



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 166**

51 Int. Cl.:  
**A61M 5/168** (2006.01)  
**G01P 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09010487 .8**  
96 Fecha de presentación : **14.08.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2168618**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.03.2010**

54 Título: **Detector de flujo de líquido y línea o conducción de transfusión provista del mismo.**

30 Prioridad: **25.09.2008 JP 2008-245141**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.06.2011**

73 Titular/es: **Tyco Healthcare Group L.P.**  
**15 Hampshire Street**  
**Mansfield, Massachusetts 02048, US**

72 Inventor/es: **Koike, Kazuhiro**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 362 166 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**

Detector de flujo de líquido y línea o conducción de transfusión provista del mismo.

5 **CAMPO TÉCNICO DEL INVENTO**

El presente invento se refiere a un detector de flujo de líquido para detectar el flujo de un líquido en una línea o conducción de transfusión y a una línea o conducción de transfusión provista del mismo.

10 **ANTECEDENTES DEL INVENTO**

10 Los líquidos, tales como las disoluciones de medicamentos se administran normalmente a los pacientes empleando una línea o conducción de transfusión provista de un tubo. En tales casos, es difícil confirmar visualmente el flujo de líquido si al paciente se le ha de administrar una pequeña cantidad de líquido. Además, aún cuando en la línea o conducción de transfusión se incorpore un detector de flujo de líquido para detectar el flujo de líquido, este detector del flujo del líquido debe ser tal que no obstaculice la administración del líquido al paciente. Además, puede haber 15 casos en los que el detector de flujo de líquido se utilice solamente una vez y, en tales casos, se necesita un detector de flujo de líquido económico, que no utilice de un dispositivo tal como un sensor eléctrico o un sensor óptico. Hay instrumentos de esta clase en los que en el detector de flujo del líquido se proporciona un cuerpo esférico que se desplaza junto con el flujo de líquido.

20 Este detector de flujo de líquido (caudalímetro) tiene una configuración en la que una puerta o lumbrera de entrada que se extiende horizontalmente y un canal cónico superior de flujo que se extiende verticalmente, están conectados mediante un estrecho paso o pasadizo, y un cuerpo esférico está dispuesto dentro del canal superior de flujo. El canal superior de flujo está formado de manera que la parte superior tenga un diámetro algo mayor que la parte inferior, y el flujo del líquido puede ser detectado merced a la posición del cuerpo esférico, que se desplaza en el 25 canal superior de flujo dependiendo del flujo del líquido, lo que también permite medir el caudal del líquido.

Sin embargo, con el detector de flujo de líquido convencional descrito anteriormente, es difícil detectar el flujo del líquido si el líquido que ha de administrarse al paciente es una cantidad extremadamente pequeña, por ejemplo si el caudal es del orden de 1 ml por hora.

30 El presente invento se ha desarrollado en vista de la situación antes indicada y pretende proporcionar un detector de flujo de líquido económico, que pueda detectar el flujo de una cantidad mínima de líquido, y una línea o conducción de transfusión provista del mismo.

35 **SUMARIO DEL INVENTO**

El detector de flujo de líquido de acuerdo con el presente invento es adecuado para la incorporación en una línea o conducción de transfusión con el fin de detectar el flujo de un líquido en la línea o conducción de transfusión. El detector de flujo de líquido comprende: un cuerpo principal del detector en el que está formado un canal para el flujo de líquido que tiene una sección transversal circular y que comprende, entre un orificio de aguas arriba formado en un extremo de aguas arriba y un orificio de aguas abajo formado en un extremo de aguas abajo, un canal de 40 detección de flujo de líquido situado en el lado del orificio de aguas arriba y un canal de descarga situado en el lado del orificio de aguas abajo; y un cuerpo móvil que está situado en el canal de flujo del líquido, que se desplaza junto con el flujo de un líquido por el canal de flujo del líquido, y en el que la parte de borde periférica exterior de la cara ortogonal a la dirección de movimiento, tiene forma circular; estableciéndose el diámetro del canal de detección de flujo del líquido de modo que sea menor que el diámetro del canal de descarga, y estableciéndose el diámetro máximo de la parte de borde periférica exterior de la cara ortogonal a la dirección de movimiento del cuerpo móvil de modo que sea ligeramente menor que el diámetro del canal de detección de flujo del líquido y, además, el orificio de aguas arriba y el orificio de aguas abajo están formados con un tamaño y una forma tales que el líquido pase por ellos sin ser obstaculizado por el cuerpo móvil, pero el cuerpo móvil no pase a su través. También se describe una 50 línea o conducción de transfusión que incluye el detector de flujo de líquido de la descripción.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La figura 1 es una vista en oblicuo que muestra el detector de flujo de líquido de acuerdo con el modo de realización del presente invento; 55 la figura 2 es una vista en sección transversal del detector de flujo de líquido; la figura 3 ilustra la relación existente entre el orificio de aguas abajo y el cuerpo esférico móvil; y la figura 4 es un diagrama de bloques que muestra una vista esquemática del conjunto de línea o conducción de transfusión.

