada para tensar el tubo para permitir un flujo de fluido correcto a través del mismo.

25 El tubo puede ser desplazado hacia su posición, bien cuando el acoplamiento del casete con la bomba provoca que el tubo se mueve entre su posición inicial y una posición de suministro de fluido donde el tubo está en contacto con la pared curvada, bien, de modo alternativo, después del acoplamiento del casete con la bomba, el mecanismo de bombeo se desplaza para poner el tubo en una posición de suministro de fluido, en contacto con la pared curvada.

30 O el mecanismo de bombeo o el casete puede ser el componente desplazable, mientras que el otro permanece en una posición fija. Si el mecanismo de bombeo se encuentra en una posición fija, el tubo flexible es acoplado poniendo el casete en contacto con el mecanismo de bombeo, mientras que, si el casete está en una posición fija cuando está acoplado con la bomba de infusión, el mecanismo de bombeo es acoplado con el tubo flexible desplazándose hasta tener contacto con el mismo.

35 De modo preferente, el casete incluye un mecanismo de válvula impidiendo el flujo libre que está tensado inicialmente contra el tubo en una posición de no administración de fluido para impedir un flujo a través del mismo; y un órgano asociado de manera funcional con el casete y el mecanismo de válvula impidiendo el flujo libre para superar una tensión previa del órgano aplicando una fuerza para permitir el flujo del fluido a través del tubo cuando la carcasa está acoplada con la bomba. La carcasa está configurada y dimensionada para el acoplamiento con la bomba de infusión, donde, durante o después del acoplamiento, el órgano asume una posición de suministro de fluido para permitir el flujo de fluido a través del tubo, mientras que, antes de separar el casete de la bomba o durante este proceso, el órgano asume la posición de no suministro de fluido para impedir el flujo de fluido a través del tubo.

45 Preferentemente, el mecanismo de válvula impidiendo el flujo libre está asociado con el tubo, el casete o la carcasa o está situado en o cerca del casete o la carcasa, y comprende un órgano movable y un órgano aplicando una fuerza, donde el órgano aplicando una fuerza tensa el órgano movable en la posición de no suministro de fluido contra el tubo para impedir el flujo a través del mismo; y donde el órgano movable es adaptado para ser desplazado entre la posición de no suministro de fluido y la posición de suministro de fluido, donde la tensión previa del órgano aplicando una fuerza es eliminada para permitir el flujo de fluido a través del tubo.

50 De regla general, la carcasa del casete está configurada y dimensionada para el acoplamiento con la bomba de infusión, donde la carcasa presenta una forma esencialmente rectangular y está configurada y dimensionada para ser montada en una abertura en la bomba de infusión, o una forma y un tamaño configurados y dimensionados para ser adaptados a ser fijados o estar adyacentes al exterior de la bomba de infusión, y la carcasa comprende ranuras de definición para la alineación del casete durante el acoplamiento con la bomba de infusión. Adicionalmente, la carcasa incluye por lo menos una ventana adyacente al tubo para permitir el control o la detección de un flujo de fluido a través del mismo. La carcasa está fabricada de un plástico moldeado, y el tubo está hecho de un material elastómero o de silicona.

60 El tubo puede ser mantenido entre soportes de entrada y salida del tubo en la carcasa, en donde cada soporte de tubo comprende un empalme macho y un empalme hembra, en donde, en el soporte de entrada, el empalme macho está configurado y dimensionado para ser montado en el interior del tubo y el empalme hembra está configurado y

dimensionado para recibir un tubo que se extiende hasta una alimentación de fluido, y en el soporte de salida el empalme macho está configurado y dimensionado para ser montado en el interior del tubo y el empalme hembra está configurado y dimensionado para recibir la longitud del tubo que se extiende hasta un sujeto.

5 La invención se refiere además a un sistema de suministro de fluido que comprende un casete tal como se ha descrito arriba y una bomba de infusión. La bomba de infusión incluye una carcasa que tiene una abertura configurada y dimensionada para recibir el casete, y un mecanismo de bombeo que está acoplado con el tubo flexible y lo estira para posicionar el tubo estirado a lo largo de la pared curvada para proporcionar la tensión suficiente para permitir el flujo de unas cantidades de fluido precisas y adaptadas a repetirse a través del tubo. La combinación de la bomba de infusión y del casete representa otra realización más de la invención.

10 La bomba de infusión está diseñada y configurada de modo apropiado para ser asociada con el casete acompañante y tiene, en una primera realización, una abertura dentro de la cual un casete con dimensiones apropiadas podría ser insertado, y tiene en una segunda realización unas características para conectar y bloquear el casete en una superficie exterior de la bomba de infusión. La abertura en la bomba podría ser bien una ranura dentro de la cual el casete podría deslizarse por un ángulo, bien una depresión o cavidad en una cara de la bomba dentro de la cual el casete podría ser alojado. El elemento para fijar un casete a una superficie exterior de la bomba de infusión comprende lengüetas, abrazaderas, pasadores, cerraduras, dispositivos de fijación o cualquier combinación de los mismos. El casete puede ser acoplado con la bomba de infusión, bien por inserción en la abertura, depresión o cavidad en la bomba, bien por fijación o colocación adyacente al exterior de la bomba de infusión utilizando las características tal como están mencionadas arriba.

15 De manera típica, la bomba de infusión incluye un mecanismo de bombeo que se acopla con el tubo flexible, y estira el tubo para conformarlo al trayecto de flujo en un grado necesario para tensar el tubo de manera suficiente como para permitir el flujo de fluido correcto a través del tubo cuando el mecanismo de bombeo está acoplado. El mecanismo de bombeo estira el tubo flexible hasta el mismo punto cada vez que el casete es asociado con la bomba de infusión.

20 La bomba de infusión puede presentar también por lo menos un componente de definición que encaja en las ranuras de definición del casete, y al menos un sensor en alineación óptica con la ventana del casete para el control o la detección de flujo de fluido a través del tubo.

Descripción breve de los dibujos

35 Una realización preferente de la presente invención que ilustra el mejor modo contemplado por los solicitantes se presenta en los dibujos y la descripción detallada que sigue, donde:

Fig. 1 es una vista en perspectiva de la primera cara, y de la primera y segunda pared exterior del casete.
 Fig. 2 es una vista de la segunda cara del casete que muestra las ventanas para observar el flujo de fluido.
 40 Fig. 3A es una vista de la primera cara del casete que muestra elemento de pestaña fijado al mecanismo de válvula impidiendo el flujo libre en la posición predeterminada, tensada previamente, de no suministro cuando no está insertado en una bomba de infusión.
 Fig. 3B es una vista interna agrandada en perspectiva que muestra los detalles del mecanismo de válvula impidiendo el flujo libre en la posición de no suministro.
 45 Fig. 4A es una vista de la primera cara del casete que muestra el elemento de pestaña fijado al mecanismo de válvula impidiendo el flujo libre en la posición no tensada, de suministro, cuando está insertado en una bomba de infusión.
 Fig. 4B es una vista interna agrandada en perspectiva que muestra un detalle del mecanismo de válvula impidiendo el flujo libre en la posición de suministro.
 50 Fig. 5 es una vista en perspectiva de la estructura interior del casete.
 Fig. 6 es una vista en perspectiva del casete que ilustra otra realización de una carcasa sin porciones de una primera y una segunda cara, recortadas para crear el área abierta.
 Fig. 7A-7D es una serie de vistas que representan las etapas del acoplamiento del tubo de casete y el elemento de pestaña con el mecanismo de bomba y el mecanismo de acoplamiento para insertar un casete en una bomba de infusión.

Descripción detallada de la invención

60 De modo general, la invención se refiere a un sistema de suministro de líquido que comprende una bomba de infusión y un casete que puede ser asociado con la bomba de infusión para suministrar un fluido a un sujeto.

El casete comprende una carcasa que presenta primeros y segundos extremos para sostener un tubo flexible a través del cual el fluido es dirigido, donde el tubo está configurado para acoplar un mecanismo de bombeo de una bomba de infusión que proporciona un movimiento del fluido a través del tubo. La carcasa tiene una sección con una

pared curvada rígida adyacente al lugar donde la longitud del tubo se acopla con un mecanismo de bombeo cuando está asociado con la bomba de infusión para proveer el movimiento de fluido a través del tubo. El casete puede incluir un mecanismo de válvula anti-flujo para proteger del flujo libre a través del tubo cuando no está acoplado con la bomba.

