

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 776 190**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.02.2014 PCT/US2014/015615**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.08.2014 WO14126863**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2014 E 14706755 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019 EP 2956189**

54 Título: **Cámara de goteo IV con filtro y depósito inferior**

30 Prioridad:

**13.02.2013 US 201313766529**

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

**29.07.2020**

73 Titular/es:

**BECTON, DICKINSON AND COMPANY (100.0%)  
1 Becton Drive  
Franklin Lakes, NJ 07417-1880, US**

72 Inventor/es:

**ALISANTOSO, DARIUS;  
CHENG, KIAT JIN y  
NEO, KEVIN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 776 190 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**

Cámara de goteo IV con filtro y depósito inferior

**Antecedentes de la invención**

5 Esta invención se refiere en general a conjuntos de tubos utilizados en la administración de líquidos a un paciente que comúnmente se denominan conjuntos intravenosos ("IV") y más particularmente se refiere a conjuntos IV autocebantes sin burbujas. Un conjunto IV según la invención se usa ampliamente aquí para describir conjuntos de tubos utilizados en la administración de fluido arterial, intravenosa, intravascular, peritoneal y no vascular. Por supuesto, un experto en la técnica puede usar un equipo IV para administrar fluidos a otros lugares que no estén incluidos en el cuerpo del paciente.

10 Un método común para administrar fluidos en el flujo sanguíneo de un paciente es a través de un conjunto IV. Un conjunto IV es un aparato que generalmente incluye un conector para la conexión a un depósito de fluido o una bolsa IV, una cámara de goteo utilizada para determinar el caudal de flujo del fluido desde el depósito de fluido, una línea de fluido intravenoso para proporcionar una conexión entre el depósito de fluido y el paciente y un catéter que puede colocarse por vía intravenosa en un paciente. Un conjunto IV también puede incluir un conector en Y que permita la  
15 colocación de conjuntos IV y la administración de medicamentos desde una jeringa en el tubo del conjunto IV.

En general, es una buena práctica eliminar el aire de los conjuntos IV que acceden al flujo sanguíneo de un paciente. Si bien esta preocupación es crítica al acceder a la sangre arterial, también es una preocupación al acceder al lado venoso. Específicamente, si se permite que las burbujas de aire ingresen al torrente sanguíneo de un paciente mientras recibe la administración intravenosa de líquidos, las burbujas de aire pueden formar una embolia de aire y causar  
20 lesiones graves a un paciente.

Normalmente, en la mayoría de los adultos, la aurícula derecha y la aurícula izquierda están completamente separadas entre sí, de modo que la sangre y las burbujas de aire se mueven desde la aurícula derecha hacia el ventrículo derecho y luego a los pulmones donde las burbujas de aire pueden ventilarse de manera segura. La sangre libre de burbujas se devuelve a la aurícula izquierda, donde la sangre se mueve al ventrículo izquierdo y luego se envía a todo el cuerpo.

25 Sin embargo, en lactantes y en una pequeña porción de la población adulta, la aurícula derecha y la aurícula izquierda no están completamente separadas. En consecuencia, las burbujas de aire pueden moverse directamente desde la aurícula derecha hacia la aurícula izquierda y luego dispersarse por todo el cuerpo. Como resultado, estas burbujas de aire pueden causar derrames cerebrales, daños en los tejidos y/o la muerte. Por lo tanto, es importante evitar que entren burbujas de aire en el torrente sanguíneo del paciente.

30 A pesar de la importancia de eliminar las burbujas de aire mientras se ceba un equipo IV para usar en la administración intravenosa de líquidos, la eliminación completa de las burbujas de aire puede ser un proceso lento. El proceso también puede conducir a la contaminación del conjunto IV al tocar inadvertidamente un extremo estéril del conjunto IV. Típicamente, cuando se ceba un conjunto IV, se cierra una pinza para evitar que el líquido se mueva desde una cámara de goteo a través del tubo. El conjunto IV se une a una bolsa o botella IV. Una vez unida, la cámara de goteo, que  
35 generalmente está hecha de un plástico flexible transparente, puede apretarse para extraer el líquido de la bolsa o botella IV y dentro de la cámara de goteo. Se permite que la cámara de goteo se llene aproximadamente de 1/3 a 1/2 cuando la abrazadera se abre para permitir que el líquido fluya a través del tubo hasta un extremo del conjunto IV.

Este proceso inicial, sin embargo, típicamente atrapa aire en la tubería que debe ser eliminado. Por ejemplo, el flujo del líquido a través del tubo del conjunto IV puede ser turbulento y puede atrapar aire dentro del tubo a medida que se  
40 corta la capa límite entre el líquido y el tubo. El caudal de flujo fuera de la cámara de goteo puede ser mayor que el caudal de flujo del líquido que ingresa a la cámara de goteo. Esto puede hacer que se forme una escalera de burbujas a medida que el aire es aspirado desde la cámara de goteo hacia el tubo.

Además, se pueden generar burbujas de aire cuando gotas de líquido golpean la superficie de la piscina de líquido dentro de la cámara de goteo. Estas burbujas de aire pueden introducirse en el tubo del equipo IV desde la cámara  
45 de goteo. Este problema puede agravarse en aplicaciones pediátricas donde el orificio de goteo puede ser más pequeño, lo que puede provocar un aumento de la turbulencia.

Para eliminar las burbujas de aire del conjunto IV, se permite que el líquido de la bolsa o botella IV fluya a través del tubo mientras un cuidador golpea el tubo para alentar las burbujas de aire hacia el final del conjunto IV. A medida que se permite que el líquido fluya fuera del equipo IV para eliminar las burbujas de aire del tubo, generalmente se permite  
50 que el líquido fluya hacia una cesta de residuos u otro receptáculo. Durante este procedimiento, el extremo del tubo puede entrar en contacto con la cesta de residuos o ser tocado por el asistente y, por lo tanto, contaminarse. Una deficiencia adicional de este proceso de eliminación de burbujas es que requiere atención y tiempo que podrían haberse utilizado para realizar otras tareas que pueden ser valiosas para el paciente.

