

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 026 545**

51 Int. Cl.:

A61F 13/00 (2014.01)

A61F 13/02 (2014.01)

A61M 1/00 (2006.01)

A61M 39/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.03.2019** **PCT/US2019/024049**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2019** **WO19191077**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2019** **E 19774799 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2025** **EP 3773385**

54 Título: **Puente multilumen para sistema de terapia de heridas con presión negativa**

30 Prioridad:

26.03.2018 US 201862647973 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.06.2025

73 Titular/es:

DEROYAL INDUSTRIES, INC. (100.00%)
200 Debusk Lane
Powell, TN 37849, US

72 Inventor/es:

JARDRET, VINCENT, DENIS y
CAYCE, JONATHAN, MATTHEW

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 3 026 545 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Puente multilumen para sistema de terapia de heridas con presión negativa

Campo

- 5 Esta divulgación se refiere al campo de la terapia de heridas con presión negativa. Más particularmente, esta divulgación se refiere a un puente para facilitar el flujo de fluido desde múltiples fuentes de presión hacia/desde sitios de heridas de difícil acceso.

Antecedentes

- 10 El objetivo principal de la terapia de heridas con presión negativa (también conocida como "terapia de presión reducida" o "terapia de vacío" en la comunidad médica) es aplicar una presión reducida (también conocida como "presión negativa" o "presión de vacío", pero que en este documento se denominará "presión reducida") en el sitio de la herida para estimular la curación y eliminar el exceso de exudado del sitio de la herida. Los componentes principales de un sistema de terapia de heridas con presión negativa (en adelante, "sistema NPWT") incluyen una fuente de presión reducida (por ejemplo, una bomba de vacío), un recipiente de desechos para recolectar el exudado extraído del sitio de la herida, un apósito/recinto para llenar/cubrir el sitio de la herida y un tubo que conecta de manera fluida el apósito/recinto a la fuente de presión reducida y al recipiente. El apósito para heridas generalmente incluye un relleno para heridas, como espuma o gasa, y una película fina (normalmente una película de poliuretano) aplicada mediante adhesivo a la piel del paciente alrededor del sitio de la herida y sobre el relleno para heridas. La película delgada crea un recinto sustancialmente sellado en el sitio de la herida. Generalmente se proporciona un orificio en la película delgada cerca del centro de la herida para permitir que el apósito para heridas se acople de manera fluida a la fuente de presión reducida a través de una "cúpula" que conecta de manera fluida el tubo al orificio en la película delgada.

- 25 Para ayudar a la fuente de presión reducida, se ha determinado que la presencia de un flujo de aire adicional en la cúpula cumple una función importante en el traslado del exudado desde el sitio de la herida hasta el recipiente. Las rejillas de ventilación que rodean la cúpula han sido tradicionalmente la fuente de este flujo de aire adicional. Sin embargo, el uso de aire ambiental procedente de fuera del sistema NPWT plantea preocupaciones sobre la calidad del aire. Además, es difícil gestionar el flujo de aire adicional junto con la presión reducida de la fuente de presión reducida mediante rejillas de ventilación en la cúpula.

- 30 Además, la ubicación del sitio de la herida a menudo no permite la colocación conveniente de una cúpula dura, voluminosa y/o no conformable sobre el sitio de la herida. Por lo tanto, en estas circunstancias, la cúpula se ubica a cierta distancia del sitio de la herida y se utiliza un puente, generalmente hecho de materiales blandos, para acoplar de manera fluida la cúpula al apósito para heridas, o bien se omite por completo la cúpula y el tubo de la fuente de presión reducida se conecta directamente al puente. En la solución anterior para sitios de heridas de difícil acceso, se ha descubierto que la distancia entre el puente y la cúpula evita que el flujo de aire dual en la cúpula tenga un impacto significativo en la eliminación del exudado del sitio de la herida hasta el recipiente. En la última solución, generalmente se omite el flujo de aire dual deseado para sitios de heridas de difícil acceso o se dispone una rejilla de ventilación en el puente o en el apósito de la herida, lo que aún tiene el efecto indeseable de introducir aire ambiental que no se puede gestionar de manera efectiva en el sistema NPWT como se señaló anteriormente.

- 40 Por lo tanto, lo que se necesita es un puente de sistema NPWT mejorado para suministrar una presión reducida a un apósito para heridas con un flujo de aire adicional manejable para facilitar el flujo del exudado desde el sitio de la herida hasta el recipiente. Además, es deseable proporcionar este flujo de aire sin introducir aire ambiente del entorno circundante.

- 45 El documento de patente publicado previamente CN103781501 y el documento de patente estadounidense correspondiente US 10660993 describe un sistema y método para el tratamiento de descompresión de un sitio de tejido.

Documento de patente publicado previamente US2017/189236 describe un sistema de terapia de presión negativa.

Resumen

- 50 Las necesidades anteriores y otras se satisfacen mediante un sistema que facilita la aplicación de presión reducida en el sitio de una herida. El sistema incluye un puente que tiene un lumen de presión reducida, un lumen de presión secundaria y uno o más adaptadores de fluido que pueden conectarse a un apósito para heridas dispuesto en el sitio de la herida. El lumen de presión reducida incluye un primer extremo y un segundo extremo, el primer extremo del lumen de presión reducida está configurado para acoplarse de manera fluida a un tubo de presión reducida que está acoplado de manera fluida a una fuente de presión reducida. El lumen de presión secundaria incluye un primer extremo y un segundo extremo, con el primer extremo del lumen de presión secundaria configurado para acoplarse de manera fluida a un tubo de presión secundaria que está

- acoplado de manera fluida a una fuente de presión secundaria. El segundo extremo del lumen de presión secundaria está acoplado fluidamente al segundo extremo del lumen de presión reducida para facilitar el flujo de exudado eliminado del sitio de la herida por la fuente de presión reducida utilizando la fuente de presión secundaria. Los uno o más adaptadores de fluido se colocan y configuran con respecto al lumen de presión reducida para aplicar presión reducida desde el lumen de presión reducida al sitio de la herida a través del apósito para heridas y administrar el exudado extraído del sitio de la herida a través del lumen de presión reducida al tubo de presión reducida.
- De acuerdo con ciertas realizaciones, el sistema incluye además un primer miembro de sellado, un segundo miembro de sellado y un miembro colector dispuesto entre el primer miembro de sellado y el segundo miembro de sellado para formar el lumen de presión reducida y el lumen de presión secundaria. De acuerdo con esta realización, el elemento colector incluye una abertura para conectar de manera fluida el lumen de presión secundaria al lumen de presión reducida. En algunas realizaciones, los uno o más adaptadores de fluido se extienden a través del primer miembro de sellado y al menos uno de los uno o más adaptadores de fluido está dispuesto adyacente a la abertura del miembro colector.
- De acuerdo con ciertas realizaciones, el primer miembro de sellado está configurado para entrar en contacto con la piel de un paciente con el primer miembro de sellado que incluye una membrana permeable a la humedad para permitir que la humedad del paciente se transfiera a al menos uno del lumen de presión reducida y el lumen de presión secundaria a través de la membrana permeable a la humedad.
- De acuerdo con ciertas realizaciones, el primer miembro de sellado está configurado para entrar en contacto con la piel de un paciente y el primer miembro de sellado incluye un adhesivo para asegurar el puente a la piel del paciente y un revestimiento desprendible para cubrir sustancialmente el primer miembro de sellado antes de asegurar el puente a la piel del paciente. En algunas realizaciones, el revestimiento desprendible incluye una pluralidad de secciones perforadas para proporcionar una aplicación selectiva del primer miembro de sellado a la piel del paciente.
- De acuerdo con ciertas realizaciones, el uno o más adaptadores de fluido incluyen un primer adaptador de fluido dispuesto adyacente al segundo extremo del lumen de presión reducida para la conexión a un primer sitio de conexión del apósito para heridas y un segundo adaptador de fluido dispuesto adyacente al segundo extremo del lumen de presión secundaria para la conexión a un segundo sitio de conexión del apósito para heridas. De acuerdo con esta realización, el lumen de presión secundaria está acoplado fluidamente al lumen de presión reducida basándose al menos en parte en una trayectoria de flujo de fluido convergente entre el primer y el segundo sitio de conexión del apósito para heridas.
- De acuerdo con ciertas realizaciones, el puente puede incluir además uno o más componentes modulares para conectar el primer extremo del lumen de presión reducida al tubo de presión reducida y para conectar el primer extremo del lumen de presión secundaria al tubo de presión secundaria. En algunas realizaciones, el uno o más componentes modulares incluyen un elemento de extensión de doble lumen que tiene un primer lumen para acoplarse de manera fluida al tubo de presión reducida en un primer extremo y al lumen de presión reducida en un segundo extremo y un segundo lumen para acoplarse de manera fluida al tubo de presión secundaria en un primer extremo y al lumen de presión secundaria en un segundo extremo. De acuerdo con esta realización, el primer lumen del elemento de extensión de doble lumen puede estar aislado del segundo lumen. En algunas realizaciones, el primer lumen incluye uno o más adaptadores de fluido para conectar el primer lumen a un segundo apósito para heridas dispuesto en un segundo sitio de la herida. En algunas realizaciones, el primer lumen del elemento de extensión de lumen doble incluye un adaptador de fluido dispuesto entre el primer extremo y el segundo extremo del primer lumen y el uno o más componentes modulares incluyen además un elemento de extensión de lumen de presión reducida para acoplarse de manera fluida al adaptador de fluido del primer lumen del elemento de extensión de lumen doble. El elemento de extensión de lumen de presión reducida de esta realización incluye uno o más adaptadores de fluido para conectar el elemento de extensión de lumen de presión reducida a un segundo apósito para heridas dispuesto en un segundo sitio de la herida.
- De acuerdo con otra realización, el uno o más componentes modulares incluyen un primer componente modular que incluye un lumen único para acoplarse de manera fluida al tubo de presión secundaria en un primer extremo y al lumen de presión secundaria en un segundo extremo y un segundo componente modular que incluye un lumen único para acoplarse de manera fluida al tubo de presión reducida en un primer extremo y al lumen de presión reducida en un segundo extremo. De acuerdo con esta realización, el lumen único puede incluir uno o más adaptadores de fluido dispuestos entre el primer extremo y el segundo extremo para conectar el segundo componente modular a un segundo apósito para heridas dispuesto en un segundo sitio de la herida. De acuerdo con otra realización más, los uno o más componentes modulares incluyen uno o más elementos de extensión de lumen único para acoplarse de manera fluida al tubo de presión secundaria en un primer extremo y al lumen de presión secundaria en un segundo extremo o al tubo de presión reducida en el primer extremo y al lumen de presión reducida en el segundo extremo.

