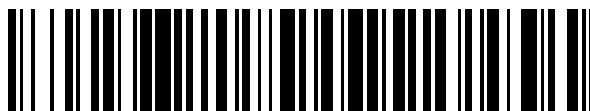


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 190**

51 Int. Cl.:

A61M 5/168 (2006.01)
A61M 39/22 (2006.01)
A61M 39/24 (2006.01)
A61M 5/14 (2006.01)
A61M 1/36 (2006.01)
A61M 5/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2006 E 06250887 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 1693077**

54 Título: **Conjunto IV activado por presión con cámara de goteo que tiene un acceso lateral y una válvula de presión**

30 Prioridad:

18.02.2005 US 654705 P
03.10.2005 US 242329
03.10.2005 US 242353

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.09.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ADAMS, CHAD M.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 582 190 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

Conjunto IV activado por presión con cámara de goteo que tiene un acceso lateral y una válvula de presión

5 Solicitudes relacionadas de referencia cruzada

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional US 60/654.705, presentada el 18/2/2005.

10 Antecedentes de la invención

Esta invención se refiere en general a conjuntos de tubos utilizados en la administración de líquidos a un paciente que se refieren comúnmente como conjuntos intravasculares ("IV") y, más particularmente, se refiere a conjuntos IV activados por presión. Un conjunto IV de acuerdo con la invención se utiliza ampliamente en el presente documento para incluir conjuntos de tubos utilizados en administración arterial, intravenosa, intravascular, peritoneal, y no vascular de líquido en un paciente. Por supuesto, un experto en la técnica puede utilizar un conjunto IV para administrar líquidos a otros lugares dentro del cuerpo de un paciente que los enumerados.

En general, un conjunto IV incluye tubos para conectar un paciente a una fuente de líquido. Además, un conjunto IV puede incluir una cámara de goteo conectada al tubo, que se utiliza por una enfermera, médico u otro asistente para determinar la velocidad de flujo de líquido a través del conjunto IV. La cámara de goteo se forma para fomentar el líquido que entra en la cámara de goteo para formar gotas que caen hacia el fondo de la cámara de goteo. Al contar cada gota durante un período de tiempo, se puede determinar la velocidad de flujo de líquido.

Cuando un conjunto IV se prepara para su uso con un paciente, una pinza en el tubo se cierra manualmente para evitar que el líquido se mueva desde la cámara de goteo a través del tubo. El conjunto IV puede entonces unirse a una fuente de líquido, tal como una bolsa IV o botella. Una vez unido, la cámara de goteo se aprieta para forzar el aire fuera de la cámara de goteo, que se sustituye por el líquido de la bolsa IV o botella.

Una vez que la altura del líquido en la cámara de goteo es suficiente para el funcionamiento del conjunto IV, la pinza se abre manualmente para permitir que el líquido fluya a través y reemplace el aire en el tubo del conjunto IV. Sin embargo, cuando el líquido fluye a través del tubo, el aire que atrapado con frecuencia en el tubo. Por ejemplo, el flujo del líquido a través del tubo del conjunto IV puede ser turbulento y puede atrapar aire cuando se corta la capa de límite entre el líquido y el tubo. Además, si el nivel de líquido es demasiado bajo, una escalera de burbujas se puede formar cuando se aspira aire de forma intermitente desde la cámara de goteo en el tubo.

Una vez que el líquido se distribuye por todo el tubo del conjunto IV, es una buena práctica quitar el aire atrapado del conjunto IV. Aunque esta preocupación es crítica cuando se accede a la sangre arterial, también es una preocupación cuando se accede al lado venoso. En concreto, si se permite que las burbujas de aire entren en el torrente sanguíneo de un paciente mientras recibe la administración intravenosa de líquidos, las burbujas de aire pueden formar una embolia de aire y causar lesiones graves a un paciente.

Para eliminar burbujas de aire del conjunto IV, se permite que el líquido de la bolsa IV o botella fluya a través del tubo mientras un ayudante golpea el tubo para sacar las burbujas de aire fuera del extremo del conjunto IV. Cuando se permite que el líquido fluya hacia fuera del conjunto IV para limpiar las burbujas de aire del tubo, por lo general se permite que el líquido fluya en un cesto de basura u otro recipiente. Durante este procedimiento, el extremo del tubo puede ponerse en contacto con el cesto de basura o tocarse por el ayudante y, por lo tanto, llegar a contaminarse.

Una vez que se retira el aire atrapado, el conjunto IV está listo para conectarse a un paciente. Este proceso de preparación de un conjunto IV para la conexión a un paciente se conoce comúnmente como "cebado" de un conjunto IV.

Si hay un retraso entre el cebado del conjunto IV y su conexión a un paciente, una tapa sólida se puede unir al extremo del conjunto IV para cerrar completamente y proteger el extremo del conjunto IV de la contaminación. La tapa se puede quitar después cuando el paciente está listo para tener el conjunto IV conectado.

En la administración de medicamentos a un paciente, el conjunto IV a menudo proporciona acceso a una enfermera o a un médico. Los conjuntos IV actualmente disponibles generalmente incluyen un conector en Y o en T dispuesto a lo largo del tubo. Estos conectores en Y y en T pueden ser utilizados para conectar un segundo conjunto IV o para añadir medicación a través de una jeringa.

Un inconveniente de estos conectores en Y y en T es que no proporcionan control sobre la velocidad a la que el líquido entra en el tubo en los conectores en Y y en T. Además, los medicamentos y los líquidos administrados a través del conector en Y o en T no pueden mezclarse a fondo con el líquido que ya se desplaza en el tubo del conjunto IV, que puede ser una preocupación en algunas aplicaciones.

Por consiguiente, existe una necesidad de un conjunto IV que sea autocebante, y que no requiera atención y

supervisión constante. También existe una necesidad de un conjunto IV que sea auto-nivelado para asegurar que se mantiene una altura de líquido operable en la cámara de goteo. Además, existe una necesidad de un conjunto IV que impida que el aire entre en el tubo cuando la bolsa IV o la botella esté seca.

También existe la necesidad de un conjunto IV que proporcione un mejor control sobre la altura del líquido dentro de la cámara de goteo para controlar mejor el cebado y el uso del conjunto IV. También existe una necesidad de un conjunto IV que incluya protecciones de seguridad que impidan que una cámara de goteo se llene en exceso con líquido. Además, existe una necesidad de un conjunto IV que permita un mejor control y de mezcla de los líquidos que entran en el conjunto IV desde un conjunto IV conectado o una jeringa.

Los documentos US3931818, US3756233, US6224578, WO2004/064904 US2004/254542 y US4269222 proporcionan ejemplos de cámaras de goteo, pero carecen de una salida de aire conectada a la cámara de goteo.

Breve resumen de la invención

La presente invención proporciona un conjunto IV que comprende: una cámara de goteo que tiene un orificio de salida; y una válvula activada por presión dispuesta cerca del orificio de salida de la cámara de goteo, comprendiendo la válvula activada por presión: un orificio de sellado; una válvula; y un mecanismo de empuje que empuja la válvula contra el orificio de sellado con una fuerza inferior a la carga de presión entre el orificio de sellado y una altura de líquido operable en la cámara de goteo para controlar el flujo de líquido a través de la válvula activada por presión; caracterizado por que el conjunto IV comprende además una salida de aire conectada a la cámara de goteo.

La presente invención proporciona un conjunto IV activado por presión para su uso en la administración intravenosa de líquidos que puede ser de auto-cebado y auto-nivelación. El conjunto IV puede incluir un acoplamiento para conectarlo a una fuente de líquido. El acoplamiento puede ser un adaptador Luer, una espiga u otro acoplamiento conocido en la técnica. Una cámara de goteo puede estar conectada al acoplamiento para determinar la velocidad de flujo de líquido a través del conjunto IV. Típicamente, los conjuntos IV son alimentados por gravedad, de manera que la cámara de goteo puede incluir un orificio de entrada dispuesto en un extremo superior y un orificio de salida dispuesto en un extremo inferior de la cámara de goteo. Una pared lateral puede extenderse entre el extremo superior y el extremo inferior.

En algunas configuraciones, la válvula activada por presión puede topar o estar formada integralmente con la cámara de goteo.

La altura del líquido operable es la altura del líquido desde el orificio de sellado a una altura dentro de la cámara de goteo. La altura del líquido operable puede ser aproximadamente la altura del líquido en el que la cámara de goteo se llena normalmente cuando el conjunto IV está listo para ser conectado a un paciente. Por lo tanto, la altura del líquido operable puede variar desde aproximadamente 1/4 a aproximadamente 2/3 de la altura de la cámara de goteo. Preferiblemente, la altura del líquido operable puede variar desde aproximadamente 1/3 a aproximadamente 1/2 de la altura de la cámara de goteo.

Al cebar el conjunto IV, el líquido puede ser incapaz de entrar en la cámara de goteo desde una fuente de líquido cuando aumenta la presión dentro de la cámara de goteo. Para liberar esta presión, la cámara de goteo puede incluir una salida de aire. La salida de aire puede estar diseñada para evitar que el líquido pase a través de la salida, mientras que permite que el aire salga de la cámara de goteo. La salida de aire puede también permitir que el aire solamente salga y no entre en la cámara de goteo. Además, la salida de aire puede estar conectada a una pared lateral de la cámara de goteo en la proximidad de la altura del líquido operable. Esto ayuda a mantener un nivel de líquido deseable dentro de la cámara de goteo, mediante evitando que aire adicional salga de la cámara de goteo una vez que el líquido llegue a la salida de aire.

Con referencia de nuevo al conjunto IV, el conjunto IV puede incluir un tubo que tiene un primer extremo y un segundo extremo que pueden conectarse a la válvula activada por presión. El primer extremo puede incluir un acoplamiento, tal como un adaptador Luer para facilitar la conexión del conjunto IV a un paciente.

