

DISPOSITIVO DE COMBINACIÓN PARA RECIPIENTES MÉDICOS INDIVIDUALES O MÚLTIPLES

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] La presente solicitud reivindica beneficios en virtud del 35 U.S.C. § 119(e) de la Solicitud Estadounidense Provisional Nro. 62/819,349, presentada el 15 de marzo de 2019, y la Solicitud Estadounidense Provisional Nro. 62/740,475, presentada el 3 de octubre de 2018, cada una de las cuales se incorpora en su totalidad a la presente por referencia.

CAMPO DE LA INVENCION

[0002] Las realizaciones divulgadas se refieren a un dispositivo de combinación para combinar medicamento líquido desde recipientes médicos individuales o múltiples.

ANTECEDENTES

[0003] A menudo, los medicamentos líquidos son fabricados y empacados por separado antes de usarlos con el fin de preservar su estabilidad química y física. Los medicamentos líquidos se pueden combinar durante su administración, ya sea mezclando los medicamentos líquidos inmediatamente antes de la administración o administrando dichos medicamentos líquidos de manera simultánea o secuencial.

[0004] Tradicionalmente, estos pasos adicionales durante la administración son realizados por una enfermera u otro profesional médico, quienes pueden necesitar seguir un procedimiento especializado para administrar los medicamentos líquidos a un paciente. En casos en los que se necesitan medicamentos líquidos adicionales, la enfermera u otro profesional médico puede realizar el método de administración varias veces para una dosis predeterminada.

[0005] Los métodos y sistemas de administración convencionales pueden carecer de un procedimiento optimizado y pueden requerir muchos pasos para conectar y desconectar componentes y mover el fluido a través de varios componentes de una manera específica. Los inventores han reconocido la necesidad de un sistema de combinación de medicamentos que optimice la administración de medicamentos líquidos a un paciente.

RESUMEN

[0006] En algunas realizaciones, se proporcionan sistemas y métodos para administrar un medicamento líquido a un paciente desde uno o más recipientes. En algunas realizaciones, un dispositivo de combinación de medicamentos líquidos incluye una clavija hueca configurada para perforar y recibir fluido de un recipiente de medicamento líquido, en el que la clavija incluye porciones de diferentes áreas de sección transversal para facilitar el sellado con una funda de clavija asociada. En algunas realizaciones, una clavija hueca de un dispositivo de combinación de medicamentos líquidos es parte de un puerto y el puerto tiene una cubierta asociada que se conecta, de manera removible, con el puerto para cubrir la clavija hueca. En algunas realizaciones, un dispositivo médico puede incluir una interfaz fluidica que tiene una carcasa que contiene al menos una parte de un conector fluidico que incluye una válvula activada Luer.

[0007] En una realización, un dispositivo de combinación de medicamentos líquidos incluye una funda de clavija, en donde la clavija tiene un cuerpo que incluye una primera parte del cuerpo y una segunda parte del cuerpo, un tubo en comunicación fluidica con el canal interno de la clavija y una base acoplada a la clavija. La primera parte del cuerpo y la segunda parte del cuerpo tienen diferentes formas de sección transversal, donde la segunda parte del cuerpo está configurada para crear un sello fluidico con el revestimiento de la clavija. Un canal interno se extiende a través de la primera parte del cuerpo y la segunda parte del cuerpo. La funda de la clavija está configurada para comprimirse y moverse hacia la base cuando se aplica una fuerza al revestimiento de la clavija en una dirección hacia la base.

[0008] En otra realización, una interfaz fluidica de un dispositivo médico incluye un conector fluidico que incluye un primer extremo, un segundo extremo y una válvula activada Luer que controla la comunicación fluidica entre el primer extremo y el segundo extremo, un tubo en comunicación fluidica con el segundo extremo y una carcasa que incluye una primera abertura y una segunda abertura. La carcasa contiene al menos una parte del conector fluidico, en el que se puede acceder al primer extremo del conector fluidico.

[0009] En otra realización, un dispositivo de combinación de medicamentos líquidos incluye un puerto que tiene una clavija hueca, un tubo en comunicación fluidica con la clavija hueca y una cubierta configurada para conectarse de manera removible al puerto para cubrir la clavija hueca.

[0010] En una realización, un método de uso de un dispositivo de combinación para combinar un medicamento líquido incluye retirar una cubierta para exponer un puerto del dispositivo de combinación, en donde el puerto incluye una clavija hueca y una funda de la clavija que cubre la clavija, conectando un primer recipiente al puerto al empujar el primer recipiente sobre la clavija, haciendo que el revestimiento de la clavija y el primer recipiente sean perforados por la clavija para permitir la comunicación fluídica entre un volumen interno del primer recipiente y la clavija, y acoplar una bomba de infusión al tubo para hacer que el medicamento líquido se mueva a través del tupo y llegue al paciente. La funda de la clavija forma un sello contra la clavija antes de insertar el primer recipiente en el sello. El volumen interno del primer recipiente contiene medicamento líquido y la clavija está en comunicación fluídica con el tubo.

[0011] En otra realización, un dispositivo de combinación de fluidos portátil incluye una carcasa que incluye un clip configurado para permitir que el dispositivo de combinación de fluidos portátil se acople a la ropa, en donde un primer puerto formado en la carcasa y configurado para recibir un primer recipiente, y una primera clavija dispuesta en el primer puerto y configurada para perforar el primer recipiente cuando el primer puerto recibe el primer recipiente.

[0012] En otra realización, el sistema de combinación de fluidos portátil incluye un primer dispositivo de combinación de fluidos portátil. El primer dispositivo de combinación portátil incluye una primera carcasa que incluye un primer clip configurado para permitir que el primer dispositivo de combinación de fluidos portátil se acople a la ropa, un primer puerto formado en la primera carcasa y configurado para recibir un primer recipiente, una primera clavija dispuesta en el primer puerto y configurada para perforar el primer recipiente cuando el primer puerto recibe el primer recipiente, un primer conector de salida fluídica configurado para conectarse de manera fluida a un dispositivo asociado para permitir la comunicación fluídica entre el primer dispositivo de combinación de fluidos portátil y el dispositivo asociado, un conector de entrada de fluidos y un primer tubo conectado a la primera clavija, primer conector de salida fluídica, y el conector de entrada de fluidos. El primer tubo está configurado para permitir la comunicación fluídica entre el conector de entrada de fluidos, la primera clavija y el primer conector de salida fluídica. El sistema de combinación de fluidos portátil también incluye un segundo dispositivo de combinación de fluidos portátil. El segundo dispositivo de

combinación de fluidos portátil incluye una segunda carcasa que incluye un segundo clip configurado para permitir que el segundo dispositivo de combinación de fluidos portátil se acople a la ropa, un segundo puerto formado en la segunda carcasa y configurado para recibir un segundo recipiente, una segunda clavija dispuesta en el segundo puerto y configurada para perforar el segundo recipiente cuando el segundo puerto recibe el segundo recipiente, un segundo conector de salida fluídica configurado para acoplarse de manera fluida al primer conector de entrada de fluidos para permitir la comunicación fluídica entre el segundo dispositivo de combinación de fluidos portátil y el primer dispositivo de combinación de fluidos portátil, y un segundo tubo conectado a la segunda clavija y el segundo conector de salida fluídica. El segundo tubo está configurado para permitir la comunicación fluídica entre el segundo conector de salida fluídica y la segunda clavija.

[0013] En otra realización, un método para administrar un medicamento líquido a un paciente incluye conectar un primer recipiente a un primer puerto formado en una primera carcasa al empujar el primer recipiente sobre una primera clavija dispuesta en el primer puerto, haciendo que el primer recipiente sea perforado por la primera clavija para permitir la comunicación fluídica entre la primera clavija y un volumen interno del primer recipiente, en el que el volumen interno del primer recipiente contiene un medicamento líquido. El método también puede incluir conectar un equipo de infusión a un primer conector de salida fluídica que permite la comunicación fluídica entre el equipo de infusión y el volumen interno del primer recipiente a través de la primera clavija, ventilar el aire dispuesto en el equipo de infusión y extraer el medicamento líquido del volumen interno del primer recipiente al equipo de infusión.

[0014] Cabe señalar que los conceptos anteriores, y los conceptos adicionales que se analizan a continuación, pueden disponerse en cualquier combinación adecuada, ya que la presente divulgación no está limitada en este aspecto. Adicionalmente, otras ventajas y características novedosas de la presente divulgación resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de varias realizaciones no limitativas cuando se consideran junto con las figuras que la acompañan.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0015] Las realizaciones no limitativas de la presente invención se describirán a modo de ejemplo, haciendo referencia a las figuras adjuntas, las cuales son esquemáticas y no están destinadas a ser dibujadas a escala. En las figuras, cada componente idéntico o casi idéntico ilustrado está típicamente representado por un único número. Para mayor claridad, no se marca cada componente en cada figura, ni se muestra cada componente de cada realización de la invención en la que la ilustración no es necesaria para permitir que los expertos en la técnica comprendan la invención. En las figuras:

[0016] La Figura 1 es una vista en perspectiva de una realización de un dispositivo de combinación de medicamentos;

[0017] La Figura 2 es una vista en perspectiva del dispositivo de combinación de medicamentos de la Figura 1 en el que se le han retirado las cubiertas;

[0018] La Figura 3 es una vista en perspectiva de una realización de un primer sistema de distribución de fluidos;

[0019] La Figura 4 es una vista en perspectiva de una realización de un segundo sistema de distribución de fluidos;

[0020] La Figura 5 es una vista en perspectiva de una realización de una combinación de un primer sistema de distribución de fluidos y un segundo sistema de distribución de fluidos para uso en el dispositivo de combinación de medicamentos de la Figura 1.

[0021] La Figura 6 es una vista en despiece del primer sistema de distribución de fluidos de la Figura 3;

[0022] La Figura 7 es una vista en despiece del segundo sistema de distribución de fluidos de la Figura 4;

[0023] La Figura 8A es una vista en despiece de una realización de una clavija y una funda de la clavija;

[0024] La Figura 8B es una vista en perspectiva de la clavija y el revestimiento de la clavija de la Figura 8A, ensamblada;

[0025] La Figura 9A es un esquema de otra realización de una clavija y una funda de la clavija;

[0026] La Figura 9B es un esquema de la clavija y el revestimiento de la clavija de la Figura 9A después de insertar un recipiente en la clavija.

[0027] La Figura 10 es una vista en sección transversal de otra realización de una clavija y una funda de la clavija;

[0028] La Figura 11 es un esquema de otra realización más de una clavija;

[0029] La Figura 12 es un esquema de otra realización más de una clavija;

[0030] La Figura 13 es un esquema de otra realización más de una clavija;

[0031] La Figura 14 es un esquema de una realización de una sección transversal para una primera parte del cuerpo de una clavija;

[0032] La Figura 15 es un esquema de otra realización de una sección transversal para una primera parte del cuerpo de una clavija;

[0033] La Figura 16 es un esquema de otra realización más de una sección transversal para una primera parte cuerpo de una clavija;

[0034] La Figura 17 es un esquema de una realización de una sección transversal para una segunda parte del cuerpo de una clavija;

[0035] La Figura 18 es un esquema de otra realización de una sección transversal para una segunda parte del cuerpo de una clavija;

[0036] La Figura 19 es un esquema de otra realización de una sección transversal para una segunda parte del cuerpo de una clavija;

[0037] La Figura 20A es una vista en perspectiva de una realización de una interfaz fluidica;

[0038] La Figura 20B es una vista en despiece de la interfaz fluidica de la Figura 20A;

[0039] La Figura 21A es una vista en perspectiva de otra realización de una interfaz fluidica;

[0040] La Figura 21B es una vista en despiece de la interfaz fluidica de la Figura 21A;

[0041] La Figura 22A es una vista superior de una realización de un dispositivo de combinación de medicamentos que incluye las cubiertas;

[0042] La Figura 22B es una vista superior del dispositivo de combinación de medicamentos de la Figura 22A sin las cubiertas.

[0043] La Figura 23 es una vista en despiece del dispositivo de combinación de medicamentos y la cubierta de la Figura 22A;

[0044] La Figura 24 representa una realización de un dispositivo de combinación de medicamentos en uso con una pluralidad de unidades de recipientes;

[0045] La Figura 25 es un diagrama de bloques de una realización de un método para operar un dispositivo de combinación de medicamentos;

[0046] La Figura 26 es una vista en perspectiva de otra realización de un dispositivo de combinación de medicamentos;

[0047] La Figura 27 es una vista en despiece del dispositivo de combinación de medicamentos de la Figura 26;

[0048] La Figura 28 es una vista en perspectiva del dispositivo de combinación de medicamentos de la Figura 26 en uso con una pluralidad de recipientes;

[0049] La Figura 29 es una vista en alzado frontal de varios recipientes que pueden usarse con el dispositivo de combinación de medicamentos de la Figura 26;

[0050] La Figura 30A es una vista en perspectiva frontal del dispositivo de combinación de medicamentos de la Figura 26 con una tapa en posición cerrada;

[0051] La Figura 30B es una vista en perspectiva posterior del dispositivo de combinación de medicamentos de la Figura 26 con una tapa en posición cerrada;

[0052] La Figura 31 es una vista en alzado frontal de otra realización de un dispositivo de combinación de medicamentos;

[0053] La Figura 32 es una vista en alzado frontal de una realización de un sistema de combinación de medicamentos líquidos;

[0054] La Figura 33 es una vista en alzado frontal de otra realización de un sistema de combinación de medicamentos líquidos;

[0055] La Figura 34 es una vista en alzado frontal de otra realización más de un sistema de combinación de medicamentos líquidos;

[0056] La Figura 35 es una vista en alzado frontal de otra realización más de un sistema de combinación de medicamentos líquidos; y

[0057] La Figura 36 representa una realización de un equipo de infusión para su uso con un dispositivo de combinación de medicamentos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0058] Durante un proceso de administración típico, se pueden usar varias jeringas para mezclar medicamentos líquidos en una serie de pasos antes de inyectarlos a un paciente. En cada paso, una enfermera u otro profesional médico se encarga de garantizar la esterilidad a medida que los fluidos individuales son extraídos de su envase y expulsados a un recipiente de mezcla. Incluso si los medicamentos líquidos no necesitan mezclarse previamente antes de la inyección a un paciente, cada fluido se extrae típicamente individualmente con una bomba, jeringa u otra herramienta adecuada. Si se requiere una dosis mayor que la contenida en un paquete típico para un paciente en particular, usualmente se repite el proceso varias veces hasta alcanzar la dosis requerida. Por consiguiente, los métodos de administración convencionales realizados por enfermeras o profesionales médicos pueden llevar mucho tiempo y pueden resultar complicados.

[0059] En algunos casos, debido a la frecuencia del tratamiento con algunos medicamentos líquidos, la autoadministración es una opción preferible por conveniencia y costo. Los procedimientos difíciles que ya requieren mucho tiempo cuando los realizan profesionales médicos pueden ser un desafío para un paciente que practica la autoadministración. Por consiguiente, reducir el consumo de tiempo y la complejidad de la administración de los medicamentos líquidos es deseable para los pacientes que se autoadministran por motivos de conveniencia y para reducir el en la vida diaria.

[0060] En vista de lo anterior, los inventores reconocen los beneficios de un dispositivo de combinación de medicamentos que le permita a un paciente administrar los medicamentos líquidos contenidos en uno o más recipientes. Comparado con un proceso de administración convencional, el dispositivo de combinación puede permitir el uso de un proceso de administración de medicamento líquido con menos pasos. El dispositivo de combinación también puede permitir la administración de una dosis mayor usando múltiples recipientes de medicamento líquido de modo que los pasos de un proceso de administración se puedan realizar una vez para una dosis predeterminada.

[0061] Los inventores también reconocen los beneficios de una clavija y una funda de clavija que permita una conexión sencilla y estéril entre un recipiente de medicamento líquido y un dispositivo de combinación de medicamentos. El recipiente puede romper el revestimiento de la clavija cuando se inserta el recipiente en el dispositivo de combinación de medicamentos

para comenzar a combinar y a fluir el fluido a un dispositivo del paciente (por ejemplo, bomba de infusión, jeringa, etc.). Por consiguiente, un paciente no necesita perforar un recipiente con una jeringa de mano u otra herramienta que pueda ser engorrosa o presentar problemas de esterilidad.

[0062] En algunas realizaciones, un dispositivo de combinación de medicamentos líquidos incluye al menos un puerto con una clavija. La clavija puede incluir una primera parte del cuerpo y una segunda parte del cuerpo, en donde la primera parte del cuerpo y la segunda parte del cuerpo tienen diferentes formas de sección transversal. En otras palabras, la clavija puede pasar de una parte del cuerpo con una primera forma a una parte del cuerpo con una segunda forma a lo largo de la longitud de la clavija. La segunda parte del cuerpo puede tener una forma configurada para crear un sello fluídico con una funda de clavija. La funda de la clavija puede tener una forma complementaria a la de la segunda parte del cuerpo, de modo que el revestimiento de la clavija puede crear un sello fluídico alrededor de la clavija cuando el revestimiento recibe la clavija. La clavija puede incluir un canal interno que se extiende a lo largo de toda la clavija, de modo que el dispositivo de combinación de medicamentos líquidos pueda estar en comunicación fluídica con un recipiente de medicamento líquido una vez que el puerto recibe el recipiente. La clavija se puede conectar a un tubo que permite la transferencia de un medicamento líquido a un dispositivo del paciente. La funda de la clavija puede sellar la clavija hasta que se recibe el recipiente, después de lo cual el recipiente puede romper y comprimir al revestimiento, manteniendo así la clavija estéril hasta que se conecta con el recipiente.