De acuerdo con otra realización de la divulgación, el sistema puede incluir además la fuente de presión reducida configurada para suministrar la presión reducida a través del tubo de presión reducida, un recipiente acoplado fluidamente con la fuente de presión reducida y el tubo de presión reducida para recibir el exudado recolectado del sitio de la herida, y la fuente de presión secundaria configurada para suministrar la presión secundaria a través del tubo de presión secundaria. En ciertas realizaciones, el sistema incluye un primer volumen cerrado dispuesto entre la fuente de presión reducida y el segundo extremo del lumen de presión reducida del puente y un segundo volumen cerrado dispuesto entre la fuente de presión secundaria y el segundo extremo del lumen de presión secundaria del puente, el primer volumen está cerrado y el segundo volumen cerrado conectados de manera fluida en los segundos extremos del lumen de presión reducida y el lumen de presión secundaria. En ciertas realizaciones, el primer volumen cerrado incluye un primer sensor de presión y el segundo volumen cerrado incluye un segundo sensor de presión. En ciertas realizaciones, el sistema incluye además un controlador configurado para comunicarse con la fuente de presión secundaria para entregar selectivamente la presión secundaria al lumen de presión secundaria del puente.

De acuerdo con otra realización de la divulgación, se divulga un sistema para facilitar el suministro de presión reducida a un sitio de herida con el puente que incluye un lumen de presión reducida configurado para acoplarse de manera fluida a una fuente de presión reducida y un lumen de presión secundaria configurado para acoplarse de manera fluida a una fuente de presión secundaria en un primer extremo y acoplarse de manera fluida al lumen de presión reducida en un segundo extremo para facilitar el flujo de exudado eliminado del sitio de herida por la fuente de presión reducida utilizando la fuente de presión secundaria. De acuerdo con esta realización, al menos uno del lumen de presión reducida y el lumen de presión secundaria incluye una superficie de contacto con la piel formada al menos en parte por una membrana permeable a la humedad para permitir que la humedad del paciente se transfiera al lumen de presión reducida o al lumen de presión secundaria a través de la membrana permeable a la humedad.

En ciertas realizaciones, la superficie en contacto con la piel incluye un adhesivo para asegurar el puente a la piel del paciente, y el puente incluye además un revestimiento desprendible para cubrir sustancialmente la superficie en contacto con la piel antes de asegurar el puente a la piel del paciente. En algunas realizaciones, el revestimiento desprendible incluye una pluralidad de secciones perforadas para proporcionar una aplicación selectiva de la superficie en contacto con la piel a la piel del paciente.

De acuerdo con otra realización más de la divulgación, un sistema para facilitar la administración de presión reducida a un sitio de herida incluye un puente que tiene un primer miembro de sellado y un segundo miembro de sellado. El primer miembro de sellado incluye una superficie interior y una superficie exterior en contacto con la piel. El segundo miembro de sellado está sellado a una porción de la superficie interior del primer miembro de sellado para formar un recinto sustancialmente sellado que tiene un lumen de presión reducida y un lumen de presión secundaria dispuesto entre el primer miembro de sellado y el segundo miembro de sellado. El lumen de presión secundaria está acoplado fluidamente al lumen de presión reducida para formar una trayectoria de flujo de fluido dentro del recinto sustancialmente sellado. El puente incluye además un primer adaptador de fluido para acoplar de manera fluida el lumen de presión reducida a una fuente de presión reducida para suministrar el exudado extraído del apósito para heridas a través del lumen de presión reducida de la trayectoria de flujo de fluido, un segundo adaptador de fluido para acoplar de manera fluida el lumen de presión secundaria a una fuente de presión secundaria de tal manera que, cuando se activa la fuente de presión secundaria, el flujo de fluido desde la fuente de presión secundaria suministrado a través del lumen de presión secundaria converge con el flujo de fluido desde la fuente de presión reducida a lo largo de la trayectoria de flujo de fluido para facilitar el suministro del exudado extraído del apósito para heridas a través del lumen de presión reducida, y un tercer adaptador de fluido que se extiende a través del primer miembro de sellado y está dispuesto a lo largo de la trayectoria de flujo de fluido entre el primer adaptador de fluido y el segundo adaptador de fluido para acoplar de manera fluida el lumen de presión reducida al apósito para heridas y para acoplar de manera fluida el lumen de presión secundaria al lumen de presión reducida adyacente al apósito para heridas.

En ciertas realizaciones, el primer miembro de sellado está formado al menos en parte por una membrana permeable a la humedad para permitir que la humedad de un paciente se transfiera al recinto sustancialmente sellado a través del primer miembro de sellado. En algunas realizaciones, el primer miembro de sellado incluye un adhesivo para asegurar el puente al paciente y el puente incluye además un revestimiento desprendible para cubrir sustancialmente la superficie de contacto con la piel antes de asegurar el puente a la piel del paciente. En algunas realizaciones, el revestimiento desprendible incluye una pluralidad de secciones perforadas para proporcionar una aplicación selectiva de la superficie en contacto con la piel a la piel del paciente.

Breve descripción de los dibujos

Otras realizaciones de la invención se harán evidentes mediante referencia a la descripción detallada junto con las figuras, en el que los elementos no están a escala para mostrar más claramente los detalles, en el que números de referencia similares indican elementos similares en las diversas vistas, y en el que:

La Fig. 1 muestra un diagrama algo esquemático de un sistema NPWT de acuerdo con una realización de la divulgación;

La Fig. 2A muestra una vista en sección transversal inferior de un puente de múltiples lúmenes con lúmenes uno al lado del otro de acuerdo con una realización de la divulgación;

- 5 La Fig. 2A muestra una vista inferior del puente multilúmenes de la FIG. 2 con un revestimiento desprendible fijado a un miembro de sellado inferior del puente de acuerdo con una realización de la divulgación;

La Fig. 3 representa una vista en sección transversal lateral de un puente de múltiples lúmenes con lúmenes superior e inferior de acuerdo con otra realización de la divulgación;

- 10 La Fig. 4 muestra una vista aérea de un puente de conexión modular de acuerdo con una realización de la divulgación;

La Fig. 4B muestra una vista en sección transversal del puente de conexión modular tomada a lo largo de la línea B de la FIG. 4;

La Fig. 5 muestra una vista superior de un elemento de extensión de múltiples lúmenes de acuerdo con una realización de la divulgación;

- 15 La Fig. 5B muestra una vista en sección transversal del elemento de extensión de múltiples lúmenes tomada a lo largo de la línea B de la FIG. 5;

La Fig. 6 muestra una vista superior de un elemento de extensión de un solo lumen de acuerdo con una realización de la divulgación;

- 20 La Fig. 6B muestra una vista en sección transversal del elemento de extensión de lumen único tomada a lo largo de la línea B de la FIG. 6;

La Fig. 7 muestra una vista en sección transversal de un puente modular de acuerdo con una realización de la divulgación;

La Fig. 8 muestra una vista en sección transversal de un puente modular de acuerdo con otra realización de la divulgación; y

- 25 La Fig. 9 muestra una vista en sección transversal de un puente modular de acuerdo con otra realización de la divulgación.

Descripción detallada

- Refiriéndonos inicialmente a la FIG. 1, la presente divulgación está dirigida en general a un sistema NPWT 10 que tiene una fuente de presión reducida 12 configurada para suministrar presión reducida a través de un tubo de presión reducida 14 a un apósito para heridas 16 que se va a colocar en el sitio de una herida. Como se entiende en la técnica, el apósito para heridas 16 típicamente incluye un material de espuma/gasa 15 para rellenar la herida abierta y una película delgada 17 (típicamente una película de poliuretano) aplicada adhesivamente a la piel de un paciente alrededor del sitio de la herida para sellar el sitio de la herida. Un recipiente de desechos 20 está acoplado de manera fluida con la fuente de presión reducida 12 y el tubo de presión reducida 14 para recibir el exudado recolectado del sitio de la herida. Una fuente de presión secundaria 22 está configurada para suministrar una presión secundaria a través de un tubo de presión secundaria 24. En ciertas realizaciones, al menos una parte del tubo de presión reducida 14 y el tubo de presión secundaria 24 pueden unirse entre sí utilizando un tubo de doble lumen como se conoce en la técnica. En otras realizaciones, los tubos de presión reducida 14 y los tubos de presión secundaria 24 pueden ser tubos completamente separados.

- Si bien el tubo de presión reducida 14 y el tubo de presión secundaria 24 pueden conectarse directamente a un apósito para heridas 16 o a un recinto sellado para heridas dispuesto en el sitio de la herida como se describe en detalle en Solicitud de patente de EE.UU. No. 16/235.113, que se asigna comúnmente al cesionario de la presente solicitud y cuya divulgación se incorpora como referencia en el presente documento en su totalidad, la presente divulgación está dirigida a un puente 50 para acoplar de manera fluida el tubo de presión reducida 14 y el tubo de presión secundaria 24 al apósito para heridas 16. El puente 50 facilita la administración de la presión reducida a sitios de heridas en los que se prefiere la colocación de un puente 50 hecho de materiales blandos. Si bien el puente 50 se explica con más detalle a continuación, el puente generalmente incluye un lumen de presión reducida 52 que está configurado para acoplarse de manera fluida al tubo de presión reducida 14 y un lumen de presión secundaria 62 que está configurado para acoplarse de manera fluida al tubo de presión secundaria 24. El lumen de presión reducida 52 y el lumen de presión secundaria 62 están conectados fluidamente entre sí dentro del puente 50 y/o el apósito 16 de tal manera que la presión secundaria puede facilitar la eliminación del exudado a través del lumen de presión reducida 52 del puente 50 y el tubo de presión reducida 14 hasta que se deposita en el recipiente 20.

A los efectos de la presente divulgación, se observa que "acoplado fluidamente" (o "acoplamiento fluido") se refiere en términos generales a dos o más estructuras o pasajes de fluido que están en comunicación fluida entre sí, reconociendo al mismo tiempo el potencial de que se utilicen componentes intermedios para conectar fluidamente las estructuras o pasajes de fluido particulares. Por ejemplo, el recipiente de desechos 20 como se describió anteriormente puede denominarse "acoplado fluidamente" al apósito para heridas 16 a pesar de que se utiliza un tubo de presión reducida 14 intermedio para conectar los componentes entre sí. De manera similar, se puede decir que el tubo de presión reducida 14 se utiliza para "acoplar de manera fluida" el apósito para heridas 16 a la fuente de presión reducida 12 a pesar de que el recipiente 20 está dispuesto a lo largo de la trayectoria de flujo de fluido entre el tubo 14 y la fuente de presión reducida 12. Por otro lado, "conectado fluidamente" (o "conectado fluidamente") puede usarse para referirse a una comunicación fluida más directa entre dos componentes. Por ejemplo, el lumen de presión reducida 52 y el lumen de presión secundaria 62 del puente 50 se describen típicamente aquí como "conectados fluidamente" cuando hay una comunicación fluida directa entre los dos lúmenes dentro del puente 50.