Un tapón de extremo se puede conectar al acoplamiento del primer extremo del tubo. El tapón de extremo puede incluir una salida de aire diseñada para permitir que el aire salga y evitar que el líquido salga. El tapón de extremo puede ayudar a evitar la contaminación del conjunto IV y puede retirarse y desecharse cuando el conjunto IV se conecta a un paciente.

La salida de aire del tapón de extremo se puede utilizar para reducir la velocidad a la que el aire sale del conjunto IV. Al reducir la salida de aire desde el conjunto IV, también se ralentiza el líquido que fluye a través del conjunto IV. Es menos probable que el líquido que fluye lento atrape aire en el conjunto IV, lo que reduce la necesidad de retirar burbujas de aire del conjunto IV.

Un filtro puede utilizarse para permitir que el aire salga o entre en la cámara de goteo a través de un orificio de

acceso, mientras se evita que el líquido salga de la cámara de goteo. Una válvula puede estar dispuesta para controlar el flujo de fluido a través del filtro. El filtro puede estar situado próximo a una altura de líquido operable en la cámara de goteo. El filtro puede incluir una pantalla hecha de un material hidrófobo que repele el agua y tiene un tamaño de poro pequeño o una pluralidad de pequeños orificios que permiten que el aire salga de la cámara de goteo mientras se restringe la salida de los líquidos de la cámara de goteo.

El conjunto IV de la invención se puede cebar mediante la conexión del acoplamiento del conjunto IV a un recipiente de líquido, abriendo la válvula conectada a la cámara de goteo para permitir que el aire salga de la cámara de goteo, y llenando la cámara de goteo con líquido. A medida que la cámara de goteo se llena con líquido, la válvula puede ajustarse para alterar la velocidad de flujo de líquido en la cámara de goteo. Una vez que la cámara de goteo se llena hasta una altura de líquido operable, la válvula se puede cerrar para evitar la salida de aire a través del orificio de acceso y para evitar que la cámara de goteo se llene más que la altura del líquido operable.

Para retardar la velocidad a la que fluye el líquido a través del tubo del conjunto IV durante el cebado, y para evitar que quede aire atrapado en el tubo, el conjunto IV puede incluir un dispositivo de fijación del tubo. Durante el cebado del conjunto IV, el dispositivo de fijación del tubo se puede utilizar para colocar el extremo del tubo en la proximidad de la cámara de goteo. La colocación del extremo del tubo en la proximidad de la cámara de goteo permite que la presión hidrostática del líquido ralentice el flujo de líquido a través del tubo y ayuda a evitar que el líquido salga inadvertidamente del extremo del tubo cuando el conjunto IV se ceba.

Cuando el conjunto IV también incluye un filtro, el aire de la cámara de goteo puede hacerse pasar a través del filtro durante el cebado del conjunto IV. El filtro también se puede usar para inhibir el flujo de líquido a través del filtro. Por lo tanto, si el filtro está colocado en o próximo a una altura de líquido operable y la válvula se deja abierta inadvertidamente, el líquido en la cámara de goteo no será capaz de salir de la cámara de goteo a través del orificio de acceso. Además, una vez que el orificio de acceso está cubierto con el líquido, el aire no será capaz de salir de la cámara de goteo, lo que obliga al nivel de líquido en la cámara de goteo a mantener un nivel en torno a la parte superior del orificio de acceso. Por lo tanto, el filtro puede actuar como un dispositivo de seguridad de sobrellenado.

En las configuraciones del conjunto IV que incluyen una válvula activada por presión, el método de cebado del conjunto IV también puede incluir la etapa de apertura de la válvula activada por presión para permitir el flujo de líquido a través del orificio de salida de la cámara de goteo cuando la presión del líquido dentro de la cámara de goteo es mayor que la fuerza de un mecanismo de empuje de la válvula activada por presión. El método también puede incluir la etapa de cierre de la válvula activada por presión para evitar el flujo de líquido a través del orificio de salida de la cámara de goteo cuando la presión del líquido dentro de la cámara de goteo es menor que la fuerza de un mecanismo de empuje de la válvula activada por presión.

En las configuraciones del conjunto IV que incluyen un puerto de acceso conectado al orificio de acceso, el puerto de acceso puede ser utilizado para conectar un segundo conjunto IV al orificio de acceso. El puerto de acceso también puede ser utilizado para conectar un filtro desmontable al orificio de acceso.

Estas y otras características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción y de las reivindicaciones adjuntas, o pueden aprenderse por la práctica de la invención como se expone más adelante.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

Con el fin de entender fácilmente cómo se obtienen las características y ventajas anteriormente citadas y otras de la invención, se proporciona una descripción más particular de la invención descrita brevemente con referencia a realizaciones específicas de la misma, que se ilustran en los dibujos adjuntos. Entendiendo que estos dibujos representan sólo realizaciones típicas de la invención y, por lo tanto, no deben ser considerados como limitativos de su alcance, se describirá y explicará la invención con especificidad y detalle adicionales a través del uso de los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto IV de acuerdo con la invención conectado a una bolsa IV;
la figura 2 es una vista en sección transversal de un conjunto de válvula conectado a una cámara de goteo de un conjunto IV para controlar selectivamente el acceso a la cámara de goteo a través del orificio de acceso;
la figura 3 es una vista en sección transversal de otro conjunto de válvula conectado a una cámara de goteo de un conjunto IV;
la figura 4 es una vista en sección transversal de un conjunto de válvula alternativo conectado a una cámara de goteo de un conjunto IV de acuerdo con la invención;
la figura 5 es una vista en alzado lateral de un conjunto IV conectado a un conjunto IV de acuerdo con la invención.
la figura 6 es una vista en perspectiva de un conjunto IV de acuerdo con otra realización de la invención conectado a una bolsa IV;
la figura 7 es una vista lateral parcialmente en sección de otro conjunto IV de acuerdo con la invención conectado a una botella IV;
la figura 8 es una vista lateral parcialmente en sección de un conjunto IV alternativo de acuerdo con la invención;

la figura 9 es una vista lateral parcialmente en sección de otro conjunto IV de acuerdo con la invención; y la figura 10 es una vista lateral parcialmente en sección de otro conjunto IV de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de la invención

Las realizaciones actualmente preferidas de la presente invención se entenderán mejor por referencia a los dibujos, en los que partes similares se designan mediante números similares en todas partes. Se entenderá fácilmente que los componentes de la presente invención, como se describen e ilustran en general en las figuras del presente documento, podrían estar dispuestos y diseñados en una amplia variedad de configuraciones diferentes. Por lo tanto, la siguiente descripción más detallada de las realizaciones del conjunto IV de la presente invención, como se representa en las figuras 1 a 10, no pretende limitar el alcance de la invención, según se reivindica, sino que es meramente representativa de las realizaciones actualmente preferidas de la invención.

Haciendo referencia a la figura 1, una vista en perspectiva ilustra un conjunto IV 10 de acuerdo con la invención. Como se muestra, el conjunto IV 10 puede estar conectado a una fuente de líquido 12, que en esta configuración es una bolsa IV 14. Alternativamente, la fuente de líquido 12 puede ser una botella IV (no mostrada) u otro recipiente conocido en la técnica.

El conjunto intravenoso 10 puede estar conectado a la bolsa IV 12 mediante un acoplamiento 20 para conectar el conjunto IV 10 a la bolsa IV 14. Como se muestra, el acoplamiento 20 puede ser una espiga 22 para clavar la bolsa IV 14 y/o un acoplamiento roscado (no mostrado).

El conjunto intravenoso 10 puede incluir una cámara de goteo 24 para determinar la velocidad de flujo de la fuente de líquido 12. La cámara de goteo 24 puede incluir un extremo superior 26, un extremo inferior 28, y una pared lateral 30 que se extiende entre el extremo superior 26 y el extremo inferior 28. El extremo superior 26 puede incluir un orificio de entrada 32 que puede estar conformado y dimensionado para fomentar la entrada de líquido en la cámara de goteo 24 para formar gotas, facilitando la determinación de la velocidad de flujo del líquido. El extremo inferior 28 también puede incluir un orificio de salida 34 que permite que el líquido salga de la cámara de goteo 24.

La cámara de goteo 24 también puede incluir un orificio de acceso 36. El orificio de acceso 36 puede estar situado en el extremo superior 26 o en la pared lateral 30. En algunas configuraciones, el orificio de acceso 36 puede estar situado en o cerca de una altura de líquido operable 38 de la cámara de goteo 24. La altura del líquido operable 38 de la cámara de goteo 24 es lo suficientemente profunda para que el aire no sea aspirado desde la superficie del líquido en el orificio de salida 34, aunque suficiente para que cada gota que cae del orificio de entrada 32 pueda distinguirse para determinar la velocidad de flujo de líquido en la cámara de goteo 24. Por ejemplo, la altura del líquido operable 38 puede variar desde aproximadamente 1/3 a aproximadamente 2/3 llena. Sin embargo, la altura del líquido operable 38 preferible de la cámara de goteo 24 puede variar desde aproximadamente 1/3 a aproximadamente 1/2 llena.

Un puerto de acceso 40 puede estar conectado al orificio de acceso 36. El puerto de acceso 40 puede ser utilizado para conectar de forma desmontable el orificio de acceso 36 a diversos dispositivos 42, tales como una tapa 44, otro conjunto IV, una jeringa, y otros dispositivos conocidos en la técnica. Como se muestra, el puerto de acceso 40 puede ser una conexión Luer, conocida en la técnica.

Una válvula 46 puede también estar conectada a la cámara de goteo 24 para controlar selectivamente el acceso a la cámara de goteo 24 a través del orificio de acceso 36. La válvula 46 puede ser una llave de paso, una válvula de corredera, una válvula de mariposa, o cualquier otro tipo de válvula conocido en la técnica. La válvula 46 se puede abrir para permitir que la gravedad estire del líquido desde la fuente de líquido 12 a la cámara de goteo 24 sin deformar la pared lateral 30 de la cámara de goteo 24 para inducir un vacío. La válvula 46 puede permanecer abierta hasta que se alcanza la altura de líquido operable 38. Cuando la válvula 46 está cerrada, el fluido sólo puede entrar y salir a través del orificio de entrada 32 y del orificio de salida 34. Por lo tanto, cuando la válvula 46 y el orificio de salida 34 están cerrados, la presión dentro de la cámara de goteo 24 puede elevarse hasta que el líquido no pueda entrar en la cámara de goteo 24 desde el orificio de entrada 32.

