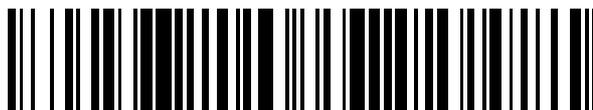


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 345**

51 Int. Cl.:

A41C 3/00 (2006.01)
A61M 1/00 (2006.01)
A61F 13/02 (2006.01)
A61H 1/00 (2006.01)
A61F 13/00 (2006.01)
A61L 15/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2009 E 14171247 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.12.2015 EP 2781166**

54 Título: **Sistemas y aparatos de compresión de presión reducida para utilización en tejido mamario**

30 Prioridad:

30.05.2008 US 57797 P 30.05.2008 US 57802 P
30.05.2008 US 57808 P 30.05.2008 US 57807 P
30.05.2008 US 57800 P 30.05.2008 US 57810 P
30.05.2008 US 57805 P 30.05.2008 US 57798 P
30.05.2008 US 57803 P 10.12.2008 US 121362 P
12.01.2009 US 144067 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.03.2016

73 Titular/es:

KCI LICENSING INC. (100.0%)
12930 IH 10 West
San Antonio , TX 78249, US

72 Inventor/es:

WILKES, ROBERT PEYTON;
LONG, JUSTIN ALEXANDER y
KAZALA, JR., RICHARD MARVIN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 562 345 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

Sistemas y aparatos de compresión de presión reducida para utilización en tejido mamario

Solicitudes relacionadas

5 La presente invención reivindica el beneficio, de acuerdo al párrafo 119(e) del título 35 del USC (35 USC § 119(e)), de la solicitud de patente provisional de EE.UU. de número de serie 61/057,807, titulada "Reduced-pressure 10 Surgical Wound Treatment System", presentada el 30 de mayo de 2008; de la solicitud de patente provisional de EE.UU. de número de serie 61/057,798, titulada "Dressing Assembly For Subcutaneous Wound Treatment Using Reduce Pressure", presentada el 30 de mayo de 2008; de la solicitud de patente provisional de EE.UU. de número de serie 61/057,808, titulada "See-Through, Reduced-Pressure Dressing", presentada el 30 de mayo de 2008; de la
10 solicitud de patente provisional de EE.UU. de número de serie 61/057,802, titulada "Reduced-Pressure 15 Dressing Assembly For Use in Applying a Closing Force", presentada el 30 de mayo de 2008; de la solicitud de patente provisional de EE.UU. de número de serie 61/057,803, titulada "Reduced-Pressure, Linear - Wound Treatment System", presentada el 30 de mayo de 2008; de la solicitud de patente provisional de EE.UU. de número de serie 61/057,800, titulada "Reduced-Pressure, Compression System and Apparatus for use on a Curved Body Part", presentada el 30 de mayo de 2008; de la solicitud de patente provisional de EE.UU. de número de serie 20 61/057,797, titulada "Reduced-Pressure, Compression System and Apparatus for use on Breast Tissue", presentada el 30 de mayo de 2008; de la solicitud de patente provisional de EE.UU. de número de serie 61/057,805, titulada "Super-Absorbent, Reduced-Pressure Wound Dressing and System", presentada el 30 de mayo de 2008; de la solicitud de patente provisional de EE.UU. de número de serie 61/057,810, titulada "Reduced-Pressure, Compression System and Apparatus for use on a Joint", presentada el 30, 25 de mayo de 2008; de la solicitud de patente provisional de EE.UU. de número de serie 61/121,362, titulada "Reduced-Pressure Wound treatment System Employing an Anisotropic Drape", presentada el 10 de diciembre de 2008; y de la solicitud de patente provisional de EE.UU. de número de serie 61/144,067, titulada "Reduced-Pressure, Compression System and Apparatus for use on a Joint", presentada el 12 de enero de 2009.

25 Antecedentes

La presente invención se refiere en general a los sistemas de tratamiento médico, y más en particular, a los sistemas de tratamiento de heridas por presión reducida.

30 Los médicos llevan a cabo millones de procedimientos quirúrgicos cada año alrededor de todo el mundo. Muchos de los procedimientos se llevan a cabo como cirugías abiertas, y un número cada vez mayor se desarrolla por medio de la utilización de cirugías mínimamente invasivas, tales como procedimientos de endoscopia, artroscopia y laparoscopia. Por ejemplo, la sociedad americana de cirugía plástica señala que hubo más de 450.000 procedimientos de liposucción en los Estados Unidos en 2007.

35 Los procedimientos quirúrgicos implican heridas finas, es decir, una incisión en la piel y en el tejido próximo. En muchos casos, la incisión se cierra al finalizar el procedimiento por medio de la utilización de un aparato mecánico, tal como grapas o sutura, o se cierra por medio de la utilización de adhesivos. A partir de entonces, es frecuente que la herida sólo se cubra con un vendaje estéril, seco. Y por supuesto, por lo general se produce más rotura que sólo la de la epidermis.

40 En muchos de los procedimientos quirúrgicos, en particular, en los que se realizan con técnicas mínimamente invasivas, la mayor parte de la rotura o daño se localiza por debajo de la epidermis, o en un nivel subcutáneo. Nuevamente, por ejemplo, en un tipo de procedimiento de liposucción, después de la introducción de un fluido tumescente (solución salina, analgésico ligero y epinefrina), el cirujano utilizará un trocar y una cánula con succión para eliminar las zonas grasas. Al hacer esto, no es raro que se generen huecos subcutáneos y otros defectos de tejido, formados en zonas de tejido alejadas de la incisión a través de la cual se ha situado la cánula, o de otras incisiones a través de las cuales se haya dispuesto el instrumental quirúrgico. El tejido dañado necesitará tiempo y
45 cuidados para sanar, y plantea una serie de complicaciones y riesgos potenciales, que incluyen edema, seroma, hematoma, cardenales adicionales y equimosis, por mencionar algunos.

La patente de EE.UU. nº 3.026.874 describe un dispositivo que se puede llevar puesto, que se aplica fácilmente a diferentes zonas del cuerpo de un paciente y que, cuando se aplica, queda fijado de forma segura y puede permitir una extraordinaria libertad de movimientos del paciente.

50 La patente del Reino Unido nº 2.195.255 describe que, cuando se trata una superficie epidérmica (superficie de la piel) con presión subatmosférica suministrada a través de un tubo flexible, se utiliza un aplicador que consiste en una primera capa porosa, por ejemplo de fieltro, y una segunda capa hermética, por ejemplo de un material plástico laminar, cuyas partes de borde se extienden más allá de la primera capa y conforman una junta de estanqueidad contra la superficie epidérmica.

55 La solicitud de patente de EE.UU. nº 20060213527 describe un método para el tratamiento del daño de un tejido, que comprende la aplicación de una presión negativa a una herida, en tiempo y magnitud suficientes como para

estimular la migración de tejido y por tanto facilitar el cierre de la herida. El método se puede aplicar a heridas, quemaduras, heridas infectadas y a uniones de tejido vivo. Se proporciona un aparato para el tratamiento de heridas en el que se sella una cubierta de herida impermeable a fluido sobre una zona de herida. Por debajo de la cubierta de herida, y sobre la herida, se coloca una malla en forma de malla de espuma de célula abierta o de malla porosa rígida. Una bomba de vacío proporciona una succión en el interior de la cubierta de herida sobre la zona de tratamiento.

Breve compendio de la invención

Según una realización ilustrativa, un sistema para ejercer una fuerza en la zona del pecho de una persona incluye un conjunto de apósito conformado y configurado para ser colocado en la zona del pecho. El conjunto de apósito incluye una almohadilla de apósito. El sistema incluye además un conector circunferencial liberable para mantener en posición el conjunto de apósito contra al menos una parte de la zona del pecho y un subsistema de sellado para proporcionar una junta de estanqueidad frente a fluido sobre el conjunto de apósito y en contacto con la epidermis de la persona. El sistema incluye además un subsistema de presión reducida para el suministro de una presión reducida al conjunto de apósito. Bajo presión reducida, el sistema se puede hacer funcionar para la generación de una fuerza que se ejerza contra al menos una parte de la zona del pecho de la persona.

Según otra realización ilustrativa que no se reivindica en la presente memoria de forma independiente, un sistema de presión reducida para proporcionar un soporte terapéutico en el tejido mamario de una persona incluye un conjunto de apósito para su colocación en el torso de la persona, en el que al menos una parte del conjunto de apósito está destinada a ser situada en la proximidad del tejido mamario. El conjunto de apósito incluye una almohadilla de apósito y un miembro de superficie interior. El sistema incluye además un conector circunferencial liberable para mantener en posición el conjunto de apósito contra al menos una parte del torso. El sistema incluye además un subsistema de sellado para proporcionar una junta de estanqueidad frente a fluido sobre el conjunto de apósito en contacto con la persona y un subsistema de presión reducida para el suministro de una presión reducida al conjunto de apósito. El conjunto de apósito, el subsistema de sellado y el subsistema de presión reducida se pueden hacer funcionar bajo presión reducida para proporcionar una fuerza de soporte en el tejido mamario y para suministrar una presión reducida al tejido mamario al objeto de extraer todo tipo de fluidos, por ejemplo, exudados.

Según una realización ilustrativa, un sujetador terapéutico de presión reducida incluye un conjunto de apósito de sujetador que tiene una almohadilla de apósito para su colocación en un torso, con al menos una parte situada en la proximidad del tejido mamario, una primera copa de pecho y una segunda copa de pecho. La primera copa de pecho está conformada como parte de la almohadilla de apósito, y se forma con un primer alojamiento. El primer alojamiento está dimensionado y configurado para la recepción de tejido mamario. La segunda copa de pecho está conformada como parte de la almohadilla de apósito, y se forma con un segundo alojamiento. El segundo alojamiento está dimensionado y configurado para la recepción de tejido mamario. El sujetador terapéutico puede incluir además un conector circunferencial liberable para mantener en posición el conjunto de apósito contra al menos una parte del torso y un miembro de sellado para proporcionar una junta de estanqueidad frente a fluido sobre el sujetador y la epidermis de la persona que lo lleva. El sujetador terapéutico puede tener una interfaz de presión reducida para la recepción de la presión reducida y el suministro de la presión reducida a la almohadilla de apósito. El sujetador terapéutico se puede hacer funcionar bajo presión reducida para proporcionar una fuerza al tejido mamario.

Según otra realización ilustrativa, un método de fabricación de un sujetador terapéutico de presión reducida incluye las etapas de conformar un conjunto de apósito de sujetador que tiene una almohadilla de apósito para su colocación en un torso, con al menos una parte situada en la proximidad del tejido mamario; conformar una primera copa de pecho y una segunda copa de pecho. La primera copa de pecho está conformada como parte de la almohadilla de apósito y se forma con un primer alojamiento. El primer alojamiento está dimensionado y configurado para la recepción de tejido mamario. La segunda copa de pecho está conformada como parte de la almohadilla de apósito y se forma con un segundo alojamiento. El segundo alojamiento está dimensionado y configurado para la recepción de tejido mamario. El método de fabricación incluye además proporcionar un conector circunferencial liberable para mantener en posición el conjunto de apósito de sujetador contra al menos una parte del torso y acoplar un miembro de sellado al conjunto de apósito de sujetador. El miembro de sellado proporciona una junta de estanqueidad frente a fluido sobre el sujetador y la epidermis de una persona. El método de fabricación incluye además la etapa de conformar una interfaz de presión reducida para la recepción de la presión reducida y el suministro de la presión reducida al conjunto de apósito de sujetador.

Se harán evidentes otras características y ventajas de las realizaciones ilustrativas haciendo referencia a los dibujos y la descripción detallada que siguen.