En ciertas realizaciones, y como se representa en la FIG. 1, una única bomba de vacío 26 puede proporcionar tanto la fuente de presión reducida 12 como la fuente de presión secundaria 22. De acuerdo con esta realización, la entrada de la bomba de vacío 26 sirve como fuente de presión reducida 12 conectando de manera fluida la entrada con una cámara de recolección 21 del recipiente 20 y también conectando de manera fluida el tubo de presión reducida 14 con la cámara de recolección 21 de manera que el fluido/exudado recolectado del sitio de la herida se deposita en la cámara de recolección 21 del recipiente 20. Por otra parte, la salida de la bomba de vacío única 26 sirve como fuente de presión secundaria 22 al acoplar de manera fluida la salida al tubo de presión secundaria 24 a través de una cámara de presión secundaria 23 que atraviesa el interior del recipiente 20 mientras está aislada de manera fluida de la cámara de recolección 21 (por ejemplo, una cámara 23 dentro del recipiente 20 para conectar de manera fluida la salida al tubo de presión secundaria 24 mientras aísla la presión secundaria generada por la salida de la bomba de la presión reducida generada desde la entrada de la bomba). De acuerdo con esta realización, un primer filtro 28 está dispuesto preferiblemente entre la entrada de la bomba y la cámara de recolección 21 y un segundo filtro 30 está dispuesto preferiblemente adyacente a la salida de la bomba y dentro de la cámara de presión secundaria 23. El primer filtro 28 está posicionado y configurado para proteger la bomba de vacío del exudado recogido en la cámara de recolección 21 impidiendo que el exudado entre en la bomba de vacío 26 a través de la entrada de la bomba. El segundo filtro 30 está posicionado y configurado para eliminar partículas no deseadas generadas por la salida de la bomba 15. De acuerdo con lo anterior, utilizando filtros apropiados 28 y 30 en combinación con la entrada de la bomba como fuente de presión reducida 12 y la salida de la bomba como fuente de presión secundaria 22, el sistema 10 de la FIG. 1 puede usarse para crear una circulación activa de flujo de aire entre el recipiente 20, el puente 50 y el apósito para heridas 16 utilizando una única bomba de vacío 26.

Si bien se puede utilizar una única bomba de vacío 26 para proporcionar tanto la fuente de presión reducida 12 como la fuente de presión secundaria 22 como se describió anteriormente y se muestra en la FIG. 1, se pueden utilizar muchos otros tipos de fuentes de presión secundarias 22 con el puente 50 de la presente divulgación. Por ejemplo, la fuente de presión secundaria 22 puede ser una cámara separada llena de fluido en condiciones controladas para garantizar la calidad del fluido (por ejemplo, aire filtrado). De acuerdo con esta realización, el flujo de fluido deseado dentro del sistema 10 se puede crear/gestionar controlando/gestionando la diferencia de presión entre la cámara de la fuente de presión secundaria 22 y la presión del recipiente 20 como se describe más adelante en el sistema cerrado. De acuerdo con otras realizaciones, la fuente de presión secundaria 22 puede ser una bomba secundaria para empujar activamente el fluido hacia el puente 50. De acuerdo con otra realización más, la fuente de presión secundaria 22 puede incluir tanto una cámara llena de fluido en condiciones controladas como una bomba secundaria para empujar activamente el fluido desde la cámara hasta el puente 50. En realizaciones alternativas, la fuente de presión secundaria 22 puede ser una rejilla de ventilación a la atmósfera. Por ejemplo, la fuente de presión secundaria 22 puede ser una rejilla de ventilación en una cámara separada conectada al puente 50 mediante un tubo de presión secundaria 24. La presión secundaria de acuerdo con esta realización podría aplicarse constantemente al puente 50 o controlarse mediante una bomba y/o válvula (o serie de válvulas). Si bien no es tan deseable, la fuente de presión secundaria 22 de ciertas realizaciones de la presente divulgación podría incluso ser una rejilla de ventilación formada directamente en el puente 50 que está acoplado de manera fluida al lumen de presión secundaria 62.

Si la fuente de presión secundaria 22 es la salida de la fuente de presión reducida 12 como se representa en la FIG. 1 o una cámara/bomba separada como se indicó anteriormente y se describe en detalle en la Solicitud '113 asignada comúnmente, la fuente de presión reducida 12 genera una primera trayectoria de flujo de fluido a través de un tubo de presión reducida 14 y un lumen de presión reducida 52 (como se indica con las flechas 32) mientras que la fuente de presión secundaria 22 genera una segunda trayectoria de flujo de fluido a través de un tubo de presión secundaria 24 y un lumen de presión secundaria 62 (como se indica con las flechas 42). De acuerdo con la primera trayectoria de flujo de fluido 32, la fuente de presión reducida 12 puede funcionar para proporcionar presión reducida primaria al apósito para heridas 16 de manera que el fluido fluya desde el sitio de la herida hasta el recipiente 20 a través del lumen de presión reducida 52 del puente 50 y el tubo de presión reducida 14. La presión reducida generada por la fuente de presión reducida 12 sirve tanto para estimular la curación aplicando la presión reducida al sitio de la herida como para eliminar el exudado del sitio

de la herida hacia el recipiente 20. De acuerdo con la segunda trayectoria de flujo de fluido 42, la fuente de presión secundaria 22 puede funcionar para proporcionar la presión secundaria al puente 50 a través del tubo de presión secundaria 24 y el lumen de presión secundaria 62 del puente 50 para facilitar la eliminación del exudado a través del lumen de presión reducida 52 y el tubo de presión reducida 14 como se describe con más detalle a continuación.

Para los fines de la presente divulgación, la presión secundaria proporcionada por la fuente de presión secundaria 22 será mayor que la presión en la conexión entre el apósito para heridas 16 y el puente 50 para evitar que el exudado del sitio de la herida ingrese a la segunda trayectoria de flujo de fluido 42. De manera similar, la presión secundaria también será mayor que la presión reducida primaria generada por la fuente de presión reducida 12 dentro de la primera trayectoria de flujo de fluido 32. De acuerdo con lo anterior, como la segunda ruta de flujo de fluido 42 está conectada de manera fluida a la primera ruta de flujo de fluido 32 a través del puente 50 y la presión de la segunda ruta de flujo de fluido 42 es mayor que la presión de la primera ruta de flujo de fluido 32, el fluido de la segunda ruta de flujo de fluido 42 es empujado hacia la primera ruta de flujo de fluido 32 (como se indica mediante la flecha 46 en el puente 50 y se denomina aquí "ruta de flujo de fluido convergente") cuando se activan tanto la fuente de presión reducida 12 como la fuente de presión secundaria 22.

La trayectoria de flujo de fluido convergente 46 se puede utilizar para facilitar el flujo del exudado desde el sitio de la herida hasta el recipiente 20 a través de la primera trayectoria de flujo de fluido 32. En otras palabras, la activación de la fuente de presión secundaria 22 (por ejemplo, con un controlador conectado a la fuente de presión secundaria 22) debería prevenir o reducir de otro modo el bloqueo en el lumen de presión reducida 52 del puente 50 y el tubo de presión reducida 14, lo que requeriría la intervención de la enfermera y un cambio innecesario de vendaje 16 y/o puente 50 para el paciente como resultado del bloqueo. Por ejemplo, de acuerdo con ciertas realizaciones, la fuente de presión reducida 12 puede estar configurada para suministrar una presión reducida de -125 mmHg al apósito para heridas 16 a través de la primera trayectoria de flujo de fluido 32, mientras que la fuente de presión secundaria 22 puede estar configurada para suministrar una presión reducida de -80 mmHg al puente 50 a través de la segunda trayectoria de flujo de fluido 42. De este modo, cuando se activan tanto la fuente de presión reducida 12 como la fuente de presión secundaria 22, la segunda trayectoria de flujo de fluido 42 que tiene una presión de -80 mmHg convergerá con la primera trayectoria de flujo de fluido 32 que tiene una presión de -125 mmHg. La trayectoria de flujo de fluido convergente 46 tendrá entonces una presión mayor que los -125 mmHg generados por la fuente de presión reducida 12 para facilitar el flujo desde el sitio de la herida 16 hasta el recipiente 20 a través de la primera trayectoria de flujo de fluido 32.

En realizaciones preferidas, la fuente de presión reducida 12 estará configurada para aplicar una presión reducida al sitio de la herida de entre aproximadamente -5 mmHg y aproximadamente -200 mmHg, y más preferiblemente entre aproximadamente -40 mmHg y aproximadamente -125 mmHg. La fuente de presión secundaria 22 está entonces configurada para aplicar una presión al puente 50 que es mayor que la presión aplicada al sitio de la herida por la fuente de presión reducida 12. En realizaciones preferidas, la presión secundaria estará entre aproximadamente 1 mmHg y aproximadamente 760 mmHg por encima de la presión aplicada en el sitio de la herida por la fuente de presión reducida 12, más preferiblemente aproximadamente 1 mmHg y aproximadamente 740 mmHg por encima de la presión aplicada en el sitio de la herida, y lo más preferiblemente aproximadamente 5 mmHg y aproximadamente 40 mmHg mayor que la presión aplicada en el sitio de la herida.