Otro método de eliminación de burbujas es eliminar directamente las burbujas de aire del conjunto IV. Más  
55 específicamente, si el conjunto IV incluye un conector Y, las burbujas de aire pueden eliminarse en el conector Y con una jeringa.

En algunos casos, se puede usar un pequeño filtro de poros en la cámara de goteo para evitar que entre aire en el tubo IV desde la cámara de goteo. Sin embargo, las burbujas formadas por la acción de goteo pueden quedar atrapadas en el filtro, reduciendo así el flujo de líquido a través del filtro hacia el tubo IV. Sin embargo, el filtro se coloca normalmente de modo que las burbujas de aire quedan atrapadas entre el fondo del filtro y la superficie inferior de la cámara de goteo. A medida que el líquido fluye fuera de la cámara de goteo, estas burbujas de aire atrapadas pueden desalojarse, salir de la cámara de goteo e infundirse en el paciente. El documento US 4 173 222 A revela las características de los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 7.

Por lo tanto, aunque actualmente existen sistemas y métodos para evitar la inyección de burbujas de aire a un paciente, todavía existen desafíos. En consecuencia, sería una mejora en la técnica aumentar o reemplazar las técnicas actuales con sistemas y métodos mejorados. Dicho sistema y métodos mejorados se proporcionan en el presente documento.

**Breve resumen de la invención**

El aparato de la presente invención se ha desarrollado en respuesta al estado actual de la técnica y, en particular, en respuesta a los problemas y necesidades en la técnica que no se han resuelto completamente con los conjuntos IV disponibles actualmente. Por lo tanto, la presente invención proporciona una cámara de goteo que tiene las características de la reivindicación 1 y un método para evitar que las burbujas de aire desalojadas se introduzcan en una línea de fluido intravenoso conectada a una cámara de goteo de un conjunto intravenoso, dicho método tiene las características de la reivindicación 7.

Según la invención tal como se incorpora y se describe ampliamente aquí en la realización preferida, se proporciona un conjunto IV. Según la invención, un conjunto IV incluye una cámara de goteo que tiene un depósito superior que está separado de un depósito inferior a través de un conjunto del filtro. El conjunto del filtro incluye una membrana del filtro y uno o más soportes de filtro que están configurados para asegurar y mantener una posición de la membrana del filtro en la cámara de goteo. La cámara de goteo incluye además una superficie inferior que está configurada para recibir o soportar una línea de fluido intravenoso que está configurada para acceder a la vasculatura de un paciente. La cámara de goteo puede incluir además una punta u otra entrada que permita que la cámara de goteo acceda a un fluido que se almacena en una bolsa o botella IV. En algunos casos, al menos uno de los depósitos superior e inferior puede ser comprimido para aumentar la presión del fluido en el mismo.

La distancia entre el conjunto del filtro y la superficie inferior se selecciona para evitar que las burbujas de aire desalojadas entren en la línea de fluido intravenoso durante un procedimiento de inyección. Generalmente, esta distancia se selecciona determinando la altura sobre la superficie inferior a la que la fuerza de succión del fluido que sale del depósito inferior a través de la línea de fluido intravenoso es menor que la flotabilidad de las burbujas de aire que se desprenden de la membrana del filtro. Por lo tanto, la colocación del conjunto del filtro puede dar como resultado que el depósito superior tenga un volumen que sea menor que el volumen del depósito inferior. La colocación del conjunto del filtro puede dar como resultado alternativamente que el depósito superior tenga un volumen que sea mayor que un volumen del depósito inferior. Además, la colocación del conjunto del filtro puede dar como resultado que el depósito superior tenga un volumen que sea aproximadamente igual a un volumen del depósito inferior.

En algunas implementaciones de la presente invención, la membrana del filtro comprende un filtro cónico que tiene una base cilíndrica que está asegurada a la superficie interna de la cámara de goteo a través de un soporte del filtro. El filtro cónico está colocado de tal manera que la punta del filtro cónico está adyacente a la superficie inferior de la cámara de goteo. En algunos casos, es deseable proporcionar una distancia entre la punta del filtro cónico y la superficie inferior.

La presente invención incluye además un método para evitar que una burbuja de aire desalojada se introduzca en una línea de fluido intravenoso de un conjunto de inyección intravenosa durante un procedimiento de inyección. Este método incluye un paso para proporcionar una cámara de goteo que tiene un depósito superior separado de un depósito inferior a través de un conjunto del filtro. La cámara de goteo incluye además una superficie inferior configurada para recibir una línea de fluido intravenoso. El método incluye además colocar el conjunto del filtro a una distancia de la superficie inferior, en el que la distancia está configurada para evitar que una burbuja de aire desprendida del conjunto del filtro sea arrastrada hacia la línea de fluido intravenoso durante un procedimiento de inyección.

El método puede incluir además un paso para agitar la cámara de goteo para desalojar burbujas de una membrana del filtro del conjunto del filtro. Algunas implementaciones incluyen además un paso para ocluir la línea de fluido intravenoso, como pellizcar, y al mismo tiempo apretar el depósito inferior. El acto de apretar el depósito inferior aumenta la presión del fluido dentro del depósito inferior para forzar las burbujas de aire desalojadas a través de la membrana del filtro y dentro del depósito superior. Algunos métodos de la presente invención pueden incluir además una etapa que agita la cámara de goteo mientras simultáneamente ocluye la línea de fluido intravenoso y aprieta el depósito inferior.