5 El casete puede ser acoplado con una bomba de infusión asociada que controla el flujo libre de fluido desde un depósito hasta un sujeto, y el sistema de suministro de fluido de casete / bomba proporciona un suministro controlado de estos fluidos. El casete se vuelve operativo a través de la asociación con la bomba de infusión, sin la interacción de mecanismos independientes adicionales, y limita el flujo de fluido, bien anteriormente a, bien
10 inmediatamente después de la separación de la bomba. La bomba de infusión es acoplada con los mecanismos del casete para permitir un flujo de fluido controlado a un paciente.

15 En una primera realización, la invención se refiere a un casete que está conectado entre un depósito de fluido, tal como una bolsa IV, y el conducto intervenoso a un paciente. La primera realización tiene una carcasa con una forma esencialmente rectangular y una anchura configurada y dimensionada para ser montada dentro de una abertura en una bomba de infusión, donde la carcasa tiene cuatro paredes exteriores y dos caras.

20 Las primeras y terceras paredes exteriores, situadas opuestas una a la otra, definen los primeros y segundos extremos para sostener el tubo a través del cual se dirige el fluido. Las paredes exteriores que forman los primeros y segundos extremos presentan una pared plana cada una, que comprende un soporte de tubo de entrada o de salida, donde los soportes de tubo están formados como parte integral individual de la carcasa. Los soportes de tubo que, por lo tanto, son más bien elementos moldeados de la carcasa que componentes separados, requieren un montaje dentro de la carcasa del casete.

25 El tubo flexible es montado encima de los empalmes machos de los soportes de tubo y sostenido entre los extremos del casete en una línea recta. La posición del tubo cruza una sección de la carcasa que puede estar bien expuesta, bien cubierta.

30 Una segunda pared exterior entre las primeras y terceras paredes exteriores, y perpendicular con respecto a las mismas, tiene dos secciones de pared rectas y una sección de pared curvada rígida, situada entre las dos secciones rectas de pared, definiendo una sección con una pared curvada rígida adyacente al lugar donde la longitud del tubo se acopla con un mecanismo de bombeo cuando está asociado con la bomba de infusión para proveer un movimiento del fluido a través del tubo. La pared rígida curvada está configurada y dimensionada para permitir la libre rotación del mecanismo de bombeo de la bomba de infusión, y presenta una abertura en ambos lados a través
35 de la cual puede pasar el tubo flexible. Cuando está asociada con la bomba, la longitud del tubo se posiciona en contacto con la pared curvada y el mecanismo de bombeo y entre los mismos. La pared curvada debe ser lo suficiente fuerte y rígida para soportar la acción repetida del mecanismo de bombeo.

40 La carcasa presenta una primera cara en una relación perpendicular con las paredes exteriores. La primera cara puede estar configurada de forma rectangular y dimensionada para adaptarse a las dimensiones exteriores de las cuatro paredes de la carcasa, o tener una porción recortada que está configurada y dimensionada para coincidir con la sección de pared curvada de la tercera pared exterior. La primera cara presenta unas ranuras de definición configuradas y dimensionadas para recibir una porción elevada apropiada de la bomba de infusión, y una abertura a través de la cual un elemento de pestaña puede sobresalir.

45 La carcasa tiene una segunda cara en una relación perpendicular con las paredes exteriores del lado opuesto a la primera cara, que puede ser configurada de forma rectangular y dimensionada para adaptarse a las dimensiones exteriores de las cuatro paredes de la carcasa, o tener una porción recortada que está configurada y dimensionada para coincidir con la sección de pared curvada de la tercera pared exterior. De este modo, las primeras y segundas caras con las porciones recortadas forman un área abierta que exponen el tubo mientras que las caras rectangulares cubren y protegen el tubo. La segunda cara dispone de al menos una abertura, pero de modo preferible tiene dos aberturas situadas en extremos opuestos de la carcasa. Las aberturas están alineadas con la posición del tubo y actúan como ventanas para permitir la observación del fluido y la presencia de cualquier burbuja o de material ajeno. Ello es importante en particular cuando el tubo en la sección curvada está cubierto por ambas caras, impidiendo de
50 este modo la vista de este segmento del tubo.

55 El casete tiene un mecanismo de válvula que protege del flujo, asociado con la carcasa que comprende un órgano móvil y un órgano de aplicación de fuerza. El órgano móvil comprende una cabeza de apriete y un elemento de pestaña que se extiende de modo perpendicular con respecto a la orientación del órgano móvil y un órgano de aplicación de fuerza a través de la abertura en la primera cara de la carcasa. El órgano de aplicación de fuerza tensa el órgano móvil contra el tubo para impedir el flujo de fluido cuando el casete no está asociado con la bomba de infusión. El órgano de aplicación de fuerza que se utiliza para inclinar el órgano móvil puede ser un resorte de compresión, un resorte de láminas o un componente elástico. El órgano móvil tiene una superficie más extensa en el lado que hace contacto con el órgano de aplicación de fuerza, y una superficie más estrecha en el lado que hace
60

5 contacto con el tubo. La superficie más estrecha actúa para concentrar la fuerza del órgano de aplicación de fuerza, y mejora la acción de cierre del órgano móvil sobre el tubo. La configuración global del órgano móvil y de la cabeza de apriete puede presentar varias formas, siendo la más preferida o la "forma de T" o "forma de cuña". El órgano móvil también puede presentar un alojamiento opuesto al extremo que presiona contra el tubo, que mantiene el órgano de aplicación de fuerza en su posición.

10 El elemento de pestaña se encuentra en una relación funcional con la carcasa y el mecanismo de válvula que protege contra el flujo, siendo móvil entre la posición de no suministro de fluido y la posición de suministro de fluido. Cuando el casete está asociado con la bomba, la pestaña es empujada hacia atrás, retirando de este modo el órgano móvil asociado fuera del contacto con el tubo flexible, y aumentando la fuerza almacenada en el órgano de aplicación de fuerza. Cuando el casete no está asociado con la bomba de infusión, la fuerza almacenada en el órgano de aplicación de fuerza es liberada y vuelve el órgano móvil y el elemento de pestaña asociado a la posición tensada de no suministro de fluido.

15 El elemento de pestaña puede estar diseñado también para ser fijado en la posición abierta de suministro de fluido durante un periodo extenso cuando el casete no está asociado con la bomba de infusión para impedir que el tubo se vuelva comprimido o deformado de modo permanente. Una depresión, sujeción o deformación de este tipo puede afectar el flujo de fluidos a través del tubo y dar como resultado un caudal de flujo incorrecto incluso si ambos el casete y la bomba de infusión funcionan correctamente por lo demás. El elemento de pestaña puede ser mantenido en la posición abierta a través del uso de una tapadera que se monta en la abertura 57 entre el elemento de pestaña 20 107 y los ángulos de la cara de carcasa 50. A continuación, la tapadera puede ser extraída para activar el casete y para hacer volver el mecanismo de válvula anti-flujo a la posición tensada de no suministro de fluido. Asimismo se pueden utilizar pasadores, cerraduras y ganchos asociados con el casete para mantener la pestaña en la posición abierta de suministro de fluido para el almacenamiento, eliminándolos cuando el casete debe ser utilizado.

25 Otra realización de la invención se refiere a un sistema de suministro de fluido que comprende uno de los casetes descritos en la presente y una bomba de infusión, en donde la bomba incluye una carcasa de bomba que tiene una abertura configurada y dimensionada para recibir o ser acoplado con el casete; y un mecanismo de activación para el acoplamiento del órgano, provocando de este modo que el órgano se desplace entre la posición de no suministro de fluido y la posición de suministro de fluido para permitir el flujo de fluido a través del tubo, y donde el mecanismo de bombeo que está acoplado con el tubo flexible para proporcionar el movimiento del fluido a través del tubo únicamente cuando el casete está acoplado con la bomba, la bomba detecta el acoplamiento del casete, y el elemento de pestaña se encuentra en la posición de suministro de fluido.