60 Números de referencia correspondientes indican partes correspondientes en todos los dibujos y, en este caso, se aplican los siguientes números de referencia:

10....detector de flujo de líquido; 11....cuerpo principal del detector; 12....cuerpo esférico móvil; 13....tubo de entrada; 14....tubo de salida; 17....canal de flujo del líquido; 17a....canal de detección de flujo de líquido; 65 17b....canal de descarga; 17c....canal de flujo intermedio; 18....orificio de aguas arriba; 19....orificio de aguas abajo; 20....conjunto de línea o conducción de transfusión.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL INVENTO

Con el detector de flujo de líquido de acuerdo con el presente invento, configurado en la forma descrita anteriormente, un orificio de aguas arriba está previsto en una parte de aguas arriba del flujo de líquido en el cuerpo principal del detector y, también, un orificio de aguas abajo está previsto en la parte de aguas abajo, comprendiendo el canal de flujo de líquido un canal de detección de flujo de líquido y estando formado un canal de descarga entre dicho orificio de aguas arriba y dicho orificio de aguas abajo. Además, en el canal de flujo de líquido está dispuesto un cuerpo móvil de manera que no pueda pasar por el orificio de aguas arriba ni por el orificio de aguas abajo. Como cuerpo móvil, en este caso, es posible utilizar un cuerpo esférico, un cuerpo en forma de columna, un cuerpo en el que el eje geométrico central de dos cuerpos cónicos haya sido colocado coaxialmente y las partes superiores de ambos cuerpos cónicos estén unidas, o un cuerpo en el que los centros de dos discos enfrentados estén conectados mediante un vástago o similar. El diámetro del canal de detección de flujo de líquido es ligeramente mayor que el diámetro de la parte de borde periférico exterior del cuerpo móvil, y el diámetro del canal de descarga es aún mayor que el diámetro del canal de detección de flujo de líquido.

En consecuencia, cuando el cuerpo móvil está situado en una parte de aguas arriba del canal de detección de flujo de líquido de manera que el cuerpo principal del detector esté dispuesto de forma que el canal de flujo de líquido sea horizontal, si el líquido fluye por el canal de flujo de líquido desde el lado de aguas arriba al lado de aguas abajo, el cuerpo móvil se desplaza desde el lado de aguas arriba del canal de detección de flujo de líquido hacia el lado de aguas abajo de acuerdo con el flujo de líquido. Esto permite detectar el flujo de líquido por el canal de flujo de líquido. En este caso, cuanto menor sea el área del espacio mínimo comprendido entre la superficie periférica interior del canal de detección de flujo de líquido y la superficie periférica exterior del cuerpo móvil, mayor será la precisión posible de detección (detección de una cantidad aún incluso menor de flujo). Luego, si el cuerpo móvil se desplaza desde el canal de detección de flujo de líquido al canal de descarga, el espacio comprendido entre la superficie periférica interior del canal de descarga y la superficie periférica exterior del cuerpo móvil aumenta y, por tanto, el cuerpo móvil se mueve menos (más lentamente) o el cuerpo móvil llega a permanecer estático. En este caso, el cuerpo móvil no obstruye el flujo de líquido.

Además, incluso si se hace que la diferencia entre el diámetro del canal de detección de flujo de líquido y el diámetro de la parte de borde periférico exterior del cuerpo móvil sea pequeña y por el canal de detección de flujo de líquido fluye una cantidad mínima de líquido, el cuerpo móvil ofrece resistencia al flujo del líquido y se desplaza. Esto quiere decir que es posible obtener un detector de flujo de líquido económico que puede detectar un flujo de líquido extremadamente pequeño. Es decir, la expresión "el diámetro del cuerpo móvil se establece para que sea ligeramente menor que el diámetro del canal de detección de flujo de líquido", de acuerdo con el presente invento, significa que el diámetro de la parte de borde periférico exterior del cuerpo móvil y el diámetro del canal de detección de flujo de líquido se fijan de modo que pueda garantizarse que el área del espacio necesario para que el cuerpo móvil se desplace horizontalmente de acuerdo con el flujo de líquido, no sea mayor que el mínimo. El caudal de líquido que ha de detectarse, en este caso, debe ser preferiblemente una magnitud menor que el volumen de líquido utilizado para un goteo normal (30 ml/h - 120 ml/h). Por ejemplo, como referencia se establece (0,1 ml/h - 20 ml/h).