Breve descripción de los dibujos

Se puede obtener una comprensión más completa de la presente invención haciendo referencia a la descripción detallada que sigue, tomada en conjunto con los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de una parte de una realización ilustrativa de un sistema de presión reducida representado sobre el torso de un paciente.

5 La figura 2 es una vista esquemática en perspectiva, con una parte en sección transversal, de una realización ilustrativa de un sistema de presión reducida representado sobre una incisión, y por encima de un tejido subcutáneo debilitado.

La figura 3 es una sección transversal de una parte de una realización ilustrativa de un sistema de presión reducida representado encima de una piel intacta y sobre una zona de tejido subcutáneo debilitado.

La figura 4 es una sección transversal esquemática de una parte de una realización ilustrativa de un sistema de presión reducida, que se representa estando aplicado sobre un torso de un paciente.

10 La figura 5 es una sección transversal esquemática de una parte de una realización ilustrativa de un sistema de presión reducida, que se representa estando aplicado sobre un torso de un paciente.

La figura 6 es una vista esquemática anterior en perspectiva de una parte de una realización ilustrativa de un sistema de presión reducida representado sobre un torso.

15 La figura 7 es una vista esquemática posterior en perspectiva de una parte del sistema ilustrativo mostrado en la figura 6.

La figura 8 es una sección transversal esquemática de una parte de una realización ilustrativa de un sistema de compresión de presión reducida.

La figura 9 es una vista esquemática en perspectiva que muestra un material de almohadilla.

20 La figura 10 es una vista esquemática anterior en perspectiva de una realización ilustrativa de un sujetador que proporciona un soporte al tejido mamario.

La figura 11 es una sección transversal del sujetador de la figura 10 vista desde un lado.

La figura 12 es una vista esquemática anterior en perspectiva del sujetador de las figuras 10 – 11, con una parte del sujetador suelto para mostrar una parte posterior del sujetador.

La figura 13 es una sección transversal esquemática de una parte del sujetador de las figuras 10 – 12; y

25 La figura 14 es una sección transversal esquemática de una parte del sujetador de las figuras 10 – 12 que muestra un aspecto alternativo de forma ilustrativa.

Descripción detallada

30 En la siguiente descripción detallada de realizaciones ilustrativas, se hace referencia a los dibujos que se acompañan, los cuales forman parte de la misma, y en los cuales se muestran, a modo de ejemplo, realizaciones específicas según las cuales se puede llevar a cabo la invención. Estas realizaciones se describen con detalle suficiente para hacer posible que los expertos en la técnica pongan en práctica la invención, y se ha de entender que se pueden poner en práctica otras realizaciones, y que se pueden realizar cambios lógicos estructurales, mecánicos, eléctricos y químicos sin salirse del espíritu o alcance de la invención. Para evitar detalles que no sean necesarios para hacer posible que los expertos en la técnica pongan en práctica la invención, la descripción puede omitir cierta información conocida por parte de los expertos en la técnica. La descripción detallada siguiente, por lo tanto, no se ha de entender en un sentido limitativo, y así el alcance de la presente invención está definido únicamente por medio de las reivindicaciones adjuntas.

40 Haciendo referencia a la figura 1, en ella se muestra un sistema 2 para la aplicación de una fuerza en una zona de tratamiento 3 deseada del torso 4 de un paciente. El sistema 2 se puede utilizar en cualquier situación en la que se desee aplicar una fuerza en una parte determinada del cuerpo de un paciente, tal como el torso, un brazo, una pierna u otra parte curvada del cuerpo, pero se describe en el contexto del torso 4. El sistema 2 se puede utilizar cuando se desee aplicar una fuerza por razones terapéuticas, tales como la provisión de una fuerza de compresión, o fuerza hacia el interior, y una fuerza de elevación, o fuerza hacia arriba, en una zona de tratamiento deseada, a la vez que, opcionalmente, se extraen fluidos, tales como exudados. El sistema 2 se puede aplicar para el tratamiento del tejido subcutáneo, para el tratamiento del tejido superficial o para proporcionar soporte. A menos que se indique lo contrario, según se utiliza en la presente memoria, “o” no exige exclusividad mutua. El sistema 2 se puede aplicar simplemente cuando se requiera soporte por razones cosméticas o por cualquier otra razón.

45 El sistema 2 hace posible que se proporcione soporte a una parte del cuerpo de una persona con relativa facilidad, y el sistema 2 permite que se aplique a diferentes tamaños de partes del cuerpo por medio de un solo sistema o aparato, reduciendo de esta forma la necesidad de disponer de una gran variedad de sistemas. Cuando se utiliza para una herida, el sistema 2 puede mantener seca la herida, reducir la formación de espacio muerto, mejorar la

5 perfusión, reducir la formación de seroma y hematoma, y reducir los moratones y el edema derivados de ciertos procedimientos quirúrgicos. El sistema 2 proporciona también una relativa comodidad al paciente o persona que utiliza el sistema 2. La fuerza ejercida por medio del sistema 2 se puede modificar por medio de la variación de la presión reducida que se suministra al sistema 2, y se puede utilizar un lazo de realimentación para hacer posible el ajuste automático de la presión reducida al objeto de mantener una fuerza de compresión deseada sobre una zona de tratamiento, aun cuando la hinchazón aumente o se reduzca.

10 Haciendo referencia a la figura 2, en ella se presenta un sistema 10 a modo de ejemplo para el tratamiento de un tejido subcutáneo debilitado de una zona periincisional según una de las realizaciones a modo de ejemplo. El sistema 10 se muestra en una zona periincisional alrededor de una incisión 12, la cual pasa a través de la epidermis 14, o piel, y de la dermis 16, y llega hasta el interior de una hipodermis, o tejido subcutáneo 18. El tejido subcutáneo 18 puede incluir diversos tipos de tejidos, tales como tejido adiposo o músculo. La zona de tejido subcutáneo debilitado 20 se muestra extendida desde la incisión 12, e incluye, en este caso, un defecto subcutáneo o hueco 22. El tejido subcutáneo debilitado 20 se origina, a menudo, por procedimientos quirúrgicos tales como la liposucción. El tejido subcutáneo debilitado 20 puede incluir huecos, tales como el hueco 22, espacios abiertos y diferentes defectos que pueden ser problemáticos por diversas razones. Por ejemplo, el hueco 22 puede hacer posible que se acumulen fluidos, y que estos puedan dar lugar a un edema. El término "fluido", tal y como se utiliza en la presente memoria, se refiere en general a un gas o un líquido, pero puede incluir también cualquier otro material capaz de fluir, incluyendo, aunque sin limitarse a ellos, geles, coloides y espumas.

20 La incisión 12 se puede cerrar por medio de la utilización de cualquier dispositivo de cierre, tal como grapas, suturas o adhesivo, pero en esta realización a modo de ejemplo se muestra con una sutura 13. El sistema 10 es típicamente para el tratamiento de una zona y, en particular, es normalmente para el tratamiento de una zona de tejido subcutáneo 20 y del tejido alrededor del tejido subcutáneo 20, aunque el sistema 10 se puede utilizar también para tratar una zona más limitada de la incisión 12.

25 El sistema 10 incluye un conjunto de apósito 30, que incluye una almohadilla de apósito 32 moldeada (o almohadilla de apósito), un subsistema de sellado 60 y un subsistema de presión reducida 80. El sistema 10 ejerce una fuerza de compresión neta, representada por los números de referencia 24, que se siente en el tejido subcutáneo 20. Como se describe más adelante, la almohadilla de apósito 32 moldeada se puede conformar y configurar para permitir que la fuerza de compresión 24 se distribuya de forma suficientemente uniforme sobre la epidermis 14 del paciente y por debajo de la epidermis 14. En caso contrario, si hay zonas sometidas a fuerzas sustancialmente mayores en comparación con otras zonas, puede surgir una irritación de la piel. El sistema 10 se puede hacer funcionar también para el desarrollo de una fuerza hacia el interior (o fuerza de cierre), es decir, dirigida hacia una parte interior del conjunto de apósito 30. La fuerza hacia el interior está representada por medio de los números de referencia 26. La fuerza hacia el interior 26 puede permanecer sustancialmente dentro del plano de la epidermis 14. En otras palabras, la fuerza hacia el interior 26 opera fundamentalmente dentro de la epidermis 14. Además, el sistema 10 se puede hacer funcionar para el suministro de una presión reducida a la incisión 12. La presión reducida se puede sentir al nivel del hueco 22 subcutáneo para ayudar a aproximar -unir- los tejidos de esa zona, así como para ayudar a la eliminación de aire o cualesquiera otros fluidos, por ejemplo, exudados.

40 El conjunto de apósito 30 incluye la almohadilla de apósito 32 moldeada, que tiene un primer lado 34 y un segundo lado interior 36 (orientado hacia el tejido). La almohadilla de apósito 32 moldeada se puede dimensionar y conformar para que coincida sustancialmente con la zona estimada de tejido subcutáneo debilitado 20, aunque se puede utilizar un tamaño mayor o menor. La almohadilla de apósito 32 moldeada tiene un borde perimetral 38. La almohadilla de apósito 32 moldeada puede estar hecha de una variedad de materiales de almohadilla diferentes. En una realización a modo de ejemplo, la almohadilla de apósito 32 moldeada está hecha a partir de un material similar a la espuma, poroso y permeable, y, más en concreto, de una espuma de poliuretano o poliéter reticulado de célula abierta que ofrece una buena permeabilidad a los fluidos de la herida bajo presión reducida. Uno de tales materiales espumosos que se ha utilizado es el material VAC[®] Granufoam[®], que ofrece Kinetic Concepts, Inc. (KCI) de San Antonio, Texas. Se puede utilizar cualquier material o combinación de materiales para el material de almohadilla, siempre que el material de almohadilla sea capaz de distribuir la presión reducida y proporcionar las fuerzas deseadas.

50 La almohadilla de apósito 32 moldeada puede ser un distribuidor que está dimensionado y conformado para distribuir las fuerzas de forma uniforme y para distribuir la presión reducida. El término "distribuidor", tal y como se utiliza en la presente memoria, se refiere en general a una sustancia o estructura que se dispone para ayudar a la aplicación de la presión reducida, a la distribución de fluidos o a la eliminación de fluidos de una zona de tejido. El distribuidor incluye normalmente una pluralidad de canales de flujo o vías que están interconectadas para mejorar la distribución de los fluidos que se suministran y que se retiran de la zona de tejido alrededor del distribuidor. El distribuidor puede ser un material biocompatible que se pueda poner en contacto con la zona de tejido y que sea capaz de distribuir la presión reducida a la zona de tejido. Los ejemplos de distribuidores pueden incluir, por ejemplo, sin limitación, dispositivos que tienen elementos estructurales dispuestos para conformar canales de flujo, tales como, por ejemplo, espuma celular, espuma de célula abierta, colecciones de tejidos porosos, líquidos, geles, y espumas que incluyan, o que traten de incluir, canales de flujo. El distribuidor puede ser poroso y puede estar hecho de espuma, gasa, estera de fieltro o de cualquier otro material adecuado para una aplicación biológica particular.

Otras realizaciones pueden incluir “células cerradas”. En algunas situaciones, el distribuidor se puede utilizar también para el suministro de fluidos tales como medicaciones, antibacterianos, factores de crecimiento y diferentes soluciones a la zona de tejido. Se pueden incluir otras capas en el interior o sobre el distribuidor, tales como materiales absorbentes, materiales fibrosos, materiales hidrofóbicos y materiales hidrófilos.