[0063] Los inventores también reconocen los beneficios de una interfaz fluídica que permite la conexión fácil de un dispositivo del paciente, como por ejemplo una bomba de infusión o una jeringa. Usualmente, los dispositivos de conexión de fluidos de grado médico (por ejemplo, conectores activados por luer) son pequeños y difíciles de agarrar o de otro modo manipular para la autoadministración de medicamentos líquidos. Por consiguiente, una interfaz fluídica que tiene el tamaño y la forma para que sea más fácil de agarrar puede simplificar y mejorar la administración de medicamentos líquidos.

[0064] En algunas realizaciones, una interfaz fluídica incluye un conector fluídico y una carcasa. La carcasa puede incluir una primera y una segunda abertura configuradas para proporcionar acceso a un volumen interno de la carcasa. El conector fluídico puede tener un

primer extremo y un segundo extremo, en donde el primer extremo está configurado para acoplarse a un dispositivo del paciente y el segundo extremo está conectado a un tubo configurado para transportar medicamentos líquidos (por ejemplo, desde un dispositivo de combinación de medicamentos). El conector fluidoico puede disponerse y montarse en el volumen interno de la carcasa, que puede tener un tamaño y forma para aumentar la facilidad de agarre y movimiento de la carcasa por parte de un operador. Por consiguiente, la carcasa puede facilitar los procesos de administración de medicamentos líquidos para un paciente o profesional médico.

[0065] Los inventores también reconocen los beneficios de una cubierta removible para un dispositivo de combinación de medicamentos que permite a un paciente acceder selectivamente a los puertos para conectar recipientes de medicamentos líquidos. Una cubierta puede proporcionar una forma sencilla de comunicar los pasos de administración u otra información a un paciente para su autocuidado, así como también proporcionar protección para cualquier componente estéril utilizado para conectar los recipientes.

[0066] En algunas realizaciones, un dispositivo de combinación de medicamentos incluye al menos un puerto, en donde cada puerto incluye al menos un conjunto de clavijas. Los puertos pueden estar empotrados en el dispositivo de combinación, de modo que los conjuntos de clavijas no sobresalgan de los extremos exteriores del dispositivo de combinación. Cada puerto del dispositivo de combinación de medicamentos puede tener una cubierta asociada configurada para cubrir al menos una clavija dispuesta en el puerto de manera que la al menos una clavija sea inaccesible antes de que se pueda quitar la cubierta. La cubierta se puede conectar de forma desmontable al por lo menos un puerto, de modo que un paciente o un profesional médico pueda retirar la tapa durante un proceso de administración de medicamentos líquidos.

[0067] En algunas realizaciones, un dispositivo de combinación de medicamentos líquidos incluye una carcasa con una pluralidad de puertos y al menos un sistema de distribución de fluidos dispuesto en ella. La pluralidad de puertos puede incluir clavijas u otros conectores adecuados para conectar de forma fluida uno o más recipientes de medicamento líquido al por lo menos un sistema de distribución de fluidos. Los puertos pueden incluir múltiples clavijas que pueden usarse para conectar de manera fluida múltiples recipientes empaquetados juntos en una unidad de recipientes. El sistema de distribución de fluidos puede

incluir un filtro de aire, un tubo y un conector fluídico de una interfaz fluídica utilizada para extraer fluido de uno o más recipientes una vez que se han conectado fluidamente al sistema de distribución de fluidos. Los puertos se pueden configurar para recibir el uno o más recipientes en una posición invertida de manera que se pueda usar la gravedad para suministrar el medicamento líquido en el conector fluídico. El sistema de distribución de fluidos puede suministrar un único medicamento líquido desde múltiples recipientes conectados a diferentes puertos o puede suministrar una mezcla de diferentes medicamentos líquidos conectados a diferentes puertos. El filtro de aire puede permitir el ingreso de aire al sistema de distribución de fluidos para reemplazar cualquier volumen de fluido extraído del conector fluídico. El conector fluídico se puede configurar para conectarse a cualquier dispositivo de paciente que pueda ser usado para administrar fluidos a un paciente, como por ejemplo una bomba de infusión o una jeringa. Antes de insertar el uno o más recipientes, la pluralidad de puertos se puede encerrar con una cubierta que puede ser retirada por un paciente o un profesional médico antes de conectar un recipiente a un puerto.

[0068] En algunas realizaciones, un método para administrar un medicamento líquido usando un dispositivo de combinación de medicamentos incluye quitar una o más cubiertas para exponer uno o más puertos del dispositivo de combinación, conectar uno o más recipientes de medicamento líquido a uno o más puertos, y acoplar un dispositivo del paciente a un conector fluídico de un sistema de distribución de fluido para retirar el medicamento líquido de uno o más recipientes. Los puertos del dispositivo de combinación de medicamentos pueden incluir uno o más conjuntos de clavijas, en donde cada conjunto de clavijas incluye una clavija hueca y una funda de clavija que cubre la clavija. Cuando se quita la cubierta y se exponen los conjuntos de clavijas, conectar un recipiente a una clavija puede incluir empujar el recipiente sobre la clavija, haciendo que el revestimiento de la clavija y el recipiente sean perforados por la clavija para permitir la comunicación fluídica entre la clavija y un volumen interno del recipiente. En algunas realizaciones, el revestimiento de la clavija puede formar un sello contra la clavija para promover la transferencia de medicamento líquido desde el recipiente conectado a la clavija en vez de permitir que el fluido se escape del recipiente y salga del sistema de distribución de fluidos. Una vez conectado el recipiente, el medicamento líquido del recipiente puede fluir a través de la clavija y el tubo acoplado al conector fluídico que puede usarse para conectar el sistema de distribución de fluidos a una bomba de infusión, jeringa u otro

dispositivo para su administración a un paciente. Si se conecta más de un recipiente al sistema de distribución de fluidos, el volumen total de fluido en cada uno de los recipientes puede combinarse y suministrarse como un solo volumen en el conector fluídico. En algunas realizaciones, se pueden usar múltiples sistemas de distribución de fluidos en el dispositivo de combinación de medicamentos para administrar diferentes medicamentos líquidos o para proporcionar una mezcla de diferentes medicamentos líquidos.

[0069] En algunas realizaciones, se puede usar el dispositivo de combinación de medicamentos para administrar dos o más medicamentos líquidos en secuencia. Por ejemplo, puede administrarse inicialmente un primer fluido para mejorar las condiciones en las que el segundo fluido es administrado a, o procesado por, el paciente. En algunas realizaciones, se puede usar el dispositivo de combinación de medicamentos con una o más unidades de recipientes que sostienen dos o más recipientes juntos, en donde cada recipiente contiene un medicamento líquido diferente. Un ejemplo de una unidad de recipientes médicos doble que se puede usar con el dispositivo de combinación de medicamentos se describe en la Patente Estadounidense Número 8,684,433, titulada “EMBALAJE PARA MÚLTIPLES RECIPIENTES MÉDICOS”, presentada en la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos el 26 de abril de 2012 e incorporada aquí por referencia. En los casos en los que la presente especificación y un documento incorporado por referencia incluyan una divulgación contradictoria y/o incoherente, prevalecerá la presente especificación. Si dos o más documentos incorporados por referencia incluyen divulgaciones contradictorias y/o inconsistentes entre sí, prevalecerá el documento que tenga la fecha de vigencia posterior.

[0070] Los inventores también reconocen los beneficios de un dispositivo de combinación que puede llevarse puesto para permitir la libre movilidad del paciente durante un proceso de administración de fluidos. El dispositivo de combinación portátil se puede acoplar a la ropa o, de otra manera, sujetarse a un paciente para que el paciente no esté restringido a una posición, ubicación o región específicas. El dispositivo de combinación portátil también puede incluir una tapa configurada para asegurar uno o más recipientes unidos al dispositivo de combinación de modo que el movimiento del paciente no perturbe el proceso de administración de fluidos. Dicha disposición puede reducir en gran medida la carga de realizar una infusión u otro proceso de administración para un paciente, proporcionando movilidad libre sin detrimento del proceso de administración.

[0071] En algunas realizaciones, un dispositivo de combinación portátil incluye una carcasa que tiene un clip. La carcasa puede incluir uno o más puertos formados en la carcasa configurados para recibir uno o más recipientes de medicamento líquido que van a ser administrados durante un proceso de infusión. La carcasa, los puertos y el clip se pueden disponer de tal manera que la carcasa y los recipientes adjuntos de medicamento líquido se puedan colgar de un paciente. En algunas realizaciones, el clip se puede configurar como un clip para cinturón configurado para sujetar de forma liberable la carcasa a un cinturón que lleve puesto el paciente. En otras realizaciones, el clip se puede configurar como un arnés, correa u otra configuración adecuada para asegurar la carcasa y el uno o más recipientes adjuntos al paciente. En algunas realizaciones, la carcasa puede incluir una tapa que se puede mover entre una posición cerrada, donde uno o más puertos están cerrados, y una posición abierta, donde uno o más puertos son accesibles. De acuerdo con esta realización, la tapa se puede cerrar cuando uno o más recipientes están dispuestos en uno o más puertos de modo que los recipientes estén asegurados de manera confiable dentro de los puertos. Dicha disposición puede evitar que los empujones, golpes u otros movimientos dinámicos comunes durante las actividades diarias desalojen uno o más recipientes o de otro modo interrumpan un proceso de administración.

[0072] Los inventores también reconocen los beneficios de un dispositivo de combinación modular que permite acoplar múltiples dispositivos de combinación para aumentar el volumen total de fluido combinado. En algunos casos, las restricciones de fabricación, reglamentarias o de otro tipo pueden limitar el tamaño de un recipiente que puede emplearse con un dispositivo de combinación. Por consiguiente, en administración, un dispositivo de combinación se puede conectar a otros dispositivos de combinación para aumentar el volumen total de fluido y/o el número total de recipientes disponibles para un proceso de administración.

[0073] En algunas realizaciones, un dispositivo de combinación modular incluye un conector de entrada de fluidos y un conector de salida fluidica. El conector de entrada de fluidos y el conector de salida fluidica se pueden conectar entre sí para poner en comunicación fluidica a múltiples dispositivos de combinación modulares entre sí. En algunas realizaciones, el conector de entrada de fluidos y el conector de salida fluidica se pueden conectar con un tubo. En esta realización, el tubo puede proporcionar libertad de movimiento a los dispositivos de

combinación conectados. Dicha disposición puede ser beneficiosa en aplicaciones portátiles en las que múltiples dispositivos de combinación más pequeños pueden ser más fáciles de usar que un solo dispositivo de combinación voluminoso. En otras realizaciones, el conector de entrada de fluidos y el conector de salida fluidica pueden conectarse directamente entre sí. De acuerdo con esta realización, los dispositivos de combinación conectados pueden estar conectados de forma fluida y físicamente conectados para reducir el número de estructuras que son independientemente manipulables, lo que puede simplificar el movimiento y/o el uso de los dispositivos de combinación conectados.

[0074] Los inventores también reconocen los beneficios de un equipo de infusión que puede ventilar aire de modo que el equipo de infusión pueda usarse secuencialmente con múltiples dispositivos de combinación. En algunos casos, puede resultar conveniente desconectar un primer dispositivo de combinación y conectar un segundo dispositivo de combinación para completar un proceso de infusión mientras se usa el mismo equipo de infusión para administrar medicamento líquido al paciente. Por ejemplo, el volumen de fluido que se puede suministrar desde un solo dispositivo de combinación puede ser insuficiente para algunas dosis. Por consiguiente, en estos casos, puede resultar conveniente conectar otro dispositivo de combinación de forma segura si se prescribe un volumen adicional de fluido. El equipo de infusión puede incluir una válvula de ventilación (es decir, una válvula de desgasificación, una válvula de liberación de aire, etc.) configurada para evitar que se administren al paciente las burbujas de aire que pueden formarse durante la transición entre los dispositivos de combinación.

[0075] En algunas realizaciones, un equipo de infusión incluye un tubo que tiene una válvula de ventilación y un conjunto de agujas que tiene al menos una aguja para administrar medicamento líquido a un paciente. El equipo de infusión puede incluir un conector de entrada que permite que el equipo de infusión se acople a un dispositivo de combinación, ya sea directamente (por ejemplo, a un conector de salida fluidica del dispositivo de combinación) o indirectamente (por ejemplo, a través de una bomba de infusión, regulador u otro dispositivo). Una vez conectada al dispositivo de combinación, la válvula de desgasificación puede permitir que el aire fluya hacia fuera del tubo para permitir que el medicamento líquido del dispositivo de combinación reemplace dicho aire. Por consiguiente, el aire se eliminará del tubo del equipo

de infusión antes de la administración al paciente. Toda burbuja de aire adicional que se forme también puede eliminarse del tubo mediante la válvula de ventilación.

[0076] De acuerdo con los ejemplos de realización aquí descritos, se puede usar un dispositivo de combinación y un equipo de infusión con cualquier cantidad de medicamentos líquidos o fluidos nutricionales que se administran al cuerpo (por ejemplo, por vía subcutánea). En algunas realizaciones, un dispositivo de combinación y un equipo de infusión se pueden configurar para combinar y administrar Infusión de Inmunoglobulina al 10 % (humana), Inmunoglobulina Subcutánea (humana) al 20 % (p. Ej., CUVITRU), hialuronidasa humana recombinante (p. Ej., HYQVIA) y/u otros productos sanguíneos. Sin desear estar atado a ninguna teoría, los dispositivos de agrupación de los ejemplos de realización de la presente pueden configurarse para administrar medicamentos líquidos que tengan una viscosidad entre 10 y 30 cP. Por supuesto, se pueden usar un dispositivo de combinación, un equipo de infusión y los accesorios asociados con cualquier medicamento líquido deseable, ya que la presente divulgación no está limitada de esta manera.

[0077] Aunque en el presente documento se describirá una realización particular del presente dispositivo de combinación, otras realizaciones alternativas de todos los componentes relacionados con el presente dispositivo de combinación son intercambiables para adaptarse a diferentes aplicaciones. El término “dispositivo de combinación”, tal como se usa en esta aplicación, hace referencia a un dispositivo para obtener acceso al medicamento líquido desde uno o más recipientes médicos para administrar el medicamento líquido a un paciente. De esta forma, se contempla un dispositivo de combinación usado para administrar medicamento líquido desde un único recipiente, así como desde varios recipientes médicos.

[0078] La Figura 1 ilustra una realización de un dispositivo de combinación de medicamentos 10. El dispositivo de combinación de medicamentos incluye una carcasa 12, un primer sistema de distribución de fluidos 100, un segundo sistema de distribución de fluidos 150 y cuatro cubiertas 300A, 300B, 300C, 300D, cada una de las cuales cubre un puerto para recibir un recipiente de medicamento líquido. En la realización ilustrada en la Figura 1, el dispositivo de combinación de medicamentos está configurado para suministrar dos medicamentos líquidos que se pueden combinar desde hasta cuatro recipientes para cada fluido. El primer medicamento líquido puede empaquetarse con el segundo medicamento líquido, de modo que cada puerto pueda recibir ambos medicamentos líquidos simultáneamente. De

acuerdo con la presente realización, los medicamentos líquidos no se mezclan, sino que se suministran independientemente a una primera interfaz fluidica 102 y una segunda interfaz fluidica 152 y se pueden administrar secuencialmente a un paciente. El primer y el segundo medicamento líquido pueden ser transportados por un primer tubo 110 y un segundo tubo 160 a la primera y segunda interfaz de fluido, respectivamente. Tal como se ilustra en la Figura 1, la primera y segunda interfaz fluidica se puede conectar de forma desmontable a los soportes de interfaz 14 para su almacenamiento y transporte.

[0079] En algunos casos, puede resultar conveniente mantener la limpieza de un dispositivo de combinación de medicamentos usando una orientación predeterminada de fabricación y envío. De acuerdo con la realización ilustrada en la Figura 1, el dispositivo de combinación de medicamentos 10 puede mantener los componentes importantes que pueden interactuar con el medicamento líquido cubiertos o de otro modo protegidos de un entorno externo. Por ejemplo, las cubiertas 300A, 300B, 300C, 300D pueden mantener al menos un conjunto de clavijas dispuesto en el mismo aislado de contaminantes externos y daños accidentales que puede encontrar el dispositivo de combinación de medicamentos durante el envío y manipulación antes de su uso. Las cubiertas también pueden impedir que el operador entre en contacto con las clavijas mientras manipula el dispositivo de combinación de medicamentos antes, durante y/o después del uso del dispositivo de combinación de medicamentos. De manera similar, los soportes de interfaz 14 pueden orientar la primera y la segunda interfaz fluidica 102, 152, de manera que protejan cualquier extremo expuesto del primer sistema de distribución de fluidos 100 y del segundo sistema de distribución de fluidos 150. Por supuesto, se puede usar cualquier componente adecuado para proteger la esterilidad del dispositivo de combinación de medicamentos antes del primer uso, incluidos, entre otros, envoltorios de plástico u otros envases estériles.