Algunas implementaciones no reivindicadas en la presente invención incluyen además un conjunto de inyección intravenosa que tiene una cámara de goteo que incluye un depósito superior separado de un depósito inferior a través de un conjunto del filtro, en donde la cámara de goteo incluye además una superficie inferior configurada para recibir

o de otra manera soportar una línea de fluido intravenoso. La cámara de goteo incluye además una distancia interpuesta entre el conjunto del filtro y la superficie inferior, en la que la distancia está configurada para evitar que una burbuja de aire desprendida del conjunto del filtro sea arrastrada hacia la línea de fluido intravenoso durante un procedimiento de inyección. El conjunto de inyección intravenosa incluye además una membrana del filtro que forma una parte del conjunto del filtro. La membrana del filtro puede incluir un filtro plano con forma de disco, un filtro cilíndrico o un filtro con forma cónica. El conjunto de inyección intravenosa incluye además una sección de línea de fluido intravenoso acoplada a la superficie inferior de la cámara de goteo, en el que la sección de la línea de fluido intravenoso está configurada para acceder a la vasculatura de un paciente.

Estas y otras características y ventajas de la presente invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción y las reivindicaciones adjuntas, o pueden aprenderse mediante la práctica de la invención tal como se establece más adelante.

### Breve descripción de varias vistas de los dibujos

Para que se comprenda fácilmente la manera en que se obtienen las características y ventajas de la invención mencionadas anteriormente y otras, una descripción más particular de la invención descrita brevemente anteriormente se hará mediante referencia a realizaciones específicas de la misma que se ilustran en los dibujos anexos. Entendiendo que estos dibujos representan solo realizaciones típicas de la invención y, por lo tanto, no deben considerarse limitantes de su alcance, la invención se describirá y explicará con especificidad y detalle adicionales mediante el uso de los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1, mostrada en las partes A y B es una vista en sección transversal de una cámara de goteo de la técnica anterior;

La figura 2, mostrada en las partes A y B, es una vista en sección transversal de una cámara de goteo que tiene un depósito inferior y que demuestra el desplazamiento de las burbujas de aire atrapadas cuando la cámara de goteo se agita según una realización representativa de la presente invención;

La figura 3, mostrada en las partes A y B, es una vista en sección transversal de una cámara de goteo que tiene un depósito inferior y que muestra el desplazamiento de las burbujas de aire atrapadas cuando la línea IV se ocluye por medio de un pellizco y el depósito inferior se aprieta según una realización representativa de la presente invención; y

La figura 4, mostrada en las partes A y B, es una vista en sección transversal de una cámara de goteo que tiene un depósito inferior y un filtro cónico, y que muestra el desplazamiento de las burbujas de aire atrapadas cuando la cámara de goteo se agita según una realización representativa de la presente invención.

### Descripción detallada de la invención

Las realizaciones actualmente preferidas de la presente invención se entenderán mejor con referencia a los dibujos, en los que las partes similares se designan con números similares en todas partes. Se entenderá fácilmente que los componentes de la presente invención, como se describe e ilustra en general en las figuras de la presente memoria, se podrían disponer y diseñar en una amplia variedad de configuraciones diferentes. Por lo tanto, la siguiente descripción más detallada de las realizaciones de la cámara de goteo IV con filtro y depósito inferior de la presente invención, como se representa en las figuras 1A a 4B, no pretende limitar el alcance de la invención, como se reivindica, sino que es meramente representativo de las realizaciones actualmente preferidas de la invención.

Para esta aplicación, las frases "conectado a", "acoplado a" y "en comunicación con" se refieren a cualquier forma de interacción entre dos o más entidades, incluyendo interacción mecánica, eléctrica, magnética, electromagnética y térmica. La frase "unido a" se refiere a una forma de acoplamiento mecánico que restringe la traslación o rotación relativa entre los objetos unidos.

La frase "unido directamente a" se refiere a una forma de unión mediante la cual los artículos unidos están en contacto directo, o solo están separados por un único cierre, adhesivo u otro mecanismo de unión. El término "contiguo" se refiere a elementos que están en contacto físico directo entre sí, aunque los elementos pueden no estar unidos entre sí. Los términos "formado integralmente" se refieren a un cuerpo que se fabrica integralmente, es decir, como una sola pieza, sin requerir el ensamblaje de múltiples piezas. Se pueden formar múltiples partes entre sí si se forman a partir de una sola pieza de trabajo.

En referencia ahora a las figuras 1A y 1B, se muestra una cámara 10 de goteo de la técnica anterior. La cámara 10 de goteo se usa comúnmente como parte de un sistema de inyección para administrar un fluido a un paciente a través de un catéter o aguja intravenosa (no se muestra). La cámara 10 de goteo también se acopla comúnmente a una bolsa IV a través de una punta (no mostrada) u otro tipo de conexión conocida por los expertos en la técnica.

La cámara 10 de goteo puede incluir un depósito 12 que está configurado para recibir y almacenar un volumen de fluido 20 desde una bolsa IV. El volumen de fluido 20 se acumula en el depósito 12 en preparación para salir del depósito 12 y la cámara 10 de goteo en una línea 14 intravenosa acoplada a un paciente.

5 En algunos casos, una membrana 30 del filtro está dispuesta en el fondo del depósito 12. La membrana 30 del filtro está configurada para evitar el paso de burbujas 40 de aire desde el depósito 12 a la línea 14 intravenosa durante un procedimiento de inyección. En algunos dispositivos, la membrana 30 del filtro se retiene dentro del depósito 12 a través de un soporte 32 del filtro. En general, el soporte 32 del filtro está configurado para colocar la membrana 30 del filtro en una posición próxima al fondo 16 de la cámara 10 de goteo. Como tal, la mayoría del depósito 12 y el fluido 20 está ubicado sobre la membrana 30 del filtro. En algunos casos, el soporte 32 del filtro está configurado para minimizar la distancia entre la membrana 30 del filtro y el fondo 16 de la cámara 10 de goteo, proporcionando así un volumen mínimo de fluido 22 entre la membrana 30 del filtro y el fondo 16.