30 La bomba puede disponer de un detector para determinar si el casete está acoplado correctamente con la bomba y el mecanismo de bomba. De manera típica, el mecanismo de bombeo estira el tubo flexible en un grado necesario para tensar el tubo de manera suficiente para permitir el flujo de fluido correcto a través del tubo cada vez que el mecanismo de bombeo y el casete están acoplados. Asimismo, el mecanismo de activación provoca que el elemento de pestaña se desplace entre la posición de no suministro de fluido y la posición de suministro de fluido, bien cuando el casete se acopla con la bomba, bien después de que el casete se ha acoplado con la bomba. Por lo tanto, el mecanismo de bombeo se encuentra en una posición fija y el tubo flexible se acopla con el mismo por un desplazamiento del casete hasta que tenga contacto con el mecanismo de bombeo, o el casete se encuentra en una posición fija cuando está asociado con la bomba de infusión y el mecanismo de bombeo se acopla con el tubo flexible desplazándose hasta que haga contacto con el mismo. En ciertas realizaciones, la bomba de infusión comprende además por lo menos un componente de definición que encaja en las ranuras de definición del casete, y por lo menos un sensor en alineación óptica con la ventana del casete para controlar o detectar el flujo de fluido a través del tubo.

35 Con referencia a la Fig.1 se pueden observar los varios componentes de un casete preferente 1 de acuerdo con la invención. El casete 1 incluye una carcasa 5, un tubo flexible 75 y soportes de tubo 15 y 35. El tubo flexible 75 abarca la sección formada por la pared curvada rígida 25 entre la primera sección 22 de pared recta y la segunda sección 28 de pared recta de la segunda pared exterior 20. El tubo flexible pasa a través de las aberturas 24 en cada lado de la pared curvada 25 para toparse con el soporte de tubo de entrada 15 y el soporte de tubo de salida 35. El elemento de pestaña 107 se extiende desde el órgano móvil 103 del mecanismo de válvula anti-flujo 100 a través de la abertura 57 en la primera cara 50 de modo suficiente como para acoplarse con un mecanismo de activación asociado con la bomba de infusión. Las ranuras de definición 53 están posicionadas en la primera cara 50 para aceptar unos raíles elevados de la bomba de infusión que están configurados y dimensionados para ser montados en las ranuras de definición en el casete. Las ranuras de definición pueden disponer de una variedad de longitudes, tamaños de sección transversal y formas que incluyen formas triangulares, de cuadrado, rectangulares, de "T" y circulares, sin ser limitados a las mismas.

60 Con referencia a la Fig. 2, el tubo flexible 75 está situado entre el soporte de tubo de entrada 15 y el soporte de tubo de salida 35. El flujo de fluido a través del tubo flexible puede ser observado a través de las aberturas 68 en la segunda cara 60 de la carcasa 5 cuando el tubo flexible 75 está empujado contra la pared curvada rígida 25 por el

mecanismo de bomba. Ello permite también el uso de detección de burbujas u otros dispositivos de control para asegurarse que el fluido fluye correctamente a través del tubo 75.

5 Con respecto a la Fig. 3A, el elemento de pestaña 107 que se extiende a través de la abertura 57 en la primera cara 50 de la carcasa 5 se encuentra en la posición predeterminada de no suministro de fluido mientras que, tal como se muestra en la Fig. 3B, el órgano de aplicación de fuerza 110 empuja contra el órgano móvil 103 y provoca que la cabeza de apriete 105 comprime el tubo flexible 75 contra el refuerzo 109, impidiendo de esta manera el flujo de fluido.

10 Haciendo referencia a la Fig. 4A, el elemento de pestaña 107 que se extiende a través de la abertura 57 en la primera cara 50 de la carcasa 5 puede ser desplazado hacia la posición activada de suministro de fluido donde, tal como se muestra en la Fig. 4B, el órgano de aplicación de fuerza 110 tiene una dimensión reducida y al mismo tiempo un aumento de fuerza almacenada a través del retiro del órgano móvil 103 lejos del tubo flexible 75, que libera la fuerza de la cabeza de apriete 105 contra el tubo flexible, permitiendo de esta manera el flujo libre del fluido.
 15 Este movimiento se logra bien de modo automático, cuando o si el casete es insertado dentro de una bomba de infusión acompañante diseñada para recibirlo, bien por un mecanismo en la carcasa misma de la bomba para desplazar la pestaña y abrir la válvula únicamente cuando la bomba está activada. La bomba incluye unos órganos convencionales de rodillo o dedo que, cuando están activados para la operación, comprimen el tubo para forzar el fluido a fluir a través del mismo. Tal como se ha mencionado, en el momento cuando la bomba está activada, el
 20 mecanismo de válvula anti-flujo se ha desplazado hasta una posición donde el tubo no está ocluido para permitir el flujo del fluido. Cuando el casete está desconectado de la bomba, o cuando la bomba está desactivada, el mecanismo de válvula anti-flujo vuelve a la posición de no suministro de fluido para impedir todo flujo a través del tubo, evitando de este modo cualquier condición no intencionada de flujo libre.

25 Con relación a la Fig. 5, la estructura interna del mecanismo de válvula anti-flujo 100, del tubo flexible 75, el soporte de tubo de entrada 15 y el soporte de tubo de salida 35 en el interior de la carcasa 5 puede verse claramente con respecto a la sección 25 de pared curvada rígida con aberturas 24 en cada lado, situada entre la primera sección 22 de pared recta y la segunda sección 28 de pared recta de la segunda pared exterior 20. El órgano de aplicación de fuerza 110 está posicionado entre la cuarta sección 40 de pared recta y el órgano móvil 103, empujando de este
 30 modo la cabeza de apriete 105 contra el tubo flexible 75, de manera que el tubo cerrado es empujado contra un refuerzo 109 adyacente a la primera sección 22 de pared recta de la segunda pared exterior 20.

De manera preferible, el mecanismo de válvula anti-flujo está situado en el lado de entrada del casete tal como se representa en las figuras, pero también podría estar situado en el lado de salida.

35 De modo preferente, la carcasa 5 es rectangular con unas dimensiones y una anchura apropiadas para ser montada en una bomba de infusión, aunque la carcasa también podría tener otras formas si es necesario para caber dentro de la bomba. La carcasa está fabricada de un material apropiado para el uso en un ambiente médico, sin romperse o causar contaminación, y puede ser o desechable o adaptado para ser limpiado, esterilizado en autoclave o
 40 desinfectado para volver a utilizarse posteriormente. De modo general, se utiliza un plástico de ingeniero a este efecto. La carcasa permite una colocación fácil y segura del órgano de aplicación de fuerza, del órgano móvil y de los soportes de tubo en el interior de la carcasa cerrada. La carcasa puede ser formada por dos o más piezas moldeadas que posteriormente son montadas y cerradas con los demás componentes en el interior. La carcasa puede ser cerrada de modo permanente, o puede ser mantenida unida mediante lengüetas, abrazaderas,
 45 pasadores, cerraduras, elementos de fijación o cualquier combinación de los mismos para permitir un acceso posterior a los componentes internos para su limpieza o recambio.

La cuarta pared exterior 40, de modo preferible, es una cara plana sólida que puede ser empujada fácilmente cuando se inserta el casete 1 en el interior o se sujeta al exterior de una bomba de infusión, aunque podría presentar
 50 otros contornos, estructuras, aberturas o características.

La segunda pared exterior 20 tiene tanto secciones rectas como curvadas, configuradas y dimensionadas para ser acopladas con la bomba de infusión y el mecanismo de bombeo. La pared curvada rígida 25 está configurada y dimensionada para aceptar la rueda y los rodillos de la bomba de infusión, de modo que existe una rotación libre de
 55 estos elementos cuando la bomba está en funcionamiento, y los rodillos pueden comprimir el tubo flexible 75 de modo apropiado para crear la acción de bombeo. El casete está diseñado de tal manera que la pared curvada es lo bastante rígida y fuerte como para conservar su forma cuando los rodillos o dedos de la bomba de infusión empujan de modo repetido contra el tubo flexible, comprimiéndolo contra la pared. De modo preferente, los ángulos de la pared curvada en las aberturas 24 están achaflanados para evitar esquinas que pueden apretar el tubo flexible cuando el casete 1 es insertado en la bomba de infusión y la rueda y los rodillos de la bomba de infusión vuelven a
 60 empujar el tubo flexible contra la cavidad curvada.