[0080] La Figura 2 muestra el dispositivo de combinación de medicamentos 10 de la Figura 1 con las cubiertas 300A, 300B, 300C, 300D retiradas. Con las cubiertas retiradas, los puertos 24 del dispositivo de combinación de medicamentos quedan expuestos. Cada puerto incluye un rebajo 16 configurado para recibir un recipiente de medicamento líquido que se va a combinar y/o administrar a un paciente. Tal como se muestra en la Figura 2, cada puerto incluye dos conjuntos de clavijas 200. En cada puerto, un conjunto de clavijas está conectado al primer sistema de distribución de fluidos 100 y un conjunto de clavijas está conectado de

forma fluida al segundo sistema de distribución de fluidos 150. Por consiguiente, cada puerto puede acomodar múltiples recipientes de medicamento líquido separados para su combinación y administración. En la realización ilustrada en la Figura 2, cuando los recipientes de medicamento líquido se insertan en los puertos, los recipientes pueden ser perforados por uno de los conjuntos de clavijas 200 para conectar de forma fluida el recipiente a uno de los sistemas de distribución de fluidos 100, 150.

[0081] Tal como se ilustra en la Figura 2, cada puerto 24 puede incluir componentes configurados para alinear los recipientes insertados, promover la esterilidad o de otro modo simplificar el proceso de administración de medicamentos. Por ejemplo, los puertos pueden incluir una forma de rebajo 16 en la carcasa 12 del dispositivo de combinación de medicamentos, lo que permite que un recipiente de medicamento líquido sea guiado por el puerto cuando un paciente o un profesional médico empuja el recipiente sobre el conjunto de clavijas 200. En otras palabras, un recipiente de medicamento líquido con una forma perimetral complementaria a la del perímetro del puerto puede alinearse y guiarse automáticamente a medida que se presiona el recipiente sobre el conjunto de clavijas. El puerto también puede incluir una proyección de guía 20 y una ranura de guía 22 configuradas para proporcionar superficies de guía y alineación adicionales para la inserción de los recipientes de medicamentos líquidos. En algunas realizaciones, dos recipientes medicamento líquido pueden estar acoplados físicamente mediante una carcasa para formar una sola unidad de recipientes. Por consiguiente, la proyección de guía y la ranura de guía pueden entrar en contacto con partes de la carcasa de la unidad de recipientes para guiar y alinear de manera confiable los recipientes individuales dispuestos en el mismo con los conjuntos de clavijas 200. En la realización ilustrada en la Figura 2, el puerto incluye al menos un receptáculo de pestillo 18 configurado para conectar de forma desmontable las cubiertas (las cubiertas 300A, 300B, 300C y 300D mostradas en la Figura 1) al dispositivo de combinación de medicamentos. El receptáculo de pestillo 18 también puede ser usado para acoplar de manera removible o permanente cualquier recipiente o unidad de recipientes recibido en el puerto para inhibir la extracción. Como tal, en algunas realizaciones, los receptáculos de pestillo del dispositivo de combinación de medicamentos se pueden configurar para acoplarse de manera removible con una tapa de puerto asociada y acoplarse permanentemente con un recipiente asociado. En algunas realizaciones, los receptáculos de pestillo se pueden configurar para acoplarse de manera removible tanto con

las cubiertas de los puertos como con los recipientes. Los puertos pueden incluir cualquier característica de alineación o característica de bloqueo adecuada, ya que la presente descripción no está limitada en este sentido.

[0082] En algunas realizaciones, un puerto puede incluir cualquier acoplador de fluidos adecuado que pueda usarse para conectar un recipiente de medicamento líquido a un sistema de distribución de fluidos de un dispositivo de combinación de medicamentos. Por ejemplo, el puerto puede incluir una clavija o acopladores de conexión rápida. En algunas realizaciones, un puerto también puede incluir un rebajo y/o una saliente formados en una carcasa de un dispositivo de combinación de medicamentos. El rebajo y/o saliente puede ser usado para facilitar la alineación y la conexión del recipiente al puerto. En otras realizaciones, un puerto puede estar al ras con una carcasa del dispositivo de combinación de medicamentos. Un puerto puede tener cualquier otra disposición adecuada para conectar de forma fluida un recipiente al sistema de distribución de fluidos de un dispositivo de combinación de medicamentos, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0083] En algunos casos, puede resultar conveniente mantener la esterilidad del dispositivo de combinación de medicamentos inhibiendo usos posteriores del dispositivo de combinación. Por consiguiente, en algunas realizaciones, un dispositivo de combinación de medicamentos puede configurarse para un solo uso como dispositivo desechable. En otras palabras, el dispositivo de combinación de medicamentos puede configurarse para desalentar o prevenir la reutilización del dispositivo de combinación de medicamentos. Por ejemplo, tal como se muestra en la Figura 2, los receptáculos de pestillo 18 del dispositivo de combinación de medicamentos 10 pueden configurarse para evitar sustancialmente la extracción de un recipiente unido a un puerto 24. Por tanto, es posible que un operador (p. Ej., un paciente o un profesional médico) no pueda reemplazar un recipiente de medicamento líquido para comenzar un segundo proceso de administración. Cabe señalar que se puede usar cualquier otro componente adecuado para inhibir los usos múltiples del dispositivo de combinación, incluidos los bloqueos mecánicos y las válvulas de cierre automático.

[0084] La Figura 3 es una vista en perspectiva de una realización de un primer sistema de distribución de fluidos 100. El primer sistema de distribución de fluidos incluye un primer conector fluídico (no ilustrado en la figura) de una interfaz fluídica 102, un tubo 110, un filtro de aire 112 y cuatro conjuntos de clavijas 200. De acuerdo con la realización ilustrada en la

Figura 3, el primer conector fluídico puede configurarse para acoplarse a cualquier dispositivo del paciente adecuado, como una jeringa o una bomba de infusión, para extraer fluido del segundo sistema de distribución de fluidos. En algunas realizaciones, el conector fluídico puede incluir una válvula activada Luer, una válvula de cierre simple, una válvula de cierre doble, una válvula de rotura en seco, un acoplador de montura en bayoneta o cualquier otra válvula adecuada que pueda evitar que el fluido salga del primer conector fluídico antes del acoplamiento con un dispositivo del paciente. En algunas realizaciones, el filtro de aire 112 está configurado como un filtro unidireccional hidrófobo configurado para permitir que el aire filtrado pase al primer sistema de distribución de fluido mientras que evita sustancialmente la salida del medicamento líquido. Por consiguiente, el filtro de aire puede permitir que el medicamento líquido contenido dentro de un recipiente drene por gravedad hacia la interfaz fluídica sin formar una presión diferencial negativa dentro de los recipientes. El filtro de aire también puede permitir el drenaje pasivo de los medicamentos líquidos sin bombas u otros inductores de flujo impulsados por energía. Tal como se discutió previamente, cada uno de los conjuntos de clavijas está configurado para crear una comunicación fluídica entre los recipientes de medicamentos líquidos y el sistema de distribución de fluidos. El tubo 110 interconecta cada uno de los componentes en serie, con el filtro de aire dispuesto en un extremo del tubo y la interfaz fluídica dispuesta en un extremo opuesto, y los conjuntos de clavijas dispuestos entre ellos. Por supuesto, se puede emplear cualquier orden adecuado de componentes de fluidos de la línea de distribución de fluidos, ya que la presente descripción no está limitada en este sentido. Por ejemplo, uno o más filtros de aire y/o la interfaz fluídica 102 pueden estar dispuestos entre cualquiera de los conjuntos de clavijas 200.

[0085] En algunas realizaciones, el sistema de distribución de fluidos se puede configurar para combinar y/o mezclar medicamentos líquidos. En la realización ilustrada en la Figura 3, el primer sistema de distribución de fluidos 100 puede ser usado para conectar hasta cuatro recipientes separados de medicamentos líquidos. Como cada uno de los conjuntos de clavijas 200 está configurado para fluir al siguiente conjunto de clavijas, el acoplamiento de múltiples recipientes reúne (es decir, combina) los medicamentos líquidos para su administración a través de la interfaz fluídica 102 a cualquier dispositivo adecuado del paciente (p. Ej., jeringa, bomba de infusión, etc.). En algunas realizaciones, los conjuntos de clavijas se pueden configurar para recibir diferentes medicamentos líquidos que se mezclan en todo el

tubo 110. En algunas realizaciones, el número de conjuntos de clavijas, interfaces de fluidos y filtros de aire se puede elegir para combinar y/o mezclar un volumen predeterminado de fluido. Adicionalmente, el número de conjuntos de clavijas, interfaces de fluidos, filtros de aire y tubos puede modificar el caudal del medicamento líquido o medicamento mixto suministrado en la interfaz fluídica. Por supuesto, el sistema de distribución de medicamentos se puede configurar para reunir y/o combinar cualquier número de medicamentos líquidos de cualquier número de recipientes, ya que esta divulgación no está limitada en este sentido. En algunas realizaciones, el sistema de distribución de fluidos puede incluir una cámara de mezcla u otras características de mezcla que están configuradas para mezclar más medicamentos líquidos.

[0086] La Figura 4 es una vista en perspectiva de una realización de un segundo sistema de distribución de fluidos 150. Similar al primer sistema de distribución de fluidos de la Figura 3, el segundo sistema de distribución de fluidos incluye un segundo conector fluídico 170 de una interfaz fluídica 152, un segundo filtro de aire 162 y cuatro conjuntos de clavijas 200. De acuerdo con la realización ilustrada en la Figura 4, el conector fluídico 170 está configurado para acoplarse a una bomba de infusión e incluye un adaptador macho dispuesto en el extremo del conector fluídico opuesto al tubo. Tal como se discutió previamente, en algunas realizaciones, el conector fluídico 170 puede incluir una válvula activada Luer o cualquier otra válvula adecuada que pueda evitar el flujo de fluido antes de la conexión con la bomba de infusión. El segundo filtro de aire 162 está configurado para permitir que entre aire en el sistema de distribución de fluidos a medida que los medicamentos líquidos se extraen de la interfaz fluídica, reemplazando el volumen perdido de fluido con aire filtrado. Los conjuntos de clavijas 200 pueden configurarse para conectarse individualmente a recipientes de medicamentos líquidos, de modo que el volumen total de medicamento líquido pueda combinarse y suministrarse directamente a la interfaz fluídica 152 en lugar de obtener los medicamentos líquidos directamente del recipiente hasta alcanzar el volumen de dosificación total. En otras palabras, una vez que los recipientes están conectados al sistema de distribución de fluidos, el volumen de dosificación total de fluido puede administrarse inmediatamente a un paciente a través de la interfaz fluídica. La segunda interfaz fluídica puede tener cualquier número de modificaciones adecuadas para modificar aspectos del suministro de medicamento líquido, incluyendo, entre otros, cambiar el número de conjuntos de clavijas o filtros de aire,

cambiar el tamaño del tubo, cambiar el acoplador de la interfaz fluídica y agregar componentes de mezcla.

[0087] En algunos casos en los que se administran sucesivamente varios medicamentos líquidos a un paciente, existe una relación predeterminada de volumen entre los medicamentos líquidos para una dosis determinada. Por consiguiente, los medicamentos líquidos se pueden empaquetar juntos (por ejemplo, en unidades de recipientes), de modo que los medicamentos líquidos se puedan administrar en la proporción adecuada. En casos de administración sucesiva de fluidos, un dispositivo de combinación de medicamentos puede incluir tanto un primer sistema de distribución de fluidos como un segundo sistema de distribución correspondientes a un primer medicamento líquido y un segundo medicamento líquido, respectivamente. En algunas realizaciones, el segundo sistema de distribución de fluidos 150 puede incluir un número igual de componentes (por ejemplo, conjuntos de clavijas) contenidos en un primer sistema de distribución de fluidos (ver la Figura 3). Dicha disposición puede ser beneficiosa cuando los medicamentos líquidos se envasan en proporciones predeterminadas en igual número de recipientes. En otras realizaciones, el primer y el segundo sistema de distribución de fluidos puede tener diferentes números de componentes correspondientes a números típicos de recipientes usados para la dosificación de medicamentos líquidos separados. Por supuesto, el primer y el segundo sistema de distribución de fluidos puede tener cualquier número adecuado de componentes para combinar y/o mezclar medicamentos líquidos de múltiples recipientes, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0088] La Figura 5 representa una realización de una combinación del primer sistema de distribución de fluidos 100 de la Figura 3 y el segundo sistema de distribución de fluidos 150 de la Figura 4 configurado para su uso en el dispositivo de combinación de medicamentos de la Figura 1. Tal como se ilustra en la Figura 5, el primer y el segundo sistema de distribución de fluidos no están en comunicación fluídica entre sí. Por consiguiente, la combinación ilustrada en la Figura 5 es adecuada para la administración de medicamentos líquidos por separado a un paciente a través de la primera interfaz fluídica 102 y la segunda interfaz fluídica 152. La primera interfaz fluídica y la segunda interfaz fluídica se puede disponer de tal manera que los conjuntos de clavijas 200 en las posiciones correspondientes a lo largo de los sistemas de distribución se posicionen en el mismo puerto del dispositivo de combinación de medicamentos (ver la Figura 2). La combinación de sistemas de distribución de fluidos puede

estar contenida al menos parcialmente en una carcasa para proteger y soportar los sistemas de distribución, tal como se muestra en la Figura 2.

[0089] La Figura 6 muestra una vista en despiece del primer sistema de distribución de fluidos 100 de la Figura 3. El sistema de distribución de fluidos incluye un conector de fluidos hembra 120 que incluye una válvula activada Luer dispuesta en el mismo y está configurado para conectarse a una jeringa de modo que el contenido del primer sistema de distribución de fluidos pueda ser extraído por la jeringa. El conector de fluidos hembra se puede disponer en una carcasa para facilitar su manipulación por parte de un paciente o profesional médico (ver, por ejemplo, la Figura 3). En la realización de la Figura 6, el filtro de aire 112 se acopla al tubo 100 mediante un acoplador de tubo 114.

[0090] Tal como se ilustra en la Figura 6, cada uno de los conjuntos de clavijas 200 incluye una clavija 202 y una funda de la clavija 220. La clavija está configurada para perforar un recipiente de medicamento líquido e incluye un canal interno que conecta fluidamente el recipiente al primer sistema de distribución. El canal interno de la clavija 202 puede ser un canal de doble lumen (es decir, dos canales separados), estando cada lado conectado al tubo 110. Por consiguiente, a medida que el fluido fluye desde el filtro de aire hacia la interfaz fluidica 102, el fluido se desplazará hacia arriba por un lado de la clavija 202 y hacia abajo por el otro. En los casos en los que se dispone aire en el sistema de distribución de fluidos 100, el aire fluirá hacia arriba por un lado de la clavija para reemplazar el volumen de fluido que fluye hacia abajo por el lado opuesto hacia la interfaz fluidica. La funda de la clavija 220 está configurada para formar un sello alrededor de la clavija, de tal modo que el fluido no pueda escapar del sistema de distribución de fluidos. En las realizaciones en las que la clavija incluye un canal interno de doble lumen, el revestimiento de la clavija puede conectar fluidamente los dos lúmenes entre sí, permitiendo así el flujo de fluido hacia la interfaz fluidica. La funda de la clavija se puede configurar para romperse cuando una clavija es insertada y perfora un recipiente de medicamento líquido, de modo que el medicamento líquido pueda ponerse en comunicación fluidica con el sistema de distribución de fluidos sin comprometer la integridad del sistema de distribución de fluidos.

[0091] La Figura 7 muestra una vista en despiece del segundo sistema de distribución de fluidos 150 de la Figura 4. Tal como se discutió anteriormente, el segundo sistema de distribución de fluidos incluye una interfaz fluidica 152 (carcasa no ilustrada en la figura), un

filtro de aire 162, conjuntos de clavijas 200 y tubo 160. Tal como se ilustra en la Figura 7, la interfaz fluídica incluye un conector fluídico macho 170. El conector fluídico macho incluye una válvula activada Luer y es accesible a una bomba de infusión operada por un paciente o un profesional médico. En otras palabras, el conector fluídico macho se puede usar para extraer líquido combinado y/o mezclado del segundo sistema de distribución de fluidos para infundirlo en un paciente durante la administración de medicamento líquido. El conector fluídico macho se puede disponer en una carcasa (véase, por ejemplo, la Figura 4) para facilitar su manipulación. El filtro de aire 162 se conecta al tubo 160 mediante un acoplador de tubo 164. Similar al primer sistema de distribución de fluidos de la Figura 6, los conjuntos de clavijas 200 incluyen una clavija 202 y una funda de la clavija 220, en donde la clavija puede incluir un canal interno de doble lumen que está acoplado fluidamente por el revestimiento de la clavija.