En configuraciones del conjunto IV 10 en el que el puerto de acceso 40 y la válvula 46 se conectan al orificio de acceso 36, la válvula 46 puede estar dispuesta para evitar que el fluido desde el puerto de acceso 40 llegue al orificio de acceso 36. Por ejemplo, la válvula 46 se puede usar para controlar el flujo desde otro conjunto IV conectado al puerto de acceso 40 en la cámara de goteo 24.

Además, un filtro 48 puede estar conectado al orificio de acceso 36, permitiendo que el aire fluya a través del filtro 48 mientras restringe el flujo de líquido. Cuando el orificio de acceso 36 está dispuesto a una altura de líquido operable 38, el filtro 48 puede ser utilizado como a prueba de fallos para evitar que la altura del líquido dentro de la cámara de goteo 24 exceda de la altura del líquido operable 38 de la cámara de goteo 24. Más específicamente, una vez que el filtro 48 está cubierto por el líquido dentro de la cámara de goteo 24, se evita que el líquido y el aire en la cámara de goteo 24 salgan del orificio de acceso 36. Por lo tanto, la presión puede aumentar dentro de la cámara de goteo 24 y evitar que el líquido entre en la cámara de goteo 24 desde la fuente de líquido 12.

El conjunto IV 10 también puede incluir una válvula activada por presión 50 dispuesta para controlar el flujo de líquido a través del orificio de salida 34 de la cámara de goteo 24. La válvula activada por presión 50 puede incluir un pasaje 52 que se extiende desde el orificio de salida 34, una cabeza de válvula 54 para cerrar el pasaje 52, y un mecanismo de empuje 56 que empuja la cabeza de válvula 54 hacia el cierre del pasaje 52. El mecanismo de empuje 56 aplica una fuerza a la cabeza de válvula 54, que puede ser aproximadamente igual a la presión ejercida contra la cabeza de válvula 54 por el líquido que llena la cámara de goteo 24 a aproximadamente la altura del líquido operable 38. Por lo tanto, la válvula activada por presión 50 impide que el líquido salga del orificio de salida 34 cuando la cámara de goteo 24 se llena con líquido, y permite que el líquido salga del orificio de salida 34 cuando la altura del líquido es aproximadamente igual o mayor que la altura del líquido operable 38. Cuando la altura del líquido desciende por debajo de la altura del líquido operable 38, la cabeza de válvula 54 cierra el pasaje 52, evitando que el líquido salga del orificio de salida 34.

Una vez que la válvula activada por presión 50 se abre por la presión del líquido en la cámara de goteo 24, la válvula 46 puede cerrarse para evitar que el aire entre en la cámara de goteo y para permitir que la velocidad de flujo del líquido que entra en la cámara de goteo 24 sea aproximadamente igual a la velocidad de flujo del líquido que sale de la cámara de goteo 24.

Un tubo 60 puede estar conectado al orificio de salida 34 de la cámara de goteo 24 a través de la válvula activada por presión 50. Más específicamente, el tubo 60 puede tener un primer extremo 62 conectado a la válvula activada por presión 50 y un segundo extremo 64 que puede estar dispuesto de forma remota desde el primer extremo 62. El segundo extremo puede incluir un conector 66 para conectar el conjunto IV 10 a un paciente (no mostrado). El conector 66 puede ser un adaptador Luer u algún otro conector conocido en la técnica.

Una tapa de extremo 68 puede estar acoplada al conector 66. La tapa de extremo 68 puede ser sólida o, alternativamente, puede incluir un filtro 70 que permite que el aire salga de la tapa de extremo 68, mientras se evita que el líquido salga de la tapa de extremo 68. El filtro 70 puede estar compuesto de una pluralidad de pequeños orificios, una malla, o una estera de fibras. El filtro 70 también puede estar hecho de un material hidrófobo.

El filtro 70 puede estar dimensionado de modo que el flujo de aire a través del filtro 70 se limita para ralentizar el flujo de líquido desde la cámara de goteo 24 y a través del tubo 60 durante el cebado del conjunto IV 10. Al ralentizar el flujo de líquido, el aire es menos probable que quede atrapado dentro del tubo 60 durante el cebado del conjunto IV 10. Además, el aire es menos probable que se retire de la superficie del líquido, a una altura de líquido operable 38 en la cámara de goteo 24, al orificio de salida 34 y a través del tubo 60.

Para ralentizar el flujo de líquido a través del tubo 60, el conjunto IV 10 también puede incluir un dispositivo de fijación del tubo 72 para colocar el segundo extremo 64 del tubo 60 próximo a la cámara de goteo 24. El dispositivo de fijación del tubo 72 puede estar conectado a la cámara de goteo 24, la válvula activada por presión 50, cerca del primer extremo 62 del tubo 60, o a otra parte del conjunto IV 10. El dispositivo de fijación del 72 puede estar formado integralmente con una porción del conjunto IV 10, o puede estar conectado mediante un adhesivo, soldadura, o sujetador mecánico, tal como un sujetador de gancho y bucle o clip.

Haciendo referencia a la figura 2, una vista en sección transversal ilustra un conjunto de válvula 100 que puede estar conectado al orificio de acceso 36 en la pared lateral 30 de la cámara de goteo 24. El conjunto de válvula 100 se puede fijar a la pared lateral 30 aproximadamente en el orificio de acceso 36 mediante un elemento macho 102 y un elemento hembra 104. El elemento macho 102 y el elemento hembra 104 pueden estar unidos de manera rosca para permitir que el conjunto de válvula 100 se conecte firmemente a la pared lateral 30. Además, el elemento macho 102 y el elemento hembra 104 se pueden sellar entre sí y a la pared lateral 30 mediante un adhesivo 106.

El conjunto de válvula 100 incluye un conducto 108 que se extiende desde el orificio de acceso 36 a un puerto de acceso 110 y una válvula 112 que controla el flujo de fluido a través del conducto 108 y, por lo tanto, del orificio de acceso 36. La válvula 112 también puede estar dispuesta para controlar el flujo de fluido a través del puerto de acceso 110. Como se muestra, la válvula 112 puede ser una válvula de mariposa 114.

El puerto de acceso 110 puede ser un conector Luer u otro conector conocido en la técnica. El puerto de acceso 110 puede estar conectado a una tapa de ventilación 116. La tapa de ventilación 116 puede incluir un filtro 118 que permite que el aire salga de la tapa de ventilación 116, mientras evita sustancialmente que el líquido salga de la tapa de ventilación 116. Por lo tanto, en algunas configuraciones, una pequeña cantidad de líquido puede salir de la tapa de ventilación a través del filtro, pero se impide generalmente que salga de la tapa de ventilación 116.

La figura 3 es una vista en sección transversal de otro conjunto de válvula 200 conectado al orificio de acceso 36. Como se muestra, el conjunto de válvula 200 puede estar formado integralmente con la cámara de goteo 24. El conjunto de válvula 200 puede incluir un pasaje 202 que se extiende desde el orificio de acceso 36 y se ramifica por separado a una válvula 204 y a un puerto de acceso 206. Por lo tanto, en esta configuración, la válvula 204 no está dispuesta para controlar el flujo de fluido a través del puerto de acceso 206.

El conjunto de válvula 200 puede incluir también un filtro 208 que está dispuesto para impedir sustancialmente que

el líquido salga de la válvula 204. La válvula 204 es una válvula de corredera 210 que se puede mover para cubrir un orificio de gas 212 que se extiende desde el pasaje 202.

El puerto de acceso 206 puede ser un puerto de acceso Luer cerrado 214 que incluye un tabique 216. El tabique 216 ayuda a evitar la fuga inadvertida de fluido fuera del puerto de acceso 206. El tabique 216 puede estar perforado para permitir el flujo de fluido a través del puerto de acceso 206. Como se muestra, el puerto de acceso 206 puede estar conectado a una tapa de extremo 218 sólida.

La figura 4 es una vista en sección transversal de un conjunto de válvula alternativo 300 conectado al orificio de acceso 36 de la cámara de goteo 24 mediante un adhesivo 302. El adhesivo 302 también ayuda a proporcionar un cierre hermético entre el conjunto de válvula 300 y la cámara de goteo 24.

El conjunto de válvula 300 puede incluir un pasaje 304 que se extiende desde el orificio de acceso 36. El conjunto de válvula 300 puede incluir también una válvula 306 dispuesta para controlar el flujo de aire a través del pasaje 304 y un filtro 308 dispuesto para evitar generalmente que el líquido llegue a la válvula 306. El pasaje 304 conecta el orificio de acceso 36 con una abertura 310.

Como se muestra, la válvula 306 puede ser una válvula de corredera. Más específicamente, la válvula 306 se puede deslizar dentro del pasaje 304 para cerrar el pasaje 304 y deslizarse fuera del pasaje 304 para abrir el pasaje 304.

Haciendo referencia a la figura 5, una vista en alzado lateral ilustra un conjunto IV 400 de acuerdo con la invención y un segundo conjunto IV 402 conectado sobre el conjunto IV 400. El conjunto IV 400 puede estar conectado a una bolsa IV 404. Al igual que en el conjunto IV 10 de la figura 1, el conjunto IV 400 incluye una cámara de goteo 406. La cámara de goteo 406 puede llenarse con líquido 408 a una altura de líquido operable 410. El conjunto IV 400 también puede incluir un tubo 412 que tiene un primer extremo 414 conectado a la cámara de goteo 406 y un segundo extremo 416 que comprende un acoplamiento 418. El segundo extremo 416 está dispuesto próximo a la altura de líquido operable 410 mediante un dispositivo de fijación de tubo 420, que puede ser un elemento de fijación de gancho y bucle 422 con respectivas porciones respectivas unidas a la cámara de goteo 406 y al tubo 412.