Las aberturas 24 en cada lado de la sección de pared curvada rígida presentan un tamaño, una configuración y una dimensión apropiados para permitir que el tubo flexible 75 siga el contorno de la cavidad curvada sin interrumpir el

flujo completamente, empujando contra cada ángulo de la curva cuando el casete es insertado en la bomba de infusión, y están alineadas con el tubo flexible cuando es fijado en la posición en línea recta entre los dos soportes del tubo, cuando la carcasa no está insertada en la bomba de infusión.

5 La posición fija y la longitud del tubo flexible en coordinación con la configuración y las dimensiones del casete y de la bomba producen el mismo valor de tensión en el tubo flexible cada vez que el casete es acoplado por el mecanismo de bombeo. El acoplamiento del mecanismo de bombeo con el casete crea entonces una tensión apropiada en el tubo flexible para facilitar un caudal correcto y preciso de flujo de fluido cuando la bomba está en marcha.

10 Los soportes de tubo están moldeados como parte de la primera y tercera pared exterior para formar una única parte integral de la pared de la carcasa.

15 Los soportes de tubo 15 y 35 presentan la forma de adaptadores que conectan una longitud separada del tubo flexible que es sujeta entre los adaptadores, con un tubo diferente en los lados de entrada y de salida.

20 Los soportes de tubo pueden ser fabricados de un material transparente que permite la observación del flujo de fluido, y de cualquier burbuja u obstrucción a ser detectada o controlada. Alternativamente, tal como se describe más abajo, unas ventanas pueden estar provistas en la carcasa a este efecto.

25 El tubo flexible 75 puede ser fabricado de cualquier material elastomérico que, de modo preferente, es un material transparente y flexible de calidad médica como la silicona, que es el material más preferido.

30 El mecanismo de válvula que protege del flujo 100 comprende un órgano móvil 103 que se encuentra en relación funcional con un órgano de aplicación de fuerza 110 en una cara opuesta a una cabeza de apriete 105. La cara del órgano móvil que está en contacto con el órgano de aplicación de fuerza tiene las dimensiones apropiadas como para permitir un contacto suficiente entre el órgano de aplicación de fuerza y el órgano móvil para transferir la fuerza del órgano de aplicación de fuerza hacia la cabeza de apriete. De modo preferible, la cara del órgano móvil tiene un elemento elevado o ahondado que puede alojar el órgano de aplicación de fuerza para mantener, de este modo, el órgano de aplicación de fuerza alineado y para impedir la pérdida de contacto entre los dos componentes.

35 De manera preferente, el órgano móvil 103 tiene unas dimensiones más anchas en el extremo de contacto con el órgano de aplicación de fuerza y dimensiones más estrechas en el extremo de la cabeza de apriete 105, así como un elemento de pestaña 107 que se extiende desde una cara del órgano móvil 103 perpendicular respecto al eje del órgano de aplicación de fuerza 110 y la cabeza de apriete 105. La cabeza de apriete puede tener diferentes formas como una "T", "U", "V" o un cono. Tales formas concentran la fuerza del órgano de aplicación de fuerza hacia un área más reducida para mejorar la acción de cierre sobre el tubo flexible cuando se encuentra en la posición predeterminada de no suministro. La forma del extremo de la cabeza de apriete que está en contacto con el tubo puede tener una cara plana, una cara curvada con una gama de radios, o un ángulo agudo, siendo la cara curvada la conformación preferente. Estas caras curvadas en los extremos reducen el desgaste sobre la porción del tubo que es aplastada cuando el órgano móvil se encuentra en la posición de no suministro.

40 La cabeza de apriete 105 presiona contra un lado del tubo flexible 75 y lo comprime contra un refuerzo 109 en el lado opuesto, cerrando el tubo de este modo y evitando cualquier flujo de fluido libre cuando el casete no está insertado en una bomba de infusión.

45 El elemento de pestaña 107 se extiende desde el órgano móvil 103 perpendicular con respecto a la cabeza de apriete a través de una abertura 57 en la primera cara 50 de la carcasa 5. El elemento de pestaña 107 presenta una longitud suficiente como para extenderse encima de la primera cara 50 de la carcasa 5, y acoplarse con un mecanismo de activación en la bomba de infusión, que provocaría que el órgano móvil 103 se retire y aumenta la fuerza almacenada en el órgano de aplicación de fuerza 110 cuando el casete 1 es asociado con la bomba de infusión. El órgano móvil 103 está fabricado de un material duro, resistente a los impactos, de manera suficiente para resistir a un acoplamiento repetido de la pestaña con el mecanismo de activación de la bomba de infusión mientras que resiste a la fuerza del órgano de aplicación de fuerza cuando el casete es asociado con la bomba de infusión, así como al contacto entre la cabeza de apriete y el tubo flexible cuando el casete es separado de la bomba.

50 El órgano de aplicación de fuerza 110 está posicionado entre la cuarta pared exterior 40 y el órgano móvil 103 que, de este modo, transmite la fuerza a través de la cabeza de apriete 105 para comprimir el tubo flexible 75. El órgano de aplicación de fuerza está aumentando su fuerza almacenada cuando el casete 1 es asociado con una bomba de infusión, y el contacto entre un mecanismo de activación y el elemento de pestaña 107 provoca que el mecanismo de válvula 100 que protege del flujo se retire. De modo preferente, el órgano de aplicación de fuerza es un resorte redondo de compresión hecho de acero inoxidable u otro material apropiado para el uso en un ambiente médico. Sin embargo, también puede ser un resorte de lámina, una palanca o un elemento elástico. El órgano de

aplicación de fuerza dispone de una fuerza suficiente para apretar completamente el tubo flexible hasta cerrarlo, cuando la pestaña es liberada, pero puede ser comprimido cuando el casete es asociado con la bomba de infusión. La fuerza se aplica al tubo a través de la cabeza de apriete que puede presentar diferentes formas como una "T", "U", "V" o un cono. Estas formas dan como resultado una superficie de contacto más reducida entre la cabeza de apriete y el tubo flexible, y de este modo concentra la fuerza ejercida por el órgano de aplicación de fuerza.

Con referencia a la Fig. 6, de modo preferente la primera cara 50 de la carcasa 5 presenta una forma rectangular para adaptarse a las dimensiones de las paredes exteriores de la carcasa, pero podría tener una porción curvada recortada que está configurada y dimensionada para adaptarse a las secciones rectas de pared 22, 28 y la sección curvada de pared 25 de la segunda pared exterior 20 para formar un área abierta en conexión con la porción recortada de la segunda cara, exponiendo el tubo 75 de esta manera (véase Fig. 1). La primera cara 50 tiene una abertura 57 posicionada de modo conveniente para permitir que el elemento de pestaña 107 del pistón 103 se extienda a través de la abertura y encima de la primera cara. La primera cara 50 dispone de dos ranuras de definición 53 configuradas y dimensionadas para recibir un elemento elevado sobre la bomba de infusión. Las ranuras 53 polarizan el casete 1 de modo que únicamente pueda ser insertado en una dirección en la bomba de infusión. La forma preferente de las ranuras es recta.

De modo preferible, la segunda cara 60 de la carcasa 5 tiene una forma rectangular para adaptarse a las dimensiones de las paredes exteriores de la carcasa (véase Fig. 6), pero puede presentar una porción curvada recortada que está configurada y dimensionada para adaptarse a las secciones de pared rectas 22, 28 y la sección de pared curvada 25 de la segunda pared exterior 20 para formar un área abierta en conexión con la porción recortada de la segunda cara, exponiendo de este modo el tubo 75 (véase Fig. 1). La segunda cara 60 tiene dos aberturas 68 situadas en lados opuestos de la porción curvada recortada, alineadas con la posición del tubo flexible cuando se mantiene en una posición recta a través de los soportes de tubo de entrada 15 y de salida 35. Estas aberturas permiten la observación del flujo de fluido y la presencia de burbujas u obstrucciones.

Cada una de las caras 50, 60 de la pared 40 puede disponer de elementos adaptados para mantener el órgano de aplicación de fuerza en su posición correcta.