De acuerdo con las realizaciones preferidas descritas en este documento, el flujo de fluido en la primera trayectoria de flujo de fluido 32, la segunda trayectoria de flujo de fluido 42 y/o la trayectoria de flujo de fluido convergente 46 se crea/gestiona utilizando dos o más volúmenes cerrados que están conectados de manera fluida por el puente 50. Como resultado de utilizar dos volúmenes cerrados conectados de manera fluida para crear/controlar el flujo de fluido dentro del sistema 10, el flujo de fluido se genera/gestiona sin requerir ningún tipo de disposición de ventilación para producir o gestionar el flujo de fluido de las primera y segunda trayectorias de flujo de fluido 32, 42. En otras palabras, si bien la presente divulgación puede proporcionar ventilación de aire a la atmósfera para liberar presión dentro del sistema, el flujo de fluido de las trayectorias de flujo de fluido 32, 42 descritas en este documento se puede controlar independientemente de la presión dentro o fuera del sistema controlando los dos volúmenes cerrados conectados de manera fluida en lugar de requerir la introducción o liberación de aire exterior para generar/gestionar las trayectorias de flujo de fluido. Por lo tanto, para los fines de la presente divulgación, la frase "volumen cerrado" se refiere a una parte del sistema NPWT que no permite ninguna transferencia de aire o fluido desde fuera del sistema (es decir, aire ambiental) hacia el sistema mientras el flujo de fluido está activado en la trayectoria de flujo de fluido del volumen cerrado particular. De manera similar, un "sistema cerrado" se refiere a un sistema NPWT que tiene dos o más volúmenes cerrados conectados de manera fluida en el que el sistema en su conjunto no permite ninguna transferencia de aire o fluidos externos al sistema (excepto los fluidos exudados removidos del sitio de la herida) mientras el flujo de fluido se activa en las trayectorias de flujo de fluido 32 y 42.

Refiriéndonos todavía a la FIG. 1, un primer volumen cerrado del sistema NPWT 10 de esta realización incluye la fuente de presión reducida 12 en comunicación fluida con el recipiente 20, un apósito para heridas sellado 16, un tubo de presión reducida 14 y un lumen de presión reducida 52 del puente 50. La fuente de presión

secundaria 22, el tubo de presión secundaria 24 y el lumen de presión secundaria 62 del puente 50 forman el segundo volumen cerrado del sistema NPWT 10. Como resultado de que tanto la fuente de presión reducida 12 como la fuente de presión secundaria 22 están conectadas de manera fluida dentro del puente 50, el primer volumen cerrado está conectado de manera fluida al segundo volumen cerrado de tal manera que el flujo de fluido entre los dos volúmenes cerrados se puede gestionar sin la introducción de aire ambiental desde fuera del sistema cerrado 10.

De acuerdo con otro aspecto del sistema 10 ejemplificado en la FIG. 1 y como se describió anteriormente, un primer sensor de presión 38 puede estar dispuesto a lo largo de la primera trayectoria de flujo de fluido 32, mientras que un segundo sensor de presión 48 puede estar dispuesto a lo largo de la segunda trayectoria de flujo de fluido 42. En este sentido, una presión medida en un extremo de una trayectoria de flujo de fluido debe ser sustancialmente igual a la presión en el otro extremo de la trayectoria de flujo de fluido siempre que haya muy poco o ningún líquido/exudado presente en la trayectoria de flujo de fluido y la relación entre el diámetro interior y la longitud de la trayectoria de flujo de fluido no sea demasiado pequeña. Como resultado, cuando la fuente de presión secundaria 22 está inactiva, o la segunda ruta de flujo de fluido 42 está aislada de cualquier otra manera de cualquier presión secundaria generada desde la fuente de presión secundaria 22 (por ejemplo, una válvula en una posición cerrada está dispuesta entre la fuente de presión secundaria y el segundo sensor de presión), el segundo sensor de presión 48 se puede utilizar para medir la presión reducida primaria que se aplica al apósito para heridas 16 por la fuente de presión reducida 12, dado que debe haber poco o nada de fluido en la segunda ruta de flujo de fluido 42.

Cuando la fuente de presión reducida 12 y la fuente de presión secundaria 22 están ambas activadas, se pueden determinar varias condiciones de funcionamiento del sistema cerrado 10 comparando las lecturas de presión del primer sensor de presión 38 con las lecturas de presión del segundo sensor de presión 48. En particular, la monitorización de las lecturas de presión de los dos sensores de presión puede proporcionar información con respecto a la cantidad de exudado que se suministra desde el apósito para heridas 16 al recipiente 20 a través de la primera ruta de flujo de fluido 32. Por ejemplo, una pequeña diferencia entre las lecturas de los dos sensores de presión indicaría que se está suministrando una pequeña cantidad de exudado al recipiente 20 a través de la primera ruta de flujo de fluido 32, mientras que una diferencia mayor entre las lecturas de presión indicaría una mayor cantidad de exudado en la primera ruta de flujo de fluido 32. En otras palabras, cuando las presiones de la primera trayectoria de flujo de fluido 32 y la segunda trayectoria de flujo de fluido 42 son las mismas o sustancialmente similares durante la activación tanto de la fuente de presión reducida 12 como de la fuente de presión secundaria 22, esto indica que debería haber una cantidad relativamente pequeña de exudado (si lo hay) fluyendo desde el apósito para heridas 16 hasta el recipiente 20 porque la presión secundaria de la segunda trayectoria de flujo de fluido 42 ha podido converger con la presión reducida de la primera trayectoria de flujo de fluido 32 para formar una trayectoria de flujo de fluido convergente 46 que tiene una presión similar a lo largo de la totalidad de la trayectoria convergente. Sin embargo, cuando hay una mayor cantidad de exudado en la primera trayectoria de flujo de fluido 32, la presión de la primera trayectoria de flujo de fluido 32 será sustancialmente diferente que la presión de la segunda trayectoria de flujo de fluido 42 porque la segunda trayectoria de flujo de fluido 42 no pudo converger fácilmente con la primera trayectoria de flujo de fluido 32 debido a la existencia de exudado significativo en la primera trayectoria de flujo de fluido 32. Dependiendo de qué tan grande sea la diferencia entre las lecturas de presión, también se podría determinar que (1) existe una condición de bloqueo en la primera ruta de flujo de fluido 32 y/o (2) existe una condición de llenado en el recipiente 20 en el que el recipiente 20 está cerca de llenarse con exudado.

Haciendo referencia a la FIG. 2, una vista en sección transversal inferior de un puente 50 como se muestra en general en la FIG. 1 se representa con un lumen de presión reducida 52 y un lumen de presión secundaria 62 dispuestos en una configuración uno al lado del otro. Como se muestra, el lumen de presión reducida 52 incluye un primer extremo 54 y un segundo extremo 56. El lumen de presión reducida 52 está acoplado fluidamente al tubo de presión reducida 14 adyacente a su primer extremo 54. El lumen de presión secundaria 62 incluye de manera similar un primer extremo 64 y un segundo extremo 66, el lumen de presión secundaria 62 está acoplado de manera fluida al tubo de presión secundaria 24 adyacente a su primer extremo 64. En sus respectivos segundos extremos 56 y 66, el lumen de presión reducida 52 y el lumen de presión secundaria 62 están conectados de manera fluida para facilitar el flujo del exudado de la herida como se describió anteriormente con respecto a la FIG. 1 cuando se activa la fuente de presión secundaria 22. Como se muestra, un material de espuma/gasa 75 puede disponerse dentro del lumen de presión reducida 52 y/o el lumen de presión secundaria 62. Con referencia a la FIG. 2, la espuma 75 puede ser unitaria y, por lo tanto, moldeada para adaptarse a los lúmenes conectados de fluido 52, 62. En realizaciones alternativas, la espuma 75 puede separarse en secciones separadas.

Con referencia continua a la FIG. 2, el puente 50 incluye además un adaptador de fluido 58 para conectarlo al apósito para heridas 16 (aunque técnicamente el adaptador de fluido 58 se mostraría en una vista inferior de la FIG. 2, el adaptador de fluido 58 se muestra en la vista en sección transversal de la FIG. 2 y otras realizaciones mostradas aquí para representar el posicionamiento de los adaptadores con respecto a los lúmenes del puente). El adaptador de fluido 58 está posicionado y configurado con respecto al lumen de presión reducida 52 para aplicar presión reducida generada desde la fuente de presión reducida 12 al sitio de la herida a través del apósito para heridas 16 y entregar el exudado extraído del sitio de la herida a través del adaptador

58 al lumen de presión reducida 52 del puente 50. Se debe entender que el adaptador de fluido 58, así como otros adaptadores de fluido y puntos de conexión descritos en este documento, pueden adoptar diversas formas para conectar de manera fluida dos conductos o pasajes como se conoce generalmente en la técnica. En ciertas realizaciones, el adaptador de fluido 58 es simplemente una abertura o receptor tipo hembra para acoplarse de manera fluida a una abertura o adaptador macho correspondiente que sobresale del apósito para heridas 16. En otras realizaciones, el adaptador de fluido 58 del puente 50 puede tener la forma de un tubo pequeño u otra pieza de tipo macho para acoplarse de manera fluida a un receptor de tipo hembra correspondiente del apósito para heridas 16. De manera similar, el adaptador de fluido 58 puede ser un componente separado que tiene un primer extremo configurado para estar conectado de manera fluida al puente 50 y un segundo extremo configurado para estar conectado de manera fluida al apósito 16.

En ciertas realizaciones, el puente 50 podría incluir una pluralidad de adaptadores de fluido 58 para acoplar de manera fluida el puente 50 a un apósito para heridas 16 en una pluralidad de puntos a lo largo del apósito 16 o para acoplar de manera fluida el puente 50 a una pluralidad de apósitos para heridas 16 y/o sitios de heridas. Por ejemplo, dependiendo de la ubicación de los distintos sitios de la herida de un paciente y de la longitud del lumen de presión reducida 52 del puente 50, se podría disponer una pluralidad de adaptadores de fluido 58 a lo largo de la longitud del lumen de presión reducida 52 para acoplar de manera fluida el puente 50 a una pluralidad de sitios de la herida. En otras realizaciones, el puente 50 podría estar acoplado de manera fluida en dos o más puntos al mismo apósito para heridas 16. Por ejemplo, el puente 50 puede incluir un primer adaptador de fluido 58 adyacente al segundo extremo 66 del lumen de presión secundaria 62 y un segundo adaptador de fluido 58 adyacente al segundo extremo 56 del lumen de presión reducida 52. En esta última realización, el fluido proporcionado por la fuente de presión secundaria 22 puede tener una composición particular elegida para servir a un propósito específico durante el tratamiento de terapia de heridas dado que la presión secundaria se entregará al apósito para heridas 16 en lugar de solo al puente 50. Por ejemplo, el aire suministrado al apósito para heridas 16 desde la fuente de presión secundaria 22 puede tener un mayor contenido de oxígeno, un nivel de humedad específico y/o un nivel de pH específico dependiendo del tratamiento deseado del sitio de la herida. Además, en esta realización en la que tanto la presión secundaria de la fuente de presión secundaria 22 como la presión reducida de la fuente de presión reducida 14 se suministran al apósito para heridas 16 a través de una pluralidad de adaptadores de fluido 58, la trayectoria de fluido convergente 46 descrita anteriormente puede ocurrir dentro del apósito para heridas 16 en lugar de o además del puente 50.