Además, el conjunto IV 400 puede incluir un conjunto de válvula 430 unido a la cámara de goteo 406 cerca de la altura de fluido operable 410. Como se muestra, el conjunto de válvula 430 puede incluir una válvula 432, un colector 434, un primer puerto de acceso 436, y un segundo puerto de acceso 438. Por supuesto, un experto en la técnica reconocerá que el colector 434 puede proporcionar más de dos puertos de acceso 436, 438. La válvula 432 se puede utilizar para ventilar el aire desde la cámara de goteo 406 y puede incluir un filtro que no se muestra. El primer puerto de acceso 436 y el segundo puerto de acceso 438 se pueden cerrar con accesorios Luer para evitar que el fluido se escape de los puertos de acceso 436, 438, mientras proporciona acceso a la cámara de goteo 406.

El conjunto IV 400 puede incluir una abrazadera de rodillo 440 para abrir y cerrar el tubo 412. La abrazadera de rodillo 440 se puede usar para controlar la velocidad de flujo del líquido 408 en el tubo 412.

Como se muestra, el segundo conjunto IV 402 está acoplado al primer puerto de acceso 436 del conjunto IV 400 y está conectado a una botella IV 442. El segundo conjunto IV 402 puede incluir una abrazadera de rodillo 444 para controlar el flujo de líquido 446. El segundo conjunto IV 402 se puede usar para administrar medicamentos que se diluyen con el líquido 408 del conjunto IV 400.

Haciendo referencia a la figura 6, una vista en perspectiva ilustra un conjunto IV 510 conectado a una fuente de líquido 512, tal como una bolsa IV 514 que contiene un líquido 516, mediante un acoplamiento 520. El acoplamiento 520 puede ser una espiga 522 que se utiliza para perforar la bolsa IV 514 y acceder al líquido 516.

El acoplamiento 520 del conjunto IV 510 puede estar conectado directamente a una cámara de goteo 524. Más específicamente, el acoplamiento 520 puede estar conectado a un extremo superior 526 de la cámara de goteo 524. El extremo superior 526 de la cámara de goteo 524 puede incluir un orificio de entrada 528 que recibe líquido 516 desde la bolsa IV 514 a través del acoplamiento 520.

La cámara de goteo 524 puede incluir una pared lateral 530 que se extiende entre el extremo superior 526 y un extremo inferior 532 que tiene un orificio de salida 534. La pared lateral 530 puede incluir una salida de aire 536 que permite que el aire salga de la cámara de goteo 524, mientras que evita que el líquido 516 salga de la cámara de goteo 524 a través del orificio de salida 534.

La salida de aire 536 impide que se acumule presión en la cámara de goteo 524 con cada gota de líquido 516 que entra desde la bolsa IV 514 cuando se bloquea el flujo de líquido 516 a través del orificio de salida 534. Sin la salida de aire 536, se acumula presión dentro de la cámara de goteo 524, que puede hacer que el flujo de líquido 516 se ralentice hasta que el líquido 516 ya no entre en la cámara de goteo 524. Por lo tanto, la salida de aire 536 puede estar situada en la pared lateral 530 para fomentar que el líquido 516 llene a una altura deseada la cámara de goteo 524. En concreto, se hace que el líquido 516 entre en la cámara de goteo 524 hasta la altura de la salida de aire 536 en la pared lateral 530. Una vez que la altura del líquido 516 alcanza y bloquea la salida de aire 536, el flujo de

líquido 516 se ralentiza y puede detener la entrada en la cámara de goteo 524 hasta que se desbloquea el flujo a través del orificio de salida 534.

Para controlar el flujo de líquido 516 a través del orificio de salida 534, el orificio de salida 534 puede estar conectado a una válvula activada por presión 538. Más específicamente, la válvula activada por presión 538 está dispuesta de modo que un orificio de sellado 540 está en comunicación líquida con el orificio de salida 534 de la cámara de goteo 524. Para bloquear el flujo de líquido 516 a través del orificio de salida 534, una válvula 542 se puede mover contra el orificio de sellado 540 mediante un mecanismo de empuje 544.

La válvula 542 puede tener una superficie de acoplamiento redondeada 546 que se acopla y topa con un resalte afilado 548 del orificio de sellado 540. La superficie de acoplamiento 546 puede ser flexible para proporcionar un sellado hermético contra el orificio de sellado 540. Por ejemplo, la válvula 542 puede estar hecha de un material elastomérico que se flexiona para sellar contra el reborde 548 del orificio de sellado 540.

La válvula activada por presión 538 se abre y se cierra en respuesta a la altura del líquido 516, que es mayor o menor que una altura del líquido operable 550, respectivamente. Específicamente, el mecanismo de empuje 544 empuja la válvula 542 contra el orificio de sellado 540 con una fuerza igual a alrededor de la cabeza entre el orificio de sellado 540 y una altura de líquido operable 550 en la cámara de goteo 524 cuando la cámara de goteo 524 se mantiene en vertical. Por lo tanto, cuando la altura del líquido 516 en la cámara de goteo 524 es superior a la altura de líquido operable 550, la presión del líquido 516 es superior a la fuerza de empuje del mecanismo de empuje 544 para mover la válvula 542 alejándose del orificio de sellado 540 y permite el flujo de líquido 516 a través del orificio de salida 534 de la cámara de goteo 524 y la válvula activada por presión 538. Cuando la altura del líquido 516 en la cámara de goteo 524 es menor que la altura de líquido operable 550, la presión del líquido 516 es menor que la fuerza de empuje del mecanismo de empuje 544. Por lo tanto, la válvula 542 se acopla y sella contra el orificio de sellado 540, impidiendo el flujo de líquido 516 a través del orificio de salida 534 de la cámara de goteo 524 y la válvula activada por presión 538.

El mecanismo de empuje 544 en esta configuración de la invención puede incluir un resorte 551. Cuando la válvula activada por presión 538 está montada, el resorte 551 puede estar unido a la válvula 542 y se comprime para almacenar energía potencial y empujar la válvula 542 contra el orificio de sellado 540.

Alternativamente, el mecanismo de empuje 544 puede incluir una porción de válvula 542 que es flotante. Además, el resorte 551 puede tender a estirar de la válvula 542 alejándola del orificio de sellado 540. Sin embargo, en esta configuración, el mecanismo de empuje 544 es capaz de empujar la válvula 542 contra el orificio de sellado 540 porque la fuerza de flotación de la porción de la válvula 542 es mayor que la fuerza del resorte 551.

La válvula activada por presión 538 puede estar conectada a un tubo 552 para transportar el flujo de líquido 516 desde la cámara de goteo 524. Específicamente, el tubo 552 puede tener un primer extremo 554 y un segundo extremo 556 que puede conectarse a la válvula activada por presión 538.

El primer extremo 554 puede tener un conector 558 para conectar el conjunto IV 510 a un paciente (no mostrado), otro conjunto IV (no mostrado) en una disposición de conexión, u otro dispositivo conocido en la técnica. Por ejemplo, el conector 558 puede estar conectado a un tapón de extremo 560 que puede ser sólido o incluir una salida de aire 562 que permite que el aire salga del tubo 552, pero impide que el líquido 516 salga del primer extremo 554 del tubo 552. La salida de aire 562 también puede estar diseñada para restringir el flujo de aire hacia fuera del primer extremo 554 del tubo 552 para reducir el flujo de líquido 516 que se mueve a través del conjunto IV 510 cuando el conjunto IV 510 está cebado. El conector 558 puede ser un adaptador Luer para una conexión de ajuste roscado o a presión u otro conector conocido en la técnica.

El conjunto IV 510 también puede incluir un dispositivo de fijación del tubo 564 para colocar el segundo extremo 556 del tubo 552 próximo a la cámara de goteo 524 durante el cebado del conjunto IV 510. La disposición del segundo extremo 556 del tubo 552 en la proximidad de la cámara de goteo 524 durante el cebado retarda el flujo de líquido 516 a través del conjunto IV 510 a través de la presión hidrostática del líquido 516. Como se muestra, el dispositivo de fijación del tubo 564 puede estar formado integralmente con la válvula activada por presión 538 y puede incluir un clip 566 para la fijación desmontable del tubo 552 al dispositivo de fijación del tubo 564.

Haciendo referencia a la figura 7, una vista lateral parcialmente en sección ilustra otro conjunto IV 600 que puede estar conectado a una fuente de líquido 602, tal como una botella IV 604 que contiene un líquido 606. El conjunto IV 600 incluye muchas características similares al conjunto IV 10 de la figura 1. Por razones de brevedad, características similares no pueden describirse en detalle.

Como se muestra, una válvula activada por presión 610 está abierta debido a que la altura del líquido 606 en una cámara de goteo 612 es superior a la altura de líquido operable 614 de la cámara de goteo 612. Por lo tanto, el líquido 606 es capaz de fluir desde la cámara de goteo 612 a través de la válvula activada por presión 610 a un tubo 616.

La válvula activada por presión 610 puede incluir un alojamiento 620 que define un orificio de sellado 622 en comunicación de líquido con un orificio de salida 624 de la cámara de goteo 612. El orificio de sellado 622 puede incluir un resalte biselado 626 que puede acoplarse mediante una válvula 628 para cerrar el orificio de sellado 622. La válvula 628 puede tener una superficie de acoplamiento 630 que tiene una forma recíproca con la forma del orificio de sellado 622 para facilitar el acoplamiento y el cierre del orificio de sellado 622. Por lo tanto, la superficie de acoplamiento 630 puede estar biselada.

El alojamiento 620 define además una cámara de flujo 632 que se extiende desde el orificio de sellado 622 a un orificio de salida 634 que puede estar conectado al tubo 616. El alojamiento 620 también puede incluir una característica de soporte 636 para el posicionamiento de un mecanismo de empuje 638 dentro de la cámara de flujo 632. Específicamente, la característica de soporte 636 puede extenderse en la cámara de flujo 632 para posicionar el mecanismo de empuje 638 en línea con el orificio de sellado 622.