5 Los poros reticulados del material Granufoam[®], que están en el intervalo de aproximadamente 400 a 600 micras, son útiles para llevar a cabo la función de distribución, pero se pueden utilizar otros materiales. La densidad del material médico de almohadilla, por ejemplo, del material Granufoam[®], está típicamente en el intervalo de aproximadamente 20,8 kg/m³ – 25,6 kg/m³ (1,3 lb/ft³ – 1,6 lb/ft³). En algunas situaciones puede ser deseable un material con una densidad mayor (con un tamaño de poro menor) que el material Granufoam[®]. Por ejemplo, se puede utilizar el material Granufoam[®] u otro material similar con una densidad mayor que 25,6 kg/m³ (1,6 lb/ft³). Como otro ejemplo, se puede utilizar el material Granufoam[®] u otro material similar con una densidad mayor que 32 kg/m³ (2,0 lb/ft³) o mayor que 80,1 kg/m³ (5,0 lb/ft³) o incluso mayor. Cuanto más denso es el material, mayor es la fuerza de compresión que se puede generar para una presión reducida determinada. Si se utiliza como material médico de almohadilla una espuma con una densidad menor que la del tejido en la zona de tejido, se puede generar una fuerza de elevación. En una realización ilustrativa, una parte, por ejemplo, los bordes, del conjunto de apósito pueden ejercer una fuerza de compresión, mientras que otra parte, por ejemplo, una parte central, puede proporcionar una fuerza de elevación.

20 El material de almohadilla puede ser una espuma reticulada que posteriormente se recubre con fieltro hasta un grosor de aproximadamente un tercio (1/3) del grosor original de la espuma. De entre los muchos materiales de almohadilla posibles, se pueden utilizar los siguientes: material Granufoam[®] o una espuma técnica Foamex[®] (www.foamex.com). En algunos casos, puede ser deseable añadir plata iónica a la espuma en un proceso de microaleación o añadir otras sustancias al material de almohadilla, tales como agentes antimicrobianos. El material de almohadilla puede ser isotrópico o anisotrópico dependiendo de la orientación exacta de las fuerzas de compresión 24 que se deseen obtener durante la aplicación de la presión reducida. El material de almohadilla puede ser también un material bioabsorbible.

30 El subsistema de sellado 60 incluye una cubierta superior 62 (cubierta) o miembro de sellado. La cubierta superior 62 puede ser un material elastomérico o puede ser cualquier material que proporcione una junta de estanqueidad frente a fluido. “Junta de estanqueidad frente a fluido”, o “sellado”, quieren decir una junta adecuada para mantener la presión reducida en una zona deseada, dado el subsistema particular de presión reducida implicado. “Elastomérico” quiere decir que tiene las propiedades de un elastómero y, por lo general, se refiere a un material polimérico que tiene propiedades similares a las del caucho. Más específicamente, la mayor parte de los elastómeros tienen unas tasas de elongación superiores al 100% y una cantidad significativa de resiliencia. La resiliencia de un material se refiere a la capacidad del material para recuperarse de una deformación elástica. Los ejemplos de elastómeros pueden incluir, aunque no se limitan a ellos, cauchos naturales, poliisopreno, caucho de estireno-butadieno, caucho de cloropreno, polibutadieno, caucho de nitrilo, caucho de butilo, caucho de etileno propileno, monómero de etileno propileno dieno, polietileno clorosulfonado, caucho de polisulfuro, poliuretano, película EVA, copoliéster y siliconas. Como ejemplos no limitativos, la cubierta superior 62 puede estar hecha de materiales que incluyen una silicona, material de cubierta 3M Tegaderm[®], material de cubierta acrílico como el que ofrece Avery, o un material de cubierta de incisión.

40 La cubierta superior 62 se puede acoplar a la almohadilla 32. El acoplamiento puede tener lugar de muchas formas. La cubierta superior 62 y la almohadilla se pueden acoplar por medio de la utilización de adhesivos, tales como un adhesivo acrílico, adhesivo de silicona, hidrogel, hidrocoloide, etc. La cubierta superior 62 y la almohadilla 32 se pueden unir por medio de una unión por calor, unión por ultrasonidos y unión por radiofrecuencia, etc. El acoplamiento puede ocurrir según un patrón discreto o de forma más completa. Se pueden añadir miembros estructurales a la unión para hacer que la cubierta superior 62 se comporte de forma anisotrópica según una dirección deseada, es decir, para construir un material de cubierta anisotrópico. Un material de cubierta anisotrópico ayuda a que el conjunto de apósito 30 se mueva principalmente según una dirección determinada, es decir, únicamente sobre un eje determinado, o sobre unos ejes determinados.

50 En el ejemplo ilustrativo de la figura 2, la cubierta superior 62 se puede dimensionar para que se extienda más allá del borde perimetral 38, sobre un extremo 33 de la almohadilla de apósito 32 moldeada, para así conformar una extensión de cubierta 64. La extensión de cubierta 64 tiene una primera superficie 66 y una segunda superficie 68 orientada hacia el interior. La cubierta superior 62 se puede sellar contra la epidermis 14 del paciente por medio de la utilización de un aparato o dispositivo de sellado 69 que proporcione una junta. La cubierta superior 62 y el aparato de sellado 69 hacen posible que se mantenga la presión reducida en la zona de tejido por medio del subsistema de presión reducida 80. El aparato de sellado 69 puede tomar diferentes formas, tales como un adhesivo 70, una cinta de sellado o una cinta o tira de cubierta; una cinta de cubierta de doble cara; pasta; hidrocoloide; hidrogel; u otros medios de sellado. Si se utiliza una cinta, ésta puede estar hecha del mismo material que la cubierta superior 62, con un autoadhesivo aplicado previamente. El autoadhesivo 70 se puede aplicar en la segunda superficie 68 de la extensión de cubierta 64. El adhesivo 70 proporciona una sólida junta de estanqueidad frente a fluido entre la cubierta superior 62 y la epidermis 14 del paciente. El adhesivo 70 puede tener tiras separables que

cubren el adhesivo 70, que se retiran antes de que la extensión de cubierta 64 se aplique a la epidermis 14 del paciente.

El subsistema de presión reducida 80 incluye una fuente de presión reducida 82, la cual puede tomar muchas formas diferentes. La fuente de presión reducida 82 proporciona una presión reducida como parte del sistema 10. La fuente de presión reducida 82 puede ser cualquier dispositivo para el suministro de una presión reducida, tal como una bomba de vacío, un succionador de pared u otra fuente. A pesar de que la cantidad y la naturaleza de la presión reducida aplicada a la zona de tejido y a la almohadilla de apósito 32 moldeada variarán normalmente según la aplicación, la presión reducida normalmente estará comprendida entre -5 mm Hg y -500 mm Hg, y más normalmente entre -100 mm Hg y -300 mm Hg.

Tal y como se utiliza en la presente memoria, "presión reducida" se refiere en general a una presión menor que la presión ambiente en la zona de tejido que está siendo sometida al tratamiento. En la mayoría de los casos, esta presión reducida será menor que la presión atmosférica a la que está sujeto el paciente. De forma alternativa, la presión reducida puede ser menor que una presión hidrostática en la zona de tejido. A menos que se indique lo contrario, los valores de presión indicados en la presente memoria son presiones manométricas. La presión reducida suministrada puede ser constante o variar (según un patrón o de forma aleatoria) y se puede suministrar de forma continua o intermitente. Aunque los términos "vacío" y "presión negativa" se pueden utilizar para describir la presión aplicada a la zona de tejido, la presión real aplicada a la zona de tejido puede ser mayor que la presión que se asocia normalmente con un vacío completo. De acuerdo con la utilización que se hace en la presente memoria, un aumento de la presión reducida o presión de vacío se refiere normalmente a una reducción relativa de la presión absoluta.

Con objeto de maximizar la movilidad y comodidad del paciente, la fuente de presión reducida 82 puede ser un generador de presión reducida de un solo uso accionado por baterías. Tal fuente de presión reducida 82 facilita su aplicación en el quirófano y proporciona movilidad y comodidad al paciente durante la fase de rehabilitación. La fuente de presión reducida 82 tiene un alojamiento para las baterías 84 y una zona de receptáculo 86 con ventanas 88, que proporcionan una indicación visual del nivel de fluido dentro del receptáculo 86. Se puede intercalar un filtro de membrana interpuesto, tal como un filtro hidrofóbico u oleofóbico, entre un conducto de suministro de presión reducida 90, o tubo, y la fuente de presión reducida 82.

En muchos procedimientos, se estima que se le indicaría al paciente que llevara el sistema 10 durante un período de tres a cinco días, y puede que se le indicara que llevara el sistema 10 durante 15 días o más. Aún así, este tiempo de tratamiento es un período de tiempo plausible en comparación con los tratamientos que se llevan a cabo con prendas de compresión convencionales, las cuales se llevan tras muchos procedimientos a día de hoy durante un período de hasta seis semanas. En consecuencia, la duración de las baterías y/o el suministro de energía puede requerir tener capacidad para hasta 15 días de operación. Se pueden utilizar también otras fuentes de presión reducida, tales como la unidad de terapia V.A.C.[®], que ofrece KCI de San Antonio, Texas, o una unidad de succión de pared. La fuente de presión reducida 82 se puede proporcionar además mediante un dispositivo mecánico portátil, tal como un pistón en un tubo, dependiendo de la cantidad de fugas que existen en la junta de estanqueidad frente a fluido entre la almohadilla de apósito 32 moldeada y la epidermis 14.

La presión reducida generada por medio de la fuente de presión reducida 82 se suministra a través del conducto de suministro de presión reducida 90 hasta una interfaz de presión reducida 92, la cual puede ser un puerto en codo 94. En una realización ilustrativa, el puerto 94 es un puerto de tecnología TRAC[®] que ofrece KCI de San Antonio, Texas. La interfaz de presión reducida 92 permite que la presión reducida se suministre al subsistema de sellado 60 y que tenga efecto dentro de una parte interior del subsistema de sellado 60. En esta realización ilustrativa, el puerto 94 se extiende a través de la cubierta superior 62 y llega hasta el interior de la almohadilla de apósito 32 moldeada.

En funcionamiento, el sistema 10 se puede aplicar en el quirófano después de que el paciente haya sido sometido a un procedimiento quirúrgico, o en otro momento. La segunda superficie 36 de la almohadilla de apósito 32 moldeada se sitúa contra la epidermis 14 del paciente, quedando situada la almohadilla de apósito 32 moldeada sobre la zona de tejido subcutáneo debilitado 20 y con una parte sobre la incisión 12. El conjunto de apósito 30 se puede dimensionar para la aplicación típica que supone el procedimiento llevado a cabo por un profesional de la salud. El conjunto de apósito 30 se puede dimensionar, conformar y configurar para trabajar en diferentes aplicaciones anatómicas, tales como la abdominal, pecho, muslos, brazos, etc.

Si la cubierta superior 62 no se ha acoplado todavía (véanse otras realizaciones ilustrativas más adelante) con la almohadilla de apósito 32 moldeada, la cubierta superior 62 se coloca a continuación sobre una primera superficie 34 de la almohadilla de apósito 32 moldeada, extendiéndose una parte adicional más allá del borde perimetral 38 para conformar así la extensión de cubierta 64. La extensión de cubierta 64 se puede pegar entonces a la epidermis 14 (véase 172 en la figura 2), o se puede utilizar un adhesivo 70 (figura 1), para formar una junta de estanqueidad frente a fluido entre la cubierta superior 62 y la epidermis 14 del paciente. La junta de estanqueidad frente a fluido únicamente necesita ser adecuada para hacer posible que el sistema 10 mantenga una presión reducida en la zona de tratamiento. La interfaz de presión reducida 92 y la fuente de presión reducida 82 están acopladas de forma fluida por medio de la utilización del conducto de suministro de presión reducida 90. A continuación, se puede activar la fuente de presión reducida 82 y la presión reducida se suministra a la almohadilla de apósito 32 moldeada.