10 Antes de inyectar un fluido en un paciente, es una práctica común cebar la cámara 10 de goteo para eliminar las burbujas de aire de la línea 14 de fluido intravenoso, la membrana 30 del filtro, el volumen mínimo de fluido 22 y la línea 14 de fluido intravenoso. Después del procedimiento de cebado, las burbujas 40 de aire son atrapadas comúnmente en varias posiciones a lo largo del soporte 32 del filtro y la membrana 30 del filtro dentro del volumen mínimo de fluido 22. Los procedimientos típicos para eliminar las burbujas 40 de aire generalmente no tienen éxito, como agitar o girar la cámara 10 de goteo. Sin embargo, durante En el procedimiento de inyección, las burbujas 40 de  
15 aire son comúnmente desalojadas 24 por el fluido 20 que pasa a través de la membrana 30 del filtro. Las burbujas 42 de aire desalojadas fluyen rápidamente desde la cámara 10 de goteo, hacia la línea 14 de fluido intravenoso, y hacia el paciente. Aunque las burbujas 42 de aire desalojadas son menos densas que el fluido 22, la proximidad de la membrana 30 del filtro a la línea 14 de fluido intravenoso y la fuerza de succión del fluido que sale de la cámara 100 de goteo hace que las burbujas 42 de aire desalojadas se introduzcan en la línea 14 de fluido. Esto proporciona un  
20 efecto indeseable resultado.

Varias realizaciones de la presente invención proporcionan una cámara 100 de goteo que supera las limitaciones indeseables de la cámara de goteo de la técnica anterior 10, mostrada en las figuras 1A y 1B. En particular, algunas realizaciones de la presente invención proporcionan una cámara 100 de goteo que tiene un depósito 112 superior y un depósito 122 inferior. Los depósitos 112 y 122 superior e inferior están separados por la membrana 130 del filtro.  
25 En algunas realizaciones, la membrana 130 del filtro comprende un filtro de partículas configurado para evitar el paso de partículas en la línea 14 de fluido intravenoso. En otras realizaciones, la membrana 130 del filtro comprende un material hidrófilo que está configurado para evitar que el depósito 122 inferior se seque. Por ejemplo, en algunos casos, el enlace hidrofílico entre el fluido 20 en el depósito inferior y la membrana 130 del filtro impide que el fluido salga del depósito 122 inferior hacia la línea 14 de fluido intravenoso cuando el depósito 112 superior se seca. La membrana 130 del filtro puede actuar además como un limitador de flujo para limitar el flujo de fluido 20 a través de la  
30 cámara 100 de goteo.

En algunas realizaciones, la cámara 100 de goteo comprende una plataforma 102 media que proporciona una superficie sobre la cual está soportado un conjunto 131 de membrana del filtro. El conjunto de membrana del filtro comprende uno o más soportes 132 del filtro que están configurados para asegurar una membrana 130 del filtro en  
35 una posición deseada entre los depósitos 112 y 122 superior e inferior. La cámara 100 de goteo puede incluir además una protuberancia 104 anular para asegurar aún más la posición del soporte 132 del filtro. Un experto en la técnica apreciará que la posición de la membrana 130 del filtro en la cámara 100 de goteo puede lograrse mediante diversos sistemas y métodos compatibles dentro del espíritu de la presente descripción.

40 El depósito 112 superior puede comprender cualquier volumen deseado de fluido 20. En algunas realizaciones, el depósito 112 superior comprende un volumen suficiente para permitir un flujo deseado de fluido 20 a través de la cámara 100 de goteo mientras se mantiene un volumen constante de fluido 20 en el depósito 112 superior. Así, la membrana 130 del filtro permanece interpuesta constantemente entre el fluido 20 en el depósito 112 superior y el depósito 122 inferior durante un procedimiento de inyección.

45 El depósito 122 inferior se define como la porción de la cámara 100 de goteo que se encuentra entre la plataforma 102 media o la membrana 130 del filtro y la superficie 116 inferior. El depósito 122 inferior comprende un volumen que proporciona una distancia entre la membrana 130 del filtro y la línea 14 de fluido intravenoso. Este depósito 122 inferior se llena con fluido 20 durante un procedimiento de cebado antes de un procedimiento de inyección. En algunas realizaciones, las burbujas 40 de aire atrapadas dentro del depósito 122 inferior se desalojan 24 de la membrana 130 del filtro y el soporte 132 del filtro agitando la cámara 100 de goteo. Las burbujas 42 de aire desalojadas fluyen hacia  
50 el depósito 122 inferior, como se muestra. Las burbujas 42 de aire desalojadas son menos densas que el fluido 20 en el depósito 122 inferior. Como tal, las burbujas de aire desalojadas fluyen hacia la membrana 130 del filtro y pasan a través de la membrana 130 del filtro y dentro del depósito 112 superior. Además, la distancia 110 entre la membrana 130 del filtro y la superficie 116 inferior evitan que las burbujas 42 de aire desalojadas se introduzcan en la línea 14 de fluido intravenoso, como ocurre en los dispositivos de la técnica anterior.

55 En algunos casos, las burbujas 42 de aire desalojadas son redirigidas para viajar 106 entre el soporte 132 del filtro y la pared interna de la cámara 100 de goteo. En otras realizaciones, las burbujas 42 de aire desalojadas fluyen 108 de regreso a través de la membrana 130 del filtro. Sin embargo, en algunas realizaciones, las burbujas 42 de aire desalojadas restablecen el contacto con la membrana 130 del filtro mientras todavía se colocan en el depósito 122 inferior, como se muestra en las figuras 3A y 3B. Para estos casos, las burbujas 42 de aire desalojadas pueden forzarse  
60 a través 108 de la membrana 130 del filtro apretando el depósito 122 inferior después de ocluir la línea 14 de fluido

intravenoso mediante pellizco, u otra técnica. El proceso de apretar el depósito 122 inferior aumenta la presión del fluido en el mismo y obliga a las burbujas 42 de aire desalojadas a pasar a través de la membrana 130 del filtro.

5 En algunos casos, el proceso de ocluir la línea 14 de fluido intravenoso y apretar el depósito 122 inferior se combina adicionalmente con la cámara 100 de goteo agitadora. La combinación de estas acciones logra el desplazamiento total de las burbujas 40 de aire atrapadas y permite que pasen las burbujas 42 de aire desalojadas a través de la membrana 130 del filtro y dentro del depósito 112 superior. Las burbujas 44 de aire filtradas continúan subiendo a través del fluido 20 en el depósito 112 superior.