Con relación a las Figs. 7A-7D, el casete y la bomba de infusión comprenden el sistema de suministro de fluido por casete/bomba 3. Con respecto a la Fig 7A, la bomba de infusión 2 comprende una carcasa 205 que contiene un mecanismo de bomba 210 que se acopla con el tubo flexible 75 del casete 1, un mecanismo de activación 220 que puede acoplarse con el elemento de pestaña 107 en el casete y, de modo opcional, un elemento para fijar un casete a la carcasa o colocarlo adyacente a la misma (no representado).

La carcasa 201 de la bomba está configurada y dimensionada para recibir y acoplarse con el casete 1. El acoplamiento puede lograrse, bien mediante la inserción del casete 1 en una abertura 230, cavidad o depresión en una de las caras de la carcasa donde la abertura 230, cavidad o depresión está configurada y dimensionada para aceptar el casete, bien mediante la fijación del casete o su colocación colindante a una posición en el lado exterior de la carcasa. El casete puede ser atado o colocado y sujetado a través de algún elemento tal como lengüetas, abrazaderas, pasadores, cerraduras, dispositivos de fijación o cualquier combinación de los mismos.

El mecanismo de bomba 210 comprende uno o varios rodillos 212 o dedos dispuestos alrededor de un eje central 215 que puede girarse libremente, y está configurado y dimensionado para ser montado en el interior del área definida por la pared curvada rígida 25 del casete cuando está acoplado con el tubo flexible. El mecanismo de bomba 210 estira el tubo 75 y aplica tensión al mismo, apretando el tubo entre los rodillos 212 o dedos del mecanismo de bomba 210 y la pared curvada rígida del casete 25. El estiramiento y tensionamiento se produce porque a la longitud del tubo que es mantenida inicialmente entre los extremos del casete en una línea recta, se impone realizar un trayecto más largo cuando se encuentra acoplada con el mecanismo de bomba (véase Fig. 7C). Este acoplamiento adapta el tubo al espacio entre la pared curvada rígida y el mecanismo de bomba (véase Fig. 7D). La longitud del tubo 75 hace contacto con y está comprimida entre la pared curvada 25 y los rodillos 212 del mecanismo de bombeo de tal manera que la bomba puede suministrar el fluido a través del tubo. El mecanismo de bombeo crea la misma tensión en el tubo flexible cada vez que es acoplado con el casete, y esta tensión permite que un caudal correcto y exacto de fluido corra a través del tubo cuando el mecanismo de bombeo está activado. El posicionamiento, el tensionamiento y el caudal del flujo de fluido pueden repetirse cada vez que el casete y la bomba se acoplan. La acción del mecanismo de bomba provoca un flujo de fluido controlado de un caudal correcto y exacto a través del tubo flexible, y limita el flujo de fluido a través del tubo cuando se para.

El mecanismo de bombeo puede desplazarse para acoplarse con el tubo de modo automático cuando el casete es acoplado con o insertado en la bomba a través del uso de un sensor o disparador que detecta la presencia del casete. El movimiento del mecanismo de bombeo desde una posición retirada hacia una posición extendida puede ser logrado utilizando un mecanismo de transmisión por motor, pistón o similar. El mecanismo de bombeo puede seguir un trayecto lineal o circular entre una posición inicial y la posición donde el tubo es comprimido entre la pared curvada 25 y los rodillos 212 del mecanismo de bombeo. De modo preferente, el mecanismo de bombeo se

desplaza en el plano del tubo, de modo que los rodillos hacen contacto con el tubo en un ángulo conveniente y estiran el tubo hasta un grado apropiado de modo que el tubo está posicionado de manera exacta, en contacto con y entre la pared curvada y el mecanismo de bombeo.

5 En otra realización, el mecanismo de bombeo puede girar alrededor de un eje que es paralelo al eje del tubo, de tal manera que el mecanismo de bombeo se mueve hacia arriba desde una posición perpendicular al plano del casete hasta una posición en el plano del tubo.

10 La bomba de infusión 2 dispone de un mecanismo de activación para acoplarse con el elemento de pestaña 107 del mecanismo de válvula anti-flujo 100 que provoca que el elemento de pestaña 107 se desplaza entre una posición de no suministro de fluido (véase Fig. 3A), y una posición de suministro de fluido (véase Fig. 3B) para permitir el flujo de fluido a través del tubo.

15 El mecanismo de activación puede comprender o una protuberancia o una pared 220 que hace contacto con el elemento de pestaña 107 cuando el casete se acopla con la bomba para mover la pestaña hacia la posición de suministro de fluido y mantenerla allí después de que el casete ha sido insertado en la bomba de infusión (véase Figs. 7C-7D).

20 La protuberancia o pared 220 se extiende desde la carcasa de la bomba y está configurada y dimensionada de manera apropiada para extenderse dentro del trayecto del elemento de pestaña y evitar de este modo que la pestaña se desplace a más de una distancia específica dentro de la abertura 230 de la carcasa de bomba 5 cuando el casete es insertado en la bomba (véanse Figs. 7C-7D). La protuberancia puede ser un componente elevado que tiene esencialmente el mismo tamaño que el elemento de pestaña situado en el trayecto del elemento de pestaña. La protuberancia puede presentar cualquier forma adaptada para bloquear el movimiento del elemento de pestaña, pero de modo preferible tiene forma de cono con la cara plana que contacta la pestaña y el cono que se desliza alejándose otra vez de la cara de contacto. Esta disposición proporciona la superficie de contacto máxima entre la pestaña 107 y el mecanismo de activación 220 con la fuerza y durabilidad suficientes para resistir la inserción repetida de casetes sin desgaste ni ruptura. La protuberancia debería tener el tamaño apropiado para evitar la interferencia con la inserción real del casete dentro de la bomba de infusión. La pared se extiende de modo perpendicular a través del trayecto del elemento de pestaña, donde la longitud de la pared perpendicular al trayecto del elemento de pestaña es por lo menos mayor que la anchura del elemento de pestaña, y podría extenderse a través de la longitud entera de la abertura en la carcasa de la bomba de infusión.

35 En otra realización, el mecanismo de activación puede ser un brazo o un ensamble de componentes múltiples, configurado y dimensionado para causar que el elemento de pestaña se desplace entre una posición de no suministro de fluido y una posición de suministro de fluido. El mecanismo de activación podría desplazar el elemento de pestaña cuando el casete es acoplado con o insertado en la bomba, después de que el casete ha sido acoplado con o insertado en la bomba, o cuando o después de que el mecanismo de bombeo es acoplado con el tubo flexible del casete. El mecanismo de activación puede desplazarse de modo independiente de ambos el casete y el mecanismo de bombeo cuando mueve el elemento de pestaña. La secuencia del acoplamiento del casete con la bomba de infusión, el acoplamiento con el mecanismo de bombeo, y el desplazamiento del mecanismo de válvula anti-flujo entre las posiciones de suministro y no suministro así como la secuencia invertida de desconectar el casete puede ser alterada para tener cuenta de las exigencias particulares de la aplicación del sistema de suministro de fluido.

45 El movimiento del mecanismo de activación puede ser activado por el acoplamiento del casete con la bomba o el mecanismo de bombeo, la activación del mecanismo de bombeo, o puede ser activado de modo automático por un suceso separado de activación, o manualmente por un usuario en un momento elegido. Donde el acoplamiento del mecanismo de bombeo con el casete provoca que el mecanismo de activación empuje el elemento de pestaña hacia la posición de suministro de fluido, el movimiento del elemento de pestaña puede ser retardado de modo suficiente para permitir que los rodillos 212 del mecanismo de bombeo apreten el tubo 75 hasta cerrarlo antes de que el mecanismo 100 de válvula anti-flujo se desplace hasta la posición de suministro de fluido. Ello permite una compresión del tubo flexible en un lugar antes de aflojar la compresión en otro lugar, y de esta manera se evita cualquier fuga temporal a través del tubo.