A medida que la presión se reduce en la almohadilla de apósito 32 moldeada, la almohadilla de apósito 32 moldeada se comprime y contrae lateralmente y forma un substrato semirrígido y, como consecuencia, se producen un número de fuerzas y acciones beneficiosas. La presión reducida se transmite más allá, a través de la almohadilla de apósito 32 moldeada, de manera que la presión reducida se siente en la epidermis 14 del paciente en la zona de la incisión 12. Al menos en las primeras etapas del proceso de curación, la presión reducida se siente a lo largo de la incisión 12 y en el interior del tejido subcutáneo 20, y la reducción de presión ayuda a cerrar los defectos, tales como el hueco subcutáneo 22, y, en general, proporciona estabilidad a la zona. La presión reducida suministrada a la almohadilla de apósito 32 moldeada ejerce además la fuerza de compresión 24 que, nuevamente, puede proporcionar estabilidad y terapia. La fuerza de compresión 24 llega más allá de la epidermis 14. La fuerza de compresión 24 se extiende hacia abajo hacia el interior y se puede sentir al nivel del tejido subcutáneo 20.

A medida que la cubierta superior 62 y la almohadilla de apósito 32 moldeada se contraen lateralmente bajo la influencia de la presión reducida, y a medida que la fuerza hacia abajo actúa según el coeficiente de Poisson en la epidermis 14, se desarrolla una fuerza hacia el interior 26 que puede ayudar a mantener una fuerza de cierre en la incisión 12, y que en general proporciona una estabilidad adicional a la incisión 12 o zona de tratamiento. La fuerza hacia el interior 26 puede depender parcialmente de la fricción entre la almohadilla de apósito 32 moldeada y la epidermis 14 para transmitir la fuerza a la epidermis 14, y puede dar lugar a una transmisión de fuerzas desde la extensión de cubierta 64 hasta la epidermis 14 por medio del adhesivo 70, o por medio de fricción si se utiliza una cinta (172 en la figura 2). Al mismo tiempo, la presión reducida suministrada a la almohadilla de apósito 32 moldeada, y a través de ella, ayuda a extraer todo tipo de exudados u otros fluidos de la incisión 12. El sistema 10 hace posible además que la epidermis se alise por medio de la aplicación uniforme de la fuerza –aplana y suaviza la epidermis 14. Todas estas acciones pueden mejorar la curación de la incisión 12 y de la zona de tejido subcutáneo debilitado 20.

Un asunto relativo al funcionamiento es evitar la irritación de la piel al poner en práctica y utilizar el sistema 10. Por lo tanto, se tiene cuidado para evitar la irritación de la piel, tal como la formación de ampollas en la epidermis 14 del paciente, la cual se puede deber a esfuerzos cortantes secundarios, tensiones secundarias u otros efectos. Por esta razón, el extremo 33 de la almohadilla de apósito 32 moldeada se puede conformar para proporcionar una distribución uniforme de las fuerzas de compresión. El extremo 33 es la parte conformada exterior de la almohadilla 32 y el borde perimetral es en general la parte más exterior de la almohadilla de apósito 32 moldeada o la parte más exterior que hace contacto con la epidermis del paciente. El extremo 33 puede ser una superficie biselada, pero se pueden utilizar otras superficies, por ejemplo, una forma curvada como en el sistema 110 (figura 2). Se prefieren las formas que distribuyen de manera uniforme las fuerzas resultantes. Con propósitos de comparación, cuando se utiliza una almohadilla de apósito con borde en ángulo recto, se puede formar una “zona con forma de tienda de campaña” cuando la cubierta superior se sitúa sobre la almohadilla de apósito encima de la epidermis del paciente. Se cree que la “zona con forma de tienda de campaña” contribuye a los problemas relacionados con la irritación de la piel. Se puede evitar la “zona con forma de tienda de campaña” conformando la almohadilla moldeada 32 o por medio de la fijación de la cubierta superior a una zona lateral de la almohadilla de apósito.

El borde conformado, o extremo, de la almohadilla de apósito 32 moldeada hace posible que se ejerza una fuerza de compresión 24 sin un gran “efecto de borde”; es decir, sin hacer que el esfuerzo cortante o la tensión se eleve a un nivel que dé lugar a una irritación de la piel, tal como a un eritema o a la formación de ampollas. La parte conformada distribuye de forma gradual la fuerza al objeto de evitar la irritación. Esta forma de aplicar con cuidado las fuerzas a la epidermis 14 para evitar la irritación se conoce, en general, como la “distribución de forma uniforme” de la fuerza de compresión 24, aunque no se utiliza estrictamente en un sentido literal. Puede haber alguna variación, pero no lo suficiente como para dar lugar a una irritación de la epidermis 14. Como otra precaución contra la irritación de la piel, se puede añadir una capa interior entre la almohadilla de apósito 32 moldeada y la epidermis 14 del paciente (véase 857 en la figura 11), o se puede situar en otras posiciones, tal y como se explica más adelante en relación con otras realizaciones ilustrativas.

Puede ser deseable aplicar el sistema 10 en el quirófano y permitir que el sistema 10 permanezca sobre el paciente hasta que haya tenido lugar una curación adecuada. En este sentido, puede ser deseable fabricar la cubierta superior 62, la almohadilla de apósito 32 moldeada y cualesquiera otras capas de materiales que permitan ver a su través, al objeto de hacer posible que el profesional de la salud tenga señales visuales acerca de la curación de la incisión 12 y del tejido subcutáneo debilitado 20 sin tener que retirar el conjunto de apósito 30.

Haciendo referencia ahora a la figura 3, en ella se presenta otra realización ilustrativa de un sistema 110 para el tratamiento del tejido subcutáneo debilitado de un paciente. El sistema 110 es análogo en la mayor parte de los aspectos al sistema 10 de la figura 2, y las partes análogas se señalan en general en esta realización añadiendo 100 a los números de referencia. En esta realización ilustrativa particular, el sistema 110 está colocado sobre una epidermis 115 intacta; es decir, no hay ninguna incisión ni ninguna otra herida lineal en este caso. Hay, sin embargo, un tejido subcutáneo debilitado 120 que incluye un hueco 122 subcutáneo. El sistema 110 ayuda al tratamiento del tejido subcutáneo debilitado 120, tanto si hay una incisión como si no la hay.

El sistema 110 incluye un conjunto de apósito 130 que tiene una almohadilla de apósito 132 moldeada. La almohadilla de apósito 132 moldeada tiene un primer lado 132 y un segundo lado 136 orientado hacia el interior.

- Mientras que la almohadilla de apósito 32 moldeada de la figura 2 se representa con una sección transversal trapezoidal, la almohadilla de apósito 132 moldeada de la figura 3 tiene una sección transversal que está conformada con un perfil elíptico, con un extremo 133 que tiene bordes redondeados, o que tiene un borde curvado. La almohadilla de apósito 132 moldeada se puede conformar con una sección transversal con doble chaflán o con otra forma. Al igual que anteriormente, la forma de la almohadilla de apósito 132 moldeada facilita la distribución uniforme de la fuerza de compresión hasta cierto punto, de manera que se evita la irritación de la piel durante la aplicación de la presión reducida. En la realización ilustrativa de la figura 3, un aparato de sellado 169 proporciona una junta de estanqueidad frente a fluido entre una cubierta superior 162 y la epidermis 114 del paciente. En este ejemplo, el aparato de sellado 169 es una cinta de sellado 172.
- El sistema 110 incluye un subsistema de sellado 160 para proporcionar una junta de estanqueidad frente a fluido por encima de la almohadilla de apósito 132 moldeada. Un conducto de suministro de presión reducida 190 suministra una presión reducida a una interfaz de presión reducida 192, por ejemplo, un puerto 194, la cual está en comunicación de fluido con una parte interior del subsistema de sellado 160.
- En esta realización ilustrativa, la presión ambiente ejerce una fuerza 131 sobre una primera superficie 161 de la cubierta superior 162 y la contracción de la almohadilla de apósito 132 moldeada genera una fuerza de compresión 124, de manera que se ejerce una fuerza neta que se transmite y siente en el interior de la piel y que llega a la dermis 116, y que puede llegar a otros niveles subcutáneos 118. Al mismo tiempo, se genera una fuerza dirigida hacia el interior, sustancialmente plana. La fuerza hacia el interior se puede generar por medio de dos mecanismos diferentes. En primer lugar, una fuerza hacia el interior 127 es una fuerza de contracción hacia el interior originada por la compresión de la almohadilla de apósito 132 moldeada, y, a medida que la almohadilla de apósito 132 moldeada se comprime, la almohadilla de apósito 132 moldeada se contrae hacia el interior. A la vez, a medida que se aplica la presión reducida, la cubierta superior 162 se contrae hacia el interior de una zona próxima al extremo 133, tal y como sugiere la flecha 128. Debido a que la extensión de cubierta 164 está fijada a la epidermis 114, la componente horizontal de la fuerza resultante 128 tiraría de la epidermis 114 hacia el interior, tal y como se sugiere por medio de la fuerza hacia el interior 129.
- Haciendo referencia ahora a la figura 4, en ella se muestra un sistema 210 para el tratamiento de una zona de tejido 220, por ejemplo, una zona de tejido subcutáneo debilitado, dispuesto sobre una parte curvada 200 del cuerpo, tal como el torso de un paciente. El sistema 210 incluye un conjunto de apósito 230 y un subsistema de sellado 260. El conjunto de apósito 230 incluye una almohadilla de apósito 232 moldeada. El subsistema de sellado 260 incluye una cubierta superior 262 con una extensión 264. La extensión 264 se puede fijar a la epidermis 214 del paciente por medio de un aparato de sellado, tal como un adhesivo 270. Una fuente de presión reducida (no mostrada) proporciona presión reducida a un conducto de suministro de presión reducida 290, el cual suministra la presión reducida a una interfaz de presión reducida 292.
- La interfaz de presión reducida 292 suministra la presión reducida a la almohadilla de apósito 232 moldeada. A medida que la almohadilla de apósito 232 moldeada se comprime bajo la influencia de la presión reducida, se genera una fuerza neta de compresión 224 que se aplica a la zona de tejido 220. En esta realización, un extremo 233 de la almohadilla de apósito 232 moldeada queda conformado con un extremo ortogonal. La cubierta superior 262 conforma una zona "con forma de tienda de campaña" 229 alrededor de un hueco 235. Bajo presión reducida, la cubierta superior 262 se contrae hacia el interior del hueco 235, y de esta forma se aplica una fuerza que genera una fuerza de contracción hacia el interior 226.
- En el sistema 210, la curvatura de la almohadilla de apósito 232 moldeada ayuda también a generar una fuerza de compresión. Una primera superficie 234 de la almohadilla de apósito 232 moldeada tiene un área superficial mayor que el área superficial de una segunda superficie 236 orientada hacia el interior de la almohadilla de apósito 232 moldeada. Por lo tanto, bajo presión reducida, esta diferencia de áreas superficiales facilita además la generación de una fuerza neta de compresión 224.
- Haciendo referencia ahora a la figura 5, en ella se presenta un sistema 310 ilustrativo para el tratamiento de una zona de tejido 320, por ejemplo, una zona de tejido subcutáneo debilitado. El sistema 310 es en general análogo en la mayor parte de los aspectos al sistema 210 de la figura 4, y las partes análogas se señalan añadiendo 100 a los números de referencia de la figura 4. El sistema 310 se aplica a una parte curvada 300 del cuerpo, por ejemplo, al torso de un paciente. El sistema 310 presenta un conjunto de apósito 330 completamente circunferencial dispuesto junto a la epidermis 314.
- Se coloca una almohadilla de apósito 332 contra la epidermis 314 y se utiliza una cubierta, o una cubierta superior 362, para formar una zona sellada que contiene a la almohadilla de apósito 332. Se suministra presión reducida a través de un conducto de suministro de presión reducida 390, hasta una interfaz de presión reducida 392. La interfaz de presión reducida 392 suministra la presión reducida a la almohadilla de apósito 332. En el sistema 310 se combinan las fuerzas circunferenciales generadas durante la aplicación de la presión reducida, para generar unas fuerzas de compresión hacia el interior 324. Las fuerzas de compresión pueden ser mayores que las generadas en una aplicación plana o a una parte del torso debido a que no hay ninguna pérdida de fuerza a través de la cubierta y de la piel.