Se ha determinado que se ha observado una mejor eliminación del exudado si el punto en el que la primera trayectoria de fluido 32 converge con la segunda trayectoria de fluido 42 está cerca del sitio de la herida. Por lo tanto, en realizaciones preferidas, y particularmente en situaciones en las que el puente 50 se acopla de manera fluida a un solo sitio de la herida, los uno o más adaptadores de fluido 58 se colocan preferiblemente adyacentes al área del puente 50 en el que el lumen de presión reducida 52 y el lumen de presión secundaria 62 están conectados de manera fluida. En otras palabras, la conexión entre el puente 50 y el apósito para heridas 16 se posiciona preferiblemente en el punto en el que se encuentran las trayectorias de flujo de fluido 32 y 42 de la FIG. 1 convergen para formar la trayectoria de flujo de fluido convergente 46. Así, en la realización de lado a lado de la FIG. 2, el puente 50 tiene preferiblemente forma de "U" con la conexión entre el puente 50 y el apósito para heridas 16 está posicionada cerca del punto medio de la "U" donde convergen el lumen de presión reducida 52 y el lumen de presión secundaria 62. De manera similar, en realizaciones en las que se deben tratar múltiples sitios de heridas, el puente 50 está conectado preferiblemente al apósito 16 del sitio de la herida más crítico a tratar, de modo que la trayectoria de flujo de fluido convergente 46 se produce adyacente al sitio de la herida más crítico.

Haciendo referencia a la FIG. 3, se representa una vista en sección transversal lateral de otra realización del puente 50 con el lumen de presión reducida 52 y el lumen de presión secundaria 62 posicionados uno sobre el otro en comparación con la disposición lado a lado de la FIG. 2. Para conectar el puente 50 a un apósito para heridas 16, uno o más adaptadores de fluido 58 están dispuestos en la superficie inferior del lumen inferior. De acuerdo con esta realización, el lumen de presión reducida 52 se coloca preferiblemente debajo del lumen de presión secundaria 62 de manera que el lumen de presión reducida 52 estaría adyacente a la piel del paciente cuando se utiliza el puente 50. De este modo, el adaptador de fluido 58 de esta realización se coloca en la superficie inferior del lumen de presión reducida 52 como se representa en la FIG. 3.

Haciendo referencia a ambas FIG. 2 y FIG. 3, el lumen de presión reducida 52 y el lumen de presión secundaria 62 están formados preferiblemente por un primer miembro de sellado 70, un segundo miembro de sellado 74 (no mostrado en la vista en sección transversal inferior de la FIG. 2), y un miembro colector 72 dispuesto entre el primer miembro de sellado 70 y el segundo miembro de sellado 74 para formar el lumen de presión reducida 52 y el lumen de presión secundaria 62. De acuerdo con la realización de la FIG. 2, el primer miembro de sellado 70 y el segundo miembro de sellado 74 son preferiblemente capas delgadas de película de poliuretano selladas entre sí tanto alrededor de sus periferias para formar un recinto sustancialmente sellado como a lo largo de una porción interna de los miembros de sellado 70, 74 para separar el recinto sellado en el lumen de presión reducida 52 y el lumen de presión secundaria 62. Así, De acuerdo con esta realización, el elemento colector 72 está formado sellando porciones de las superficies internas de los elementos de sellado 70, 74 entre sí. Por otra parte, de acuerdo con la realización de la FIG. 3, el miembro colector 72 es un miembro de

sellado separado del puente 50 dispuesto entre el primer y el segundo miembro de sellado 70, 74 de tal manera que el lumen de presión reducida 52 está dispuesto entre el primer miembro de sellado 70 y el miembro colector 72 mientras que el lumen de presión secundaria 62 está dispuesto entre el segundo miembro de sellado 74 y el miembro colector 72. Para los fines de la divulgación, el primer miembro de sellado 70 y el segundo miembro de sellado 74 se denominan "miembros de sellado" porque forman paredes que sellan el puente 50 del entorno exterior. El elemento colector 72 se denomina elemento colector porque separa el recinto sellado formado por el primer y el segundo elemento de sellado 70, 74 en respectivos lúmenes 52, 62. En ambas realizaciones, el miembro colector 72 incluye entonces una abertura 73 para conectar de manera fluida el lumen de presión reducida 52 y el lumen de presión secundaria 62 dentro del puente 50 para formar una trayectoria de flujo de fluido entre el lumen de presión reducida 52 y el lumen de presión secundaria 62. Haciendo referencia a la realización de la FIG. 3, el o los adaptadores de fluido 58 están dispuestos en el primer miembro de sellado 70 preferiblemente debajo de la abertura 73 del miembro colector 72 (es decir, a lo largo de la trayectoria de flujo de fluido del lumen de presión reducida 52 y el lumen de presión secundaria 62). Por otra parte, con referencia a la realización de la FIG. 2, el o los adaptadores de fluido 58 se dispondrían preferiblemente en un miembro de sellado inferior generalmente alineado con la abertura 73 del miembro colector 72.

En ciertas realizaciones, el primer miembro de sellado 70 descrito anteriormente también puede denominarse superficie de contacto con la piel, dado que está destinado a disponerse al menos en parte contra la piel de un paciente durante su uso. En ciertas realizaciones, y cuando el primer miembro de sellado 70 está destinado a ser la superficie de contacto con la piel del puente 50, al menos el primer miembro de sellado 70 incluye una membrana permeable a la humedad para permitir que la humedad del paciente se transfiera a al menos uno del lumen de presión reducida 52 y el lumen de presión secundaria 62 a través de la membrana permeable a la humedad. Por ejemplo, con referencia a las configuraciones de lado a lado de las FIGS. 1-2, el primer elemento de sellado 70 está destinado a entrar en contacto con la piel del paciente al asegurar el puente 50 a un apósito para heridas 16. De este modo, en esta realización, el primer miembro de sellado 70 está formado por una película de poliuretano que es permeable a la humedad para permitir que la humedad del paciente sea absorbida a través del primer miembro de sellado 70 de manera que pueda ser absorbida por la espuma 75 dentro del puente 50 y/o transportada fuera del puente 50 por la fuente de presión reducida 12. De manera similar, con referencia a la realización de la FIG. 3, el primer miembro de sellado 70 es el miembro de sellado inferior que entra en contacto con la piel del paciente e incluye la membrana permeable a la humedad para absorber la humedad que se transferirá desde la piel del paciente al lumen inferior (mostrado como lumen de presión reducida 52 en la FIG. 3) del puente 50.

En ciertas realizaciones, el primer miembro de sellado 70 también puede incluir un adhesivo para asegurar el puente 50 a la piel del paciente. De acuerdo con esta realización, se puede proporcionar un revestimiento desprendible sobre las porciones adhesivas del primer miembro de sellado para cubrir el adhesivo antes de asegurar el puente 50 a la piel del paciente. Con referencia a la FIG. 2A, que representa el puente 50 de la FIG. 2 con un revestimiento desprendible 90 que cubre el primer miembro de sellado 70, el revestimiento desprendible 90 incluye preferiblemente una pluralidad de secciones 92 separadas por perforaciones 94. De este modo, De acuerdo con esta realización, una enfermera u otro cuidador puede retirar selectivamente el revestimiento 90 de las secciones deseadas 92 para la aplicación selectiva del adhesivo del primer miembro de sellado 70 a la piel del paciente.

De acuerdo con otro aspecto de la divulgación, y con referencia a las FIGS. 4 - 9, el puente 100 puede estar formado por una pluralidad de componentes modulares. Como se muestra en la FIG. 4, cada puente modular 100 incluye un puente de conexión 150 generalmente similar al puente 50 de las FIGS. 1-3. De este modo, el puente de conexión 150 incluye un lumen de presión reducida 152 y un lumen de presión secundaria 162. El lumen de presión reducida 152 y el lumen de presión secundaria 162 están conectados de manera fluida dentro del puente de conexión 150. Uno o más adaptadores de fluido 158 están dispuestos adyacentes al área en la que los lúmenes 152, 162 están conectados de manera fluida para conectar de manera fluida el puente de conexión 150 a un apósito para heridas. En ciertas realizaciones, el primer extremo 154 del lumen de presión reducida 152 y el primer extremo 164 del lumen de presión secundaria 162 pueden conectarse directamente al tubo de presión reducida 14 y al tubo de presión secundaria 24 utilizando respectivos adaptadores de fluido 155, 165. Sin embargo, en otras realizaciones, el puente de conexión 150 incluye componentes modulares adicionales dependiendo de las necesidades del paciente, tales como la longitud deseada del puente 100, la cantidad de sitios de herida que se acoplan de manera fluida a las fuentes de presión mediante el puente 100 y la ubicación de los sitios de herida.

De manera similar al adaptador de fluido 58 descrito anteriormente, los adaptadores de fluido 155, 165 para conectar el puente de conexión 150 a otros componentes modulares descritos a continuación pueden adoptar numerosas formas siempre que permitan una conexión de fluido sellada entre los componentes deseados para mantener las trayectorias de flujo de fluido deseadas 32, 42. Además, la ubicación de los puntos de conexión puede variar. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 4B, el adaptador de fluido 155 tiene la forma de una abertura posicionada en la parte superior del extremo 154 adyacente al lumen de presión reducida 152. Sin embargo, en otras realizaciones, el adaptador de fluido 155 podría ser una abertura formada directamente en el extremo 154 o un miembro de acoplamiento macho que sobresale del extremo 154. También debe entenderse que las partes de los componentes modulares que entran en contacto con la piel podrían incluir una membrana

permeable a la humedad y/o un adhesivo como se describió anteriormente con respecto a las realizaciones de las FIGS. 2-3.

Con referencia a la FIG. 5, se puede utilizar un elemento de extensión de doble lumen 180 cuando se desea extender la longitud del lumen de presión reducida 152 y el lumen de presión secundaria 162 del puente de conexión 150. De este modo, el elemento de extensión de doble lumen 180 incluye un primer lumen 182 que tiene adaptadores de fluido 185, 187 adyacentes a los extremos opuestos del primer lumen 182. Con referencia a la FIG. 5B, el adaptador de fluido 185 está dispuesto en la superficie inferior del primer lumen 182 para conectar de manera fluida el primer lumen 182 con el lumen de presión reducida 152 del puente de conexión 150 a través del adaptador de fluido 155 que se muestra en la FIG. 4. Luego, el adaptador de fluido 187 se puede utilizar para conectar de manera fluida el primer lumen 182 a otro componente modular o al tubo de presión reducida 14. El elemento de extensión de doble lumen 180 incluye además un segundo lumen 192 que puede conectarse de manera fluida al lumen de presión secundaria 162 del puente de conexión 150 mediante el adaptador de fluido 195 mientras que está conectado de manera fluida a otro componente modular o al tubo de presión secundaria 24 mediante el adaptador de fluido 197. Como el elemento de extensión dual 180 está destinado simplemente a extender las trayectorias de flujo de fluido primera y segunda 32, 42 mientras que el puente de conexión 150 proporciona la trayectoria de flujo convergente 46, el primer lumen 182 y el segundo lumen 192 del elemento de extensión de lumen dual 180 están preferiblemente aislados de fluido entre sí como se muestra en la FIG. 5.