Además, el orificio de aguas arriba y el orificio de aguas abajo están formados con un tamaño y una forma tales que el líquido pase por los orificios de aguas arriba y de aguas abajo sin verse obstaculizado por el cuerpo móvil, pero de forma que el cuerpo móvil no pase por los orificios de aguas arriba y de aguas abajo y, por tanto, es posible impedir que se interrumpa el flujo de líquido porque el cuerpo móvil apoye sobre toda la parte de borde periférico del orificio de aguas arriba o del orificio de aguas abajo. Además, el diámetro del canal de detección de flujo de líquido es, preferiblemente, igual desde el extremo de aguas arriba hasta el extremo de aguas abajo, pero el canal de descarga puede ser tal que el diámetro en el lado de aguas abajo sea ligeramente mayor que el diámetro en el lado de aguas arriba.

Otras características estructurales del detector de flujo de líquido de acuerdo con el presente invento residen en el hecho de que el cuerpo móvil puede consistir en un cuerpo esférico. Esto quiere decir que el cuerpo móvil tiene una forma simple y que es posible detectar el flujo de líquido con buena precisión. Además, el cuerpo móvil está formado, preferiblemente, como una esfera que no introduce distorsión y similares y, de preferencia, consiste en un material con una densidad algo mayor que la del líquido. Esto significa que el movimiento del cuerpo móvil es sensible al flujo de líquido, haciendo posible la detección eficaz del flujo de líquido.

Otras características estructurales del detector de flujo de líquido de acuerdo con el presente invento residen en el hecho de que entre el canal de detección de flujo de líquido y el canal de descarga puede estar previsto un canal de flujo intermedio cuyo diámetro sea progresivamente mayor desde el canal de detección de flujo de líquido hacia el canal de descarga. Esto quiere decir que no existe diferencia de altura entre el canal de detección de flujo de líquido y el canal de descarga que obstaculice el movimiento del cuerpo móvil. En consecuencia, cuando se esté comprobando el flujo de líquido, si la densidad del cuerpo móvil es mayor que la densidad del líquido, es posible llevar a cabo suavemente una operación para desplazar al cuerpo móvil desde el canal de descarga al canal de detección de flujo de líquido inclinando el detector de flujo de líquido de manera que el canal de descarga quede situado más alto que el canal de detección de flujo de líquido y, además, si la densidad del cuerpo móvil es menor que la densidad del líquido, es posible llevar a cabo suavemente una operación para desplazar al cuerpo móvil

desde el canal de descarga al canal de detección de flujo de líquido inclinando el detector de flujo de líquido de manera que el canal de descarga esté situado más bajo que el canal de detección de flujo de líquido. Este canal de flujo intermedio es especialmente efectivo cuando el diámetro del canal de descarga es el mismo desde aguas arriba hasta aguas abajo.

5 Otras características estructurales del detector de flujo de líquido de acuerdo con el presente invento residen en el hecho de que la forma, de entre el tamaño y la forma del orificio de aguas arriba y del orificio de aguas abajo tal que el líquido fluya a través de los orificios de aguas arriba y de aguas abajo sin ser obstaculizado por el cuerpo móvil, pero el cuerpo móvil no pueda pasar por los orificios de aguas arriba y de aguas abajo, consiste en una forma en la que la parte de borde periférico del orificio de aguas arriba y del orificio de aguas abajo, ortogonal respecto al flujo de líquido, puede ser elíptica. Esto quiere decir que es posible impedir de manera fiable que el flujo de líquido se interrumpa debido a que el cuerpo móvil llegue a apoyar con la parte de borde periférico del orificio de aguas arriba y del orificio de aguas abajo.

15 Otras características estructurales del detector de flujo de líquido de acuerdo con el presente invento incluyen la posibilidad de que un tubo de entrada que comprende un acoplamiento Luer hembra, que se conecta en comunicación con el canal de flujo de líquido, se una al lado del orificio de aguas arriba del cuerpo principal del detector, y un tubo de salida, que comprende un acoplamiento Luer macho que se conecta en comunicación con el canal de flujo de líquido, se una al lado del orificio de aguas abajo del cuerpo principal del detector. Esto quiere decir que el detector de flujo de líquido puede incorporarse en una línea o conducción de transfusión, entre un tubo de entrada y un tubo de salida.

25 Además, las características estructurales de la línea o conducción de transfusión de acuerdo con el presente invento, residen en el hecho de que consiste en una línea o conducción de transfusión con un detector de flujo de líquido, y está provista de una parte de suministro de líquido y un canal de suministro de líquido por el que pasa un líquido alimentado desde la parte de suministro de líquido, y el detector de flujo de líquido está dispuesto en el canal de suministro de líquido. Esto quiere decir que es posible obtener una línea o conducción de transfusión provista de un detector de flujo de líquido económico que puede detectar el flujo de un líquido.