Haciendo referencia ahora a las figuras 6 - 8, en ellas se presenta un sistema 410 ilustrativo para el tratamiento de una zona de tratamiento 412 de un paciente. El tratamiento proporcionado en esta ilustración es una fuerza que se aplica a la zona de tratamiento 412, la cual está en el torso 404 del paciente. El tratamiento podría incluir además la extracción de fluidos de una incisión o incisiones. Para esta realización ilustrativa, la zona de tratamiento 412 deseada se muestra en el abdomen del paciente. Si el paciente hubiera sido sometido, por ejemplo, a una liposucción tumescente, podría ser deseable utilizar el sistema 410 para la aplicación de una fuerza de compresión que se sienta en una incisión o incisiones, para la aplicación de una fuerza de compresión que se sienta en la dermis 416 y en el tejido subcutáneo debilitado 420, al objeto de facilitar la aproximación del tejido subcutáneo 418, así como para la estabilización del tejido frente al esfuerzo de cizallamiento, y para la extracción de todo fluido que se genere, tal como fluido tumescente o exudado. El sistema 410 incluye un conjunto de apósito 430 que se extiende de forma circunferencial al menos alrededor de una parte del torso 404 del paciente. El conjunto de apósito 430 incluye una almohadilla de apósito 432, la cual tiene un primer borde perimetral 439.

Como se muestra claramente en la figura 8, la almohadilla de apósito 432 tiene una primera superficie 434 y una segunda superficie orientada hacia el interior 436 (u orientada hacia el tejido). La almohadilla de apósito 432 distribuye la presión reducida y ejerce una fuerza, que puede ser una fuerza de compresión o una fuerza de elevación, sobre la zona de tratamiento deseada, por ejemplo, la zona de tratamiento 412. Entre la epidermis 414 del paciente y la almohadilla de apósito 432 se puede disponer un miembro de superficie interior 440, que tiene una primera superficie 442 y una segunda superficie orientada hacia el interior 444. La segunda superficie 436 de la almohadilla de apósito 432 se puede acoplar, por ejemplo, por pegado o por su incorporación en su interior, a la primera superficie 442 del miembro de superficie interior 440. El miembro de superficie interior 440 puede ser independiente de la almohadilla de apósito 432. El miembro de superficie interior 440 puede ser permeable o impermeable a los fluidos y puede proporcionar una barrera entre la almohadilla de apósito 432 y la epidermis del paciente. En una realización ilustrativa, el miembro de superficie interior 440 evita la irritación de la piel que puede resultar del contacto entre la almohadilla de apósito 432 y la piel del paciente y facilita la retirada del sudor y otros fluidos de la superficie por medio de la utilización de la presión reducida.

La almohadilla de apósito 432 puede estar hecha de cualesquiera materiales de almohadilla descritos en cualquier parte de esta solicitud. La almohadilla de apósito 432 puede incluir un material de almohadilla que no sea uniforme en todas partes, ya que se puede querer que la almohadilla de apósito 432 sea más rígida (y que no proporcione demasiada elevación) en algunas posiciones, o se puede querer que la almohadilla de apósito 432 sea menos rígida y que genere una elevación máxima en algunas otras posiciones, por ejemplo, como en los senos en la realización de sujetador de más adelante. El material de almohadilla se puede hacer más o menos rígido por medio de la utilización de un material de almohadilla con propiedades que cambien o por medio de la utilización de dos o más materiales diferentes que se combinan para formar el material de almohadilla. En algunas aplicaciones, puede ser deseable hacer el material de almohadilla a partir de material en nido de abeja, tal como el material en nido de abeja unido por fusión Supracor[®] de Supracor Systems, Inc. de Sunnyvale, California.

El conjunto de apósito 430 puede incluir además un miembro de superficie exterior 446, o miembro exterior, que tiene un primer lado 448 y un segundo lado 450. El miembro de superficie interior 440, o miembro interior, y el miembro de superficie exterior 446 se pueden fabricar a partir de un material elástico pretensado, tal como un material de elastano (spandex); por ejemplo, se puede utilizar un material de la marca Lycra[®]. El miembro de superficie interior 440 tiene una elevada contractibilidad para evitar la formación de arrugas, lo cual podría dar lugar a una carga en contacto con la piel. Además, la baja fricción del material utilizado para el miembro de superficie interior 440 ayuda a reducir la posibilidad de una herida por cizalladura en la epidermis. Además, la permeabilidad del miembro de superficie interior 440, o capa, da lugar a una transmisión de la presión reducida a la zona de tejido y proporciona una vía para la extracción del exudado. El miembro de superficie interior 440, o miembro interior, y el miembro de superficie exterior 446 se pueden acoplar para conformar una funda que rodea a la almohadilla de apósito 432.

El segundo lado 450 del miembro de superficie exterior 446 se puede acoplar a la primera superficie 434 de la almohadilla de apósito 432. El acoplamiento de los diferentes miembros (por ejemplo, de la superficie 436 a la superficie 442 y de la superficie 450 a la 434) puede llevarse a cabo de diferentes formas; a continuación se proporcionan una serie de ejemplos. Se pueden utilizar adhesivos, tales como adhesivo acrílico, adhesivo de silicona, hidrogel, hidrocoloide, etc. o se pueden utilizar técnicas de unión tales como unión por calor, unión por ultrasonidos o unión por radiofrecuencia, etc. El acoplamiento puede ocurrir en ubicaciones de un patrón o puede cubrir la totalidad. Se pueden añadir elementos estructurales al acoplamiento para hacer que el miembro se comporte de forma anisotrópica según una dirección deseada. Además, se pueden disponer tirantes u otros elementos mecánicos en el interior de la almohadilla al objeto de modificar la compresión y las características de la almohadilla de apósito 432.

El conjunto de apósito 430 se muestra en las figuras 6 a 8 con una sección transversal sustancialmente rectangular, pero se pueden utilizar otras formas para proporcionar más de una fuerza de elevación vertical (vertical con respecto a la orientación mostrada en las figuras 6 y 7). Mientras que la almohadilla de apósito 432 se representa como un miembro integral, la almohadilla de apósito 432 se puede conformar también a partir de diferentes partes de material de almohadilla, teniendo cada una suministros diferentes de presión reducida, e incluso puede tener una parte con

presión positiva. Con respecto a esto último, se puede añadir una o más cámaras de sellado, a las cuales se les podría suministrar una presión positiva para ayudar a redistribuir la carga o para añadir elementos estructurales.

La almohadilla de apósito 432 y cualesquiera capas adicionales, tales como el miembro de superficie interior 440 y el miembro de superficie exterior 446, se pueden cubrir con una cubierta superior 462, la cual forma parte de un subsistema de sellado 460. La cubierta superior 462 se puede extender más allá de los bordes perimetrales 438 y 439 para conformar una extensión de cubierta 464, la cual tiene un primer lado 466 y un segundo lado 468. Se puede formar una junta de estanqueidad frente a fluido entre la extensión de cubierta 464 y la epidermis 414 del paciente por medio de la utilización de un aparato de sellado 469, tal como una cinta de sellado o una cinta de cubierta 471, un adhesivo (véase el adhesivo 5 en la figura 1), pasta, hidrocoloide, hidrogel u otros medios de sellado. La cinta de cubierta 471 incluye un adhesivo 473. En algunas aplicaciones, se puede añadir un material de junta entre la epidermis 414 y la almohadilla de apósito 432 o la cubierta superior 462. En otra realización, la cubierta superior 462 se puede aplicar únicamente en el primer lado de la almohadilla de apósito 432, y entonces se utiliza una cinta de cubierta ancha para sellar los bordes, o parte periférica, de la almohadilla de apósito 432, con o sin extensiones 464.

El subsistema de sellado 460 proporciona una junta de estanqueidad frente a fluido, o de otro modo hace posible que el sistema 410 mantenga una presión reducida en la zona de tratamiento 412 deseada. El subsistema de sellado 460 incluye preferiblemente la cubierta superior 462 y el aparato de sellado 469. A pesar de que se ha descrito como la formación de una junta de estanqueidad frente a fluido, en realidad puede existir alguna fuga y las pequeñas pérdidas de aire resultantes dan lugar en la práctica a que el flujo de aire que se distribuye y ayuda a eliminar la humedad tenga una baja velocidad a lo largo del conjunto de apósito 430. En una realización alternativa, en lugar de utilizar una cubierta superior 462, se puede hacer que el miembro de superficie exterior 446 tenga una parte exterior hermética y que la cinta de cubierta se utilice para cubrir los bordes del material de almohadilla, así como otras partes que no estén selladas de otra forma.

Se muestra parcialmente un subsistema de presión reducida 480, el cual es análogo a los subsistemas de presión reducida de las realizaciones presentadas con anterioridad, por ejemplo, al 80 de la figura 2. El subsistema de presión reducida 480 incluye una interfaz de presión reducida 492, tal como un puerto en codo 494, que permite que la fuente de presión reducida suministre la presión reducida a través de un conducto de presión reducida 479 hasta el interior del conjunto de apósito 430 y, en particular, hasta el interior de la almohadilla de apósito 432. El subsistema de presión reducida 480 se puede controlar de manera que se varíe la presión al objeto de proporcionar un nivel de compresión constante a pesar de los cambios de tamaño en el paciente debidos a una reducción en el edema. La fuente de presión reducida puede suministrar una presión reducida constante o una presión reducida variable. Al igual que con otras realizaciones descritas con anterioridad, la fuente de presión reducida puede adoptar diferentes formas, incluyendo las mencionadas en cualquier parte de la presente memoria.

Como se muestra claramente en la figura 7, el conjunto de apósito 430 puede incluir una zona de transición 452 en una parte de la almohadilla de apósito 432. La zona de transición 452 puede ser estrecha o conformarse de cualquier otra forma al objeto de reducir el grosor y aumentar la flexibilidad y maximizar la capacidad para ajustarse a los esfuerzos cortantes en los bordes. Esto puede ayudar a distribuir cualquier concentración de esfuerzos cortantes, tales como los originados por la contracción del conjunto de apósito 430, por la movilidad del paciente, y las concentraciones de cargas causadas por la discontinuidad en la rigidez entre las zonas con apósito/sopORTE del cuerpo y la dermis sin cubrir. La zona de transición 452 puede convertirse en una o más piezas de conexión 454, o elementos de unión 454.

Una parte de los elementos de unión 454 puede incluir elementos de fijación 456, los cuales pueden ser elementos de fijación por velcro, broches u otros medios para la conexión de dos partes de los elementos de unión 454. Los elementos de unión 454 y los elementos de fijación 456 forman un conector circunferencial, y junto con el conjunto de apósito 430 cierran una vuelta completa alrededor de la parte curvada del cuerpo, o conforman un miembro circunferencial liberable 458 completo. Por lo tanto, el miembro circunferencial liberable 458 se extiende alrededor del torso 404 del paciente para hacer posible que el miembro circunferencial liberable 458 se mantenga presionado contra el torso 404 y, en particular, mantiene la almohadilla 432 contra la zona de tratamiento 412 deseada, incluso antes de que la presión reducida se suministre por medio del subsistema de presión reducida 480. Se puede utilizar una cinta de cubierta adicional para proporcionar una junta de estanqueidad frente a fluido sobre los elementos de unión 454 y los elementos de fijación 456.

La zona de transición 452 puede incluir un primer extremo 453 y un segundo extremo 455 del conjunto de apósito 430, y en particular, los extremos de una parte longitudinal 457 que se representa rodeando el torso 404 del paciente. Por lo tanto, los dos extremos se juntan y se mantienen juntos de forma liberable por medio del miembro circunferencial liberable 458, el cual incluye los elementos de unión 454 y los elementos de fijación 456.