El mecanismo de empuje 638 puede incluir un imán de base 640 que repele un imán de la válvula 642. El imán de la válvula 642 es una parte de la válvula 628 y está unido a la superficie de acoplamiento 630. La válvula activada por presión 610 puede abrirse cuando la presión del líquido 606 es superior a la fuerza magnética entre el imán de base opuesto 640 y el imán 642 de la válvula.

El conjunto IV 600 puede incluir también un dispositivo de fijación del tubo 644, que puede incluir dos clips 646 para sujetar un primer extremo 648 y un segundo extremo 650 del tubo 616. El dispositivo de fijación del tubo 644 se puede utilizar para posicionar el primer extremo 648 del tubo 616 cerca de la cámara de goteo 612.

La figura 8 es una vista lateral parcialmente en sección que muestra un conjunto IV alternativo 700. El conjunto IV 700 incluye muchas características similares al conjunto IV 10 de la figura 1. Por razones de brevedad, características similares no pueden describirse en detalle.

Como se muestra, una válvula activada por presión 702 está abierta debido a que la altura del líquido 704 en la cámara de goteo 706 es superior a la altura de líquido operable 708. Debido a que la válvula activada por presión 702 está abierta, el líquido 704 puede fluir desde una cámara de goteo 706 y pasar a través de la válvula activada por presión 702 en un tubo 710.

La válvula activada por presión 702 puede tener un alojamiento 711 que incluye un orificio de sellado 712 que está en comunicación de líquido con un orificio de salida 714 de la cámara de goteo 706. El orificio de sellado 712 puede tener un resalte curvado 716 que se acopla con una superficie de acoplamiento curvada 718 de una válvula 720 de la válvula activada por presión 702. La válvula 720 está colocada y soportada por un mecanismo de empuje 722.

El mecanismo de empuje 722 comprende unos brazos 724 que pueden estar unidos al alojamiento 711. Los brazos 724 pueden ser flexibles, de modo que los brazos 724 empujan la válvula 720 hacia el orificio de sellado 712. Los brazos flexibles 724 pueden ser similares a un resorte que almacena energía potencial a medida que se flexionan en respuesta a la cabeza entre el orificio de sellado 712 y la altura del líquido 704 en la cámara de goteo 706, de manera que la válvula 720 se puede mover fuera del orificio de sellado 712 cuando la altura del líquido 704 es superior a la altura del líquido operable 726 de la cámara de goteo 706.

El conjunto IV 700 también puede incluir un dispositivo de fijación del tubo 730. El dispositivo de fijación del tubo puede incluir un elemento de fijación de gancho y bucle 732 para disponer un primer extremo 734 del tubo 710 en la proximidad de la cámara de goteo 706. Como se muestra, una tira de tela de ganchos 736 puede estar unida a la cámara de goteo 706 y una tira de tela de bucles 738 puede estar conectada al primer extremo 734 del tubo 710 para facilitar la colocación del primer extremo 734 del tubo 710 cerca la cámara de goteo 706.

La figura 9 es una vista lateral parcialmente en sección que ilustra otro conjunto IV 800. El conjunto IV 800 incluye muchas características similares al conjunto IV 10 de la figura 1. Por razones de brevedad, características similares no pueden describirse en detalle.

Como se muestra en la figura 9, un orificio de salida 802 de una cámara de goteo 804 está conectado a una válvula activada por presión 806. La válvula activada por presión 806 está cerrada, ya que la altura de un líquido 808 en la cámara de goteo 804 no ha igualado o superado la altura de líquido operable 810. Por lo tanto, el líquido 808 es incapaz de fluir a través del orificio de salida 802 de la cámara de goteo 804.

La válvula activada por presión 806 incluye un alojamiento 812 que incluye un orificio de sellado 814 que tiene un resalte afilado 816. Una superficie de acoplamiento 818 de una válvula 820 puede acoplarse al resalte 816 y cerrar el orificio de sellado 814.

Como se muestra, la válvula 820 puede estar formada integralmente con un mecanismo de empuje 822. La válvula 820 y el mecanismo de empuje 822 puede ser un brazo de material elastomérico que se extiende entre el orificio de sellado 814 y una característica de soporte 824 del alojamiento 812. En algunas configuraciones, la válvula 820 y el mecanismo de empuje 822 pueden estar hechos de un material de espuma de celda cerrada o un material sólido.

Además, la válvula 820 y el mecanismo de empuje 822 pueden estar hechos de un elastómero o de otro material conocido en la técnica.

A medida que la altura del líquido 808 aumenta en la cámara de goteo 804, el mecanismo de empuje 822 se comprime bajo la presión del líquido 808 en la cámara de goteo. Cuando el líquido 808 es aproximadamente igual o superior a la altura de líquido operable 810, la superficie de acoplamiento 818 se desacopla del orificio de sellado 814 y el líquido 808 es capaz de fluir a través del orificio de salida 802 de la cámara de goteo 804 y al alojamiento 812 de la válvula activada por presión 806. Una vez que la altura del líquido 808 cae por debajo de la altura del líquido operable 810, el mecanismo de empuje 822 se expande para forzar la superficie de acoplamiento 818 contra el resalte 816 del orificio de sellado 814 y cerrar la válvula activada por presión 806.

El conjunto IV 800 puede incluir también un dispositivo de fijación del tubo 824 para disponer un primer extremo 826 de un tubo 828 cerca de la cámara de goteo 804. Un segundo extremo 830 del tubo 828 puede estar conectado a la válvula activada por presión 806. El dispositivo de fijación del tubo 824 puede incluir un primer imán 832 unido a la cámara de goteo 804 y un segundo imán 834 unido al primer extremo 826 del tubo 828. Por lo tanto, para colocar el primer extremo 826 del tubo 828, el primer imán 832 puede ser llevado cerca del segundo imán 834.

Con referencia a la figura 10, una vista lateral parcialmente cortada ilustra un conjunto IV diferente 900 según la invención. El conjunto IV 900 es similar en muchos aspectos al conjunto IV 800 de la figura 9. Por lo tanto, por razones de brevedad, sólo las diferencias se describirán en detalle. Como se muestra, el conjunto IV 900 incluye una válvula activada por presión 902 dispuesta entre una cámara de goteo 904 y el tubo 906 del conjunto IV 900. Específicamente, un orificio de salida 908 de la cámara de goteo 904 está conectado a un orificio de sellado 910 de un alojamiento 912 de la válvula activada por presión 902. El alojamiento 912 de la válvula activada por presión 902 también incluye un orificio de salida 910 que está conectado al tubo 906.

El alojamiento 912 contiene una estructura 914 que incluye el mecanismo de empuje 916 y la válvula 918 de la válvula activada por presión 902. El alojamiento 912 incluye una pared 920 que está dispuesta en un ángulo 922 respecto al orificio de sellado 910. El ángulo 922 de la pared 920 guía la válvula 918 cuando se mueve dentro del alojamiento 912 para asentarse contra el orificio de sellado 910 y cerrar la válvula activada por presión 902.

El mecanismo de empuje 916 de la estructura 914 es el volumen total de la estructura 914 que tiene una densidad media menor que el agua. Como se muestra en una vista parcialmente en sección, la densidad media menor que el agua se puede obtener mediante la inclusión de una o más burbujas de aire 924 dentro de la estructura 914, haciendo la estructura 914 de un material 926 cuya densidad sea menor que la densidad del agua, o una combinación de estos métodos. La válvula 918 es la superficie exterior 928 de la estructura 914 que contacta y se asienta contra el orificio de sellado 910 para cerrar la válvula activada por presión 902.

La válvula activada por presión 902 funciona permitiendo inicialmente que el fluido pase a través de la válvula activada por presión 902. A medida que el alojamiento 912 se llena de líquido, la estructura 914 flota hacia arriba para asentarse contra el orificio de sellado 910 y cerrar la válvula activada por presión 902. Por lo tanto, la válvula 918 se mantiene contra el orificio de sellado 910 por la fuerza de flotación del mecanismo de empuje 916.

Una vez que el nivel de líquido en la cámara de goteo 904 alcanza una altura de fluido operable 930, la válvula 918 es forzado a alejarse del orificio de sellado 910 para abrir la válvula activada por presión 902. Específicamente, la cabeza de presión entre el orificio de sellado 910 y el fluido operable en altura 930 es mayor que la fuerza de flotación del mecanismo de empuje 916, que abre la válvula activada por presión 902.

En resumen, un conjunto IV de acuerdo con la invención puede incluir una válvula activada por presión que se abre cuando se alcanza una altura de líquido operable y se cierra cuando el líquido en la cámara de goteo cae por debajo de la altura de líquido operable. La altura de líquido operable es la altura del líquido en la cámara de goteo que ejerce presión sobre la válvula aproximadamente igual a la fuerza ejercida por el mecanismo de empuje sobre la válvula contra el orificio de sellado.

El flujo del líquido se puede retardar mediante el uso de un filtro de aire y el posicionamiento del primer extremo del tubo cerca de la cámara de goteo. Un líquido en movimiento lento puede ser menos probable que atrape aire en el conjunto IV. Por lo tanto, menos aire puede ser atrapado y es menos tiempo necesario para eliminar las burbujas de aire del conjunto IV antes de que pueda conectarse a un paciente.