### 30 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

En lo que sigue se describirán con detalle y con referencia a las figuras un detector de flujo de líquido de acuerdo con un modo de realización del presente invento y una línea o conducción de transfusión provista del mismo. Las figuras 1 y 2 muestran un detector 10 de flujo de líquido de acuerdo con este modo de realización, y este detector 10 de flujo de líquido se utiliza con el fin de detectar el flujo de una cantidad mínima de un líquido tal como una disolución de medicamentos (a la que, en lo que sigue, se denominará "líquido") que circula por tubos T (que configuran el canal de suministro de líquido de acuerdo con el presente invento y que se ilustran en la figura 4) de un conjunto 20 de línea o conducción de transfusión. Es decir, el detector 10 de flujo de líquido comprende un cuerpo principal 11 de detector; un cuerpo móvil 12 esférico dispuesto dentro del cuerpo principal 11 del detector y que actúa como cuerpo móvil de acuerdo con el presente invento; un tubo de entrada 13 previsto en el lado de aguas abajo del cuerpo principal 11 del detector (el lado derecho en las figuras 1 y 2; en lo que sigue, el lado de aguas arriba del flujo de líquido se denominará la parte trasera y el lado de aguas abajo del flujo de líquido se denominará la parte delantera); un tubo de salida 14 previsto en el lado de aguas abajo del cuerpo principal 11 del detector; y partes de agarre 15, 16a, 16b formadas en la periferia del cuerpo principal 11 del detector.

45 El cuerpo principal 11 del detector es cilíndrico y, como se muestra en la figura 2, tiene formado en su interior un canal 17 de flujo de líquido que comprende un canal 17a de detección de flujo de líquido, un canal de descarga 17b y un canal 17c de flujo intermedio situado entre el canal 17a de detección de flujo de líquido y el canal de descarga 17b. Además, un orificio de aguas arriba 18, que conecta el canal 17a de detección de flujo de líquido en comunicación con el canal 13a de flujo de líquido de aguas arriba formado dentro del tubo de entrada 13, está formado en el extremo de aguas arriba del canal 17a de detección de flujo de líquido, y un orificio de aguas abajo 19, que conecta el canal de descarga 17b en comunicación con un canal 14a de flujo de líquido de aguas abajo formado dentro del tubo de salida 14, está formado en el extremo de aguas abajo del canal de descarga 17b.

55 El canal 17a de detección de flujo de líquido consiste en un orificio que se extiende de delante hacia atrás con un diámetro constante (1,6 mm) y que tiene una longitud aproximadamente igual a 1/3 de la longitud del canal 17 de flujo de líquido en la dirección de delante hacia atrás (3,0-4,0 mm). El canal de descarga 17b consiste en un orificio que se extiende de delante hacia atrás con un diámetro constante (2,0 mm) y con una longitud aproximadamente igual a los 2/3 de la longitud del canal 17 de flujo de líquido en la dirección de delante hacia atrás (7,0-8,0 mm). El canal 17c de flujo intermedio consiste en un orificio que tiene una superficie periférica interior que se estrecha, siendo el diámetro en su extremo de aguas arriba igual que el diámetro del canal 17a de detección de flujo de líquido, y siendo el diámetro en su extremo de aguas abajo igual que el diámetro del canal de descarga 17b, y fijándose la longitud del canal 17 de flujo de líquido en la dirección de delante hacia atrás en, aproximadamente, 10-12 mm.

65 El orificio 18 de aguas arriba consiste en un orificio en el que la periferia exterior de la cara (espacio) ortogonal al flujo de líquido es elíptica, y la longitud según el eje mayor de la elipse (dirección horizontal) se fija en 1,2 mm,

estableciéndose la longitud según el eje menor de la elipse (dirección vertical) en 0,8 mm. Además, un escalón 18a está formado entre el canal 17a de detección de flujo de líquido y el orificio 18 de aguas arriba. El orificio 19 de aguas abajo consiste en un orificio mayor que el orificio de aguas arriba 18 en el que la periferia exterior de la cara (espacio) ortogonal al flujo de líquido es elíptica, y la longitud según el eje mayor de la elipse (dirección horizontal) se fija en 1,8 mm, estableciéndose la longitud según el eje menor de la elipse (dirección vertical) en 1,2 mm.

Además, entre el canal de descarga 17b y el orificio de aguas abajo 19, está formado un orificio de conexión 19a que se estrecha de modo que se haga progresivamente más estrecho desde el lado del canal de descarga 17b hacia el lado del orificio de aguas abajo 19. Este orificio de conexión 19a tiene un extremo de aguas arriba formado como un círculo de diámetro igual al diámetro del canal de descarga 17b, que se estrecha progresivamente a medida que se acerca al orificio de aguas abajo 19 y que, también, se convierte en una elipse cuyo eje mayor en dirección horizontal es más largo que el eje menor en dirección vertical. Este cuerpo principal 11 del detector y el tubo de entrada 13, el tubo de salida 14 y las partes de agarre 15, 16a, 16b que se describirán posteriormente, están hechos de policarbonato, polipropileno o de un material polímero similar.