Las diferencias en las áreas superficiales de la primera superficie 434 y la segunda superficie 436 de la almohadilla de apósito 432 contribuyen a la producción de una fuerza neta de compresión (hacia el interior). La fuerza neta de compresión aumenta de forma lineal con el incremento en la relación entre la circunferencia de la primera superficie 434 de la almohadilla de apósito 432 y la de la segunda superficie 436 de la almohadilla de apósito 432. Por tanto, para obtener una generación de compresión mayor, la almohadilla de apósito 432 se puede hacer más gruesa para

que aumente la relación. La resistencia a la flexión de la almohadilla de apósito 432 puede influir también en el suministro de la fuerza de compresión generada. La fuerza neta de compresión se distribuye de forma aproximadamente uniforme si el apósito 430 tiene una baja resistencia a la flexión. Haciendo referencia brevemente a la figura 9, la baja rigidez elástica a lo largo de un segundo eje, que es paralelo al 542, y a lo largo del primer eje, que es paralelo al 540, contribuye a la reducción de la resistencia a la flexión de la almohadilla de apósito 532.

Volviendo de nuevo a las figuras 6 – 8, en funcionamiento, el conjunto de apósito 430 se sitúa alrededor de la parte curvada del cuerpo del paciente, por ejemplo, el torso 404, con la almohadilla de apósito 432 colocada contra la zona de tratamiento 412 deseada. El conector circunferencial liberable 458 se utiliza (es decir, se usan los elementos de unión 454 y los elementos de fijación 456) para situar en posición cerrada el miembro circunferencial liberable. El subsistema de presión reducida 480 se puede activar de manera que el subsistema de presión reducida 480 suministra presión reducida al subsistema de sellado 460, haciendo que la presión reducida se suministre a la almohadilla de apósito 432. La almohadilla de apósito 432 puede entonces comprimirse y contraerse bajo la presión reducida para suministrar la fuerza de soporte a la zona de tratamiento 412 deseada. La fuerza de soporte puede incluir una fuerza de compresión, que actúe en el interior del torso del paciente y llegue hasta el interior de la epidermis 14, dermis 416, y que bajando hasta los niveles subcutáneos 418 llegue hasta el tejido subcutáneo debilitado 420. La fuerza neta de compresión que actúa sobre un segmento se representa en la figura 8 por medio del número de referencia 424. Además se puede generar una fuerza lateral 426, es decir, hacia el borde perimetral 439, o fuerza de elevación o hacia arriba 426.

Haciendo referencia ahora a la figura 9, en ella se muestra una parte de una almohadilla de apósito 532 que está hecha de un material anisotrópico. Un material anisotrópico que se puede utilizar es el material de compresión AirX, o tejido, que ofrece Tytex Group (www.tytex.com). La almohadilla de apósito 532 tiene una primera superficie 534 y una segunda superficie 536. Tiene además una parte superior 537, que sería la más próxima a la cabeza de la persona en la realización mostrada en las figuras 6 y 7, y una parte inferior 539, que sería la más próxima a los pies de la persona en la realización mostrada en las figuras 6 y 7. A los efectos de la descripción, la almohadilla de apósito 532 tiene tres ejes que son paralelos a las líneas de referencia 540, 542 y 544, respectivamente. El material de la almohadilla de apósito 532 es potencialmente anisotrópico, lo que significa que tiene propiedades mecánicas diferentes a lo largo de los diferentes ejes. Por ejemplo, el módulo de compresión puede ser diferente en al menos dos ejes de entre el primer, segundo y tercer eje. En una realización ilustrativa, cuando se desea proporcionar una mayor fuerza, se puede seleccionar y orientar un material anisotrópico para que se extienda o contraiga de manera preferente a lo largo de uno o más ejes. Esto puede ser deseable, en particular, al aplicar un sistema similar al tejido mamario, como se considerará a continuación.

Haciendo referencia a las figuras 10 – 14, en ellas se presenta un sistema 610 para la aplicación de una fuerza de soporte a tejido mamario. El sistema 610 incluye un sujetador terapéutico 612 para proporcionar soporte al tejido mamario 614 en una zona del seno 616 de una parte superior del torso 604 de un paciente. El soporte se puede proporcionar en una zona de soporte 618 definida, próxima al o en el tejido mamario 614, la cual puede haber sido sometida a un procedimiento quirúrgico, tal como una mastectomía parcial o total o a un procedimiento de aumento de pecho. En el caso de una mastectomía, la zona de soporte 618 puede soportar el tejido mamario que quede.

El sistema 610 incluye un conjunto de apósito 630, que incluye una almohadilla de apósito 632 que tiene una primera superficie 634 y una segunda superficie 636 orientada hacia el interior. El conjunto de apósito 630 puede incluir un miembro de superficie interior 638 que tiene una primera superficie 640 y una segunda superficie 642 orientada hacia el interior. El miembro de superficie interior 638 se puede acoplar por su primera superficie 640 a la segunda superficie 636 de la almohadilla de apósito 632. El conjunto de apósito 630 puede incluir además un miembro de superficie exterior 644, que tiene una primera superficie 646 y una segunda superficie 648 orientada hacia el interior. El miembro de superficie exterior 644 se puede acoplar por su segunda superficie a la primera superficie 634 de la almohadilla 632.

Un subsistema de sellado 660 proporciona una junta de estanqueidad frente a fluido suficiente como para mantener una presión reducida contra la epidermis del paciente en la zona de soporte 618 deseada, cuando se encuentra sometida a una presión reducida proveniente de un sistema de presión reducida 680. El subsistema de sellado 660 puede adoptar una serie de formas diferentes. La presente realización incluye una cubierta superior 662 que cubre la almohadilla de apósito 632 y que se puede extender más allá de los bordes perimetrales 650 de la almohadilla de apósito 632 para conformar unas extensiones 664, a las cuales se puede aplicar un aparato de sellado 667 para formar la junta de estanqueidad frente a fluido con la epidermis. El aparato de sellado 667 puede adoptar diferentes formas, tales como un adhesivo, una cinta de sellado 668 o tira, una cinta de sellado de doble cara, pasta, hidrocoloide, hidrogel u otros medios de sellado. El aparato de sellado 667 puede incorporar además elementos adicionales, tales como los mostrados en la figura 13.

Haciendo referencia ahora a la figura 13, un aparato de cierre 667 puede ser simplemente una cinta 668 o un adhesivo, como se ha mencionado con anterioridad, o puede incluir además una almohadilla de sellado 670, la cual puede estar sometida a una tensión mayor que la almohadilla de apósito 632. La almohadilla de sellado 670 tiene una parte de la cubierta superior 662 sobre la almohadilla de sellado 670 y puede conformar un compartimento al

cual el subsistema de presión reducida 680 suministra presión reducida, o que puede estar en conexión de fluido con la almohadilla de apósito 632 para la recepción de la presión reducida del subsistema de presión reducida 680.

Haciendo referencia ahora a la figura 14, en ella se presenta una realización ilustrativa alternativa del aparato de sellado 667. En esta realización, el miembro de superficie exterior 644 y el miembro de superficie interior 638 están situados de forma adyacente uno con respecto al otro más allá del borde perimetral 650. La segunda superficie 648 del miembro de superficie exterior 644 y la primera superficie 640 del miembro de superficie interior 638 se pueden acoplar una con respecto a otra por medio de cualesquiera medios conocidos. Los miembros se pueden acoplar de muchas maneras diferentes, entre las que se incluye una de las siguientes: por medio de la utilización de adhesivos, tales como adhesivo acrílico, adhesivo de silicona, hidrogel, hidrocoloide, etc.; unidos por medio de unión por calor, unión por ultrasonidos y unión por radiofrecuencia, etc.; o por otros medios. El acoplamiento puede ocurrir en ubicaciones de un patrón o de forma más completa. Se pueden añadir estructuras a la unión para hacer que el material se comporte de forma anisotrópica según una dirección deseada. La realización de la figura 14 muestra una tira adhesiva 674 aplicada entre la segunda superficie 642 del miembro de superficie interior 638 y la epidermis 611 del paciente. Antes de que se aplique la tira adhesiva 674 en la epidermis 611, se puede cubrir la tira adhesiva 674 con una tira o papel retirable.

Haciendo referencia ahora fundamentalmente a las figuras 10 – 12, se explicarán a continuación las fuerzas de soporte aplicadas a la zona de soporte 618 con respecto al sujetador terapéutico 612. El sujetador 612 se fabrica como se ha descrito anteriormente en relación con el conjunto de apósito 630, e incluye una primera copa de pecho 682 y una segunda copa de pecho 684. Al conformar las copas de pecho 682 y 684 puede ser necesario añadir una o más costuras 686. Cada copa de pecho 682, 684 conforma un alojamiento, tal como el alojamiento 688 mostrado en la figura 11. El alojamiento 688 está destinado a la recepción del tejido mamario 614, o en el caso de una mastectomía, puede recibir una prótesis temporal post-quirúrgica, tal como un inserto de gel de silicona cubierto con un material superabsorbente para ayudar en el proceso de recogida de exudados y para ayudar a aplicar presión a una herida subyacente. En una realización alternativa, se puede conformar una única copa que cubra ambos pechos, o más en general, una parte del pecho del paciente.

El sujetador terapéutico 612 se puede dividir en dos para tener almohadillas independientes con subsistemas de sellado independientes para cada copa de pecho 682, 684, de manera que se pueden suministrar diferentes niveles de presión a cada copa de pecho 682, 684 para adaptarse a diferentes tamaños o situaciones. Por ejemplo, si un pecho ha sido objeto de una mastectomía y el otro no, se pueden desear diferentes presiones reducidas.

Haciendo referencia ahora fundamentalmente a la figura 12, el sujetador terapéutico 612 puede tener una zona de transición 652 que incluye un elemento de unión 654. El elemento de unión 654 puede ser un material de tejido y uno o más elementos de fijación 656, los cuales se acoplan con un elemento de fijación de recepción dispuesto en la zona de transición 652 opuesta (no mostrada explícitamente, pero análoga al elemento de fijación 456 de la figura 7). Los elementos de fijación 656 pueden ser miembros de velcro, miembros de cremallera, broches de presión u otros medios. En algunas situaciones, puede ser deseable aplicar una cinta de cubierta sobre la parte superior de los elementos de fijación 456 al objeto de proporcionar una adecuada junta de estanqueidad frente a fluido. El subsistema de presión reducida 680, que se muestra únicamente de forma parcial, suministra una presión reducida a través de un conducto 687 de presión reducida, que se encuentra en comunicación de fluidos con la almohadilla de apósito 632 a través de una interfaz de presión reducida 692, tal como un puerto en codo 694.

En funcionamiento, el sistema 610 se utiliza mediante la colocación del sujetador terapéutico 612 en el torso 604, de manera que al menos una parte de la almohadilla 632 queda en la proximidad del tejido mamario 614, y preferiblemente en la proximidad de la zona de soporte 618. El conjunto de apósito 630, junto con el elemento de unión 654 y los elementos de fijación 656, conforman un conector circunferencial liberable 698 que mantiene el sujetador terapéutico 612 en su posición, incluso antes de que se aplique la presión reducida desde el subsistema de presión reducida 680. Una vez que el sujetador terapéutico 612 está colocado en posición, se activa el subsistema de presión reducida 680 y se suministra presión reducida a través de la interfaz de presión reducida 692 hasta la almohadilla de apósito 632. La almohadilla de apósito 632 se dobla y se contrae bajo la influencia de la presión reducida, y de esta forma hace que se genere una tensión a lo largo del conector circunferencial 698 y que se ejerza una fuerza de compresión y un componente de una fuerza de soporte (hacia arriba) en la zona de soporte 618 o en el tejido mamario 614.