La presente invención puede realizarse en otras formas específicas sin apartarse de sus estructuras, métodos, u otras características esenciales como se describe ampliamente en el presente documento y se reivindica a continuación. Las realizaciones descritas han de considerarse en todos los aspectos sólo como ilustrativas, y no restrictivas. Por lo tanto, el alcance de la invención debe indicarse por las reivindicaciones adjuntas, más que por la descripción anterior. Todos los cambios que entren dentro del significado y el rango de equivalencia de las reivindicaciones deben incluirse dentro de su ámbito de aplicación.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto IV, que comprende:

5 una cámara de goteo (24) que tiene un orificio de entrada (32) y un orificio de salida (34); y una válvula activada por presión (50), comprendiendo la válvula activada por presión (50):

un orificio de sellado (34);

una válvula (54); y

10 un mecanismo de empuje (56)

caracterizado por que

la válvula activada por presión (50), que incluye el mecanismo de empuje, está dispuesta cerca del orificio de salida (34) de la cámara de goteo (24); y

15 en el que el mecanismo de empuje empuja la válvula contra el orificio de sellado con una fuerza inferior a la carga de presión entre el orificio de sellado y una altura de líquido operable (38) en la cámara de goteo (24) para controlar el flujo de líquido a través de la válvula activada por presión (50), variando la altura operable de 1/3 a 1/2 de la altura de la cámara de goteo (24); y

20 en el que una salida de aire (46) está colocada en un lado de la pared de la cámara de goteo dentro de la altura operable de la cámara de goteo (24).

2. El conjunto IV de la reivindicación 1, en el que la salida de aire (46) está conectada a una pared lateral (30) de la cámara de goteo (24) en la proximidad de la altura de líquido operable (38).

25 3. El conjunto IV de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el mecanismo de empuje (56) comprende un resorte.

4. El conjunto IV de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el mecanismo de empuje (56) comprende un imán.

30 5. El conjunto IV de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el mecanismo de empuje (56) comprende un brazo flexible.

35 6. El conjunto IV de cualquier reivindicación anterior, que comprende además un tubo (60) que tiene un primer extremo (62) y un segundo extremo (64) conectado a la válvula activada por presión (50), en el que el conjunto IV comprende además un dispositivo de fijación de tubo (72) para disponer el primer extremo (62) del tubo (60) en la proximidad de la cámara de goteo (24).

40 7. El conjunto IV de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además un tubo (60) que tiene un primer extremo (62) y un segundo extremo (64) conectado a la válvula activada por presión (50), en el que el conjunto IV también comprende un tapón de extremo (68) fijado de manera desmontable al primer extremo (62) del tubo (60), en el que el tapón de extremo (68) comprende una salida de aire.

45 8. El conjunto IV de cualquier reivindicación anterior, en el que se proporciona la válvula para cerrar el orificio de sellado.

FIG. 1

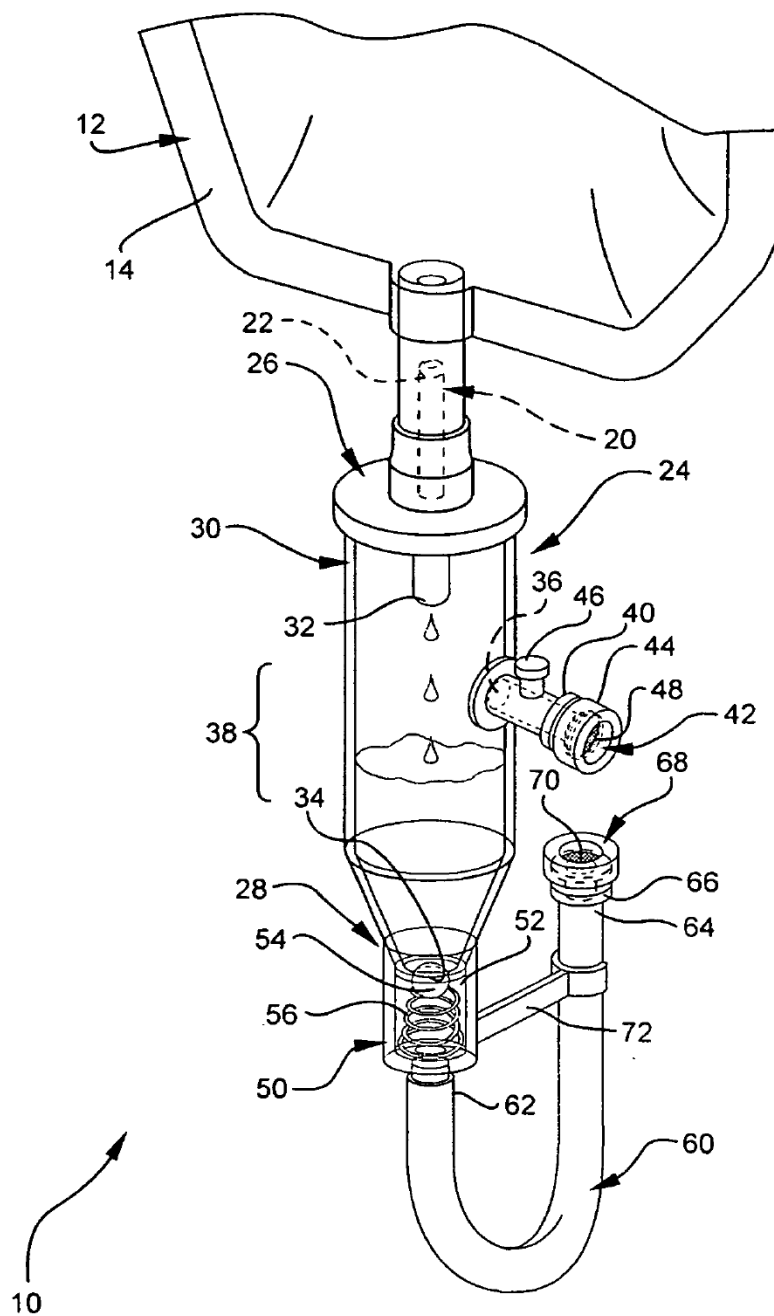


FIG. 2

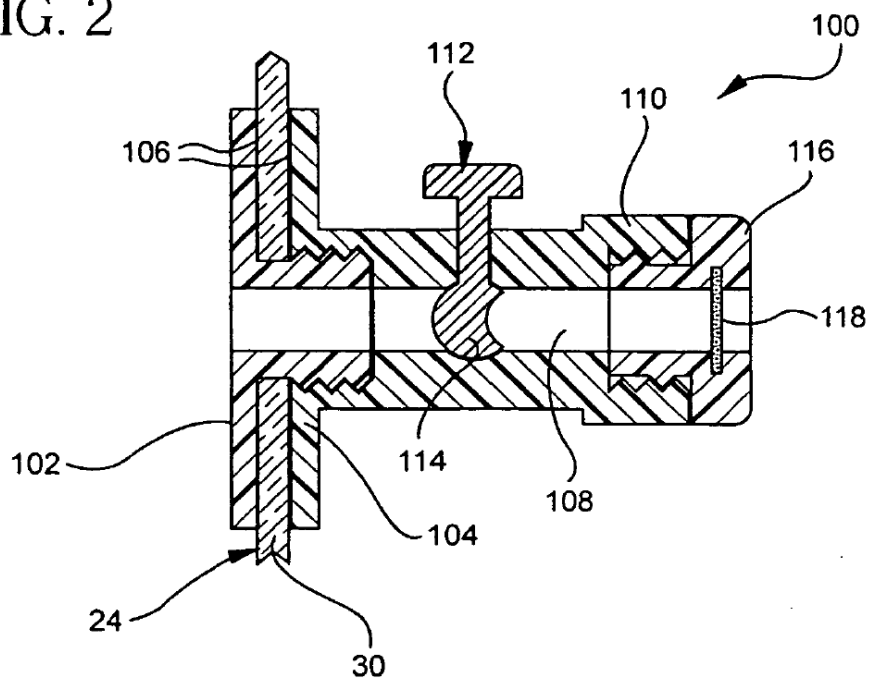


FIG. 3

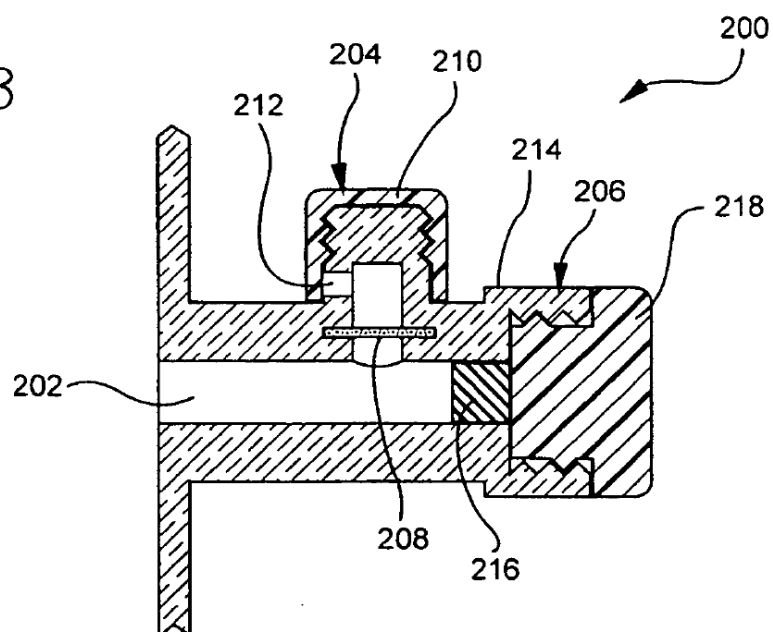
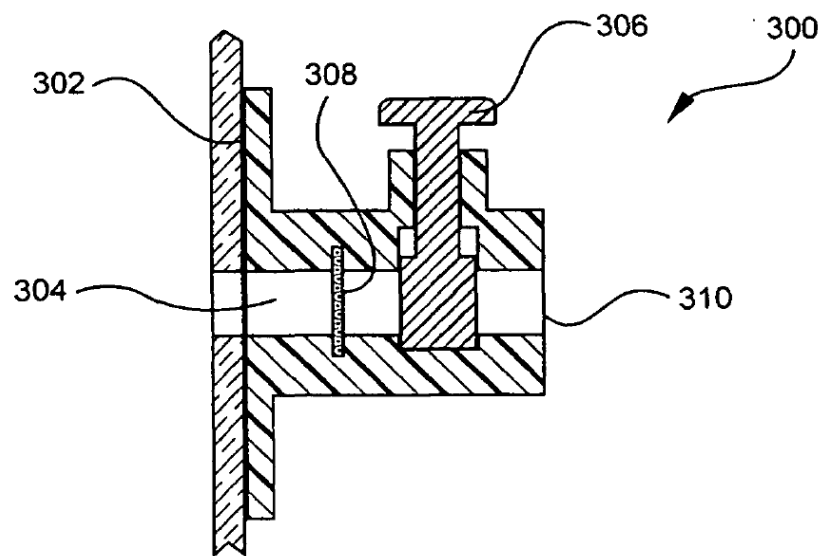