Haciendo referencia a la FIG. 6, se puede proporcionar otro componente modular con un solo lumen 202 para proporcionar un elemento de extensión de un solo lumen 200. El elemento de extensión de un solo lumen 200 se puede utilizar para extender el lumen de presión reducida 152 o el lumen de presión secundaria 162 del puente de conexión 150 conectando el adaptador de fluido 205 a uno de los adaptadores de fluido 155 o 165 del puente de conexión 150 (o a un adaptador de fluido de un componente modular intermedio si el elemento de extensión de lumen único no está conectado directamente al puente de conexión 150). Por ejemplo, si se desea extender el lumen de presión secundaria 162 antes de conectarlo al tubo de presión secundaria 24 sin extender el lumen de presión reducida 152 en una dirección similar a la que se muestra a continuación con respecto a la FIG. 9. El elemento de extensión de un solo lumen 200 puede conectarse de manera fluida al lumen de presión secundaria 162 del puente de conexión 150 a través del adaptador de fluido de conexión 205 del elemento de extensión de un solo lumen 200 al adaptador de fluido 155 del puente de conexión 150. De acuerdo con realizaciones en las que el apósito para heridas 16 incluye múltiples puntos de conexión, el elemento de extensión de un solo lumen 200 también se puede utilizar para acoplar de manera fluida uno de los puntos de conexión del apósito para heridas 16 al tubo de presión reducida 14 mientras que otro elemento de extensión de un solo lumen 200 se utiliza para acoplar de manera fluida el tubo de presión secundaria 24 a un segundo punto de conexión del apósito para heridas 16.

Como se ejemplifica en las FIGS. 7 - 9, los componentes modulares descritos anteriormente se pueden utilizar para proporcionar configuraciones variables para un puente 100 que conecta los tubos de presión reducida 14 y los tubos de presión secundaria 24 a una pluralidad de apósitos para heridas 16A, 16B, 16C. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 7, el puente de conexión 150 está conectado de manera fluida al apósito para heridas 16A de tal manera que la trayectoria de fluido convergente como se describió anteriormente ocurre lo más cerca posible del apósito para heridas 16A. El apósito para heridas 16A generalmente será el sitio de la herida más crítico que necesitará tratamiento. Sin embargo, también podría seleccionarse en función de otros factores, como la ubicación en relación con otros sitios de la herida y/o la distancia de las fuentes de presión. Por lo tanto, para los fines de la presente divulgación, el apósito para heridas 16A en el que está conectado el puente de conexión 150 también puede denominarse sitio de conexión 16A. Para conectar el puente 100 a los apósitos para heridas adicionales 16B y 16C que generalmente se pueden disponer a lo largo de la misma línea de la piel de un paciente con respecto al sitio de conexión 16A, uno o más elementos de extensión de doble lumen 180A, 180B, 180C están acoplados de manera fluida al puente de conexión 150. De acuerdo con esta realización, el primer lumen 182A, 182B de los elementos de extensión de doble lumen 180A, 180B incluyen uno o más adaptadores de fluido 188A, 188B dispuestos a lo largo de la longitud de los primeros lúmenes 182A, 182B para acoplar de manera fluida la primera trayectoria de flujo de fluido 32 a los apósitos para heridas 16B y 16C. Luego, el primer lumen 182C del elemento de extensión dual 180C conecta la primera trayectoria de flujo de fluido 32 al tubo de presión reducida 14. Para extender la segunda trayectoria de flujo de fluido 42, los segundos lúmenes 192A, 192B, 192C de los elementos de extensión duales 180A, 180B, 180C están acoplados de manera fluida de manera similar al puente de conexión 150 y al tubo de presión secundaria 24.

Con referencia a la FIG. 8, una configuración similar a la FIG. 7 se muestra en la que el puente 100 incluye elementos de extensión de doble lumen 180A, 180B, 180C. Sin embargo, de acuerdo con esta realización, en lugar de que los adaptadores de fluido 188A, 188B estén conectados a los apósitos para heridas 16B, 16C, los adaptadores de fluido 188A, 188B se conectan primero a los respectivos elementos de extensión de lumen único 200A, 200B que a su vez están conectados a los apósitos para heridas ramificados 16B, 16C utilizando adaptadores de fluido 208A, 208B.

En otra configuración ejemplar como se muestra en la FIG. 9, se puede utilizar una pluralidad de elementos de extensión de un solo lumen para acoplar de manera fluida la primera trayectoria de flujo de fluido 32 a los

apósitos para heridas 16B, 16C que no están posicionados en una línea directa con respecto al sitio de conexión 16A. De acuerdo con esta realización, los elementos de extensión de lumen único 200A, 200B incluyen uno o más adaptadores de fluido 208A, 208B dispuestos a lo largo de la longitud de los elementos de extensión de lumen único 200A, 200B para acoplar de manera fluida la primera trayectoria de flujo de fluido 32 a los apósitos para heridas 16B, 16C. Luego, el elemento de extensión de un solo lumen 200C lleva la primera trayectoria de flujo de fluido 32 de regreso a lo largo de la línea entre el tubo de presión reducida 14 y el sitio de conexión 16A. Luego se utilizan elementos de extensión de lumen único 200D, 200E para extender la segunda trayectoria de flujo de fluido 42 hasta un punto común alineado con el elemento de extensión de lumen único 200C. En ese punto, se utiliza un elemento de extensión de doble lumen 180 para conectar de manera fluida la primera trayectoria de flujo de fluido 32 al tubo de presión reducida 14 y la segunda trayectoria de flujo de fluido 42 al tubo de presión secundaria 24.

La descripción anterior de las realizaciones preferidas para esta invención se han presentado con fines de ilustración y descripción. No pretenden ser exhaustivas ni limitar la invención a la forma precisa divulgada. Son posibles modificaciones o variaciones obvias a la luz de las enseñanzas anteriores. Las realizaciones se eligen y describen en un esfuerzo por proporcionar las mejores ilustraciones de los principios de la invención y su aplicación práctica, y de ese modo permitir que una persona con conocimientos ordinarios en la materia utilice la invención en varias realizaciones y con varias modificaciones que sean adecuadas para el uso particular contemplado. Todas estas modificaciones y variaciones están dentro del alcance de la invención tal como lo determinan las reivindicaciones adjuntas cuando se interpretan de acuerdo con la amplitud a la que tienen derecho de manera justa, legal y equitativa.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) para facilitar la administración de presión reducida a un sitio de herida, incluyendo el sistema un puente (50) que comprende:

5 un lumen de presión reducida (52) que tiene un primer extremo (54) y un segundo extremo (56), el primer extremo (54) del lumen de presión reducida (52) configurado para acoplarse de manera fluida a un tubo de presión reducida (14) que está acoplado de manera fluida a una fuente de presión reducida (12);

10 un lumen de presión secundario (62) que tiene un primer extremo (64) y un segundo extremo (66), el primer extremo (64) del lumen de presión secundario (62) está configurado para acoplarse de manera fluida a un tubo de presión secundario (24) que está acoplado de manera fluida a una fuente de presión secundaria (22), y el segundo extremo (66) del lumen de presión secundario (62) está acoplado de manera fluida al segundo extremo (56) del lumen de presión reducida (52); y

15 uno o más adaptadores de fluido (58) que pueden conectarse a un apósito para heridas (16) dispuesto en el sitio de la herida, los uno o más adaptadores de fluido (58) están acoplados fluidamente al lumen de presión reducida (52) para aplicar presión reducida desde el lumen de presión reducida (52) al sitio de la herida a través del apósito para heridas (16) y suministrar el exudado extraído del sitio de la herida a través del lumen de presión reducida (52) al tubo de presión reducida (14)

caracterizado porque el lumen de presión reducida (52) y el lumen de presión secundaria (62) están formados por:

un primer elemento de sellado (70) que tiene una superficie interior y una superficie exterior;

20 un segundo miembro de sellado (74) sellado a una periferia exterior del primer miembro de sellado (70), formando de este modo un recinto sustancialmente sellado dispuesto entre el primer y el segundo miembro de sellado (70, 74), y una porción interior del segundo miembro de sellado (74) sellada a lo largo de una porción interior del primer miembro de sellado (70) para separar el recinto sellado en el lumen de presión reducida (52) y el lumen de presión secundaria (62); y

25 un elemento colector (72) dispuesto entre el primer elemento de sellado (70) y el segundo elemento de sellado (74);

30 en el que el recinto sellado comprende el lumen de presión reducida (52), el lumen de presión secundaria (62) y el miembro colector (72) dispuesto entre el lumen de presión reducida (52) y el lumen de presión secundaria (62), en el que el miembro colector (72) incluye una abertura (73) que acopla de manera fluida el lumen de presión secundaria (62) al lumen de presión reducida (62) para formar una trayectoria de flujo de fluido (42, 46, 32) dentro del recinto sellado.

2. El sistema de la reivindicación 1 en el que los uno o más adaptadores de fluido (58) se extienden a través del primer miembro de sellado (70) y al menos uno de los uno o más adaptadores de fluido (58) está dispuesto adyacente a la abertura (73) del miembro colector (72).

35 3. El sistema de la reivindicación 1 en el que el primer miembro de sellado (70), en uso, entra en contacto con la piel de un paciente, incluyendo el primer miembro de sellado (70) una membrana permeable a la humedad para permitir que la humedad del paciente se transfiera a al menos uno del lumen de presión reducida (52) y el lumen de presión secundaria (62) a través de la membrana permeable a la humedad.

40 4. El sistema de la reivindicación 1, en el que el primer miembro de sellado (70), en uso, entra en contacto con la piel de un paciente, incluyendo el primer miembro de sellado (70) un adhesivo para asegurar el puente (50) a la piel del paciente y un revestimiento desprendible (90) para cubrir sustancialmente el primer miembro de sellado (70) antes de asegurar el puente (50) a la piel del paciente.