Se ha mostrado la aplicación de los sistemas y aparatos en diferentes partes del cuerpo, por ejemplo, en el abdomen y en el pecho, pero se incluyen otras aplicaciones. Por ejemplo, el sistema se puede utilizar en el muslo de una persona, en cuyo caso el conjunto de almohadilla se puede mantener en su posición por medio de unos pantalones cortos similares a los pantalones cortos usados en ciclismo. Como otro ejemplo, los sistemas y aparatos descritos para el tejido mamario se pueden modificar para conformar una única copa frontal grande, que se podría utilizar para elevar y soportar un pannus u otro colgajo de tejido. Como otro ejemplo más adicional, se podría utilizar una copa de presión reducida, hecha de una forma análoga a la expuesta para el tejido mamario, como soporte testicular después de una cirugía, y se podría incorporar dentro de los pantalones cortos.

Según otra realización ilustrativa, un método para la aplicación de una fuerza a al menos una parte de una parte curvada del cuerpo de una persona incluye la etapa de utilizar un conjunto de apósito sobre la parte curvada del

5 cuerpo. El conjunto de apósito incluye un miembro de superficie interior para su colocación sobre la zona de
tratamiento deseada, que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior. La
almohadilla de apósito tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior. La segunda
superficie orientada hacia el interior de la almohadilla de apósito se sitúa contra la primera superficie del miembro de
10 superficie interior. El conjunto de apósito se puede sellar a la parte curvada del cuerpo. El método incluye además
proporcionar una presión reducida al conjunto de apósito. Cuando se aplica la presión reducida, la almohadilla de
apósito hace una transición desde un primer volumen (V_1) a presión ambiente hasta un segundo volumen (V_2) a
presión reducida. En otras palabras, el primer volumen es mayor que el segundo: $V_1 > V_2$. A medida que cambia el
volumen, se genera una fuerza en una dirección que puede comprender una componente de compresión, una
15 componente de elevación o una componente de cierre hacia el interior.

A pesar de que la presente invención y sus ventajas se han descrito en el contexto de ciertas realizaciones
ilustrativas, no limitativas, se debe entender que se pueden realizar diferentes cambios, sustituciones,
permutaciones y alteraciones sin salirse del alcance de la invención, tal como se define por las reivindicaciones
adjuntas. Se debe comprender que toda característica que se describe en conexión con una cualquiera de las
15 realizaciones puede ser aplicable también a cualquier otra realización.

Se describen ciertos aspectos en las siguientes especificaciones numeradas.

1. Un sistema para ejercer una fuerza en la zona del pecho de una persona, comprendiendo el sistema: un conjunto
de apósito conformado y configurado para ser colocado en la zona del pecho, y en el que el conjunto de apósito
comprende: una almohadilla de apósito, una almohadilla de apósito dimensionada y configurada para extenderse de
20 forma circunferencial alrededor de al menos una parte del torso de la persona, y dimensionada y configurada para
ser colocada en al menos una parte de la zona del pecho de la persona, teniendo la almohadilla una primera
superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, y un miembro de superficie interior que tiene una
primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, estando acoplada la primera superficie del
miembro de superficie interior a la segunda superficie orientada hacia el interior de la almohadilla de apósito; un
25 conector circunferencial liberable para mantener en posición el conjunto de apósito contra al menos una parte de la
zona del pecho; un subsistema de sellado para proporcionar una junta de estanqueidad frente a fluido sobre el
conjunto de apósito y una parte de la epidermis de la persona; y un subsistema de presión reducida para el
suministro de una presión reducida al conjunto de apósito, por medio de lo cual el sistema se puede hacer funcionar
para la generación de una fuerza que se ejerza contra al menos una parte de la zona del pecho de la persona.

30 2. El sistema de la especificación 2, en el que el conjunto de apósito comprende además: una primera copa de
pecho, conformada como parte de la almohadilla de apósito y dimensionada y configurada para extenderse sobre
una parte de la zona del pecho; y una segunda copa de pecho, conformada como parte de la almohadilla de apósito
y dimensionada y configurada para extenderse sobre otra parte de la zona del pecho.

35 3. El sistema de la especificación 1, en el que el conjunto de apósito en el que: el conjunto de apósito comprende
además un miembro de superficie exterior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia
el interior, en el que la segunda superficie orientada hacia el interior del miembro de superficie exterior se dispone
contra la primera superficie de la almohadilla de apósito; y el miembro de superficie interior y el miembro de
superficie exterior están acoplados para formar una junta de estanqueidad frente a fluido sobre la almohadilla de
40 apósito, y en el que el miembro de superficie interior y el miembro de superficie exterior acoplados constituyen el
subsistema de sellado.

4. El sistema de la especificación 1, en el que el conjunto de apósito comprende: una primera copa de pecho,
conformada como parte de la almohadilla de apósito, y que se forma con un primer alojamiento, estando
dimensionado y configurado el primer alojamiento para la recepción de tejido mamario; y una segunda copa de
pecho, conformada como parte de la almohadilla de apósito, y que se forma con un segundo alojamiento, estando
45 dimensionado y configurado el segundo alojamiento para la recepción de tejido mamario.

5. El sistema de la especificación 1, en el que el conjunto de apósito comprende: una primera copa de pecho,
conformada como parte de la almohadilla de apósito, y que se forma con un primer alojamiento, estando
dimensionado y configurado el primer alojamiento para cubrir una parte del pecho de una persona.

50 6. El sistema de la especificación 1, en el que la almohadilla de apósito comprende un material de almohadilla
anisotrópico.

7. El sistema de la especificación 1, en el que la almohadilla de apósito comprende un material de almohadilla
anisotrópico que tiene unos ejes primero, segundo y tercero, y en el que el módulo de compresión es diferente en al
menos dos ejes de entre el primer, segundo y tercer eje.

55 8. El sistema de la especificación 1, en el que el conjunto de apósito comprende: un miembro de superficie interior
que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, estando acoplada la primera
superficie del miembro de superficie interior a la segunda superficie orientada hacia el interior de la almohadilla de
apósito; y en el que el miembro de superficie interior comprende un material elástico.

9. El sistema de la especificación 1, en el que el conjunto de apósito comprende: un miembro de superficie interior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, estando acoplada la primera superficie del miembro de superficie interior a la segunda superficie orientada hacia el interior de la almohadilla de apósito; y en el que el miembro de superficie interior comprende elastano (spandex).
- 5 10. El sistema de la especificación 1, en el que el conjunto de apósito comprende: un miembro de superficie interior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, estando acoplada la primera superficie del miembro de superficie interior a la segunda superficie orientada hacia el interior de la almohadilla de apósito; una primera copa de pecho, conformada como parte de la almohadilla de apósito y dimensionada y configurada para extenderse sobre una parte de la zona del pecho; una segunda copa de pecho, conformada como parte de la almohadilla de apósito y dimensionada y configurada para extenderse sobre otra parte de la zona del pecho; un miembro de superficie exterior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, estando dispuesta la primera superficie del miembro exterior en la proximidad de la segunda superficie orientada hacia el interior de la almohadilla de apósito; y en el que el miembro de superficie exterior comprende elastano (spandex).
- 10 11. El sistema de la especificación 1, en el que el conjunto de apósito comprende: un miembro de superficie interior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, estando dispuesta la primera superficie del miembro de superficie interior en la proximidad de la segunda superficie orientada hacia el interior de la almohadilla de apósito; una primera copa de pecho, conformada como parte de la almohadilla de apósito y dimensionada y configurada para extenderse sobre una parte de la zona del pecho; una segunda copa de pecho, conformada como parte de la almohadilla de apósito y dimensionada y configurada para extenderse sobre otra parte de la zona del pecho; un miembro de superficie exterior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, estando dispuesta la primera superficie del miembro exterior en la proximidad de la segunda superficie orientada hacia el interior de la almohadilla de apósito; y en el que el miembro de superficie exterior comprende elastano (spandex).
- 15 20 12. Un sistema de presión reducida para proporcionar un soporte terapéutico en el tejido mamario de una persona, comprendiendo el sistema: un conjunto de apósito para su colocación en el torso de la persona, en el que al menos una parte del conjunto de apósito está dimensionada y configurada para ser situada en la proximidad del tejido mamario; comprendiendo el conjunto de apósito una almohadilla de apósito y un miembro de superficie interior; en el que el conjunto de apósito comprende una parte longitudinal que tiene un primer extremo y un segundo extremo; un conector circunferencial liberable acoplado al primer extremo y al segundo extremo para acoplar de forma liberable el primer extremo y el segundo extremo; un subsistema de sellado para proporcionar una junta de estanqueidad frente a fluido sobre el conjunto de apósito en contacto con la persona; un subsistema de presión reducida para el suministro de una presión reducida al conjunto de apósito; y en el que el conjunto de apósito, el subsistema de sellado y el subsistema de presión reducida se pueden hacer funcionar para proporcionar una fuerza de soporte en el tejido mamario y para suministrar una presión reducida al tejido mamario.
- 25 30 35 13. El sistema de la especificación 12, en el que el miembro de superficie interior comprende un material elástico.
14. El sistema de la especificación 12, en el que el miembro de superficie interior comprende elastano (spandex).
15. El sistema de la especificación 12, que comprende además un miembro de superficie exterior, y en el que el miembro de superficie exterior comprende un material elástico.
- 40 16. El sistema de la especificación 12, que comprende además un miembro de superficie exterior, y en el que el miembro de superficie exterior comprende elastano (spandex).
17. El sistema de la especificación 12, que comprende además un miembro de superficie exterior, y en el que el miembro de superficie interior y el miembro de superficie exterior están acoplados para sellar la almohadilla de apósito, y en el que el miembro de superficie interior y el miembro de superficie exterior constituyen el subsistema de sellado.
- 45 18. Un sujetador terapéutico de presión reducida que comprende: un conjunto de apósito de sujetador que comprende: una almohadilla de apósito para su colocación en un torso, con al menos una parte situada en la proximidad del tejido mamario, una primera copa de pecho, conformada como parte de la almohadilla de apósito, y que se forma con un primer alojamiento, estando dimensionado y configurado el primer alojamiento para la recepción de tejido mamario, y una segunda copa de pecho, conformada como parte de la almohadilla de apósito, y que se forma con un segundo alojamiento, estando dimensionado y configurado el segundo alojamiento para la recepción de tejido mamario; un conector circunferencial liberable para mantener en posición el conjunto de apósito de sujetador contra un torso durante su utilización; un miembro de sellado para proporcionar una junta de estanqueidad frente a fluido sobre el sujetador y la epidermis de la persona que lo lleva; una interfaz de presión reducida para la recepción de la presión reducida y el suministro de la presión reducida al conjunto de apósito de sujetador; y en el que el conjunto de apósito de sujetador se puede hacer funcionar bajo presión reducida para proporcionar una fuerza de soporte al tejido mamario.
- 50 55