El cuerpo móvil 12 esférico está dispuesto, entonces, en el canal 17 de flujo de líquido que está formado de esta manera. El cuerpo móvil 12 esférico está hecho de poli(tetrafluoroetileno), que posee una excelente resistencia a los medicamentos y su diámetro es de 1,5 mm, siendo su densidad de 2,13-2,22. También es posible utilizar poliacetil (densidad 1,41-1,42) o polipropileno (densidad 0,90-0,91). En consecuencia, si se hace que la dirección de flujo del líquido por el canal 17 de flujo de líquido, sea horizontal y se posiciona el cuerpo móvil 12 esférico en el lado de aguas arriba en el canal 17a de detección de flujo de líquido, solamente queda un pequeño espacio entre la superficie periférica interior del canal 17a de detección de flujo de líquido y la superficie periférica exterior del cuerpo móvil 12 esférico y, por tanto, el cuerpo móvil 12 esférico ofrece resistencia al flujo de líquido y se desplaza hacia el lado del canal de descarga 17b con el flujo del líquido, aún cuando el caudal de líquido sea mínimo.

Cuando el cuerpo móvil 12 esférico está situado en el canal de descarga 17b, queda un espacio de tamaño razonable entre la superficie periférica interior del canal de descarga 17b y la superficie periférica exterior del cuerpo móvil 12 esférico y, por tanto, se tropieza con poca o ninguna resistencia al flujo de líquido debido al cuerpo móvil 12 esférico. En consecuencia, el cuerpo móvil 12 esférico se mantiene estático en la parte inferior de la superficie periférica interior del canal de descarga 17b, o se mueve uniformemente hacia el orificio de aguas abajo 19, dependiendo del caudal de líquido. En este caso, la relación posicional entre el cuerpo móvil 12 esférico y el orificio de aguas abajo 19 es como se muestra en la figura 3, incluso si el caudal de líquido es elevado y el cuerpo móvil 12 esférico ha llegado a la abertura del orificio de aguas abajo 19.

En consecuencia, el cuerpo móvil 12 esférico no puede pasar por el orificio de aguas abajo 19 y entrar en el canal 14a de flujo de líquido de aguas abajo, y solamente pasa líquido por el orificio de aguas abajo 19, que circula al canal 14a de flujo de líquido de aguas abajo. Además, de igual manera, cuando el canal 17a de detección de flujo de líquido está situado más abajo que el canal de descarga 17b, de forma que el cuerpo móvil 12 esférico llegue a la abertura del orificio de aguas arriba 18, la relación posicional entre el cuerpo móvil 12 esférico y el orificio de aguas arriba 18 es como se muestra en la figura 3. En consecuencia, el cuerpo móvil 12 esférico no puede pasar por el orificio de aguas arriba 18 y entrar en el canal 13a de flujo de líquido de aguas arriba, y el líquido pasa por el orificio de aguas arriba 18 y fluye al canal 17a de detección de flujo de líquido.

El tubo de entrada 13 consiste en un acoplamiento Luer hembra en el que el diámetro del canal 13a de flujo de líquido de aguas arriba en él formado se hace progresivamente más pequeño desde el lado de la abertura hacia el lado del orificio de aguas arriba 18, y una rosca 13b (omitida en la figura 2) está formada en la periferia exterior de la parte de abertura. Una parte Luer macho que está unida al extremo de la punta de un tubo específico T de la pluralidad de tubos T, puede acoplarse con el tubo de entrada 13. Además, el tubo de salida 14 consiste en un acoplamiento Luer macho en el que el diámetro de la superficie periférica exterior de la parte extrema delantera (una parte con una longitud aproximadamente igual a 1/3 de la longitud total) se hace progresivamente menor desde el lado del extremo de la base hacia el lado del extremo delantero del tubo de salida 14, y una parte Luer hembra, unida al extremo de la punta de un tubo específico T puede acoplarse con el tubo de salida 14.

La parte de agarre 15 está prevista en la periferia exterior de una parte del cuerpo principal 11 del detector en el lado del tubo 14 de salida y está configurada a modo de disco. El orificio 19 de aguas abajo, el orificio de conexión 19a, el extremo de aguas abajo del canal de descarga 17b y el extremo de aguas arriba del canal 14a de flujo de líquido de aguas abajo del cuerpo principal 11 del detector, están situados dentro de esta parte de agarre 15 y el grosor de la parte de agarre 15 corresponde a estos. Además, las partes de agarre 16a, 16b están configuradas, ambas, en forma de placa, sobresaliendo de la superficie periférica exterior del cuerpo principal 11 del detector. Estas partes de agarre 16a, 16b se extienden en la dirección axial del cuerpo principal 11 del detector con un intervalo entre ellas de 180° y su extremo delantero llega a la superficie trasera de la parte de agarre 15. La parte de agarre 15 o las partes de agarre 16a, 16b se cogen con la mano cuando se manipula el detector 10 de flujo de líquido.