45 5. El sistema de la reivindicación 4 en el que el revestimiento desprendible (90) incluye una pluralidad de secciones perforadas (92) para proporcionar una aplicación selectiva del primer miembro de sellado (70) a la piel del paciente.

50 6. El sistema de la reivindicación 1, en el que el uno o más adaptadores de fluido (58) incluyen un primer adaptador de fluido dispuesto adyacente al segundo extremo (56) del lumen de presión reducida (52) para la conexión a un primer sitio de conexión del apósito para heridas (16) y un segundo adaptador de fluido dispuesto adyacente al segundo extremo (66) del lumen de presión secundaria (62) para la conexión a un segundo sitio de conexión del apósito para heridas (16), el lumen de presión secundaria (62) está acoplado de manera fluida al lumen de presión reducida (52) basándose al menos en parte en una trayectoria de flujo de fluido convergente (46) entre el primer y el segundo sitio de conexión del apósito para heridas (16).

7. El sistema de la reivindicación 1, en el que el puente (50) incluye además uno o más componentes modulares (100) para conectar el primer extremo (54) del lumen de presión reducida (52) al tubo de presión reducida (14)

y para conectar el primer extremo (64) del lumen de presión secundaria (62) al tubo de presión secundaria (24), los uno o más componentes modulares (100) comprenden uno o más de un puente de conexión (150), un elemento de extensión de lumen doble (180) y un elemento de extensión de lumen único (200).

5 8. El sistema de la reivindicación 7 en el que uno o más componentes modulares (100) incluyen el elemento de extensión de doble lumen (180), que incluye:

un primer lumen (182) para acoplarse de manera fluida al tubo de presión reducida en un primer extremo y al lumen de presión reducida en un segundo extremo; y

un segundo lumen (192) para acoplarse fluidamente al tubo de presión secundario en un primer extremo y al lumen de presión secundario en un segundo extremo,

10 en el que el primer lumen (182) del elemento de extensión de doble lumen está aislado fluidamente del segundo lumen (192).

9. El sistema de la reivindicación 8 en el que el primer lumen (182) incluye uno o más adaptadores de fluido para conectar el primer lumen (182) a un segundo apósito para heridas dispuesto en un segundo sitio de la herida.

15 10. El sistema de la reivindicación 8, en el que el primer lumen (182) del elemento de extensión de lumen doble (180) incluye un adaptador de fluido dispuesto entre el primer extremo y el segundo extremo del primer lumen (182), el uno o más componentes modulares incluyen además un elemento de extensión de lumen de presión reducida para acoplarse de manera fluida al adaptador de fluido del primer lumen (182) del elemento de extensión de lumen doble (180), el elemento de extensión de lumen de presión reducida tiene uno o más adaptadores de fluido para conectar el elemento de extensión de lumen de presión reducida a un segundo apósito para heridas dispuesto en un segundo sitio de herida.

20 11. El sistema de la reivindicación 7 en el que uno o más componentes modulares (100) incluyen:

un primer componente modular que incluye un único lumen para acoplarse de manera fluida al tubo de presión secundario en un primer extremo y al lumen de presión secundario en un segundo extremo; y

25 un segundo componente modular que incluye un lumen único para acoplarse de manera fluida al tubo de presión reducida en un primer extremo y al lumen de presión reducida en un segundo extremo, incluyendo el lumen único uno o más adaptadores de fluido dispuestos entre el primer extremo y el segundo extremo para conectar el segundo componente modular a un segundo apósito para heridas dispuesto en un segundo sitio de la herida.

30 12. El sistema de la reivindicación 7 en el que los uno o más componentes modulares (100) incluyen uno o más de los elementos de extensión de lumen único (200) para acoplarse de manera fluida al tubo de presión secundaria en un primer extremo y al lumen de presión secundaria en un segundo extremo o al tubo de presión reducida en el primer extremo y al lumen de presión reducida en el segundo extremo.

13. El sistema de la reivindicación 1 comprende además:

35 la fuente de presión reducida (12) que suministra la presión reducida a través del tubo de presión reducida (14);

un recipiente (20) acoplado fluidamente con la fuente de presión reducida (12) y el tubo de presión reducida (14) para recibir el exudado recolectado del sitio de la herida; y

la fuente de presión secundaria (22) que suministra la presión secundaria a través del tubo de presión secundaria (24).

40 14. El sistema de la reivindicación 13 que comprende además un primer volumen cerrado dispuesto entre la fuente de presión reducida (12) y el segundo extremo (56) del lumen de presión reducida (52) del puente (50) y un segundo volumen cerrado dispuesto entre la fuente de presión secundaria (22) y el segundo extremo (66) del lumen de presión secundaria (62) del puente (50), el primer volumen cerrado y el segundo volumen cerrado en los segundos extremos (56, 66) del lumen de presión reducida (52) y el lumen de presión secundaria (62) están conectados de manera fluida. opcionalmente en el que el primer volumen cerrado incluye un primer sensor de presión y el segundo volumen cerrado incluye un segundo sensor de presión.

45 15. El sistema de la reivindicación 13 comprende además un controlador que se comunica con la fuente de presión secundaria (22) para suministrar selectivamente la presión secundaria al lumen de presión secundaria (62) del puente (50).