[0092] La Figura 8A muestra una vista en despiece de una realización de un conjunto de clavijas 200 que incluye una clavija 202 y una funda de la clavija 220. Tal como se ilustra en la Figura 8A, la clavija 202 incluye una entrada 204A, una salida 204B, una base 206, una primera parte del cuerpo 210 y una segunda parte del cuerpo 212. Juntas, la primera parte del cuerpo y la segunda parte del cuerpo forman el eje de la clavija. Un canal interno de doble lumen se extiende a través del eje de la clavija, terminando en la abertura de entrada 216A y la abertura de salida 216B, que están conectadas de manera fluida a la entrada 204A y la salida 204B, respectivamente. En algunas realizaciones, tal como se ilustra en la Figura 8A, la abertura de entrada 216A se puede posicionar verticalmente más alto que la abertura de salida 216B, lo que puede facilitar la introducción de aire en cualquier volumen de recipiente conectado fluidamente a la clavija a medida que un medicamento líquido sale por la abertura de salida. En la primera parte del cuerpo se dispone una punta de la clavija 214 y se configura para perforar el revestimiento de la clavija 204 así como un recipiente empujado sobre la clavija.

[0093] Tal como se ilustra en la Figura 8A, el revestimiento de la clavija 220 incluye un eje del revestimiento 222, una base del revestimiento 224 y una punta del revestimiento 226. La base del revestimiento 224 está configurada para soportar el eje del revestimiento 222 y encaja en el rebajo 208 que se forma en la base 206 de la clavija 202. El eje del revestimiento 222 define un volumen interno y está configurado para encajar alrededor del eje de la clavija

formado por la primera parte del cuerpo 210 y la segunda parte del cuerpo 212. De acuerdo con la realización ilustrada en la Figura 8A, cuando el revestimiento de la clavija recibe la clavija, el eje y la base crean un sello alrededor de la segunda parte del cuerpo 212. En particular, se puede moldear un anillo de sellado (véase, por ejemplo, la Figura 10) en el diámetro interno del eje del revestimiento 222, configurado para crear un sello con la segunda parte del cuerpo 212 de la clavija 202. La segunda parte del cuerpo puede tener una sección transversal circular que promueve una fuerza de sellado uniforme aplicada a través de toda la circunferencia de los anillos de sellado internos para inhibir la fuga de fluido. En algunas realizaciones, se pueden usar múltiples anillos de sellado (p. Ej., dos o más anillos de sellado) para proporcionar redundancia al sello entre el revestimiento de la clavija y la clavija. En otras realizaciones, el revestimiento de la clavija puede crear un sello de fluido con la primera parte del cuerpo, la base o cualquier otro componente adecuado de la clavija 202. La punta del revestimiento 226 conecta fluidamente la abertura de entrada 216A y la abertura de salida 216B de modo que el fluido pueda fluir desde la entrada a la salida cuando no se ha insertado un recipiente en el conjunto de clavijas 200.

[0094] Los inventores reconocen que, en algunos casos, puede resultar conveniente reducir el número de componentes manejados por un paciente o profesional médico durante un proceso de administración de medicamento líquido. El toque y manipulación adicionales de los componentes estériles pueden comprometer su esterilidad o, de otra manera, afectar negativamente al tratamiento del paciente. Por consiguiente, en algunas realizaciones, el revestimiento de la clavija se puede configurar para romperse mediante un recipiente que se inserta en el conjunto de clavijas 200 de modo que un paciente o un profesional médico no tenga que manipular ningún componente del conjunto de clavijas. En algunas realizaciones, el revestimiento de la clavija 220 puede estar formado de un material que pueda ser perforado por la punta de la clavija 214 y que también sea comprimible. Por ejemplo, el revestimiento de la clavija puede estar formado de un plástico delgado que puede proporcionar un sello fluídico para la clavija, pero que se puede romper fácilmente y es comprimible. De acuerdo con esta realización, cuando se presiona un recipiente sobre el conjunto de clavijas, el recipiente puede forzar el eje del revestimiento 222 y la punta del revestimiento 226 hacia la base de la clavija 206. El eje del revestimiento 222 puede conector de salida fluídica con el rebajo 208 formado en la base de la clavija y resistir este movimiento, dando como resultado que el eje del

revestimiento 222 se comprima (p. Ej., se pliegue/arrugue y, en algunos casos, se pliegue/arrugue en forma de acordeón) hacia la base. Cuando la punta del revestimiento hace contacto con la punta de la clavija 214, puede perforarse y romperse de modo que la punta no resista más compresión del eje del revestimiento hacia la base. Durante este proceso, la base del revestimiento y el eje del revestimiento pueden mantener un sello de fluido alrededor de la segunda parte del cuerpo 212 de la clavija de modo que no se pierda fluido cuando la clavija crea una comunicación fluida con el recipiente de medicamento líquido (por ejemplo, perforando un sello o tapón del recipiente). En algunas realizaciones, el recipiente insertado puede formar un sello de fluido alrededor de la clavija 202 en lugar del revestimiento cuando el revestimiento se rompe para evitar la pérdida de fluido.

[0095] La Figura 8B muestra la clavija 202 y el revestimiento de la clavija 220 de la Figura 8A completamente ensamblada, con el revestimiento colocado sobre y recibiendo la primera parte del cuerpo y la segunda parte del cuerpo (ver la Figura 8A). Como se muestra claramente en la Figura 8B, la base del revestimiento 224 se aloja en el rebajo 208 formado en la base 206 de la clavija. Por consiguiente, el revestimiento está asegurada a la clavija, y la base del revestimiento puede resistir el movimiento lateral o longitudinal (es decir, en la dirección hacia la base) del revestimiento. La base del revestimiento puede resistir las fuerzas aplicadas a la punta del revestimiento 226 y/o el eje del revestimiento 222, de modo que la punta del revestimiento y/o el eje del revestimiento se comprimen hacia la base. En algunas realizaciones, a medida que la punta del revestimiento y el eje del revestimiento se arrugan hacia la base, la base del revestimiento puede mantener un sello fluídico alrededor de la clavija de modo que no se pierda medicamento líquido durante el proceso.

[0096] La Figura 9A representa un esquema en sección transversal de otra realización de una clavija 202 y una funda de la clavija 220. Tal como se discutió anteriormente, la clavija incluye una entrada 204A conectada fluidamente a una abertura de entrada 216A y una salida 204B conectada fluidamente a una abertura de salida 216B. El canal interno de doble lumen formado por la entrada y la salida se extiende a lo largo del eje de la clavija formado por una primera parte del cuerpo 210 y una segunda parte del cuerpo 212. La entrada y la salida están separadas una de la otra y terminan en la abertura de entrada y la abertura de salida dispuestas junto a la punta de la clavija 214. La primera parte del cuerpo y la segunda parte del cuerpo se

extienden desde una base 206, que soporta la clavija y forma al menos parte de la entrada y la salida.

[0097] Tal como se ilustra en la Figura 9A, el revestimiento de la clavija 220 se encaja sobre la clavija 202, de tal manera que la primera parte del cuerpo 210, la segunda parte del cuerpo 212 y la punta de la clavija 214 quedan sustancialmente encerradas por el revestimiento de la clavija. En algunas realizaciones, el revestimiento de la clavija sirve como una barrera protectora para la clavija, que puede ser estéril para usarse para abrir un recipiente de un medicamento líquido. Por consiguiente, el revestimiento puede mantener la esterilidad de la clavija hasta el momento en que se utiliza para abrir el recipiente. En la realización de la Figura 9A, el revestimiento de la clavija se encuentra en una posición no comprimida y está configurada para crear un sello alrededor de la segunda parte del cuerpo de la clavija, de modo que cualquier fluido que salga de la abertura de entrada 216A o la abertura de salida 216B no pueda escapar del revestimiento de la clavija. Por consiguiente, el revestimiento de la clavija acopla de forma fluida la abertura de entrada a la abertura de salida y sirve como conducto para que el fluido pase entre las dos. Por ejemplo, el fluido que fluye hacia la entrada 204A y hacia afuera de la abertura de entrada puede ser conducido hacia la abertura de salida por el revestimiento de la clavija y fluir hacia fuera de la salida 204B.

[0098] En algunas realizaciones de un dispositivo de combinación de medicamentos en el que se pueden usar múltiples clavijas, las fundas de la clavija pueden proporcionar selectividad en el número de recipientes de medicamento líquido utilizados con el dispositivo de combinación de medicamentos. Por ejemplo, en un dispositivo de combinación de medicamentos con cuatro clavijas dispuestas a lo largo de un sistema de distribución de fluidos, se puede insertar un recipiente de un medicamento líquido en una clavija para conectar fluidamente el volumen interno del recipiente al sistema de distribución de fluidos. En este ejemplo, el fluido puede transmitirse desde el recipiente a través del sistema de distribución de fluidos, incluso a través de las tres clavijas restantes. Las fundas de clavija en cada una de las tres clavijas restantes hacen que las clavijas funcionen como un conducto normal, y el fluido no se ve impedido si algunas de las clavijas no se utilizan durante un proceso de administración. En algunas realizaciones, las fundas de clavija pueden obviar la necesidad de válvulas complejas u otros dispositivos que puedan regular el flujo de fluido, simplificando así el sistema de distribución de fluidos. Sin embargo, en otras realizaciones, la clavija y/o el sistema

de distribución de fluidos también puede incluir válvulas de retención, válvulas ajustables o cualquier otro dispositivo adecuado para regular el flujo de fluido.

[0099] De acuerdo con la realización ilustrada en la Figura 9A, el revestimiento de la clavija 220 incluye un eje del revestimiento 222, una base del revestimiento 224 y una punta del revestimiento 226. La base del revestimiento puede soportar el eje 222 del revestimiento, que se extiende desde la base y forma un volumen interno configurado para recibir a la clavija 202. La base del revestimiento y el eje del revestimiento crean el sello fluídico alrededor del eje de la clavija formado por la primera parte del cuerpo 210 y la segunda parte del cuerpo 212. La punta del revestimiento sirve para tapar el volumen interno formado por el eje del revestimiento, de modo que el revestimiento de la clavija crea un volumen fluidamente sellado alrededor de la punta adecuado para conducir fluido entre la entrada y la salida cuando el revestimiento está en una posición sin comprimir. El eje del revestimiento y la punta del revestimiento pueden estar formados de un material delgado que sea comprimible en una dirección longitudinal hacia la base de la clavija 206. La base del revestimiento 224 puede servir para resistir la fuerza en la dirección longitudinal, de modo que la fuerza aplicada a la punta del revestimiento 226 comprima el eje del revestimiento y/o la punta del revestimiento hacia la base. La punta del revestimiento se puede configurar para ser perforada por la punta del revestimiento 214 cuando el revestimiento de la clavija se comprime hacia la base de la clavija.

[0100] En algunos casos, la clavija 202 y/o el revestimiento de la clavija 220 puede ejercer una resistencia friccional cuando usa la clavija para perforar un recipiente. Por consiguiente, en algunas realizaciones, la clavija 202 puede incluir un lubricante dispuesto en la punta de la clavija 214, la primera parte del cuerpo 210 y/o la segunda parte del cuerpo 212, configurado para reducir la resistencia friccional. De acuerdo con las realizaciones ilustradas en la Figura 9A, el lubricante puede disponerse sobre la clavija y cubrirse con el revestimiento de la clavija. Por supuesto, el lubricante puede disponerse en el exterior del revestimiento de la clavija o cualquier otra parte del revestimiento de la clavija o de la clavija, ya que la presente descripción no está limitada en este sentido. El lubricante puede ser cualquier lubricante adecuado para reducir la resistencia friccional entre la clavija, el revestimiento de la clavija y/o el recipiente cuando se usa la clavija para perforar el recipiente, incluidos, entre otros,

lubricantes de silicona (por ejemplo, DOW CORNING 360), lubricantes de perfluoropoliéter (PFPE) (por ejemplo, NYEMED 7471), ésteres y poliglicoles de hidrocarburos sintéticos.

[0101] La Figura 9B muestra la clavija 202 y el revestimiento de la clavija 220 de la Figura 9A después de insertar un recipiente 400 en la clavija. El recipiente incluye un tapón 402 y un volumen interno 404 en el que se puede disponer un medicamento líquido. El tapón 402 puede estar compuesto de un material que pueda ser perforado por la clavija 202 de modo que la entrada 204A y la salida 204B puedan ponerse en comunicación fluidica con el volumen interno 404. Por ejemplo, el tapón puede estar hecho de un material de caucho como poliuretano, neopreno, látex, silicona, EPDM, FKM o cualquier otro material adecuado. A medida que se empuja el recipiente sobre la clavija 202, el tapón 402 primero entra en contacto con el revestimiento de la clavija 220 y aplica fuerza al revestimiento de la clavija en una dirección longitudinal hacia la base de la clavija 206. A medida que se aplica fuerza al revestimiento de la clavija, el eje del revestimiento 222 se comprime hacia la base de la clavija, y la punta del revestimiento 226 entra en contacto con la punta de la clavija 214. Después de una cantidad predeterminada de desplazamiento del revestimiento de la clavija, la punta de la clavija perfora el revestimiento de la clavija y comienza a perforar el tapón 402. A medida que el recipiente se empuja completamente sobre la clavija de modo que la clavija perfora completamente el recipiente, el revestimiento de la clavija se mantiene en contacto con el tapón y se comprime hacia la base de la clavija. Tal como se ilustra en la Figura 9B, el eje del revestimiento y la punta del revestimiento rota pueden doblarse muchas veces sobre sí mismos (por ejemplo, en forma de acordeón) para ocupar menos espacio vertical. Durante este proceso de compresión, la base del revestimiento 224 resiste la fuerza aplicada por el recipiente, permitiendo que el eje del revestimiento se comprima. Tal como se ilustra en la Figura 9B, el revestimiento de la clavija está en una posición comprimida y el volumen interno 404 está en comunicación fluidica con la entrada 204A y la salida 204B.

[0102] De acuerdo con la realización ilustrada en la Figura 9B, el tapón 402 crea un sello fluido alrededor de la punta 202 una vez que la punta perfora el tapón. Tal como se ilustra en la Figura 9B, el eje del revestimiento 222 es perforado por la punta de la clavija 214 y comprimido alrededor de la primera parte del cuerpo 210 del eje de la clavija por el tapón 402 de modo que el revestimiento ya no forma un sello contra el eje de la clavija. El tapón 402 crea un sello fluido alrededor de la clavija 202. El tapón puede estar compuesto de cualquier

material adecuado para crear el sello fluídico contra la clavija, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0103] En la realización ilustrada en la Figura 9B, una vez que el volumen interno 404 del recipiente 400 se introduce en comunicación fluídica con la abertura de entrada 216A y la abertura de salida 216B, el medicamento líquido contenido en el volumen interno puede fluir y llenar el sistema de distribución de fluidos. La entrada 204A puede conectarse al tubo en la dirección de un filtro de aire (véase, por ejemplo, la Figura 6-7) que filtra el aire y permite que el aire entre en el sistema de distribución de fluidos. La salida 204A puede conectarse al tubo en la dirección de una interfaz fluídica (véase, por ejemplo, la Figura 6-7) que se puede utilizar para extraer y administrar el medicamento líquido del volumen interno. De acuerdo con la realización de la Figura 9B, el volumen interno del recipiente puede colocarse por encima de los componentes del sistema de distribución de fluidos. Por consiguiente, cualquier fluido que se disponga en él puede ser impulsado por la gravedad para llenar el sistema de distribución de fluidos y fluir hacia la interfaz fluídica. El aire puede introducirse en el volumen interno a través del filtro de aire y la entrada 204A para sustituir el volumen de fluido que sale por la salida 204B o que sale del volumen interno del recipiente.

[0104] La Figura 10 representa una vista en sección transversal de otra realización de una clavija 202 y una funda de la clavija 220. Similar a la realización de la Figura 9A, la clavija incluye una entrada 204A conectada fluidamente a una abertura de entrada 216A y una salida 204B conectada fluidamente a una abertura de salida 216B. El canal interno de doble lumen formado por la entrada y la salida se extiende a lo largo del eje de la clavija formado por una primera parte del cuerpo 210 y una segunda parte del cuerpo 212 y que están separadas la una de la otra. La entrada y la salida la otra y terminan en la abertura de entrada y la abertura de salida dispuestas junto a la punta de la clavija 214, respectivamente. La primera parte del cuerpo y la segunda parte del cuerpo se extienden desde una base 206, que soporta la clavija y forma al menos parte de la entrada y la salida.