El detector 10 de flujo de líquido así configurado se incorpora dentro del conjunto 20 de línea o conducción de transfusión representado en la figura 4. Este conjunto 20 de línea o conducción de transfusión configura la línea o conducción de transfusión de acuerdo con el presente invento y comprende un infusor 21, un filtro 22 y un filtro 23

de restricción de flujo, y el detector 10 de flujo de líquido está dispuesto aguas abajo del filtro 23 de restricción de flujo. Cada dispositivo del conjunto 20 de línea o conducción de transfusión es conectado entonces mediante tubos T específicos. El infusor 21 está provisto de un recipiente para líquido expandible y de una parte operativa de apertura/cierre para abrir y cerrar el recipiente para líquido, y el líquido es alojado en el recipiente para líquido. Entonces, cuando se abre la puerta o lumbre de salida del recipiente para líquido haciendo funcionar la parte operativa de apertura/cierre, el líquido es obligado a salir por la fuerza de contracción del recipiente para líquido.

El filtro 22 absorbe los cuerpos extraños del líquido administrado desde el infusor 21, eliminándolos del líquido. El filtro 23 de restricción de caudal hace que el caudal del líquido administrado desde el infusor 21 a través del filtro 22, sea constante y lo envía al detector 10 de flujo de líquido en el lado de aguas abajo. El detector 10 de flujo de líquido permite que el líquido pase por él y es hecho funcionar cuando haya de confirmarse el flujo de líquido, según se requiera. El líquido que ha pasado a través del detector 10 de flujo de líquido es administrado entonces al cuerpo del paciente. Es decir, cuando se utiliza el conjunto 20 de línea o conducción de transfusión, el extremo de aguas abajo del tubo T se conecta con una aguja de punción (no representada) tal como una aguja permanente que perfora el cuerpo del paciente y se mantiene de forma permanente.

A continuación, la solución de medicamento fluye desde el infusor 21 a cada uno de los tubos T y el aire contenido en cada uno de los dispositivos que forman el conjunto 20 de línea o conducción de transfusión es eliminado por descarga, después de lo cual se interrumpe el flujo de líquido durante un tiempo. En este estado, se pincha con una aguja de punción en un punto específico del cuerpo del paciente y el líquido fluye de nuevo a los tubos T, etc. De este modo, el líquido es administrado con un caudal fijo y constante al cuerpo del paciente desde el infusor 21. En este momento, el canal 17a de detección de flujo de líquido está situado, de preferencia, más alto que el canal de descarga 17b y el cuerpo móvil 12 esférico está situado, preferiblemente, en el canal de descarga 17b. De esta manera, es posible evitar de forma fiable que el cuerpo móvil 12 esférico obstruya el flujo de líquido en el interior del detector 10 de flujo de líquido. Luego, si es necesario, puede confirmarse si el líquido fluye o no de manera apropiada utilizando el detector 10 de flujo de líquido.

En este caso, el cuerpo móvil 12 esférico es, en primer lugar, desplazado hacia el extremo de aguas arriba del canal 17a de detección de flujo de líquido inclinando el detector 10 de flujo de líquido de forma que el canal 17a de detección de flujo de líquido esté más bajo que el canal de descarga 17b. Una vez que el cuerpo móvil 12 esférico ha alcanzado el extremo de aguas arriba del canal 17a de detección de flujo de líquido, el detector 10 de flujo de líquido se coloca sobre una base o similar que tenga una superficie horizontal, y se establece como horizontal la dirección de flujo de líquido por el canal 17 de flujo de líquido. En este caso, cuando el cuerpo móvil 12 esférico es desplazado dentro del canal 17a de detección de flujo de líquido hacia el canal de descarga 17b, se juzga que el líquido está fluyendo apropiadamente. Además, si el cuerpo móvil 12 esférico se mantiene estático, se juzga que no está fluyendo líquido y se toman las medidas necesarias. Si se juzga que el líquido está fluyendo apropiadamente, se sitúa el canal 17a de detección de flujo de líquido, preferiblemente, de nuevo, más alto que el canal de descarga 17b y el cuerpo móvil 12 esférico se posiciona, preferiblemente, en el canal 17b de flujo de descarga.

Como se ha descrito anteriormente, con el detector 10 de flujo de líquido de acuerdo con este modo de realización, el canal 17 de flujo de líquido que comprende el canal 17a de detección de flujo de líquido, el canal 17b de descarga y el canal 17c de flujo intermedio, están formados dentro del cuerpo principal 11 del detector y el cuerpo móvil 12 esférico está dispuesto en dicho canal de flujo 17. Entonces, se fija el diámetro del canal 17a de detección de flujo de líquido para que sea ligeramente mayor que el diámetro del cuerpo móvil 12 esférico, y se fija el diámetro del canal de descarga 17b para que sea aún mayor que el diámetro del canal 17a de detección de flujo de líquido. En consecuencia, cuando el cuerpo móvil 12 esférico está situado en el extremo de aguas arriba del canal 17a de detección de flujo de líquido en un estado en que el canal 17 de flujo de líquido del cuerpo principal 11 del detector está colocado horizontalmente, el cuerpo móvil 12 esférico se desplaza desde el lado de aguas arriba hacia el lado de aguas abajo del canal 17a de detección de flujo de líquido cuando el líquido fluye apropiadamente por el canal 17 de flujo de líquido desde el lado de aguas arriba hacia el lado de aguas abajo.