55 El acoplamiento del mecanismo de activación con el elemento de pestaña puede ser iniciado de modo automático, después del acoplamiento con o la inserción del casete en la bomba a través del uso de un sensor, conmutador o disparador. El acoplamiento del mecanismo de activación con el elemento de pestaña también puede ser iniciado manualmente por un usuario que enciende la bomba o, de manera independiente, activa un sensor, conmutador o disparador. El movimiento del mecanismo de activación para acoplar el elemento de pestaña puede ser logrado utilizando un mecanismo de transmisión tal como un motor, pistón o un dispositivo similar. El mecanismo de transmisión puede desplazar el mecanismo de activación de manera directa, o puede desplazar el mecanismo de bombeo directamente y desplazar el mecanismo de activación a través de la asociación con el mecanismo de bombeo.

5 La separación del casete fuera de la bomba puede desacoplar automáticamente el mecanismo de activación y libera el elemento de pestaña de modo que el órgano de aplicación de fuerza vuelve a la posición tensada de no suministro de fluido para impedir el flujo de fluido a través del tubo. De modo alternativo, cuando el mecanismo de activación de la bomba de infusión se acopla con el elemento de pestaña 107 después de que el casete ha sido insertado en la bomba de infusión para facilitar la compresión del tubo flexible por los rodillos 212 del mecanismo de bombeo antes de desplazar el mecanismo 100 de válvula anti-flujo a la posición de suministro de fluido, el mecanismo de activación desacoplaría y liberaría el elemento de pestaña 107 de modo que el órgano de aplicación de fuerza 110 vuelve el órgano móvil 103 hasta la posición de no suministro de fluido para impedir un flujo de fluido a través del tubo antes de que haya sido aflojada la compresión por los rodillos y el casete haya sido separado de la bomba. Ello evita toda fuga temporal a través del tubo.

10 La secuencia de asociar el casete con la bomba de infusión, acoplar el mecanismo de bombeo, y desplazar el mecanismo de válvula anti-flujo entre las posiciones de suministro y de no suministro, así como la secuencia invertida de desacoplar el casete puede ser alterada para tener cuenta de las exigencias particulares de la aplicación del sistema de suministro de fluido.

15 La bomba de infusión puede presentar también uno o más componentes de definición que se acoplan con las ranuras de definición del casete. Los componentes de definición pueden ser espigas, rieles elevados u otros elementos elevados que están configurados y dimensionados para ser montados en las ranuras de definición en la cara del casete para impedir que el casete se asocie con la bomba en una manera o una orientación incorrecta. Las ranuras de definición pueden presentar una pluralidad de longitudes, tamaños de sección transversal y formas que incluyen formas triangulares, cuadrados, rectangulares, de "T" y circulares, sin ser limitadas a ello.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Casete (1) para el acoplamiento con una bomba de infusión (2) para la administración de un fluido a un sujeto, comprendiendo un tubo flexible (75) a través del cual el fluido es dirigido y una carcasa (5) con una forma esencialmente rectangular que comprende cuatro paredes exteriores (10, 20, 30, 40) perpendiculares las unas con respecto a las otras, y dos caras (50, 60), en donde una primera y una tercera pared exterior son paredes planas y definen primeros y segundos extremos (10, 30) para mantener el tubo flexible (75) y que define al menos parcialmente un trayecto de flujo a lo largo del cual el tubo (75) es tensado para el flujo de fluido en el mismo,
- 10 comprendiendo la carcasa (5) además una segunda pared exterior (20) entre y perpendicular a la primera y tercera pared exterior (10, 30) que presenta dos secciones de pared rectas (22, 28) y una sección de pared curvada, rígida y fija (25) situada entre las dos secciones de pared rectas (22, 28), presentando la sección de pared curvada rígida (25) una abertura (24) en cada lado a través de las cuales pasa el tubo flexible (75), en donde el tubo (75) está configurado para el acoplamiento de un mecanismo de bombeo (210) de una bomba de infusión (2) que proporciona un movimiento de fluido a través del tubo (75), en donde la longitud del tubo se mantiene inicialmente entre los extremos (10, 30) del casete (1) en una línea recta, en donde, después del acoplamiento del tubo (75) con el mecanismo de bombeo de la bomba, el tubo está en contacto con y posicionado entre la pared curvada y el mecanismo de bombeo, y en donde el mecanismo de bombeo estira de manera precisa y repetida el tubo flexible y lo pone en contacto con la pared curvada para tensar el tubo para permitir un flujo de fluido correcto a través del mismo, en donde las paredes planas (10, 30) del primero y segundo extremo comprenden cada una un soporte de tubo de entrada o de salida (15, 35), caracterizado por que los soportes de tubo de entrada y de salida tienen la forma de adaptadores moldeados como parte de la primera y tercera pared exterior entre los cuales el tubo flexible es fijado como longitud separada del tubo flexible.
- 25 2. Casete de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un mecanismo de válvula (100) impidiendo el flujo libre, que está tensado previamente contra el tubo (75) en una posición de no administración de fluido para impedir un flujo a través del mismo; y un órgano (107) asociado de manera funcional con el casete (1) y el mecanismo de válvula impidiendo el flujo libre (100) para superar una tensión previa del órgano aplicando una fuerza para permitir el flujo del fluido a través del tubo (75) cuando la carcasa (5) está acoplada con la bomba (2).
- 30 3. Casete de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el mecanismo de válvula impidiendo el flujo libre (100) está asociado con el tubo (75) y comprende un órgano móvil (103) y un órgano de aplicación de fuerza (110), en el que el órgano de aplicación de fuerza, en la posición de no administración de fluido, pretensa el órgano móvil (103) contra el tubo (75) para impedir un flujo a través del mismo; y en el que el órgano móvil (103) está adaptado a desplazarse entre la posición de no administración de fluido y la posición de administración de fluido en la que el pretensado del órgano de aplicación de fluido es superado de manera que permite un flujo de fluido a través del tubo (75).
- 35 4. Casete de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la carcasa (75) comprende ranuras de definición (53) para la alineación del casete (1) durante el acoplamiento con la bomba de infusión (2), en donde la carcasa (1) comprende al menos una ventana (68) adyacente al tubo para permitir un control o una detección de fluido a través de la misma.
- 40 5. Casete de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la carcasa (5) está realizada en un plástico moldeado y el tubo (75) está realizado en un material elastómero o en silicona, y el tubo (75) está mantenido entre los soportes de tubo de entrada y de salida (15, 35) en la carcasa (5), en el que cada soporte de tubo (15, 35) comprende un empalme macho y un empalme hembra, en donde, en el soporte de entrada (15), el empalme macho está configurado y dimensionado para ser montado en el interior del tubo y el empalme hembra está configurado y dimensionado para recibir un tubo que se extiende hasta una alimentación de fluido, y en el soporte de salida (35) el empalme macho está configurado y dimensionado para ser montado en el interior del tubo y el empalme hembra está configurado y dimensionado para recibir la longitud del tubo que se extiende hasta un sujeto.
- 50 6. Sistema de administración de fluido que comprende:
- a) el casete (1) seleccionado entre el grupo que consiste de aquellos reivindicados en la reivindicación 1 a la reivindicación 5; y
- 55 b) una bomba de infusión (2), en donde la bomba de infusión (2) comprende una carcasa de bomba (205) que presenta una abertura (230) configurada y dimensionada para recibir el casete (1), y un mecanismo de bombeo (210) que está acoplado con el tubo flexible (75) y lo estira para posicionarlo a lo largo de la pared curvada (25) para proporcionar una tensión suficiente para permitir que fluyan unos caudales precisos de fluido a través del tubo (75).
- 60 7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el trayecto de flujo es definido al menos parcialmente por la pared curvada rígida (25) que forma una forma cóncava opuesta al mecanismo de bombeo (210).

- 5 8. Sistema de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la bomba de infusión (2) comprende además un elemento para fijar un casete (1) a una superficie exterior de la bomba de infusión, en donde el elemento de fijación comprende lengüetas, abrazaderas, pasadores, cerraduras, dispositivos de fijación o cualquier combinación de los mismos.
- 10 9. Sistema de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el mecanismo de bombeo (210) se encuentra en una posición fija y el tubo flexible (75) es acoplado desplazando el casete (1) hasta que tenga contacto con el mecanismo de bombeo (210).
- 10 10. Sistema de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el casete (1) se encuentra en una posición fija cuando está acoplado con la bomba de infusión (2) y el mecanismo de bombeo (210) se acopla con el tubo flexible (75) mediante un desplazamiento hasta tener contacto con el mismo.
- 15 11. Sistema de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la carcasa (5) del casete (1) comprende ranuras de definición (53) para una alineación del casete (1) durante el acoplamiento con la bomba de infusión (2), la carcasa (5) del casete (1) presenta una forma esencialmente rectangular y está configurada y dimensionada para ser montada en una abertura en la bomba de infusión (2), la bomba de infusión (2) comprende además por lo menos un componente de definición que encaja en las ranuras de definición (53) del casete, y por lo menos un sensor en
- 20 alineación óptica con la ventana para controlar y detectar un flujo de fluido a través del tubo.