50

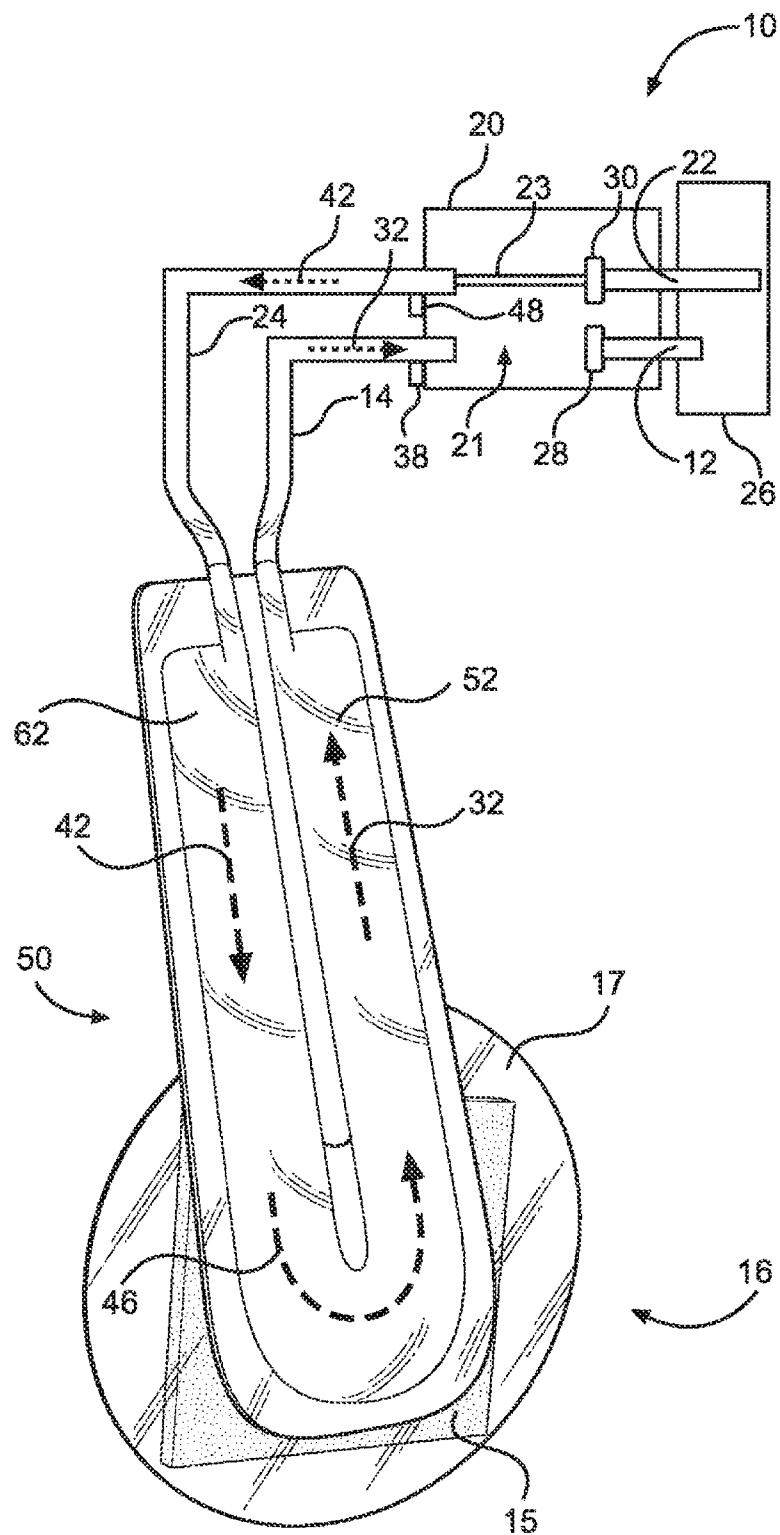


FIG. 1

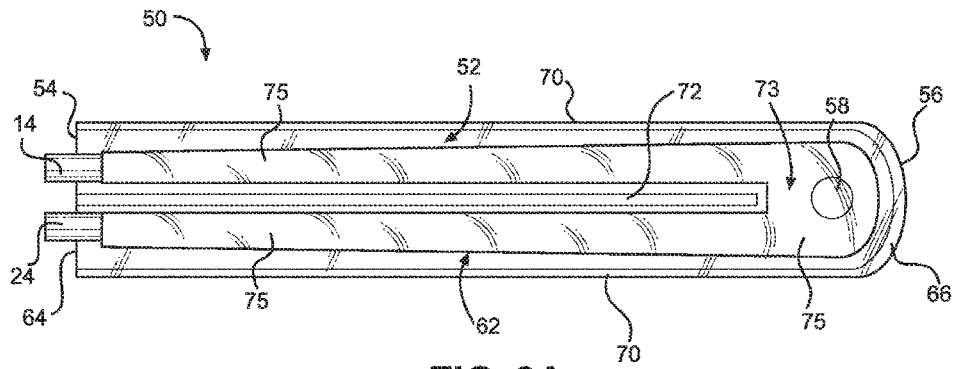


FIG. 2A

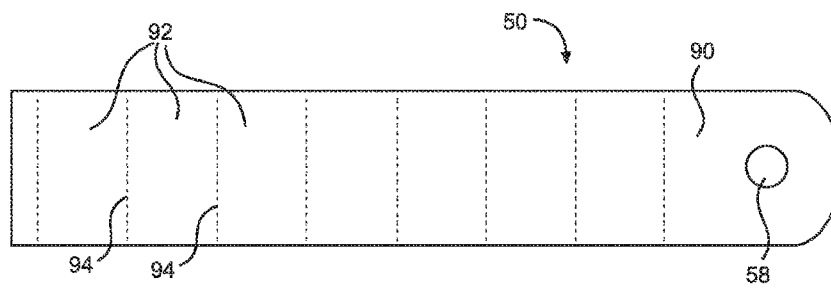


FIG. 2B

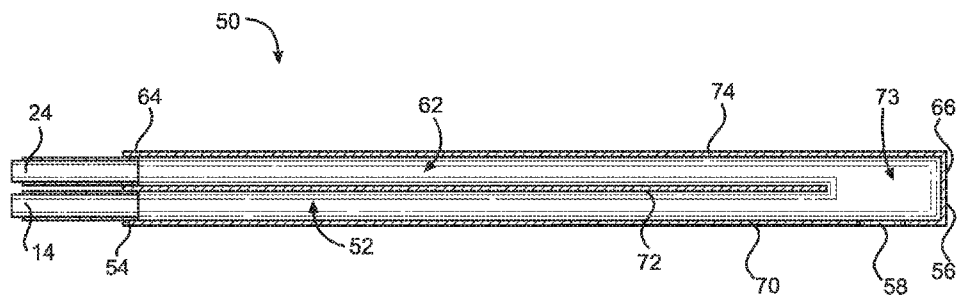
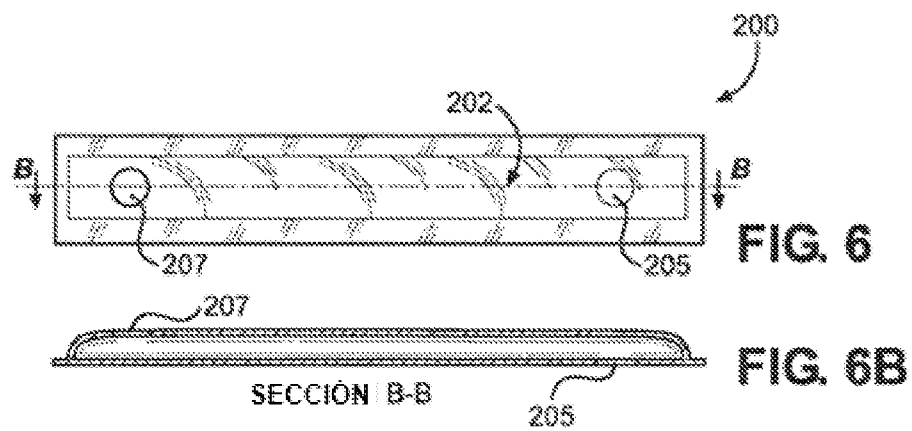
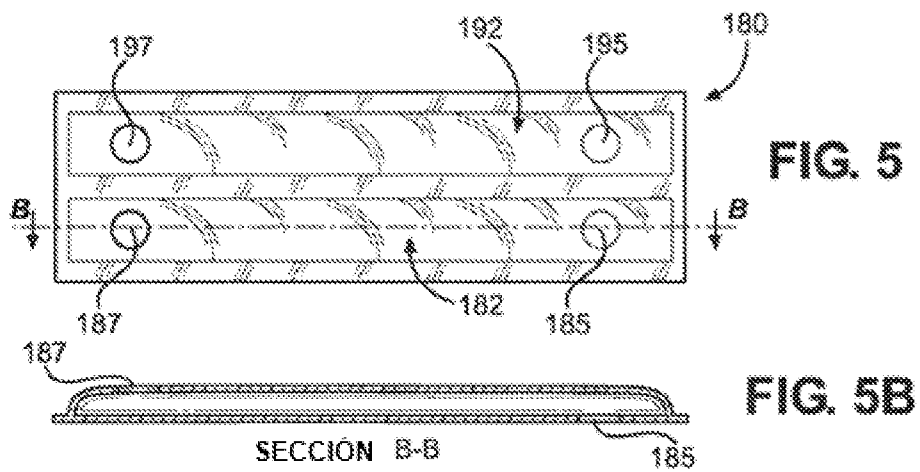
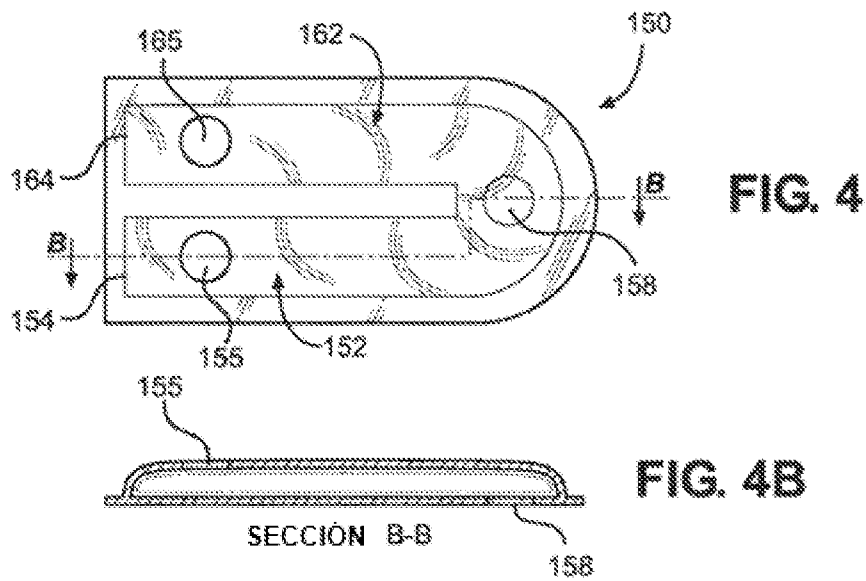


FIG. 3



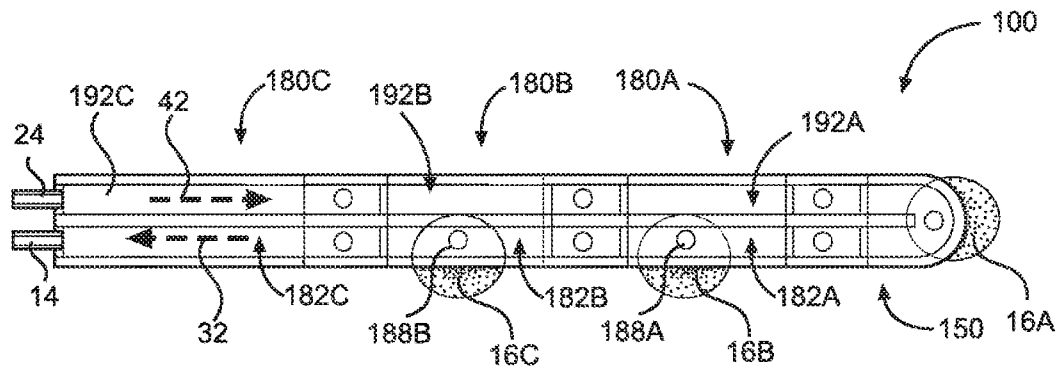


FIG. 7

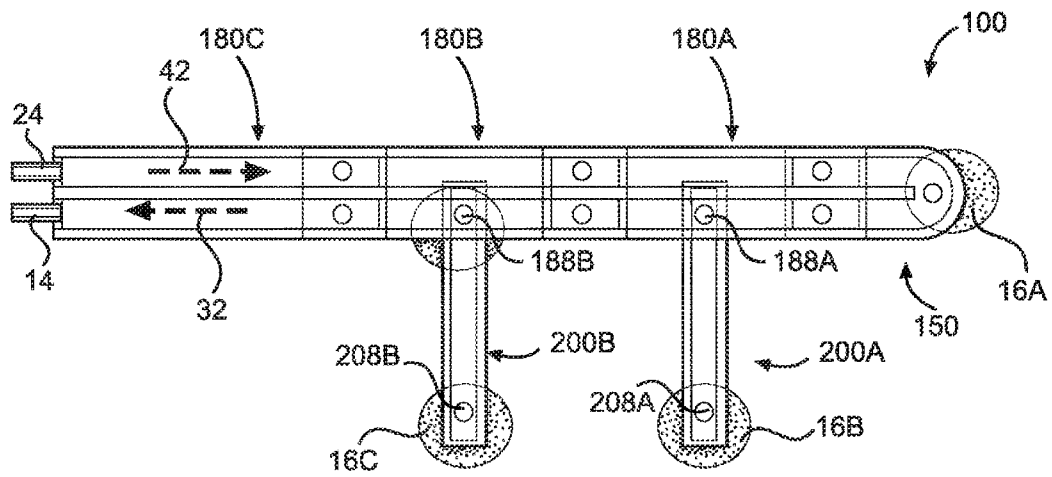


FIG. 8

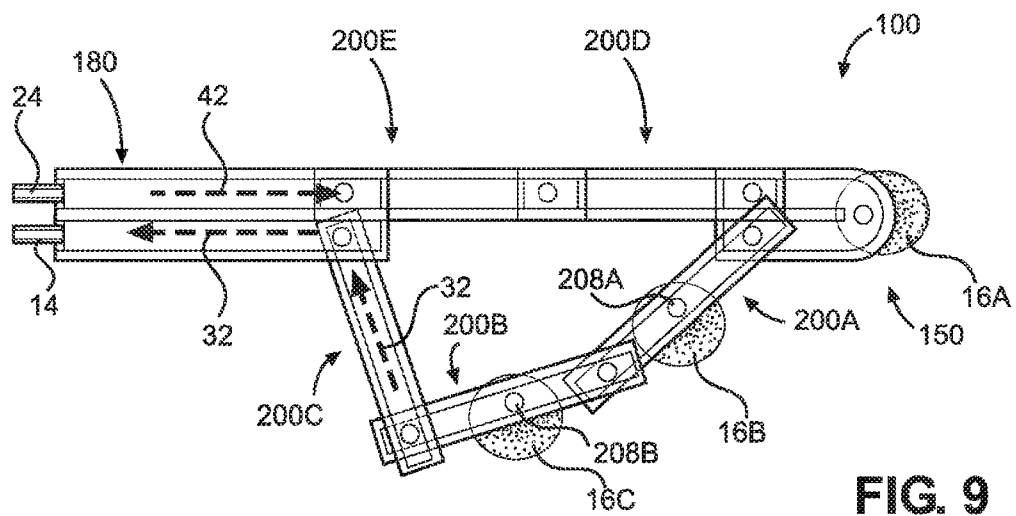


FIG. 9