De esta forma, es posible detectar que el líquido está circulando por el canal 17 de flujo de líquido. Además, cuando el cuerpo móvil 12 esférico está situado en el canal de descarga 17b, existe un espacio grande entre la superficie periférica interior del canal de descarga 17b y la superficie periférica exterior del cuerpo móvil 12 esférico y, por tanto, no existe obstáculo alguno al flujo de líquido. Además, las partes de borde periférico del orificio de aguas arriba 18 y del orificio de aguas abajo 19, previstos en ambos extremos del canal 17 de flujo de líquido, están formadas como una elipse y, por tanto, es posible impedir que el cuerpo móvil 12 esférico se desplace fuera del canal 17 de flujo de líquido y, también, impedir que se interrumpa el flujo de líquido porque el cuerpo móvil 12 esférico llegue a apoyar contra las partes de borde periférico del orificio 18 de aguas arriba o del orificio 19 de aguas abajo. Además, el canal 17c de flujo intermedio que se estrecha, está previsto entre el canal 17a de detección de flujo de líquido y el canal de descarga 17b y, por tanto, es posible llevar a cabo una operación suave para mover el cuerpo móvil 12 esférico desde el canal de descarga 17b al canal 17a de detección de flujo de líquido.

Además, el detector 10 de flujo de líquido de acuerdo con el presente invento, no está limitado al modo de realización descrito anteriormente y pueden introducirse en él modificaciones adecuadas. Por ejemplo, en el modo de realización anteriormente descrito, el diámetro del canal 17a de detección de flujo de líquido se fija en 1,6 mm y el

diámetro del cuerpo móvil 12 esférico se fija en 1,5 mm, pero ambos diámetros pueden modificarse adecuadamente dependiendo del caudal de líquido. Si el caudal del líquido no es mayor que 1 ml por hora, por ejemplo, el diámetro del canal 17a de detección de flujo de líquido y el diámetro del cuerpo móvil 12 esférico se fijan de manera que el área del espacio mínimo comprendido entre la superficie periférica interior del canal 17a de detección de flujo de líquido y la superficie periférica exterior del cuerpo móvil 12 esférico, sea aún menor.

Además, si el caudal del líquido es mayor de 1 ml por hora, el diámetro del canal 17a de detección de flujo del líquido y el diámetro del cuerpo móvil esférico pueden fijarse de manera que el área del espacio mínimo comprendido entre la superficie periférica interior del canal 17a de detección de flujo de líquido y la superficie periférica exterior del cuerpo móvil 12 esférico, sea ligeramente mayor. Adicionalmente, en el modo de realización descrito anteriormente, la forma de la parte de borde periférico del orificio de aguas arriba 18 y del orificio de aguas abajo 19 se hace elíptica de modo que el líquido pase a su través sin verse obstaculizado por el cuerpo móvil 12 esférico, pero sin que el cuerpo móvil 12 esférico pueda pasar por ellos; no obstante, pueden emplearse otras formas en lugar de esta.

Por ejemplo, es posible permitir que solamente pase líquido a su través proporcionando una parte de garganta en la parte de borde periférico de los orificios circulares, o similar. Además, es posible permitir que sólo pase líquido a su través dotando de un filtro a los orificios circulares. Además, en el modo de realización anteriormente descrito, el cuerpo móvil está configurado como un cuerpo móvil 12 esférico, pero también pueden utilizarse un cuerpo a modo de columna, uno en el que el eje geométrico central de dos cuerpos cónicos haya sido situado coaxialmente y las partes superiores de los dos cuerpos móviles estén conectadas, o un cuerpo en el que los centros de dos discos enfrentados estén conectados mediante un vástago, o similar, en lugar del cuerpo móvil 12 esférico. Además, el cuerpo móvil puede desplazarse formando la cara del lado de aguas arriba del cuerpo móvil como un rebajo o entrante en lugar de una superficie convexa o una superficie plana y haciendo que el líquido entre en contacto con el rebajo o entrante. Además, el diámetro del canal 17b de flujo de descarga puede establecerse de modo que el lado de aguas abajo sea mayor que el lado de aguas arriba y la superficie periférica interior del canal de descarga 17b pueda estrecharse. En este caso, puede omitirse el canal 17c de flujo intermedio. Además, la estructura y el material de los diversos miembros que forman el detector 10 de flujo de líquido y la densidad, etc., del cuerpo móvil 12 esférico, pueden modificarse adecuadamente dentro del alcance técnico del presente invento.