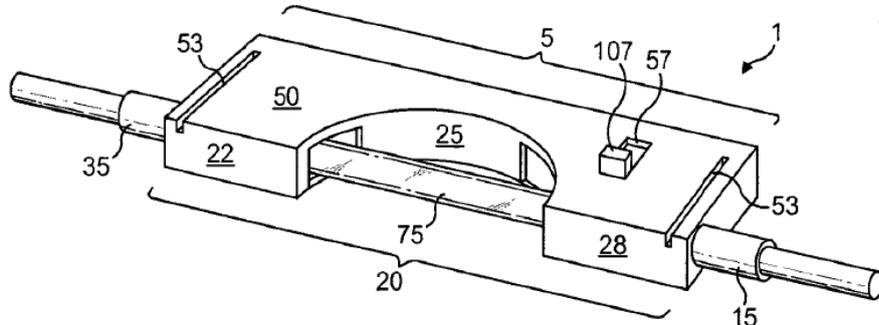


FIG. 1

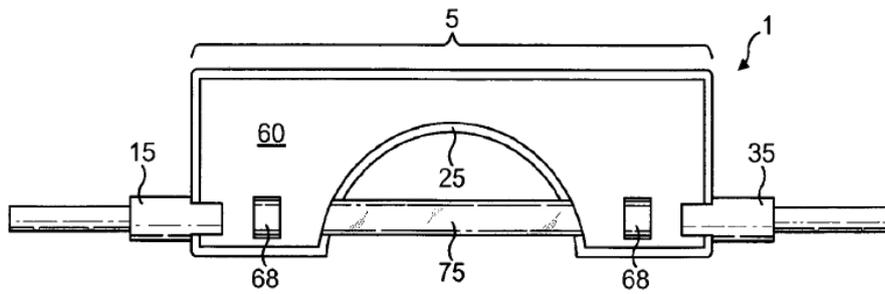


FIG. 2

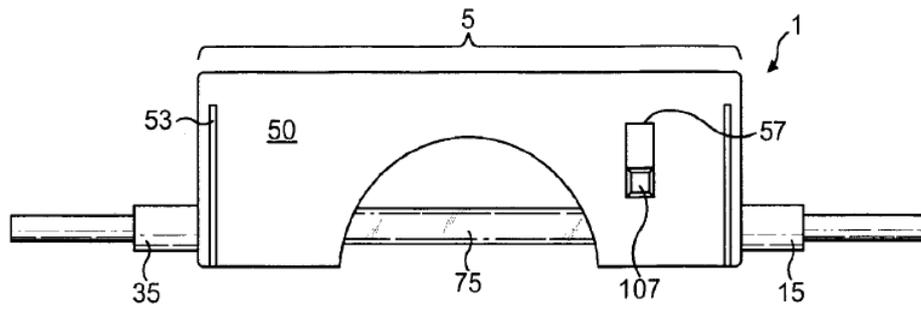


FIG. 3A

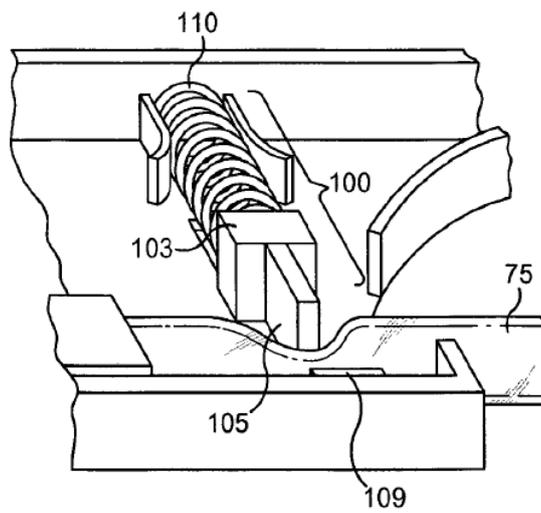


FIG. 3B

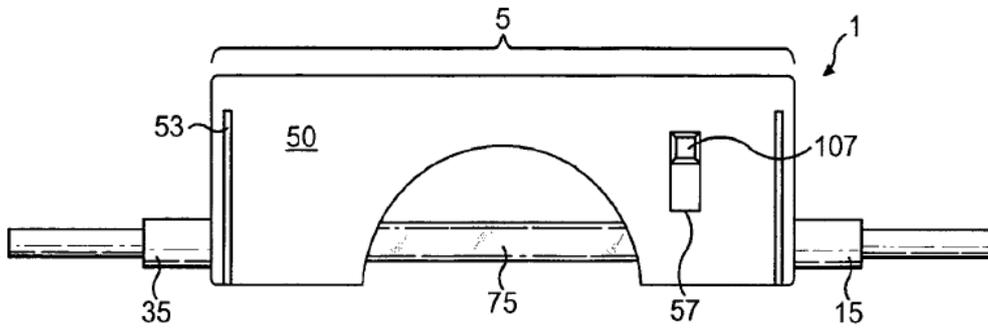


FIG. 4A

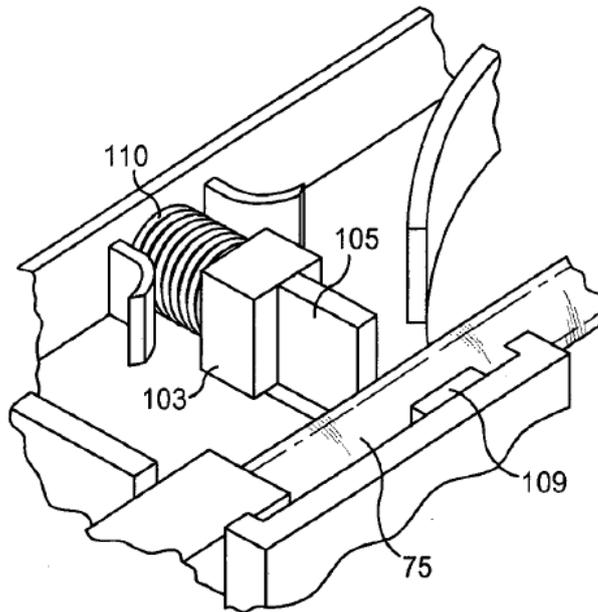
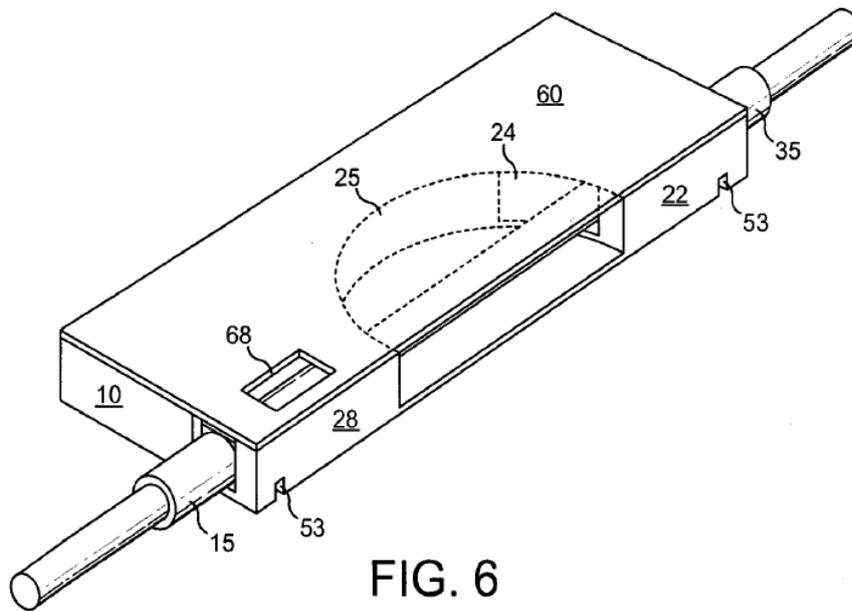
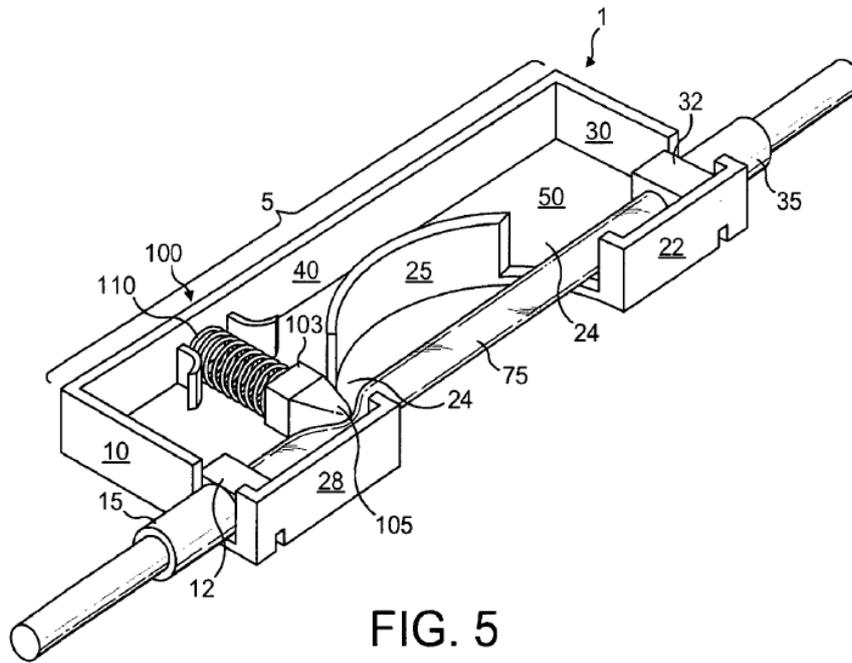