FIG. 4



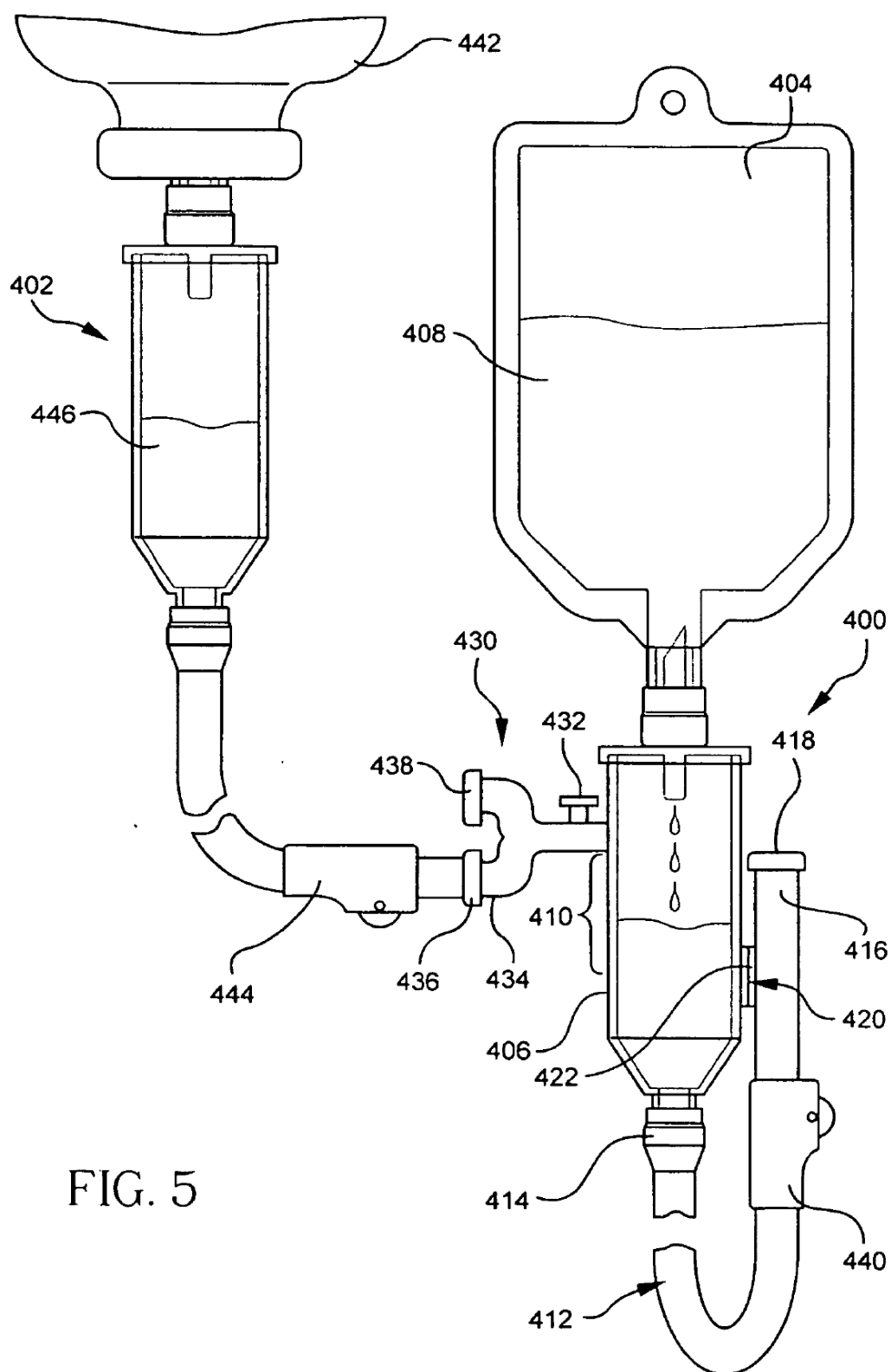


FIG. 5

FIG. 6

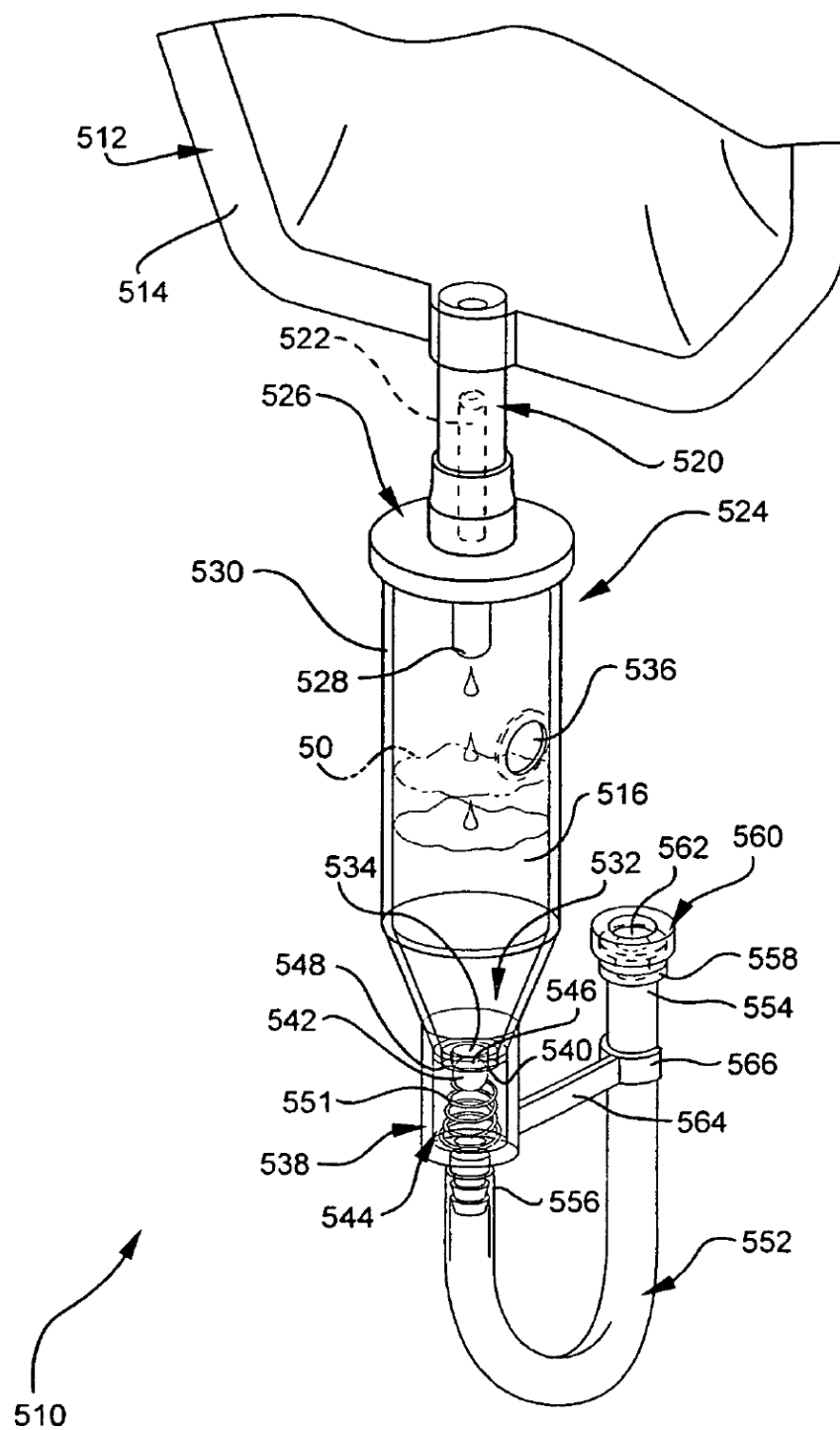


FIG. 7