[0105] Tal como se ilustra en la Figura 10, el revestimiento de la clavija 220 se encaja sobre la clavija 202, de tal manera que la primera parte del cuerpo 210, la segunda parte del cuerpo 212 y la punta de la clavija 214 quedan sustancialmente encerradas por el revestimiento de la clavija. De acuerdo con la realización de la Figura 10, el revestimiento de la clavija sirve como una barrera protectora para la clavija, que puede ser estéril para usarse para abrir un

recipiente de un medicamento líquido. Por consiguiente, el revestimiento puede mantener la esterilidad de la clavija hasta el momento en que se utiliza para abrir el recipiente. Tal como se ilustra en la Figura 10, el revestimiento de la clavija se encuentra en una posición no comprimida y está configurada para crear un sello alrededor de la segunda parte del cuerpo de la clavija, de modo que cualquier fluido que salga de la abertura de entrada 216A o la abertura de salida 216B no pueda escapar del revestimiento de la clavija. Por consiguiente, el revestimiento de la clavija acopla de forma fluida la abertura de entrada 216A a la abertura de salida 216B y sirve como conducto para que el fluido pase entre las dos. Por ejemplo, el fluido que fluye hacia la entrada 204A y hacia afuera de la abertura de entrada 216A puede ser conducido hacia la abertura de salida 216B por el revestimiento de la clavija y fluir hacia fuera de la salida 204B.

[0106] De acuerdo con la realización de la Figura 10, el revestimiento de la clavija 220 incluye múltiples anillos de sellado 228 dispuestos dentro del eje del revestimiento 222. Los anillos de sellado se extienden radialmente hacia adentro desde el eje del revestimiento para engranar la segunda parte del cuerpo 212 de la clavija. Los anillos de sellado pueden formarse con el revestimiento de la clavija, o pueden formarse por separado (por ejemplo, como una junta tórica) y posteriormente posicionarse en el revestimiento de la clavija. De acuerdo con la realización ilustrada en la Figura 10, los anillos de sellado y la segunda parte del cuerpo son circulares, de modo que los anillos de sellado engranen uniformemente la clavija a través de toda la circunferencia de la clavija. En otras palabras, la forma circular promueve una tensión uniforme a lo largo de toda la circunferencia de los anillos de sellado para crear un sello a presión uniforme. Sin querer estar atado por la teoría, el sellado alrededor de una segunda parte del cuerpo con forma elíptica puede crear variaciones en la presión de sellado a lo largo de la circunferencia de la clavija que puede resultar en un sello fluídico menos seguro. De acuerdo con la realización de la Figura 10, la segunda parte del cuerpo de la clavija incluye un saliente 218 en el que los anillos de sellado se pueden asentar para promover un sello y asegurar el revestimiento de la clavija a la clavija. Por supuesto, la segunda parte del cuerpo puede tener cualquier forma adecuada, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido. De acuerdo con la realización ilustrada en la Figura 10, el revestimiento de la clavija incluye dos anillos de sellado. Sin querer estar atado por la teoría, un solo anillo de sellado puede ser adecuado para inhibir el fluido de escapar del revestimiento de la clavija. En los casos en que

un solo anillo de sellado se vea comprometido (por ejemplo, por fabricación, mal manejo, etc.), el segundo anillo de sellado puede mantener el sellado fluídico entre la clavija y el revestimiento de la clavija. Por supuesto, se puede emplear cualquier número adecuado de anillos de sellado, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0107] La Figura 11 muestra un esquema de otra realización más de una clavija 202 con una primera parte del cuerpo 210 con forma diferente y la segunda parte del cuerpo 212. En algunos casos, las partes del cuerpo de diferente dimensión y/o forma de la clavija pueden afectar el rendimiento de sellado fluídico entre una clavija y una funda de clavija y/o el tapón de un recipiente. En otras palabras, el revestimiento de la clavija y/o el tapón del recipiente pueden tener una forma complementaria a la de al menos una de la primera parte del cuerpo y la segunda parte del cuerpo, de modo que se pueda crear un sello fluídico adecuado alrededor de la clavija para evitar que el fluido escape alrededor de la clavija. De acuerdo con la realización ilustrada en la Figura 11, la primera parte del cuerpo 210 tiene una sección transversal elíptica, que tiene un diámetro mayor del eje más grande que el diámetro de la sección transversal circular de la segunda parte del cuerpo 212. En otras palabras, el eje mayor de la primera parte del cuerpo 210 tiene un diámetro que es más grande que el eje mayor de la segunda parte del cuerpo 212. La primera parte del cuerpo 210 cambia abruptamente al radio de la segunda parte del cuerpo, creando un saliente 218. Tal como se ilustra en la Figura 11, el saliente 218 puede funcionar como una lengüeta que sirve para conectar una funda de la clavija o un tapón de recipiente. Alternativa o adicionalmente, el saliente 218 puede funcionar como asiento para un anillo de sellado del revestimiento de la clavija. En algunas realizaciones, dicha disposición puede proporcionar espacio radial adicional alrededor de la segunda parte del cuerpo en la cual se puede comprimir un eje del revestimiento, lo que puede reducir la fuerza usada para romper y comprimir el revestimiento.

[0108] En algunas realizaciones, una primera parte del cuerpo y una segunda parte del cuerpo pueden componer cualquier parte adecuada de una clavija. Por ejemplo, la primera parte del cuerpo puede formar la mayor parte de un eje de la clavija, mientras que la segunda parte del cuerpo es un pequeño saliente dispuesto en la primera parte del cuerpo. Como otro ejemplo, la primera parte del cuerpo y la segunda parte del cuerpo pueden pasar sin problemas entre sí, de modo que la primera parte del cuerpo y la segunda parte del cuerpo sean un único componente. En algunas realizaciones, la primera y la segunda parte del cuerpo pueden tener

diferentes formas y/o dimensiones. En otras realizaciones, la primera y la segunda parte del cuerpo pueden tener la misma forma y/o dimensión. Por tanto, la primera y la segunda parte del cuerpo pueden tomar cualquier forma adecuada y pueden formar dos regiones cualesquiera del eje de la clavija.

[0109] La Figura 12 es un esquema de otra realización más de una clavija 202 incluyendo una primera parte del cuerpo 210 que tiene dimensiones diferentes a las de una segunda parte del cuerpo 212. Similar a la realización de la Figura 11, la primera parte del cuerpo tiene una sección transversal elíptica. Sin embargo, en la realización ilustrada en la Figura 11, la anchura de la primera parte del cuerpo mostrada corresponde a un eje menor de la sección transversal elíptica. Además, la segunda parte del cuerpo 212 tiene una sección transversal circular. En esta realización, el eje mayor de la segunda parte del cuerpo es radialmente más grande (es decir, tiene un diámetro mayor) que el eje menor de la primera parte del cuerpo 210. La primera parte del cuerpo pasa abruptamente a la segunda parte del cuerpo, formando el saliente 218. Dicha disposición puede promover el sellado con una funda de la clavija y/o un tapón de un recipiente. Por ejemplo, un tapón empujado sobre la clavija 202 puede apoyarse en el saliente 218, y cualquier agujero de imperfecciones en el tapón creado por la primera parte del cuerpo puede ser sellado por la segunda parte del cuerpo. Como otro ejemplo, una funda de la clavija dispuesta alrededor de la clavija se puede estirar alrededor de la segunda parte del cuerpo cuando se comprime, aumentando el contacto y mejorando el sello proporcionado por el revestimiento de la clavija. En algunas realizaciones, el saliente 218 puede estar inclinado para proporcionar una transición menos abrupta entre la primera parte del cuerpo y la segunda parte del cuerpo.

[0110] La Figura 13 es un esquema de otra realización más de una clavija 202, incluyendo una primera parte del cuerpo 210 que tiene dimensiones diferentes a las de una segunda parte del cuerpo 212. Tal como se ilustra en la Figura 13, la primera parte del cuerpo tiene una forma de sección transversal elíptica con un eje mayor correspondiente al ancho mostrado, mientras que la segunda parte del cuerpo tiene una forma de sección transversal circular. Tal como se ilustra en la Figura 13, el eje mayor de la primera parte del cuerpo es radialmente más grande (es decir, tiene un diámetro más grande) que el eje mayor de la segunda parte del cuerpo 210. La primera parte del cuerpo pasa sin problemas a la segunda parte del cuerpo, de modo que no se forma ningún saliente u otra discontinuidad en el eje de la clavija.

Dicha disposición puede promover una inserción consistente de un recipiente sobre la clavija, ya que ninguna discontinuidad puede atrapar o de otra manera resistir más la fuerza aplicada al recipiente para insertarlo en la clavija. Las primera y segunda partes del cuerpo de diferentes dimensiones pueden proporcionar sellado para un tapón de recipiente o funda de las clavijas, incluso con una falta de transiciones o discontinuidades abruptas.

[0111] La Figura 14 muestra una realización de una sección transversal de una primera parte del cuerpo 210 de una clavija 202. La primera parte del cuerpo 210 incluye una abertura de entrada 216A y una abertura de salida 216B formada en ella. Tal como se ilustra en la Figura 14, la primera parte del cuerpo tiene una forma de cilindro elíptico con una sección transversal elíptica. Sin querer estar atado por la teoría, una forma de cilindro elíptico puede reducir el área total de la superficie de la clavija 202 sin comprometer las aberturas de entrada o salida, lo que puede reducir la fuerza necesaria para perforar un recipiente y/o una funda de la clavija con la clavija. En la realización de la Figura 14, la abertura de entrada y la abertura de salida pueden ser dimensionadas para formar los lados de la primera parte del cuerpo, de modo que una pequeña cantidad de área adicional sea ocupada por la primera parte del cuerpo. Tal como se ilustra en la Figura 14, la abertura de entrada y la abertura de salida forman una porción de los lados largos de la primera parte del cuerpo del cilindro elíptico.

[0112] La Figura 15 muestra otra realización de una sección transversal de una primera parte del cuerpo 210 de una clavija 202. Similar a la realización de la Figura 14, la primera parte del cuerpo 210 incluye una abertura de entrada 216A y una abertura de salida 216B. La primera parte del cuerpo tiene una forma de cilindro elíptico con una sección transversal elíptica. Comparado con la realización de la Figura 14, la abertura de entrada y la abertura de salida están orientadas para formar una porción de los lados cortos del cilindro elíptico. Dicha disposición puede proporcionar apoyo estructural adicional para una punta de clavija alineada con el centro de la primera parte del cuerpo.

[0113] La Figura 16 muestra otra realización más de una sección transversal de una primera parte del cuerpo 210 de una clavija 202. Similar a la realización de las Figuras 14-15, la primera parte del cuerpo incluye una abertura de entrada 216A y una abertura de salida 216B. La primera parte del cuerpo tiene una forma de cilindro elíptico con una sección transversal elíptica. Comparado con la realización de las Figuras 14-15, la abertura de entrada y la abertura de salida tienen cada una forma de "D", con la abertura de entrada y la abertura de salida

enfrentadas (es decir, las porciones planas de la "D" están una frente a la otra). Dicha disposición puede ofrecer apoyo estructural adicional para una punta de clavija alineada con el centro de la primera parte del cuerpo. Además, los lúmenes en forma de D permiten mantener un grosor de pared uniforme en toda la primera parte del cuerpo, al tiempo que mantienen un área transversal adecuada de los lúmenes. Por supuesto, la primera parte del cuerpo 210, la abertura de entrada 216A, y la abertura de salida 216B pueden emplear cualquier estructura y arreglo adecuados, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0114] La Figura 17 muestra una realización de una sección transversal de una segunda parte del cuerpo 212 de una clavija 202. La segunda parte del cuerpo tiene una forma cilíndrica con una sección transversal circular, incluyendo una abertura de entrada 216A y una abertura de salida 216B dispuesta en ella. Comparado con las primeras partes del cuerpo 210 ilustradas en las Figuras 14-16, la segunda parte del cuerpo 212 de la realización de la Figura 17 tiene una forma diferente con más área ocupada por la segunda parte del cuerpo. Sin querer estar atado por la teoría, la forma de la segunda parte del cuerpo puede afectar la calidad de un sello fluídico formado entre la segunda parte del cuerpo y una funda de la clavija y/o tapón del recipiente. En algunas realizaciones, una forma transversal circular puede proporcionar un sello fluídico consistente y confiable al promover la presión de sellado uniforme alrededor de toda la circunferencia de la segunda parte del cuerpo. Por consiguiente, en algunas realizaciones, una primera parte del cuerpo y una segunda parte del cuerpo pueden tener diferentes formas y/o tamaño para realizar mejor las diferentes funciones de la clavija 202. Por ejemplo, una primera parte del cuerpo puede ser formada de acuerdo con la realización mostrada en la Figura 14 para facilitar la perforación de una funda de clavija y/o tapón de recipiente, mientras que una segunda parte del cuerpo puede formarse de acuerdo con la realización mostrada en la Figura 17 para promover el sellado fluídico entre la clavija y el revestimiento de la clavija y/o el tapón del recipiente. Por supuesto, se puede emplear cualquier forma adecuada para la primera parte del cuerpo y la segunda parte del cuerpo, ya que la presente descripción no está limitada en este sentido.

[0115] Las Figuras 18-19 muestran otras realizaciones de una sección transversal de una segunda parte del cuerpo 212 de una clavija 202. Similar a la realización ilustrada en la Figura 17, las segundas partes del cuerpo ilustradas en las Figuras 18-19 tienen una forma cilíndrica con una sección transversal circular e incluyen una abertura de entrada 216A y una

abertura de salida 216B dispuestas en ella. De acuerdo con la realización ilustrada en la Figura 18, la abertura de entrada y las aberturas de salida se forman en forma circular con menos área ocupada que las aberturas elípticas de la Figura 17. Por consiguiente, la forma y/o el tamaño de la abertura de entrada o la abertura de salida pueden cambiar entre la primera y la segunda parte del cuerpo o dentro de una de la primera parte del cuerpo y la segunda parte del cuerpo. Alternativamente, tal como se muestra en la Figura 19, cada una de la abertura de entrada 216A y la abertura de salida 216B tiene una forma de “D” con la abertura de entrada “D” opuesta a la abertura de salida “D”. Por supuesto, la abertura de entrada y la abertura de salida pueden tener cualquier forma adecuada en la segunda parte del cuerpo, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0116] La Figura 20A muestra una realización de una interfaz fluidica 102 dispuesta al final de un sistema de distribución de fluidos. La interfaz fluidica incluye una carcasa 104 que incluye una primera abertura 106A y una segunda abertura 106B. La carcasa 104 contiene un conector fluidico hembra 120 que sobresale de la primera abertura 106A. El conector fluidico hembra está configurado para conectarse a una jeringa para extraer líquido de un dispositivo de combinación de medicamentos. El conector fluidico hembra está conectado al tubo 110 que entra en la carcasa a través de la segunda abertura 106B. La carcasa 104 es significativamente más grande que el conector fluidico hembra, lo que hace que la interfaz fluidica sea más fácil de manejar y manipular para un paciente o profesional médico que utiliza la interfaz fluidica.

[0117] Tal como se ilustra en la Figura 20A, la interfaz fluidica puede incluir un indicador 130. El indicador está configurado para indicar información relacionada con un medicamento líquido suministrado en la interfaz fluidica, instrucciones relacionadas con un proceso de administración u otra información útil pertinente para un paciente o profesional médico. En algunas realizaciones, el indicador puede ser un indicador visual, un indicador táctil (por ejemplo, puntos en braille) o una combinación de ambos. En la realización de la Figura 20A, el indicador está configurado como texto. Alternativa o adicionalmente, el indicador puede ser de un color distinto o cualquier otra marca que no sea de texto que transmita información a un paciente o profesional médico. Por supuesto, se puede utilizar cualquier combinación adecuada de indicadores, incluyendo, pero no limitado a, marcas de texto, marcas que no sean de texto, símbolos, puntos en relieve, y colores.

[0118] La Figura 20B es una vista en despiece de la interfaz fluidica 102 de la Figura 20A. Tal como se ilustra en la Figura 20B, la interfaz fluidica incluye una carcasa dividida en una primera parte 104A y una segunda parte 104B, así como un conector fluidico hembra 120 dispuesto al menos parcialmente dentro de la carcasa. Como se ha comentado anteriormente, la carcasa 104 incluye una primera abertura 106A y una segunda abertura 106B que permite el acceso al volumen interno definido por la carcasa. La primera parte 104A de la carcasa también incluye al menos un pestillo 108A y la segunda parte 104B de la carcasa incluye al menos un receptáculo de pestillo 108B configurado para recibir el pestillo. El pestillo y el receptáculo de pestillo se pueden utilizar para fijar la primera y la segunda mitad de la carcasa para encerrar y asegurar el conector fluidico hembra 120.

[0119] Tal como se ilustra en la Figura 20B, el conector fluidico hembra 120 incluye un primer extremo 122A y un segundo extremo 122B. El primer extremo está configurado para acoplarse con otro conector fluidico adecuado a una jeringa u otro dispositivo de paciente (por ejemplo, una bomba de infusión). El conector fluidico hembra 120 puede incluir una válvula activada Luer o cualquier otra válvula adecuada que pueda promover la esterilidad o inhibir el flujo de medicamento líquido antes de la conexión a la jeringa. El primer extremo 122A está dispuesto para situarse en y sobresalir de la primera abertura 106A de la carcasa. El segundo extremo 122B está dispuesto para estar completamente encerrado en la carcasa y rebajado de la segunda abertura 106B. Por consiguiente, el tubo se puede insertar a través de la segunda abertura para conectar fluidamente el conector fluidico hembra a un sistema de distribución de fluidos. Tal como se ilustra en la Figura 20B, el conector fluidico hembra también incluye características de alineación 124 que pueden asegurar el conector fluidico hembra dentro de la carcasa cuando la primera parte 104A y la segunda parte 104B se combinan para evitar un movimiento relativo significativo entre la carcasa y el conector fluidico hembra.