10 En algunas realizaciones, la cámara 100 de goteo comprende alternativamente una membrana 230 del filtro cónico, como se muestra en las figuras 4A y 4B. La membrana 230 del filtro cónico puede comprender cualquier material capaz de filtrar burbujas 40 del fluido 20. En algunas realizaciones, la membrana 230 del filtro cónico comprende una base 232 cilíndrica que tiene un diámetro que es aproximadamente igual al diámetro de la cámara 100 de goteo. La base 232 cilíndrica es asegurada a la superficie interna de la cámara 100 de goteo a través de un soporte 34 del filtro. En algunos casos, la base 232 cilíndrica se coloca a una altura 210 sobre el fondo 116 de la cámara 100 de goteo, de modo que la punta 234 del filtro 230 se coloca aproximadamente en el fondo 116.

15 El filtro 230 cónico divide la cámara 100 de goteo en un depósito 212 superior y un depósito 222 inferior. La forma cónica del filtro 230 reduce el volumen del depósito 222 inferior y aumenta el volumen del depósito 212 superior. La forma cónica del filtro 230 posiciona un área superficial mínima del filtro 230 (es decir, la punta 234) en una posición adyacente al fluido fino del paciente 14. Las áreas superficiales restantes del filtro 230 se colocan a mayores distancias de la línea 14 de fluido. En algunos casos, la forma cónica del filtro 230 coloca exponencialmente las superficies restantes del filtro 230 a distancias crecientes de la línea 14 de fluido. Por lo tanto, donde el número de burbujas 40 de aire corresponde al área de superficie del filtro 230, la mayor cantidad de burbujas 40 de aire se colocará a la mayor distancia de la línea 14 de fluido. Por lo tanto, la forma cónica del filtro 230 reduce el riesgo de que las burbujas 42 de aire desalojadas sean arrastradas hacia la línea 14 de fluido intravenoso.

25 La forma cónica del filtro 230 proporciona además una superficie en ángulo para ayudar a desalojar las burbujas 40 de aire como parte de un procedimiento de cebado. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la superficie en ángulo del filtro 230 reduce el coeficiente de fricción entre las burbujas 40 y el filtro 230. Esta característica reduce la cantidad de agitación necesaria para desalojar las burbujas 40 del filtro 230. Además, en algunas realizaciones, las burbujas 40 que se desprenden 42 durante un procedimiento de inyección se redirigen 54 hacia el filtro 230 a medida que se arrastran hacia la línea 14 de fluido intravenoso. Las burbujas desalojadas 42 vuelven a contactar con el filtro 230 y pasan a través 108 hacia el depósito 212 superior. En otras realizaciones, un procedimiento de inyección se suspende temporalmente mientras que la cámara 100 de goteo está agitada y/o exprimida mientras ocluye la línea 14 de fluido intravenoso.

30 En otras realizaciones, las burbujas 42 que se desprenden durante un procedimiento de inyección están suficientemente distanciadas de la línea 14 de fluido intravenoso para que la flotabilidad de la burbuja sea mayor que la fuerza de succión del fluido 20 que sale del depósito 212 inferior a través de la línea 14 de fluido intravenoso. Como tal, las burbujas 42 de aire desalojadas viajan hacia arriba 64 a lo largo del filtro 230 cónico. En algunos casos, las burbujas 42 de aire desalojadas pasan a través de la superficie en ángulo del filtro 230 cónico a medida que se mueven hacia arriba 64 hacia la base 232 cilíndrica. En otras realizaciones, las burbujas 42 de aire desalojado se mueven hacia arriba 64 hacia la base 232 cilíndrica donde pasan al depósito 212 superior viajando 74 entre la base 232 cilíndrica y la superficie interna de la cámara 100 de goteo.

45 La presente invención puede realizarse en otras formas específicas sin apartarse de sus estructuras, métodos u otras características esenciales como se describe ampliamente en este documento y se reivindica más adelante. Las realizaciones descritas se deben considerar en algunos aspectos solo como ilustrativas y no restrictivas. El alcance de la invención está, por lo tanto, indicado por las reivindicaciones adjuntas, más que por la descripción anterior.

**REIVINDICACIONES**

1. Una cámara (100) de goteo para controlar el caudal de fluido dentro de un conjunto de infusión intravenosa, que comprende:

5 un conjunto (131) de filtro colocado dentro de la cámara (100) de goteo para dividir la cámara (100) de goteo en un depósito (112) superior más cerca en proximidad a una entrada de la cámara (100) de goteo que una salida de la cámara (100) de goteo y que tiene un primer volumen, y un depósito (122) inferior más cercano a la salida de la cámara (100) de goteo que a la entrada y que tiene un segundo volumen, el conjunto (131) de filtro que incluye una membrana de relleno (130);

10 una superficie (116) inferior que tiene una abertura a través de la cual el fluido fluye desde el depósito (122) inferior, la superficie (116) inferior configurada para recibir una línea (14) de fluido intravenoso; y

15 en donde la membrana (130) del filtro está espaciada a una distancia de la superficie (116) inferior, estando configurada la distancia para evitar que una burbuja de aire desprendida de la membrana (130) del filtro sea arrastrada hacia la línea (14) de fluido intravenoso durante un procedimiento de inyección, por el cual las burbujas de aire desalojadas son menos densas que el fluido (20) en el depósito (122) inferior fluyen hacia el depósito (122) inferior, de regreso a la membrana (130) del fluido, pasan a través de la membrana (130) del filtro y fluye hacia el depósito (112) superior,

la cámara de goteo caracterizada porque comprende, además

20 un espacio entre un soporte (132) del filtro del conjunto (131) de filtro y una pared interna de la cámara (100) de goteo, el espacio configurado para permitir que las burbujas de aire pasen a través del espacio desde el depósito (122) inferior al depósito (112) superior.

2. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el segundo volumen es mayor que el primer volumen.

3. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la membrana (130) del filtro comprende una membrana (230) del filtro cónica.

4. El dispositivo de la reivindicación 3, en el que el primer volumen es mayor que el segundo volumen.

25 5. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende además una superficie interna que tiene una plataforma (102) medio sobre el cual está soportado el conjunto (131) de filtro.

6. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la membrana (130) del filtro es hidrófila.

7. Un método para evitar que las burbujas de aire desalojadas se introduzcan en una línea (14) de fluido intravenoso conectado a una cámara (100) de goteo de un conjunto de inyección intravenosa, el método comprende:

30 proporcionar una cámara (100) de goteo que incluye un conjunto (131) de filtro que se coloca dentro de la cámara (100) de goteo para dividir la cámara (100) de goteo en un depósito (112) superior más cercano a una entrada de la cámara (100) de goteo que de una salida de la cámara (100) de goteo y que tiene un primer volumen y un depósito (122) inferior más cerca de la salida de la cámara (100) de goteo que de la entrada y que tiene un segundo volumen, la cámara (100) de goteo que tiene una superficie (116) inferior que incluye una abertura a través de la cual fluye fluido desde el depósito (122) inferior, comprendiendo el conjunto (131) de filtro una membrana (130) del filtro;

y

conectar una línea (14) de fluido intravenoso a la superficie (116) inferior;

40 en donde la membrana del filtro está espaciada a una distancia de la superficie (116) inferior, la distancia se configura para evitar que una burbuja de aire desalojada de la membrana (130) del filtro se introduzca en la línea (14) de fluido intravenoso durante un procedimiento de inyección, por lo que las burbujas de aire desalojadas son menos densas que el fluido (20) en el depósito (122) inferior fluyen hacia el depósito (122) inferior, vuelven a la membrana (130) del fluido, pasan a través de la membrana (130) del filtro y fluyen hacia el depósito (112) superior, el método se caracteriza por el paso de:

45 proporcionar un espacio (75) entre un soporte (132) del filtro del conjunto (131) de filtro y una pared interna de la cámara (100) de goteo a través de la cual pueden pasar burbujas de aire desde el depósito (122) inferior al depósito (112) superior.

8. El método de la reivindicación 7, que comprende además un paso para cebar la cámara (100) de goteo con un fluido antes de un procedimiento de inyección.

50 9. El método de la reivindicación 8, que comprende además una etapa para agitar la cámara (100) de goteo para desalojar burbujas de la membrana (130) del filtro.

10. El método de la reivindicación 8, que comprende, además:

ocluir la línea (14) de fluido intravenoso; y

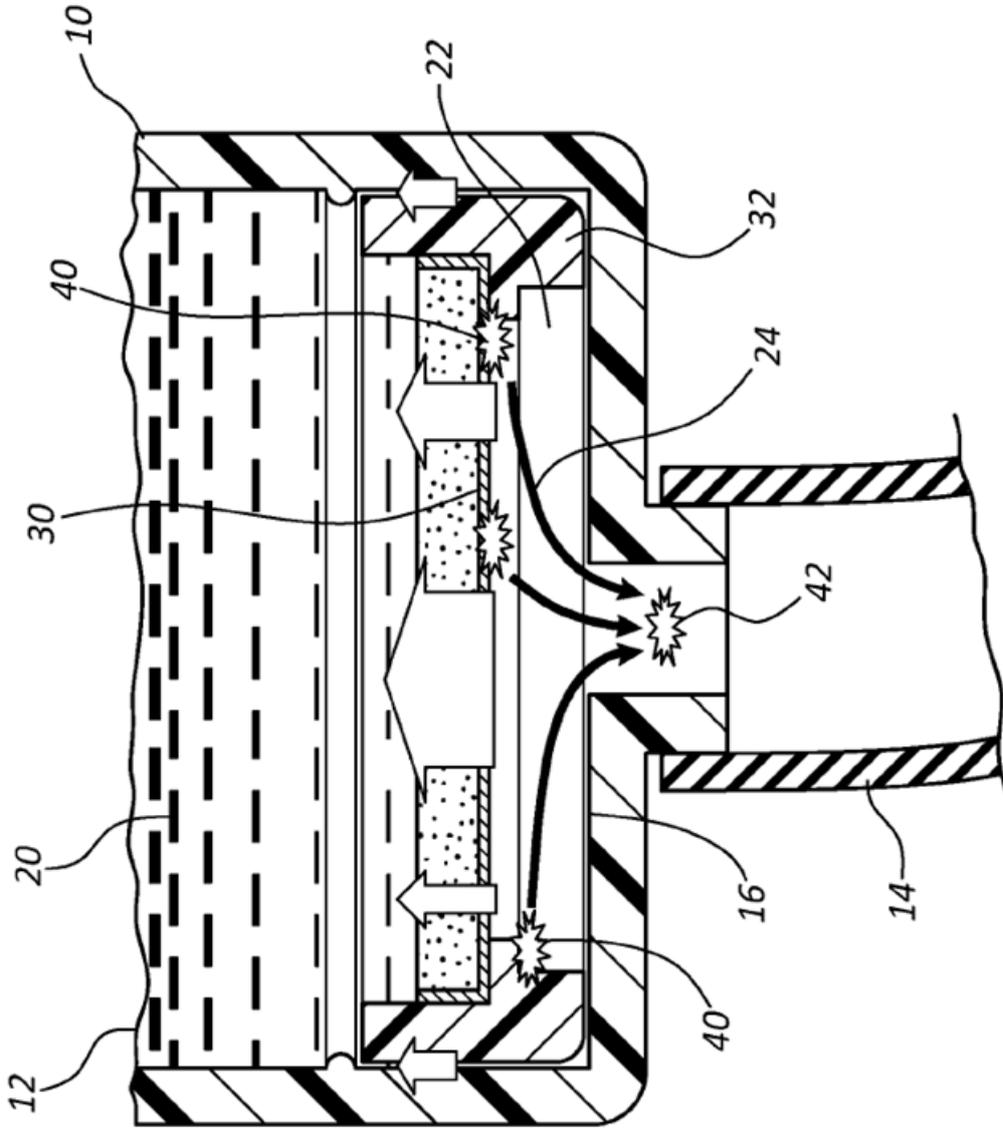
apretar el depósito (122) inferior mientras se ocluye la línea (14) de fluido intravenoso.