## REIVINDICACIONES

1. Detector de flujo de líquido incorporado en una línea o conducción de transfusión para detectar el flujo de un líquido en la línea o conducción de transfusión antes mencionada,  
 5 **caracterizándose** dicho detector de flujo de líquido **porque** está provisto de:
- 10 un cuerpo principal de detector en el que está formado un canal de flujo de líquido que tiene sección transversal circular y que comprende, entre un orificio de aguas arriba formado en un extremo de aguas arriba y un orificio de aguas abajo formado en un extremo de aguas abajo, un canal de detección de flujo de líquido colocado en el lado del orificio de aguas arriba antes mencionado y un canal de descarga situado en el lado del orificio de aguas abajo antes mencionado; y
- 15 un cuerpo móvil que está situado en el antes mencionado canal de flujo de líquido, que se desplaza junto con el flujo de un líquido por el antes mencionado canal de flujo de líquido, y en el que la parte de borde periférico exterior de la cara ortogonal a la antes mencionada dirección de movimiento está configurada con una forma circular;
- 20 el diámetro del antes mencionado canal de detección de flujo de líquido se establece para que sea menor que el diámetro del antes mencionado canal de descarga, y el diámetro máximo de la parte de borde periférico exterior de la cara ortogonal a la dirección de desplazamiento del antes mencionado cuerpo móvil, se establece para que sea ligeramente menor que el diámetro del antes mencionado canal de detección de flujo de líquido y, además, el antes mencionado orificio de aguas arriba y el antes mencionado orificio de aguas abajo están configurados con un tamaño y una forma tales que el líquido fluya a través de ellos sin verse obstaculizado por el antes mencionado cuerpo móvil, pero de manera que dicho cuerpo móvil no pase a través de ellos.
- 25 2. Detector de flujo de líquido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el antes mencionado cuerpo móvil consiste en un cuerpo esférico.
- 30 3. Detector de flujo de líquido de acuerdo con la reivindicación 1 ó la reivindicación 2, en el que entre el antes mencionado canal de detección de flujo de líquido y el antes mencionado canal de descarga, está previsto un canal de flujo intermedio cuyo diámetro crece progresivamente desde el antes mencionado canal de detección de flujo de líquido hacia el antes mencionado canal de descarga.
- 35 4. Detector de flujo de líquido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la forma antes mencionada, partiendo del tamaño y la forma del antes mencionado orificio de aguas arriba y del antes mencionado orificio de aguas abajo, de manera que el líquido fluya a su través sin verse obstaculizado por el antes mencionado cuerpo móvil, pero el citado cuerpo móvil no pueda pasar por ellos, consiste en una forma en la que la parte de borde periférico del antes mencionado orificio de aguas arriba y del antes mencionado orificio de aguas abajo, ortogonal al flujo del líquido, es elíptica.
- 40 5. Detector de flujo de líquido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que un tubo de entrada que comprende un acoplamiento Luer hembra el cual conecta en comunicación con el antes mencionado canal de flujo de líquido, se une al lado del antes mencionado orificio de aguas arriba del antes mencionado cuerpo principal del detector, y un tubo de salida que comprende un acoplamiento Luer macho el cual conecta en comunicación con el antes mencionado canal de flujo de líquido, se une al lado del antes mencionado orificio de aguas abajo del antes mencionado cuerpo principal del detector.
- 45 6. Línea o conducción de transfusión provista de un detector de flujo de líquido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** está provista de una parte de suministro de líquido y de un canal de suministro de líquido a través del cual pasa un líquido suministrado desde la antes mencionada parte de suministro de líquido, y el antes mencionado detector de flujo de líquido está dispuesto en el antes mencionado canal de suministro de líquido.
- 50



Figura 3

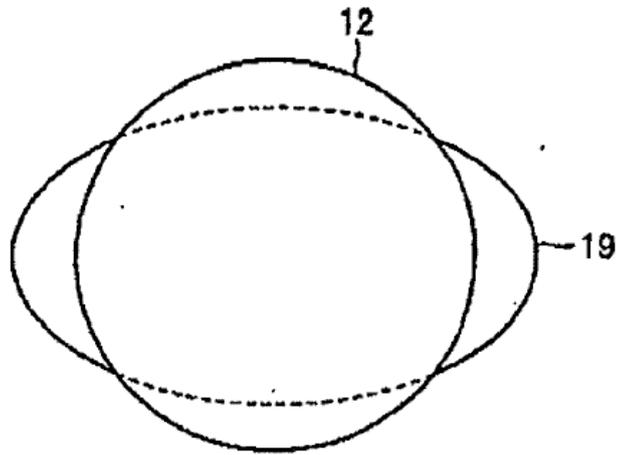


Figura 4