[0120] La Figura 21A muestra otra realización de una interfaz fluidica 152 dispuesta al extremo de un sistema de distribución de fluidos. Similar a la realización de la Figura 20A, la interfaz fluidica incluye una carcasa 154 que incluye una primera abertura 156A y una segunda abertura 156B. Un conector fluidico macho 170 se sitúa en y sobresale de la primera abertura, y el tubo 160 se sitúa y se extiende desde la segunda abertura 156B. Se dispone un indicador 180 en la carcasa para transmitir información a un paciente o profesional médico mediante la interfaz fluidica.

[0121] La Figura 21B es una vista en despiece de la interfaz fluidica 152 de la Figura 21A. La carcasa de la interfaz fluidica incluye una primera parte 154A y una segunda parte 154B que pueden acoplarse con un pestillo 158A y un receptáculo 158B. La carcasa define un volumen interno en el que se puede disponer al menos parcialmente el conector fluidico macho 170. La primera abertura 156A y la segunda abertura 156B proporcionan acceso al volumen interno de la carcasa, ya sea para componentes como el conector fluidico macho 170 y el tubo 160, o para dispositivos de paciente, tales como una bomba de infusión.

[0122] En la realización ilustrada en la Figura 21B, el conector fluidico macho 170 está configurado para acoplarse con una bomba de infusión para que el fluido pueda ser retirado automáticamente del sistema de distribución de fluidos por la bomba de infusión. El conector fluidico macho puede incluir una válvula activada Luer o cualquier otra válvula adecuada que pueda promover la esterilidad o inhibir el flujo de medicamento líquido antes de la conexión a la bomba de infusión. En algunas realizaciones, el conector fluidico macho puede configurarse para acoplarse con otros dispositivos de paciente, tales como una jeringa. El conector fluidico macho incluye un primer extremo 172A y un segundo extremo 172B. En la realización ilustrada en la Figura 21B, el primer extremo 172A se dispone en y sobresale de la primera abertura 156A en la carcasa de la interfaz fluidica. El segundo extremo del conector fluidico macho está configurado para acoplarse con tubos a otros componentes de un sistema de distribución de fluidos. En la realización ilustrada en la Figura 21B, el segundo extremo está dispuesto en la segunda abertura de la carcasa y es accesible desde la segunda abertura a la tubería. El conector fluidico macho también incluye características de alineación 174 que fijan rotacionalmente el conector fluidico macho en la carcasa. En algunas realizaciones, las características de alineación 174 pueden estar configuradas para fijar el conector fluidico macho de forma traslacional y rotacional con respecto a la carcasa del dispositivo fluidico. Por consiguiente, la carcasa y el conector fluidico macho pueden funcionar eficazmente como un único componente a efectos de manipulación y manejo por parte de un paciente o profesional médico.

[0123] En algunas realizaciones, la carcasa de la interfaz fluidica puede tener un extremo en forma de campana abocinada. El extremo en forma de campana está configurado para promover una posición de agarre por parte de un operador (por ejemplo, un paciente o un profesional médico) que impida que el operador toque el conector fluidico de la interfaz fluidica. En otras palabras, el extremo en forma de campana favorece la manipulación de la

interfaz fluídica por la carcasa de la interfaz fluídica en lugar del conector fluídico durante el uso normal, manteniendo así la limpieza de la interfaz fluídica. Además, el extremo en forma de campana puede estar configurado para ser recibido por uno o más pestillos en una carcasa asociada de un dispositivo de combinación. Dicha disposición puede permitir que la interfaz fluídica se fije de forma segura a la carcasa del dispositivo de combinación para un cómodo almacenamiento temporal o permanente antes y/o después de un proceso de administración (por ejemplo, véase la Figura 22B). El extremo en forma de campana puede coincidir con el primer extremo del conector fluídico. Por ejemplo, tal como se muestra en la Figura 20A, la carcasa 104 tiene un extremo en forma de campana abocinada donde se encuentra el primer extremo 122A del conector fluídico 120. Tal como se ilustra en la Figura 21A, la carcasa 154 tiene un extremo en forma de campana abocinada donde se encuentra el primer extremo 172A del conector fluídico 170.

[0124] En algunas realizaciones, el primer extremo de un conector fluídico puede estar enrasado o empotrado con la primera abertura de una carcasa de una interfaz fluídica. Por consiguiente, la primera abertura puede proporcionar acceso al primer extremo del conector fluídico mientras que la carcasa ofrece protección adicional al primer extremo. Del mismo modo, en algunas realizaciones, el segundo extremo de un conector fluídico puede estar empotrado o enrasado con una segunda abertura de la carcasa para ofrecer una protección física adicional para el segundo extremo mientras que la segunda abertura proporciona acceso. En otras realizaciones, al menos uno del primero y el segundo extremos de un conector fluídico puede sobresalir de la carcasa para facilitar el acceso al conector fluídico. Una interfaz fluídica puede tener cualquier disposición adecuada de los extremos primero y segundo de un conector fluídico, incluyendo cualquier combinación de las posiciones mencionadas para cada extremo del conector fluídico en relación con la carcasa, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0125] La Figura 22A muestra una vista superior de una realización del dispositivo de combinación de medicamentos 10 que incluye las cubiertas 300A, 300B, 300C, 300D. Como se ha comentado anteriormente, el dispositivo de combinación de medicamentos incluye puertos para recibir una unidad de recipiente. Cada uno de los puertos está cubierto por una cubierta 300A, 300B, 300C, 300D que sella el puerto y protege los conjuntos de clavijas dispuestos en los puertos. Cada cubierta puede incluir un borde 302, costillas 304, un mango

306, un indicador de cubierta 308 y pestillos 310. El borde está configurado para asentar la tapa en un puerto y resistir el movimiento posterior dentro del puerto. Por consiguiente, el borde proporciona protección al puerto y a los conjuntos de clavijas dispuestas en el mismo mediante el apoyo de la cubierta sobre el puerto. Las costillas están configuradas para proporcionar rigidez estructural a la cubierta, y asegurar que la cubierta es capaz de resistir fuerzas externas y proporcionar protección al puerto cubierto. El mango 306 puede incluir una superficie texturizada que proporciona una superficie sólida por la que un paciente o profesional médico puede agarrar y retirar la cubierta para utilizar el puerto. El mango o cualquier otra parte receptora también puede recibir cualquier proyección que se extienda fuera de los puertos, tales como características de alineación. Una parte receptora puede tener una forma complementaria a la de un saliente que se extiende fuera de los puertos, de modo que el saliente puede guiar la cubierta asociada cuando se coloca o se retira la cubierta. El indicador de la cubierta 308 puede utilizarse para transmitir información a un paciente o a un profesional médico sobre un proceso de administración. Por ejemplo, tal como se muestra en la Figura 22A, los indicadores de la cubierta pueden indicar un orden deseable para retirar las cubiertas y utilizar los puertos. Los pestillos 310 de la cubierta pueden utilizarse para asegurar de forma removible la cubierta al puerto. Los cierres pueden ser rompibles, flexibles o de otro modo actualizables, de modo que un paciente o profesional médico pueda retirar selectivamente la cubierta asegurada. En algunas realizaciones, los pestillos 310 pueden estar configurados para liberar la cubierta cuando se aplica una fuerza de tracción suficiente al mango 306.

[0126] La Figura 22B es una vista superior del dispositivo de combinación de medicamentos 10 de la Figura 22A con las cubiertas 300A, 300B, 300C, 300D retiradas. Como se muestra claramente en la Figura 22B, los puertos 24 pueden ser revelados para su uso cuando se retiran las cubiertas. Cada puerto 24 puede incluir al menos un receptáculo de pestillo 18. Los receptáculos de pestillo pueden recibir los pestillos 310 dispuestos en la cubierta para que la cubierta se pueda asegurar de forma removible al puerto. El número de receptáculos de pestillo en el puerto puede corresponder al número de pestillos dispuestos en la cubierta, de modo que una cubierta puede ser asegurada de forma fiable a un puerto. De acuerdo con la realización ilustrada en la Figura 22A-22B, las cubiertas 300A, 300B, 300C, 300D tienen una forma correspondiente a la de los puertos 24. En algunas realizaciones, la cubierta puede estar configurada para encajar a presión en un puerto para asegurar de forma removible la cubierta

al puerto. En otras palabras, la cubierta puede ser de tamaño ajustado para encajar en el puerto y asegurarse al puerto por fricción. Por supuesto, la cubierta puede incluir cualquier arreglo de seguridad adecuado que pueda asegurar de manera removible la cubierta al puerto.

[0127] En algunas realizaciones, la cubierta puede estar formada por un material plástico termoformado. Por consiguiente, la cubierta puede ser delgada y sus porciones pueden ser flexibles cuando no están reforzadas por las costillas 304. Cuando se aplica una fuerza significativa a la cubierta para retirar selectivamente la cubierta (por ejemplo, tirando), la cubierta puede flexionarse para liberar los pestillos 310 o aflojar de otro modo la cubierta de la ranura. En algunas realizaciones, el borde 302 de la cubierta puede incluir una pestaña de tracción (por ejemplo, véase la pestaña de tracción 312 en la Figura 24) que permite a un paciente o a un profesional médico retirar la cubierta. De acuerdo con esta realización, si la cubierta es lo suficientemente flexible, un paciente o profesional médico puede utilizar la pestaña de tracción para despegar la cubierta del puerto. Dicha disposición puede reducir la fuerza utilizada para retirar la cubierta y simplificar la operación. Por supuesto, la cubierta puede estar formada por cualquier material adecuado, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0128] La Figura 23 es una vista en despiece del dispositivo de combinación de medicamentos y la cubierta 300 de la Figura 22A. Como se ha comentado anteriormente, la cubierta incluye un borde 302, costillas 304, un mango 306, un indicador de cubierta 308 y un pestillo 310. La cubierta tiene una forma (por ejemplo, una forma perimetral) complementaria a la del puerto 24 formado en la carcasa 12 del dispositivo de combinación de medicamentos. El borde 302 está configurado para apoyarse en la carcasa 12 cuando la cubierta está asegurada de manera removible al puerto. Tal como se ilustra en la Figura 23, los pestillos 310 están alineados con los receptáculos de pestillo 18 dispuestos a cada lado del puerto. Por consiguiente, cuando la cubierta está en su lugar sobre el puerto 24, el pestillo 310 se acopla al receptáculo del pestillo 18 para asegurar la cubierta al puerto de forma removible. En la realización de la Figura 23, se puede tirar del mango 306 con la fuerza suficiente para doblar los pestillos 310 para desenganchar los receptáculos del pestillo de modo que la cubierta pueda ser retirada selectivamente del puerto. El mango 306 también está configurado como una parte receptora que acomoda el saliente guía 20 que se extiende fuera del puerto 24.

[0129] Tal como se ilustra en la Figura 23, las costillas 304 de la cubierta están dispuestas radialmente alrededor de cada uno de los conjuntos de clavijas 200. Las costillas proporcionan rigidez en las regiones de la cubierta cerca de los conjuntos de clavijas 200. En otras palabras, las cubiertas se forman para proporcionar la mayor protección y resistencia a la fuerza por encima de los conjuntos de clavijas con el fin de proteger mejor las clavijas durante la manipulación del dispositivo de combinación de medicamentos 10. Tal como se ilustra en la Figura 23, las regiones de la cubierta rodeadas por las costillas 304 pueden elevarse para proporcionar un espacio adicional entre la cubierta y los conjuntos de clavijas. Por consiguiente, incluso si las cubiertas se desplazan hacia los conjuntos de clavijas, el espacio adicional puede evitar el contacto entre la clavija y la cubierta. Por supuesto, las costillas pueden estar dispuestas en cualquier posición adecuada en la cubierta donde se desee una rigidez adicional, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0130] La Figura 24 representa una realización de un dispositivo de combinación de medicamentos 10 en uso con una pluralidad de unidades de recipientes 400A, 400B, 400C. Tal como se ilustra en la Figura 24, el dispositivo de combinación de medicamentos está combinando fluidos de seis recipientes separados, dos recipientes en cada unidad de recipiente 400A, 400B, 400C conectados a tres de los cuatro puertos 24. Cada una de las unidades de recipiente se ha insertado en un puerto del dispositivo de combinación de medicamentos después de que se haya retirado una cubierta asociada a cada puerto. A medida que se insertaba cada unidad de recipiente, las clavijas perforaban cada uno de los dos recipientes de la unidad de recipiente para poner los recipientes en comunicación fluida con los dos sistemas de distribución de fluidos 100, 150 para su combinación y entrega a la primera interfaz fluidica 102 y a la segunda interfaz fluidica 152.

[0131] Tal como se ilustra en la Figura 24, el número de puertos utilizados en el dispositivo de combinación de medicamentos 10 puede corresponder a una dosis particular para la administración a un paciente. Por consiguiente, durante un proceso de administración, un paciente o profesional médico puede retirar solo las cubiertas de los puertos que se utilizarán para la dosis particular deseada. En otras palabras, las cubiertas pueden dejarse en su lugar para mantener la protección de un conjunto de clavijas si el puerto no se va a utilizar para una dosis particular. En la realización ilustrada en la Figura 24, la cubierta incluye una lengüeta de tiro 312 que puede usarse para pelar y quitar una cubierta. Por lo tanto, durante un proceso de

administración, un paciente o un profesional médico puede despegar una cubierta y posteriormente conectar una unidad de recipiente al puerto hasta alcanzar la dosis deseada de medicamentos líquidos. Después de conectar las unidades de recipiente y los recipientes al sistema de distribución de fluidos, la primera y la segunda interfaces fluidicas 102, 152, pueden conectarse al dispositivo del paciente para suministrarle medicamentos líquidos para su inyección o infusión.

[0132] La Figura 25 es un diagrama de bloques de una realización de un método para operar un dispositivo de combinación de medicamentos; En el bloque 500, un paciente o profesional médico puede retirar una cubierta para exponer un puerto del dispositivo de combinación de medicamentos. En el bloque 502, el paciente o el profesional de la medicina puede conectar un recipiente al puerto empujando el recipiente sobre una clavija. Al empujar el recipiente sobre la clavija, el recipiente puede entrar en comunicación fluidica con un sistema de distribución de fluidos del dispositivo de combinación de medicamentos. Los bloques 500 y 502 pueden repetirse tantas veces como sea necesario para alcanzar una determinada dosis de medicamento líquido. En otras palabras, para un aumento de la dosis, se pueden retirar las cubiertas adicionales y los recipientes adicionales conectados a puertos adicionales. En el bloque 504, se puede acoplar una jeringa a un tubo para extraer un primer medicamento líquido. El tubo puede formar parte del dispositivo de combinación de medicamentos que se pone en comunicación fluidica con el recipiente o recipientes conectados, y puede incluir un conector fluidico que puede utilizarse para conectar la jeringa al tubo. En algunas realizaciones, un paciente o profesional médico puede inyectar el primer medicamento líquido en el paciente. En el bloque 506, un paciente o profesional médico puede acoplar una bomba de infusión al tubo para hacer que un segundo medicamento líquido se mueva a través del tubo y hacia el paciente. La bomba de infusión puede acoplarse utilizando el conector fluidico a través de una válvula activada Luer o cualquier otro acoplador fluidico adecuado. En algunas realizaciones, la bomba de infusión puede utilizarse para extraer el primer medicamento líquido en lugar de una jeringa.