5 11. El método de la reivindicación 10, que comprende además un paso para agitar la cámara (100) de goteo mientras se ocluye simultáneamente la línea (14) de fluido intravenoso y se aprieta el depósito (122) inferior.

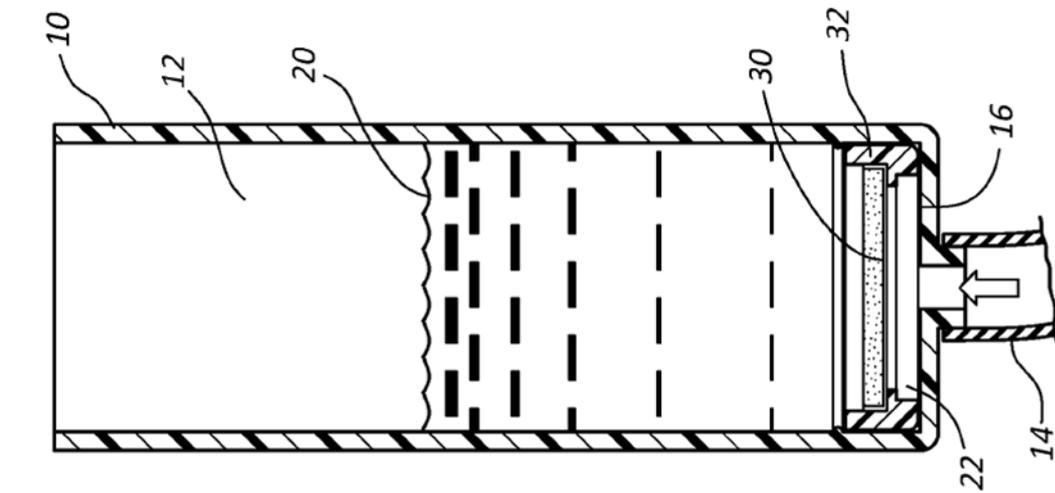
12. El método de la reivindicación 8, en el que la membrana (130) del filtro comprende una membrana del filtro cónica.