FIG. 4B



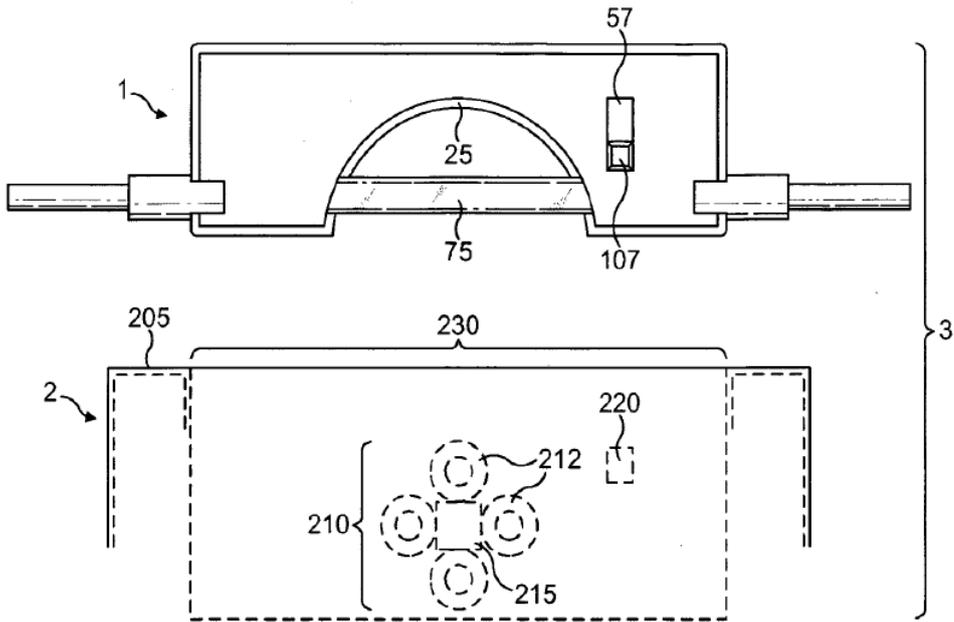


FIG. 7A

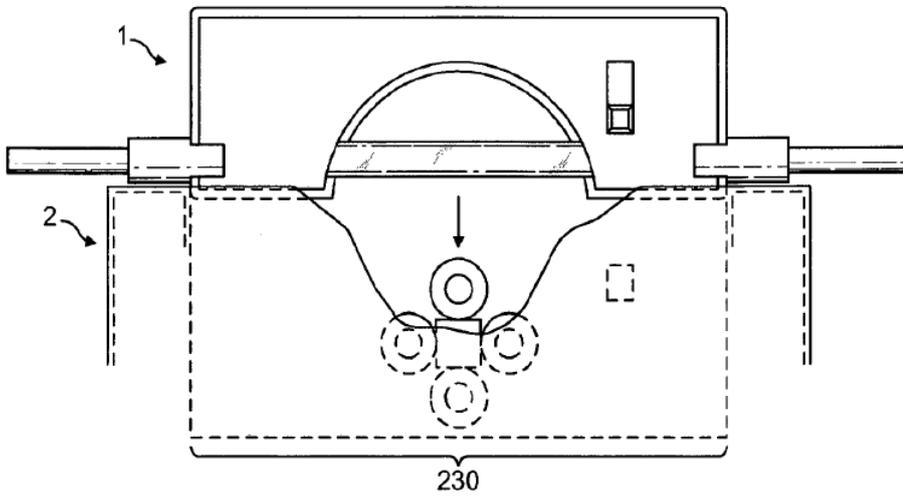


FIG. 7B

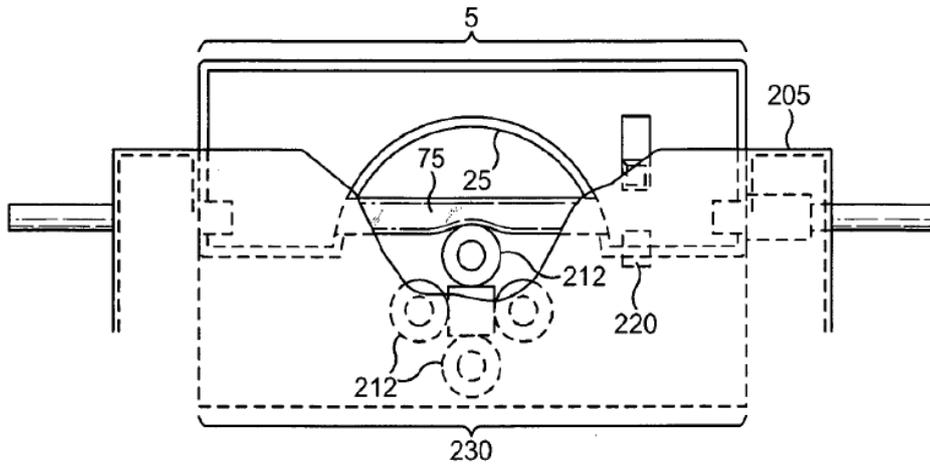


FIG. 7C

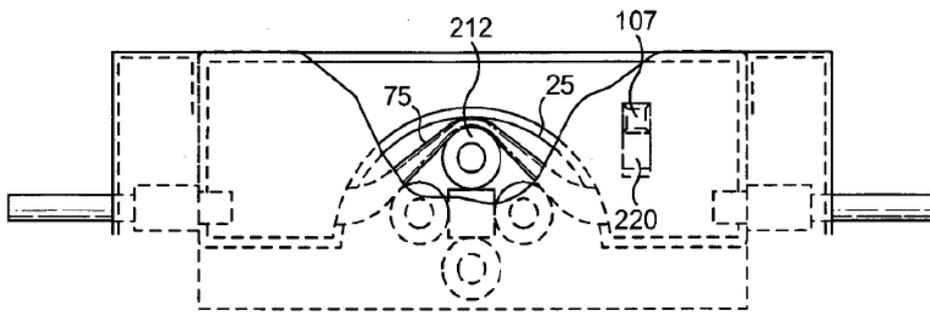


FIG. 7D