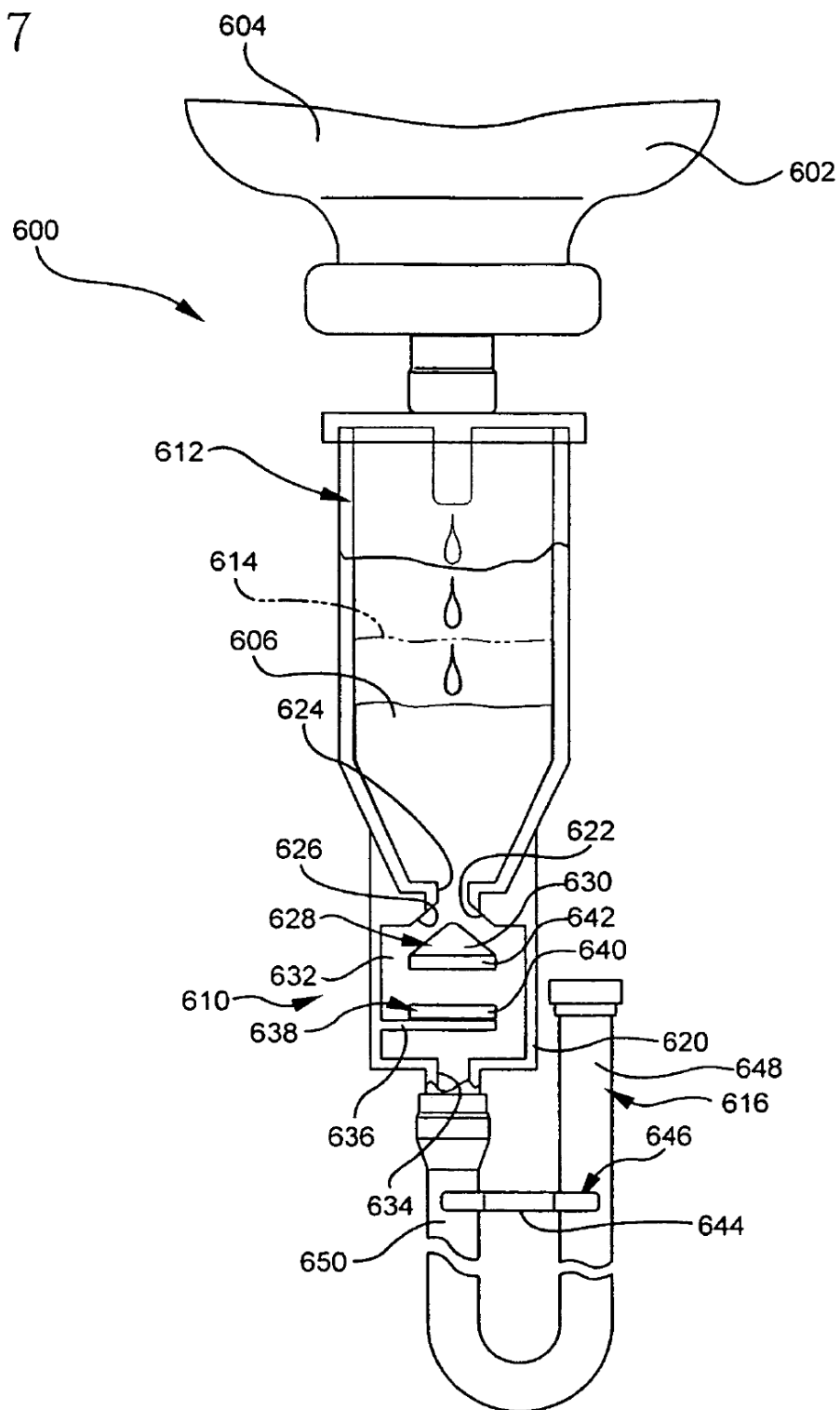


FIG. 8

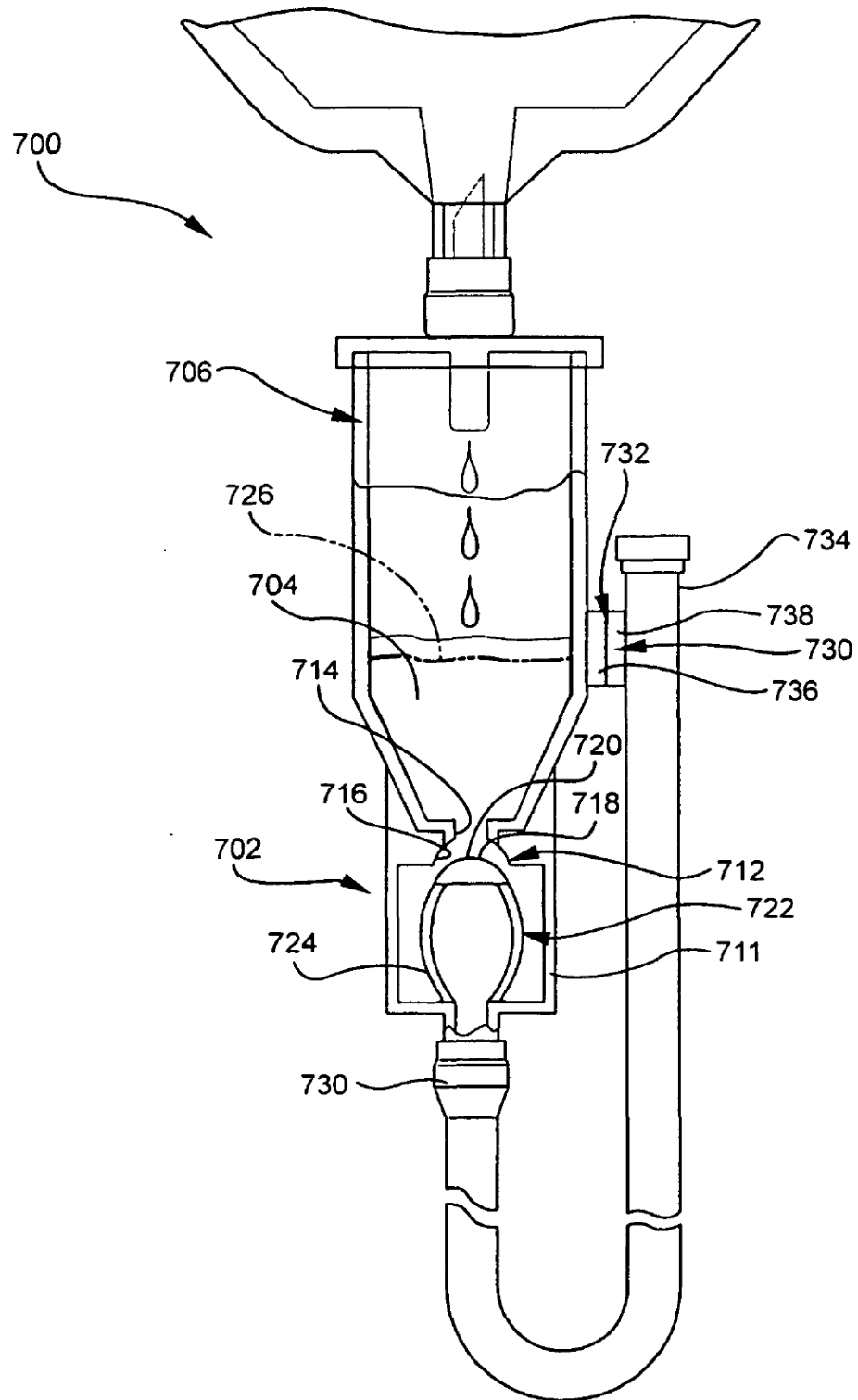


FIG. 9

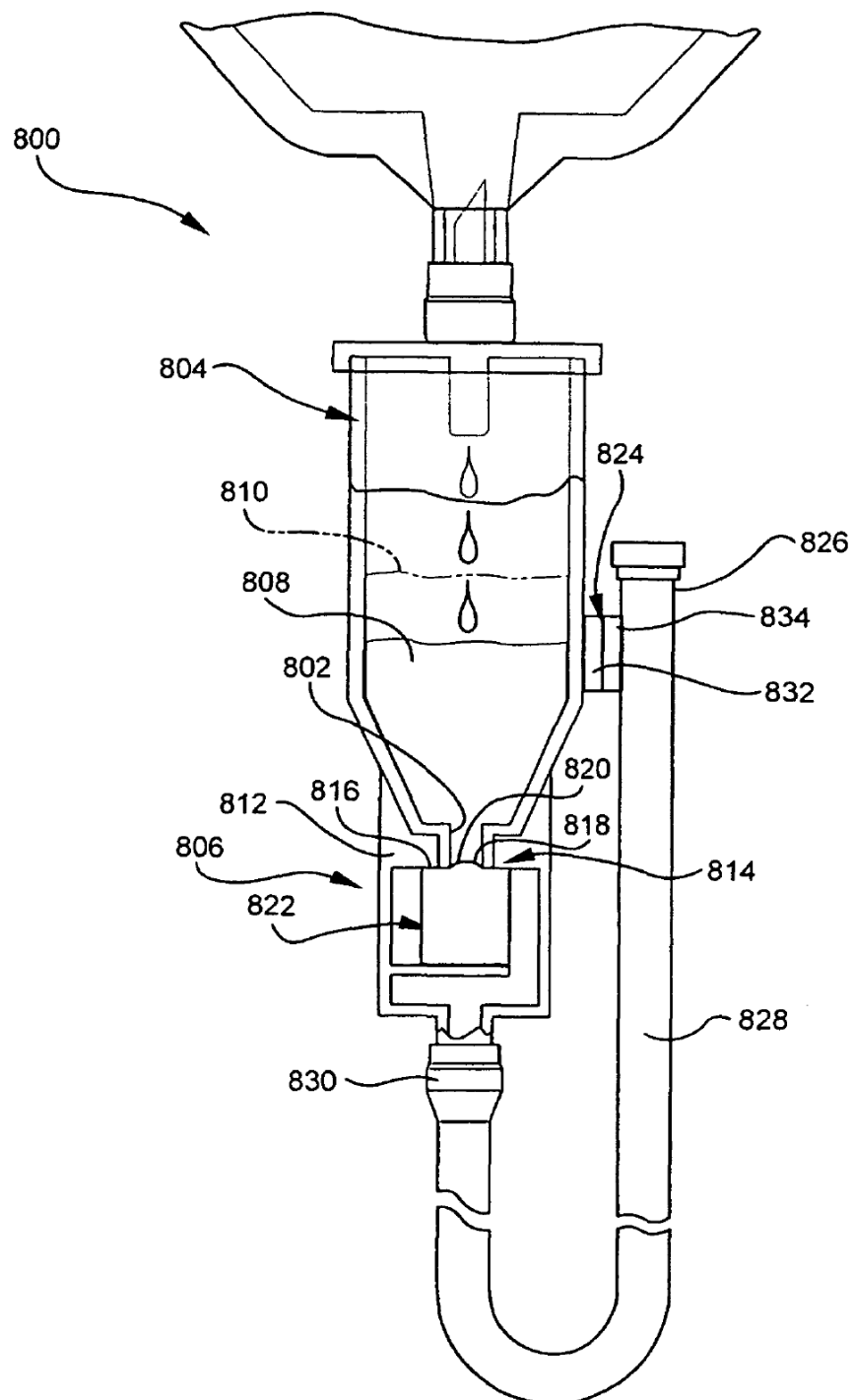


FIG. 10