13. El método de la reivindicación 12, en el que el primer volumen es mayor que el segundo volumen.

14. El método de la reivindicación 12, en el que el segundo volumen es mayor que el primer volumen.



**FIG. 1A**  
(técnica anterior)



**FIG. 1B**  
(técnica anterior)



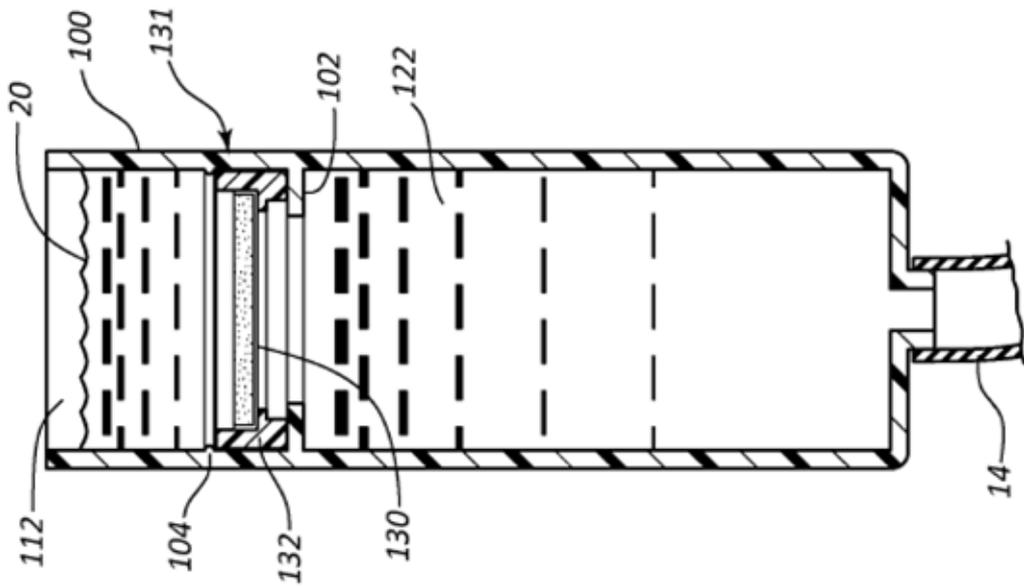


FIG. 3A

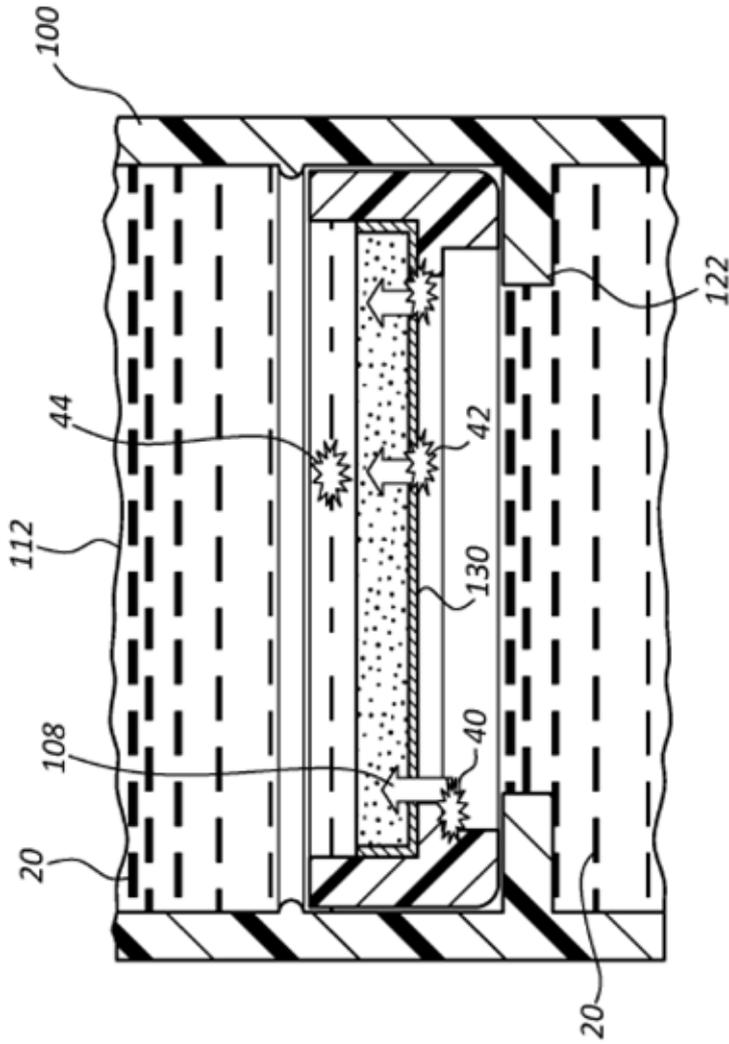


FIG. 3B

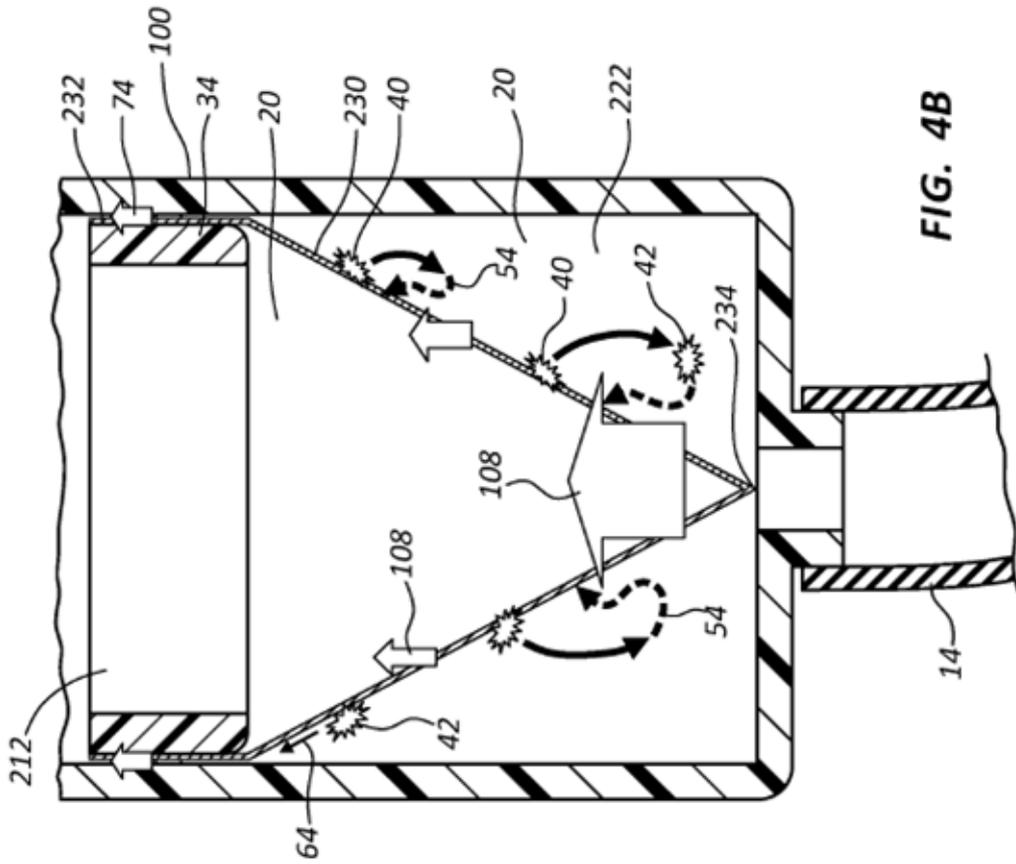


FIG. 4B

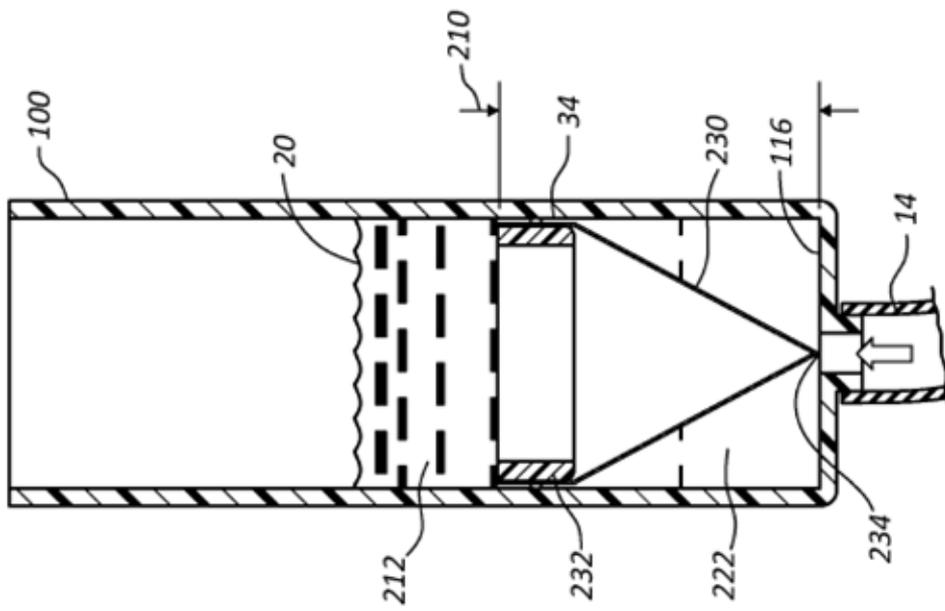


FIG. 4A