[0133] En algunas realizaciones, un dispositivo de combinación de medicamentos puede suministrar uno o más medicamentos líquidos. Por consiguiente, dependiendo del número de fluidos que deba suministrar el dispositivo de combinación, se puede acoplar cualquier número de dispositivos del paciente a las distintas salidas de fluidos del dispositivo

de combinación. Por ejemplo, las bombas de infusión, las jeringas, las bolsas intravenosas y otros dispositivos adecuados pueden acoplarse al dispositivo de combinación para el suministro eventual de un medicamento líquido a un paciente. En la realización de la Figura 25, uno o más de los bloques 504 y 506 pueden eliminarse del método en los casos en que ni una jeringa ni una bomba de infusión sean apropiadas para suministrar el medicamento líquido desde el dispositivo de combinación. En algunas realizaciones, uno de los bloques 504 y 506 puede mantenerse mientras el otro se elimina. Por ejemplo, para la administración de un solo fluido, un paciente o profesional médico puede simplemente acoplar una bomba de infusión al dispositivo de combinación, sin acoplar una jeringa en absoluto. Puede utilizarse cualquier combinación adecuada de pasos para administrar uno o más medicamentos líquidos a un paciente, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0134] La Figura 26 es una vista en perspectiva de otra realización de un dispositivo de combinación de medicamentos 600 que está configurado para ser llevado por un paciente para permitirle libre movilidad durante un proceso de administración. Sin querer estar atado por la teoría, un dispositivo portátil puede afectar a la movilidad basándose, al menos en parte, en el peso, la distribución del peso y el tamaño. Por ejemplo, un objeto pesado y voluminoso con un centro de masa alejado de la persona puede ser incómodo e inhibir la movilidad cuando se lleva puesto. Por consiguiente, el dispositivo de combinación mostrado en la Figura 26 está configurado para minimizar el tamaño del dispositivo de combinación para mejorar la portabilidad mientras se combinan medicamentos líquidos de múltiples recipientes. Tal como se ilustra en la Figura 26, el dispositivo de combinación 600 incluye una carcasa 602 que se muestra de forma transparente para mayor claridad. El dispositivo de combinación también incluye un primer puerto 604A y un segundo puerto 604B que se forman lado a lado en la carcasa. Tal como se ilustra en la Figura 26, el primer puerto y el segundo puerto se forman juntos y cerca de los extremos de la carcasa para que el tamaño total del dispositivo de combinación se minimice en relación con el volumen de los recipientes que se agrupan. El dispositivo de combinación también incluye una base 603 que está configurada para soportar los puertos y otros diversos componentes dispuestos en la carcasa.

[0135] De acuerdo con la realización ilustrada en la Figura 26, el dispositivo de combinación puede tener un tamaño convenientemente pequeño para ser usado por un paciente sin sacrificar la funcionalidad de combinación y suministro de fluidos. En algunas

realizaciones, un volumen total ocupado por el dispositivo de combinación puede ser menor o aproximadamente igual a 800 cm³, 700 cm³, 600 cm³, 500 cm³, 400 cm³, y/o cualquier otro volumen apropiado. En algunas realizaciones, el volumen total del dispositivo de combinación puede estar entre 500 y 700 cm³. En algunas realizaciones, una extensión longitudinal máxima del dispositivo de combinación puede ser menor o igual a 15 cm, 12 cm, 10 cm, 8 cm, y/o cualquier otra extensión apropiada. Correspondientemente, en algunas realizaciones, un ancho máximo del dispositivo de combinación puede ser menor o igual a 12 cm, 11 cm, 10 cm, 8 cm, y/o cualquier otro ancho apropiado. Del mismo modo, en algunas realizaciones, un grosor máximo del dispositivo de combinación puede ser menor o igual a 10 cm, 8 cm, 6 cm, 4 cm, y/o cualquier otro grosor apropiado. Tales volúmenes y dimensiones máximas principales pueden permitir que el dispositivo de combinación se lleve fácilmente con menos interferencia con la movilidad. Por supuesto, pueden emplearse tamaños mayores o menores que los indicados anteriormente, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido. Además, un dispositivo de combinación portátil puede tener cualquier peso seco, peso húmedo (es decir, con los recipientes de medicamentos líquidos conectados) y distribución de peso adecuados, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0136] De acuerdo con la realización de la Figura 26, el dispositivo de combinación incluye un sistema de distribución de fluidos 650 que está configurado para agrupar el fluido de los recipientes que pueden ser conectados al primer puerto 604A y al segundo puerto 604B. Tal como se ilustra en la Figura 26, el dispositivo de combinación incluye clavijas 200 dispuestas en el primer puerto y el segundo puerto, donde las clavijas están configuradas para perforar y conectar fluidamente un recipiente de medicamento líquido al dispositivo de combinación. Las clavijas pueden incluir una funda de clavija, una forma, canales duales y/u otras características según las realizaciones ejemplares descritas en el presente documento. Las clavijas están conectadas a través de un tubo 660 que forma un canal de fluido continuo que termina en un extremo en un filtro de aire 668 y un conector fluídico de salida 652 en el otro extremo. El filtro de aire está configurado para permitir la entrada de aire en el sistema de distribución de fluidos, de manera que el fluido contenido en los recipientes adjuntos pueda fluir libremente por gravedad o por bombeo, evitando al mismo tiempo que el fluido se escape. El conector fluídico de salida está asegurado en un puerto de salida de fluido 606 formado en la carcasa 602 y está configurado para recibir un conector fluídico para que el fluido dentro del

sistema de distribución de fluidos pueda ser suministrado a un dispositivo asociado (por ejemplo, un equipo de infusión, una bomba de infusión, otro dispositivo de suministro de fármacos, etc.), un dispositivo de combinación asociado (por ejemplo, para la combinación de fluido de múltiples dispositivos de combinación de fluido), u otro dispositivo o componente deseable. De acuerdo con la realización de la Figura 26, el conector fluídico de salida 652 incluye una válvula activada Luer 654 que impide el flujo de salida de fluidos desde el sistema de distribución de fluidos hasta que un dispositivo o componente asociado que tenga una válvula activada Luer correspondiente se conecte al conector fluídico de salida. La válvula activada Luer 654 de la Figura 26 es una válvula activada Luer macho configurada para interactuar con una válvula activada Luer hembra. Por supuesto, puede emplearse cualquier conector fluídico adecuado con o sin una válvula activada Luer, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0137] De acuerdo con la realización de la Figura 26, el dispositivo de combinación puede estar configurado para alojar recipientes de medicamento líquido que tengan un volumen adecuado para una dosis prescrita del medicamento líquido. En algunas realizaciones, cada uno de los puertos 604A, 604B puede estar configurado para acomodar recipientes que tengan un volumen mayor o aproximadamente igual a 1,25 mL, 2,5 mL, 5 mL, 10 mL, 20 mL, 30 mL, 40 mL, 50 mL, y/o cualquier otro volumen adecuado. Por supuesto, se puede emplear un recipiente con cualquier volumen adecuado, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0138] De acuerdo con la realización de la Figura 26, el dispositivo de combinación puede incluir una tapa (por ejemplo, cubierta) 608 que está configurada para encerrar selectivamente el primer puerto 604A y el segundo puerto 604B para asegurar cualquier recipiente dispuesto allí durante un proceso de administración. Tal como se ilustra en la Figura 26, la tapa está unida a la carcasa 602 a través de una bisagra 610. Por consiguiente, la tapa está configurada para girar sobre la bisagra entre una posición cerrada en la que el primer puerto y el segundo puerto están completamente cerrados y una posición abierta en la que el primer puerto y el segundo puerto están abiertos para que puedan recibir recipientes de medicamento líquido. Por supuesto, en otras realizaciones, la tapa puede ser configurada para interactuar con la carcasa de cualquier manera adecuada (por ejemplo, siendo completamente extraíble, deslizante, etc.) para moverse entre las posiciones abierta y cerrada, ya que la divulgación

actual no está limitada en este sentido. Tal como se ilustra en la Figura 26, la tapa incluye un receptáculo de pestillo 612 que está configurado para recibir el pestillo 613 dispuesto en la carcasa. El pestillo está configurado como un pestillo deflectable que entra en el receptáculo del pestillo para asegurar la tapa cuando la tapa está en la posición cerrada y el pestillo está en una posición no sesgada (es decir, no flexionada). Por el contrario, el pestillo está configurado para liberar la tapa cuando el pestillo se mueve a una posición sesgada (es decir, flexionada) para que el pestillo se retire del receptáculo del pestillo. Por supuesto, se puede emplear cualquier disposición de cierre adecuada, incluyendo, pero no limitado a, cierres magnéticos y cierres con resorte.

[0139] Tal como se ilustra en la Figura 26, el dispositivo de combinación puede incluir un clip 614 configurado para permitir a un paciente llevar fácilmente el dispositivo de combinación. El clip está fijado a la carcasa 602 y está configurado para soportar el peso del dispositivo de combinación y cualquier recipiente insertado. El clip está configurado como un clip de cinturón que puede deslizarse fácilmente sobre un cinturón para sujetar la bomba de infusión alrededor de las caderas del paciente. Por supuesto, puede emplearse cualquier clip, correa o arnés adecuado para permitir que un paciente lleve el dispositivo de combinación, incluyendo, pero sin limitarse a ello, mosquetones, cierres de gancho y bucle, hebillas de correa, una banda de cintura, correas de hombro, etc., ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0140] La Figura 27 es una vista en despiece del dispositivo de combinación de medicamentos de la Figura 26. Como se ha señalado anteriormente, el dispositivo de combinación incluye una carcasa 602 que tiene un primer puerto 604A y un segundo puerto 604B, así como una base 603. Dispuesto en la carcasa y soportado por la base está el sistema de distribución de fluidos 650, que incluye clavijas 200 dispuestas en cada uno de los puertos, un filtro de aire 668, y un conector fluídico de salida 652 que tiene una válvula activada Luer 654. El tubo del sistema de distribución de fluidos se omite en la Figura 27 para mayor claridad. El conector fluídico de salida 652 está configurado para ser asegurado entre la carcasa y la base en las porciones de puerto de salida 606A, 606B. El dispositivo de combinación también incluye una tapa 608 que está montada en la carcasa a través de la bisagra 610. La tapa se puede asegurar selectivamente en una posición cerrada con el pestillo 613 y el receptáculo de pestillo 612.

[0141] Tal como se ilustra en la Figura 27, el dispositivo de combinación incluye un clip 614 que permite que el dispositivo de combinación se acople de forma segura a la ropa que lleva el paciente. El clip incluye una parte de montaje 615 y una parte flexible 616. La parte de montaje 615 está configurada para ser asegurada al receptáculo del clip 617 formado en la carcasa 602 del dispositivo de combinación. Cuando la parte de montaje 615 se recibe en el receptáculo de clip 617 o se monta de otro modo en él, la parte de montaje puede soportar todo el peso del dispositivo de combinación cuando el clip se acopla a la ropa que lleva el paciente. La parte flexible 616 está configurada para estar sesgada hacia un exterior de la carcasa y para recibir una prenda de vestir como un cinturón. Por consiguiente, la parte flexible puede flexionarse fuera de la carcasa para que un cinturón u otra prenda de vestir pueda colocarse entre la parte flexible y la carcasa. Cuando se libera, la parte flexible puede capturar de forma liberable el cinturón o la prenda de vestir entre la parte flexible y la carcasa. Por consiguiente, el dispositivo de combinación puede estar efectivamente suspendido del cinturón o de la prenda de vestir por el clip. Para retirar la prenda de vestir, la parte flexible puede flexionarse para separarla de la carcasa una vez más y se puede retirar el cinturón o la prenda de vestir. Por supuesto, se contemplan otras disposiciones del clip, incluyendo los clips que son sustancialmente rígidos, y se puede emplear cualquier clip, cierre, hebilla, etc. para suspender el dispositivo de combinación de la ropa, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0142] La Figura 28 es una vista en perspectiva del dispositivo de combinación de medicamentos de la Figura 26 en uso con un primer recipiente 402A y un segundo recipiente 402B. De acuerdo con la realización ilustrada en la Figura 28, el dispositivo de combinación está combinación fluidos de dos recipientes de diferente tamaño. En otras palabras, el primer recipiente 402A tiene un volumen menor que el segundo recipiente 402B. El dispositivo de combinación suministra el medicamento líquido de ambos recipientes en el conector de salida de fluido 652, de modo que puede administrarse una dosis mayor que la suministrada por cualquiera de los recipientes por separado. Tal como se ilustra en la Figura 28, las clavijas 200 están dispuestas en los volúmenes internos de los recipientes, de modo que los volúmenes internos de los recipientes están conectados fluidamente.

[0143] A diferencia de las realizaciones descritas anteriormente, el primer puerto y el segundo puerto están configurados para recibir cada uno de ellos un único recipiente de fluido

en contraposición a una unidad de recipientes que tiene más de un recipiente. Por consiguiente, el primer recipiente y el segundo recipiente podrán insertarse en el primer puerto y en el segundo puerto, respectivamente, de forma secuencial. Por ejemplo, un paciente puede insertar el primer recipiente en el primer puerto, perforando así el primer recipiente y poniendo su volumen interno en comunicación fluida con el sistema de distribución de fluidos. A continuación, un paciente puede insertar el segundo recipiente en el segundo puerto, perforando así el segundo recipiente y poniendo su volumen interno en comunicación fluida con el sistema de distribución de fluidos. Una vez que uno o ambos recipientes están conectados, el fluido puede ser extraído del conector fluídico de salida (por ejemplo, a través de un equipo de infusión, una bomba de infusión, otro dispositivo de suministro de medicamentos, etc.).

[0144] Tal como se ilustra en la Figura la tapa 608 del dispositivo de combinación está en una posición abierta y los recipientes 402A, 402B, y los puertos 604A, 604B, están expuestos y accesibles desde el exterior de la carcasa 602. Sin embargo, en la posición cerrada, la tapa está asegurada de manera liberable con el pestillo 613 dentro del receptáculo de pestillo 612. Por consiguiente, cuando está en la posición cerrada, la tapa cubrirá tanto los recipientes como los puertos, haciéndolos inaccesibles desde el exterior de la carcasa. Dicha disposición puede evitar la extracción involuntaria de los recipientes por el movimiento del paciente, los golpes u otras fuerzas.

[0145] La Figura 29 es una vista en alzado frontal de varios recipientes que pueden usarse con el dispositivo de combinación de medicamentos de la Figura 26. Sin querer estar atado por la teoría, el dispositivo de combinación según la realización de la Figura 26 puede ser utilizado con una amplia variedad de recipientes de medicamento líquido de diferentes tamaños. Los recipientes pueden tener el tamaño y la forma de los puertos formados en la carcasa, o pueden tener cualquier forma adecuada que se ajuste a los confines de la carcasa y la tapa del dispositivo de combinación. Tal como se ilustra en la Figura 29, un primer recipiente 402A tiene una primera altura H1 y un primer diámetro D1, que pueden corresponder a una altura interna de una carcasa y al diámetro de un puerto del dispositivo de combinación. En otras palabras, la carcasa del dispositivo de combinación puede alojar recipientes con una altura de hasta H1 y un diámetro de hasta D1. Por el contrario, un segundo recipiente 402B tiene una segunda altura H2, pero mantiene el primer diámetro D1. Por consiguiente, el diámetro del segundo recipiente corresponde al diámetro interno de un puerto del dispositivo de

combinación, pero la altura no corresponde a una altura interna de la carcasa. No obstante, los recipientes con dimensiones inferiores a las dimensiones internas de la carcasa pueden alojarse en el dispositivo de combinación, y pueden mantenerse en su lugar a través de características del dispositivo de combinación, por ejemplo, la fricción con una clavija, los pestillos que aseguran el cuello de la botella, u otras disposiciones adecuadas. Tal como se ilustra en la Figura 29, un tercer recipiente 402C compatible con el dispositivo de combinación incluye una segunda altura H2 y un segundo diámetro D2 que son ambos menos que el del primer recipiente 402A. Al acomodar diferentes tamaños de recipientes, el dispositivo de combinación permite el suministro de una dosis precisa de medicamento líquido desde una variedad de tamaños de recipientes estandarizados.

[0146] Las Figuras 30A-30B representan una vista en perspectiva frontal y una vista en perspectiva posterior, respectivamente, del dispositivo de combinación de medicamentos 600 de la Figura 26 con la tapa 608 en posición cerrada; Como se muestra mejor en las Figuras 30A-30B, cuando la tapa está en la posición cerrada, el pestillo 613 está dispuesto en el receptáculo de pestillo 612 para asegurar a la tapa en la posición cerrada. Por consiguiente, los puertos y cualquier recipiente dispuesto en ellos están asegurados y protegidos de las fuerzas debidas al movimiento, golpes, etc., que pueden interferir con la conexión de fluidos de los recipientes. Por lo tanto, el dispositivo de combinación proporciona un paquete compacto, protegido y portátil para la combinación y el suministro de medicamentos líquidos desde múltiples recipientes.

[0147] La Figura 31 es una vista en alzado frontal de otra realización de un dispositivo de combinación de medicamentos 700 configurado para combinar medicamentos líquidos de hasta tres recipientes. Similar a la realización de la Figura 26, el dispositivo de combinación incluye una carcasa 702, una base 703, y una tapa 708. La tapa está asegurada en una posición cerrada por un pestillo 713, encerrando un primer recipiente 402A, un segundo recipiente 402B, y un tercer recipiente 402C dispuestos en puertos formados en la carcasa. El dispositivo de combinación incluye un sistema de distribución de fluidos (no mostrado) que crea un canal fluido continuo entre cada uno de los recipientes. El sistema de distribución de fluidos incluye un conector de salida fluidica 754 y un conector de entrada fluidica 756. De acuerdo con la realización ilustrada en la Figura 31, el medicamento líquido está configurado para fluir desde los recipientes hacia el conector fluido de salida como lo indica la flecha 758. Por supuesto,

en otras realizaciones, el medicamento líquido puede fluir en cualquier dirección adecuada, incluyendo hacia el conector fluídico de entrada, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido. La salida puede conectarse a un dispositivo asociado (por ejemplo, un equipo de infusión, una bomba de infusión, otro dispositivo de administración de fármacos, etc.) o a otro dispositivo de combinación para suministrar el medicamento líquido desde cada uno de los tres recipientes. La entrada está configurada para recibir medicamento líquido de otro dispositivo de combinación o de una fuente de medicamento líquido asociada, de modo que los fluidos medicinales pueden ser agrupados de múltiples recipientes y/o múltiples fuentes, si se desea. La funcionalidad de un conector fluídico de entrada se discutirá más adelante con referencia a las Figuras 32-35.

[0148] La Figura 32 muestra una vista en alzado frontal de una realización de un sistema de combinación de medicamentos líquidos que incluye un primer dispositivo de combinación portátil 600A y un segundo dispositivo de combinación portátil 600B para combinar fluidos de un mayor número de recipientes que un único dispositivo de combinación de fluidos. Tal como se ilustra en la Figura 32, cada uno de los dispositivos de combinación está configurado para alojar dos recipientes, teniendo el primer dispositivo de combinación un primer recipiente 402A y un segundo recipiente 402B, mientras que el segundo dispositivo de combinación tiene un tercer recipiente 402C y un cuarto recipiente 402D. Cada dispositivo de combinación incluye un conector fluídico de salida 652 y un conector fluídico de entrada 656 que permiten que los dispositivos de combinación se conecten en secuencia. En otras palabras, tal como se muestra en la Figura 32, los conectores fluídicos de salida están configurados para conectarse a los conectores fluídicos de entrada de otro dispositivo de combinación. En particular, el conector fluídico de salida 652 del primer dispositivo de combinación 600A está conectado al conector fluídico de entrada 656 del segundo dispositivo de combinación 600B. Los conectores fluídicos de salida 652 de la Figura 32 incluyen una válvula activada Luer macho y los conectores fluídicos de entrada 656 incluyen una válvula activada Luer hembra. Por supuesto, en otras realizaciones, el conector fluídico de salida y el conector de entrada pueden emplear cualquier configuración adecuada de acoplamiento o de válvula, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0149] De acuerdo con la realización de la Figura 32, los dispositivos de combinación incluyen un conector físico 618 que está configurado para asegurar físicamente el primer

dispositivo de combinación portátil 600A al segundo dispositivo de combinación portátil 600B. En algunos casos, acoplar físicamente múltiples dispositivos de combinación portátiles para que puedan ser manejados como una sola unidad por un paciente. Sin embargo, también puede ser conveniente permitir la flexibilidad de las unidades de combinación mezcladas para que el dispositivo de combinación mezclado no se vuelva incómodo y afecte su portabilidad. Por consiguiente, tal como se muestra en la Figura 32, el conector físico 618 está configurado como una bisagra que permite que los dispositivos de combinación giren uno respecto del otro alrededor de un eje longitudinal (es decir, un eje que corre hacia arriba y hacia abajo respecto a la página). Dicha disposición puede permitir que las unidades de combinación mezcladas se ajusten a la forma del cuerpo de un paciente cuando los dispositivos de combinación mezclados se llevan puestos. Por ejemplo, los dispositivos de combinación portátiles pueden envolver la cintura del usuario, de modo que ambos dispositivos de combinación puedan suspenderse fácilmente de un cinturón que lleve el paciente con un clip de cinturón. Por supuesto, el conector físico puede ser cualquier cierre adecuado que acople el movimiento de los dispositivos de combinación en al menos una dirección, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0150] La Figura 33 es una vista en alzado frontal de otra realización de un sistema de combinación de medicamentos líquidos que incluye un primer dispositivo de combinación portátil 600A y un segundo dispositivo de combinación portátil 600B. En algunos casos, puede ser conveniente permitir que los dispositivos de combinación conectados sean manipulados independientemente para permitir que los dispositivos de combinación sean asegurados independientemente a la ropa o llevados de otra manera. Dicha disposición puede mejorar la comodidad de un usuario, ya que muchos dispositivos pequeños e independientes pueden ser menos incómodos de llevar o acoplar a la ropa que un único dispositivo grande. Por consiguiente, similar a la realización de la Figura 32, el conector de salida fluídica 652 del primer dispositivo de combinación se conecta al conector de entrada fluídica 656 del segundo dispositivo de combinación para permitir la administración de medicamento líquido desde hasta cuatro recipientes 402A, 402B, 402C, 402D. Sin embargo, a diferencia de la realización de la Figura 32, el conector fluídico de entrada y el conector fluídico de salida están conectados por un tubo de combinación 670 que permite el movimiento relativo libre del primer dispositivo de combinación y el segundo dispositivo de combinación dentro de un límite de distancia

definido por la longitud del tubo 670. Por lo tanto, el primer dispositivo de combinación portátil puede fijarse de forma independiente a la ropa o al cuerpo de un paciente para llevarlo antes o después de que los dispositivos de combinación estén conectados con el tubo. Tal como se ilustra en la Figura 33, el tubo de combinación incluye un conector de salida de tubo 672 y un conector de entrada de tubo 674 que se conectan a un conector fluídico de salida 652 y a un conector fluídico de entrada 656 de los dispositivos de combinación, respectivamente. El tubo de combinación puede tener cualquier longitud adecuada para permitir un rango deseable de movimiento independiente y colocación de los dispositivos de combinación.

[0151] De acuerdo con las realizaciones de las Figuras 32-33, un método para administrar un medicamento líquido a un paciente puede incluir obtener o proporcionar un primer dispositivo de combinación portátil 600A y un segundo dispositivo de combinación portátil 600B opcional, y un número asociado de recipientes para combinar un volumen prescrito de medicamento líquido. El método también puede incluir la conexión de un primer recipiente 402A a un primer puerto formado en la primera carcasa 602 del primer dispositivo de combinación 600A, haciendo que el primer recipiente sea perforado y puesto en comunicación fluida con un sistema de distribución de fluidos del primer dispositivo de combinación. El método puede incluir además la conexión de un segundo recipiente 402B a un segundo puerto formado en la primera carcasa del primer dispositivo de combinación 600A, haciendo que el segundo recipiente sea perforado y puesto en comunicación fluida con el sistema de distribución de fluidos del primer dispositivo de combinación de fluidos. Si dos recipientes son adecuados para una dosis prescrita, el método puede incluir la conexión de una salida fluídica del primer dispositivo de combinación a un equipo de infusión, una bomba de infusión, otro dispositivo de suministro de fármacos u otro dispositivo asociado para su entrega a un paciente. Si se desean recipientes adicionales, el método puede incluir la conexión de un tercer recipiente 402C al segundo dispositivo de combinación portátil 600B de manera similar a la de los recipientes primero y segundo. Además, el método puede incluir la conexión de un cuarto recipiente 402D al segundo dispositivo de combinación portátil, de modo que el segundo dispositivo de combinación portátil reúna el fluido del tercer recipiente y del cuarto recipiente. Una vez que se haya conectado un número deseable de recipientes al segundo dispositivo de combinación portátil, el método puede incluir la conexión del segundo dispositivo de combinación portátil al primer dispositivo de combinación portátil (por ejemplo, desde un

conector fluídico de salida del segundo dispositivo de combinación portátil a un conector fluídico de entrada del primer dispositivo de combinación portátil o viceversa). Alternativamente, en algunas realizaciones, el método puede incluir el suministro de todo el medicamento líquido disponible desde el primer dispositivo de combinación portátil al paciente, y posteriormente desconectar el primer dispositivo de combinación del equipo de infusión, la bomba de infusión, otro dispositivo de suministro de medicamentos u otro dispositivo asociado. En esta realización, el método puede incluir además la conexión del segundo dispositivo de combinación una vez desconectado el primer dispositivo de combinación, de modo que pueda reanudarse el suministro de fluido al paciente. Estos métodos pueden repetirse según sea necesario para reunir y/o suministrar un volumen adecuado de fluido a un paciente. En otras palabras, cualquier número adecuado de dispositivos de combinación con recipientes conectados puede acoplarse secuencialmente entre sí o conectarse y desconectarse secuencialmente de un equipo de infusión, una bomba de infusión, otro dispositivo de administración de fármacos o un dispositivo asociado para suministrar medicamento líquido a un paciente, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0152] La Figura 34 es una vista en alzado frontal de otra realización de un sistema de combinación de medicamentos líquidos que incluye un primer dispositivo de combinación portátil 800A, un segundo dispositivo de combinación portátil 800B y un tercer dispositivo de combinación portátil 800C que proporcionan un sistema de combinación modular para conectar de forma fluida cualquier número deseable de recipientes de medicamentos líquidos. En particular, el sistema de combinación de medicamentos líquidos de la Figura 34 permite a un paciente minimizar el volumen total y el tamaño de un sistema de combinación para aumentar la facilidad de uso, al tiempo que se puede ampliar para acomodar una variedad de dosis prescritas. Tal como se ilustra en la Figura 34, cada uno de los recipientes está configurado para acomodar un solo recipiente. En otras palabras, el primer dispositivo de combinación incluye un primer recipiente 402A, el segundo dispositivo de combinación incluye un segundo recipiente 402B, y el tercer dispositivo de combinación incluye un tercer recipiente 402C. Los recipientes se aseguran dentro de los puertos formados en una carcasa 802 de cada dispositivo de combinación por una tapa 808 que se mantiene en una posición cerrada con un pestillo 813. Una base 803 de cada dispositivo de combinación soporta los componentes internos del

dispositivo de combinación. Similar a la realización de la Figura 32, los dispositivos de combinación incluyen un primer conector físico 818A y un segundo conector físico 818B que acoplan los dispositivos de combinación entre sí para simplificar la manipulación y/o el acoplamiento a la ropa o al cuerpo del paciente.

[0153] Similar a las realizaciones de las Figuras 32-33, cada uno de los dispositivos de combinación 800A, 800B, 800C de la Figura 34 puede conectarse independientemente entre sí, o a un equipo de infusión, una bomba de infusión, otro dispositivo de administración de fármacos u otro dispositivo asociado. En el estado ilustrado en la Figura 34, un conector fluido de salida 854 del primer dispositivo de combinación está conectado a un conector fluido de entrada 856 del segundo dispositivo de combinación 800B. Un conector fluido de salida 854 del segundo dispositivo de combinación está conectado de manera similar a un conector fluido de entrada 856 del tercer dispositivo de combinación 800C. Por consiguiente, el medicamento líquido de cada uno de los recipientes dispuestos en los tres dispositivos de combinación se combina y es accesible desde un conector fluido de salida 854 del tercer dispositivo de combinación 800C o, en algunas realizaciones, el conector fluido de entrada 856 del primer dispositivo de combinación 800A. Por consiguiente, el fluido puede ser suministrado a una bomba de infusión, un equipo de infusión, otro dispositivo de suministro de fármacos u otro dispositivo asociado desde los tres recipientes simultáneamente. Por supuesto, en otras realizaciones, se puede emplear cualquier número adecuado de dispositivos de combinación y recipientes para lograr una dosis deseada de medicamento líquido, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0154] La Figura 35 es una vista en alzado frontal de otra realización más de un sistema de combinación de medicamentos líquidos que incluye un primer dispositivo de combinación portátil 800A, un segundo dispositivo de combinación portátil 800B y un tercer dispositivo de combinación portátil 800C, que proporcionan un sistema de combinación modular para conectar de forma fluida cualquier número deseable de recipientes de medicamentos líquidos y para proporcionar un movimiento libre de los dispositivos de combinación entre sí dentro de un límite de distancia definido por la longitud del tubo 870. Como se ha señalado anteriormente, en algunos casos, puede ser conveniente permitir el movimiento relativo libre de los dispositivos de combinación portátiles para simplificar la fijación de los dispositivos de combinación a la ropa o reducir de otra manera el volumen unitario de un sistema de

combinación singular y conectado. Por consiguiente, como se muestra en la realización de la Figura 35, los dispositivos de combinación portátiles están interconectados con el tubo de combinación 870 que permite que el dispositivo de combinación sea movable independientemente uno del otro dentro de un límite de distancia definido por la longitud del tubo 870. Los dispositivos de combinación de la Figura 35 son similares a los de la Figura 34, y cada dispositivo de combinación alberga un único recipiente (por ejemplo, el primer recipiente 402A, el segundo recipiente 402B y el tercer recipiente 402C) y cada dispositivo de combinación incluye un conector fluídico de entrada 856 y un conector fluídico de salida 854. Cada uno de los conjuntos de tubos de combinación 870 incluye un conector de salida de tubo 872 y un conector de entrada de tubo 874 que se conectan a un conector fluídico de salida 854 y a un conector fluídico de entrada 856 de los dispositivos de combinación, respectivamente. Por consiguiente, cuando se conectan los tubos de combinación, se crea una vía fluídica continua entre el volumen interno de los recipientes dispuestos en cada uno de los dispositivos de combinación. En la realización de la Figura 35, un equipo de infusión, una bomba de infusión, otro dispositivo de administración de fármacos u otro dispositivo asociado puede acoplarse al conector fluídico de salida 854 del tercer dispositivo de combinación 800C para suministrar fluido simultáneamente desde los tres recipientes 402A, 402B, 402C. Por supuesto, puede emplearse cualquier número adecuado de recipientes y dispositivos de combinación, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido. Además, en lugar de interconectar el dispositivo de combinación entre sí, los dispositivos de combinación pueden conectarse secuencialmente al equipo de infusión, a la bomba de infusión, a otro dispositivo de administración de fármacos o al dispositivo asociado para suministrar un volumen adecuado de fluido, ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0155] La Figura 36 representa una realización de un equipo de infusión 900 que tiene una válvula de ventilación (es decir, válvula de degasificación, válvula de liberación de aire, etc.) 909 configurada para permitir que el equipo de infusión se acople y desacople secuencialmente con uno o más dispositivos de combinación de acuerdo con los ejemplos de realizaciones ejemplares en el presente documento. Tal como se ilustra en la Figura 36, el equipo de infusión incluye una entrada del equipo de infusión 902, un tubo de entrada 904, un motor de bombeo 910, un tubo de salida 906, y una salida del equipo de infusión 908 que juntos forman una ruta de fluido continua. El motor de la bomba está configurado para bombear fluido

(por ejemplo, desde un dispositivo de combinación) hacia la salida del equipo de infusión 908. La entrada del equipo de infusión 902 está configurada para acoplarse a un suministro de fluido tal como un conector fluido de salida, un conector fluido de entrada, u otros conectores fluidicos de las realizaciones ejemplares descritas en el presente documento. De acuerdo con la realización de la Figura 36, la válvula de ventilación se coloca en línea con el tubo de entrada 904. La válvula de ventilación está configurada para ventilar las bolsas de aire que pueden estar dispuestas en el tubo de entrada. Por ejemplo, cuando el equipo de infusión se utiliza por primera vez con un suministro de fluido, el aire dentro del equipo de infusión puede ser ventilado para preparar el motor de la bomba y/o permitir que el fluido fluya desde el suministro de fluido. Además, la válvula de ventilación puede ventilar burbujas de aire adicionales que pueden formarse durante el suministro de fluido para inhibir el paso de aire en la corriente de fluido. Cuando el equipo de infusión se desconecta de un primer suministro de fluido (por ejemplo, el primer dispositivo de combinación), el equipo de infusión puede volver a llenarse, al menos parcialmente, de aire. Por consiguiente, cuando el equipo de infusión se conecta a un segundo suministro de fluido (por ejemplo, un segundo dispositivo de combinación), la válvula de respiración puede volver a ventilar el aire dispuesto en el equipo de infusión para permitir que se suministre una corriente continua de fluido a un paciente. Por consiguiente, la válvula de ventilación puede permitir el intercambio de suministros de fluidos sin necesidad de que el paciente cambie de equipo de infusión.

[0156] Tal como se ilustra en la Figura 36, el equipo de infusión también incluye un juego de agujas 920 que está conectado a la salida del equipo de infusión 908 con un conector de juego de agujas 932. El juego de agujas de la Figura 36 está cuatrifurcado, lo que significa que el canal de fluido de la salida del equipo de infusión está dividido en un primer canal de agujas 934A, un segundo canal de agujas 934B, un tercer canal de agujas 934C y un cuarto canal de agujas 934D. En el extremo de cada canal de aguja hay una aguja de infusión 936A, 936B, 936C, 936D que se puede utilizar para suministrar líquido a un paciente por vía subcutánea. Por supuesto, en otras realizaciones, el juego de agujas puede incluir cualquier número adecuado de agujas, incluyendo, pero sin limitarse a, una sola aguja, dos agujas (es decir, bifurcadas), y tres agujas (es decir, trifurcadas), ya que la presente divulgación no está limitada en este sentido.

[0157] Aunque las presentes enseñanzas se han descrito junto con varias realizaciones y ejemplos, no se pretende que las presentes enseñanzas se limiten a dichas realizaciones o ejemplos. Por el contrario, las presentes enseñanzas abarcan varias alternativas, modificaciones y equivalentes, como podrán apreciar los expertos en la materia. Por consiguiente, la descripción y los dibujos anteriores se presentan únicamente a modo de ejemplo.