19. El sujetador terapéutico de presión reducida de la especificación 18, en el que el conjunto de apósito de sujetador tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior y el sujetador terapéutico de presión reducida comprende además: un miembro de superficie interior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, dimensionado para extenderse sobre una zona de soporte deseada; y un miembro de superficie exterior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, en el que la segunda superficie del miembro de superficie exterior se dispone contra la primera superficie de la almohadilla de apósito.
20. El sujetador terapéutico de presión reducida de la especificación 18, en el que la almohadilla de apósito comprende un material anisotrópico.
21. El sujetador terapéutico de presión reducida de la especificación 18, en el que el conjunto de apósito de sujetador tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior y comprende además: un miembro de superficie interior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, dimensionado para extenderse sobre una zona de soporte deseada; un miembro de superficie exterior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, en el que la segunda superficie del miembro de superficie exterior se dispone contra la primera superficie de la almohadilla de apósito; y en el que el miembro de superficie interior comprende un material elástico.
22. El sujetador terapéutico de presión reducida de la especificación 18, en el que el conjunto de apósito de sujetador tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior y comprende además: un miembro de superficie interior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior; un miembro de superficie exterior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, en el que la segunda superficie orientada hacia el interior del miembro de superficie exterior se dispone contra la primera superficie de la almohadilla de apósito; y en el que el miembro de superficie interior comprende elastano (spandex).
23. El sujetador terapéutico de presión reducida de la especificación 18, en el que el conjunto de apósito de sujetador tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior y el sujetador terapéutico de presión reducida comprende además: un miembro de superficie interior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, dimensionado para extenderse sobre una zona de soporte deseada; y un miembro de superficie exterior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, en el que la segunda superficie del miembro de superficie exterior se dispone contra la primera superficie de la almohadilla de apósito; y en el que el miembro de superficie exterior comprende un material elástico.
24. El sujetador terapéutico de presión reducida de la especificación 18, en el que el conjunto de apósito de sujetador tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior y comprende además: un miembro de superficie interior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, dimensionado para extenderse sobre una zona de soporte deseada; un miembro de superficie exterior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, en el que la segunda superficie del miembro de superficie exterior se dispone contra la primera superficie de la almohadilla de apósito; y en el que el miembro de superficie exterior comprende elastano (spandex).
25. Un método de fabricación de un sujetador terapéutico de presión reducida, que comprende: conformar un conjunto de apósito de sujetador que tiene una almohadilla de apósito para su colocación en un torso, con al menos una parte situada en la proximidad del tejido mamario; conformar una primera copa de pecho, conformada como parte de la almohadilla de apósito, y que se forma con un primer alojamiento, estando dimensionado y configurado el primer alojamiento para la recepción de tejido mamario; conformar una segunda copa de pecho, conformada como parte de la almohadilla de apósito, y que se forma con un segundo alojamiento, estando dimensionado y configurado el segundo alojamiento para la recepción de tejido mamario; proporcionar un conector circunferencial liberable para mantener en posición el sujetador contra el torso de una persona que lo lleva; acoplar un miembro de sellado a la almohadilla de apósito, proporcionando el miembro de sellado una junta de estanqueidad frente a fluido sobre el sujetador y una parte de la epidermis de la persona que lo lleva; y conformar una interfaz de presión reducida para la recepción de la presión reducida y el suministro de la presión reducida al sujetador.
26. Un método de tratamiento de tejido mamario con presión reducida, comprendiendo el método las etapas de: colocar un conjunto de apósito en la proximidad del tejido mamario; acoplar el conjunto de apósito al torso del paciente; sellar el conjunto de apósito sobre el tejido mamario; y suministrar presión reducida a una almohadilla de apósito del conjunto de apósito.
27. El método de la especificación 26, en el que el conjunto de apósito comprende: una almohadilla de apósito dimensionada y configurada para extenderse de forma circunferencial alrededor de al menos una parte del torso de la persona, y dimensionada y configurada para ser colocada en al menos una parte de la zona del pecho de la persona, teniendo la almohadilla una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior; y un miembro de superficie interior que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, estando acoplada la primera superficie del miembro de superficie interior a la segunda superficie orientada hacia el interior de la almohadilla de apósito.

28. El método de la especificación 26, en el que el conjunto de apósito comprende un primer compartimento y un segundo compartimento, y en el que la etapa de proporcionar presión reducida comprende proporcionar una primera presión reducida al primer compartimento y una segunda presión reducida al segundo compartimento.

REIVINDICACIONES

1. Un sujetador terapéutico (612) de presión reducida que comprende:
un conjunto de apósito (630) de sujetador que comprende:
 - 5 una almohadilla de apósito (632) para su colocación en un torso, con al menos una parte situada en la proximidad del tejido mamario,
 - una primera copa de pecho (682), conformada como parte de la almohadilla de apósito (632), y que se forma con un primer alojamiento (688), estando dimensionado y configurado el primer alojamiento para la recepción de tejido mamario, y
 - 10 una segunda copa de pecho (684), conformada como parte de la almohadilla de apósito, y que se forma con un segundo alojamiento (688), estando dimensionado y configurado el segundo alojamiento para la recepción de tejido mamario;
 - un conector circunferencial liberable (698) para mantener en posición el conjunto de apósito (630) de sujetador contra un torso durante su utilización;
 - 15 un miembro de sellado para proporcionar una junta de estanqueidad frente a fluido sobre el sujetador (612) y la epidermis de la persona que lo lleva;
 - una interfaz de presión reducida (92) para la recepción de la presión reducida y el suministro de la presión reducida al conjunto de apósito (630) de sujetador; y
 - en el que el conjunto de apósito (630) de sujetador (612) se puede hacer funcionar bajo presión reducida para proporcionar una fuerza de soporte al tejido mamario.
- 20 2. El sujetador terapéutico (612) de presión reducida de la reivindicación 1, en el que el conjunto de apósito (630) de sujetador tiene una primera superficie (634) y una segunda superficie (636) orientada hacia el interior y el sujetador terapéutico de presión reducida comprende además:
 - un miembro de superficie interior (638) que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, dimensionado para extenderse sobre una zona de soporte deseada; y
 - 25 un miembro de superficie exterior (446) que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior,
 - en el que la segunda superficie del miembro de superficie exterior se dispone contra la primera superficie de la almohadilla de apósito (632).
- 30 3. El sujetador terapéutico (612) de presión reducida de la reivindicación 1, en el que la almohadilla de apósito (632) comprende un material anisotrópico.
4. El sujetador terapéutico (612) de presión reducida de la reivindicación 1, en el que el conjunto de apósito (630) de sujetador tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior y comprende además:
 - 35 un miembro de superficie interior (638) que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, dimensionado para extenderse sobre una zona de soporte deseada;
 - un miembro de superficie exterior (644) que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior,
 - en el que la segunda superficie del miembro de superficie exterior se dispone contra la primera superficie de la almohadilla de apósito (632); y
 - 40 en el que el miembro de superficie interior (638) comprende un material elástico.
5. El sujetador terapéutico (612) de presión reducida de la reivindicación 1, en el que el conjunto de apósito (630) de sujetador tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior y comprende además:
 - 45 un miembro de superficie interior (638) que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior;
 - un miembro de superficie exterior (644) que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior,

en el que la segunda superficie orientada hacia el interior del miembro de superficie exterior (644) se dispone contra la primera superficie de la almohadilla de apósito (632); y

en el que el miembro de superficie interior (628) comprende elastano (spandex).

5 6. El sujetador terapéutico (612) de presión reducida de la reivindicación 1, en el que el conjunto de apósito (630) de sujetador tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior y el sujetador terapéutico (612) de presión reducida comprende además:

un miembro de superficie interior (638) que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, dimensionado para extenderse sobre una zona de soporte deseada;

10 un miembro de superficie exterior (644) que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior,

en el que la segunda superficie del miembro de superficie exterior se dispone contra la primera superficie de la almohadilla de apósito (632); y

en el que el miembro de superficie exterior comprende (644) un material elástico.

15 7. El sujetador terapéutico (612) de presión reducida de la reivindicación 1, en el que el conjunto de apósito (630) de sujetador tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior y comprende además:

un miembro de superficie interior (638) que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior, dimensionado para extenderse sobre una zona de soporte deseada;

20 un miembro de superficie exterior (644) que tiene una primera superficie y una segunda superficie orientada hacia el interior,

en el que la segunda superficie del miembro de superficie exterior (644) se dispone contra la primera superficie de la almohadilla de apósito (632); y

en el que el miembro de superficie exterior (644) comprende elastano (spandex).

8. Un método de fabricación de un sujetador terapéutico (612) de presión reducida, que comprende:

25 conformar un conjunto de apósito (630) de sujetador que tiene una almohadilla de apósito (632) para su colocación en un torso, con al menos una parte situada en la proximidad del tejido mamario;

conformar una primera copa de pecho (682), conformada como parte de la almohadilla de apósito (632), y que se forma con un primer alojamiento (688), estando dimensionado y configurado el primer alojamiento para la recepción de tejido mamario;

30 conformar una segunda copa de pecho (684), conformada como parte de la almohadilla de apósito (632), y que se forma con un segundo alojamiento (688), estando dimensionado y configurado el segundo alojamiento para la recepción de tejido mamario;

proporcionar un conector circunferencial liberable (698) para mantener en posición el sujetador (612) contra el torso de una persona que lo lleva;

35 acoplar un miembro de sellado a la almohadilla de apósito (632), proporcionando el miembro de sellado una junta de estanqueidad frente a fluido sobre el sujetador (612) y una parte de la epidermis de la persona que lo lleva; y

conformar una interfaz de presión reducida para la recepción de la presión reducida y el suministro de la presión reducida al sujetador (612).

40

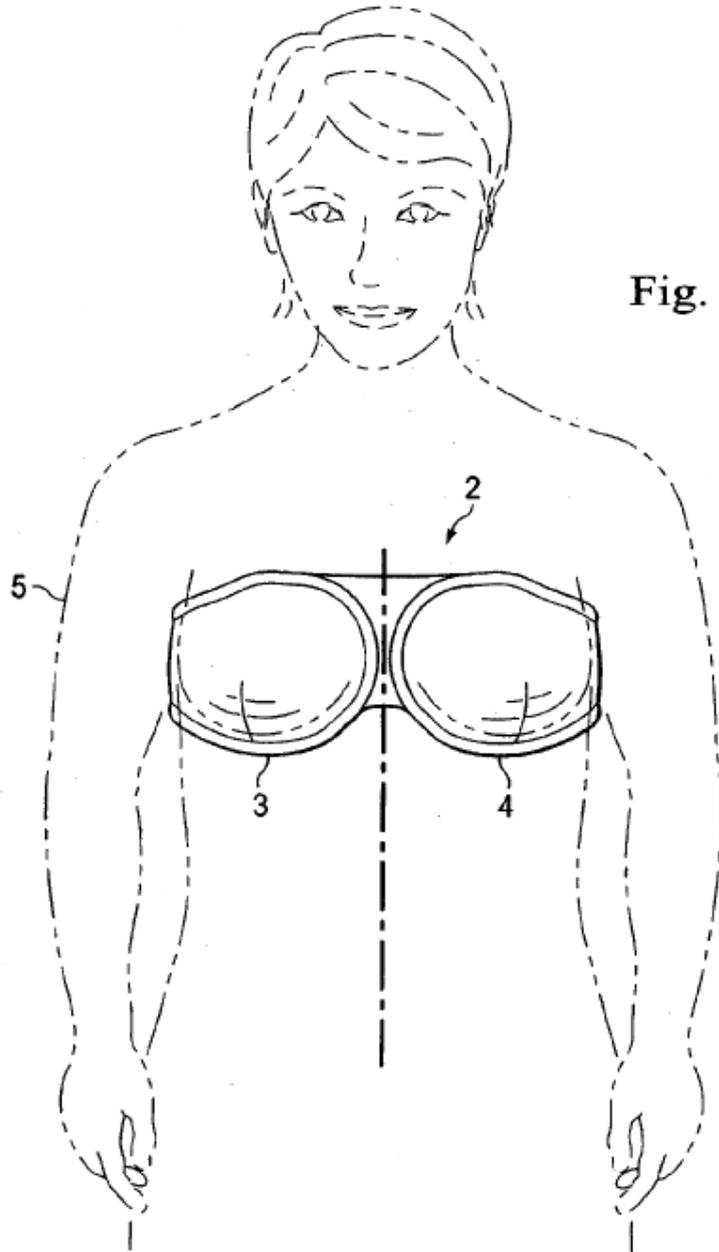


Fig. 1

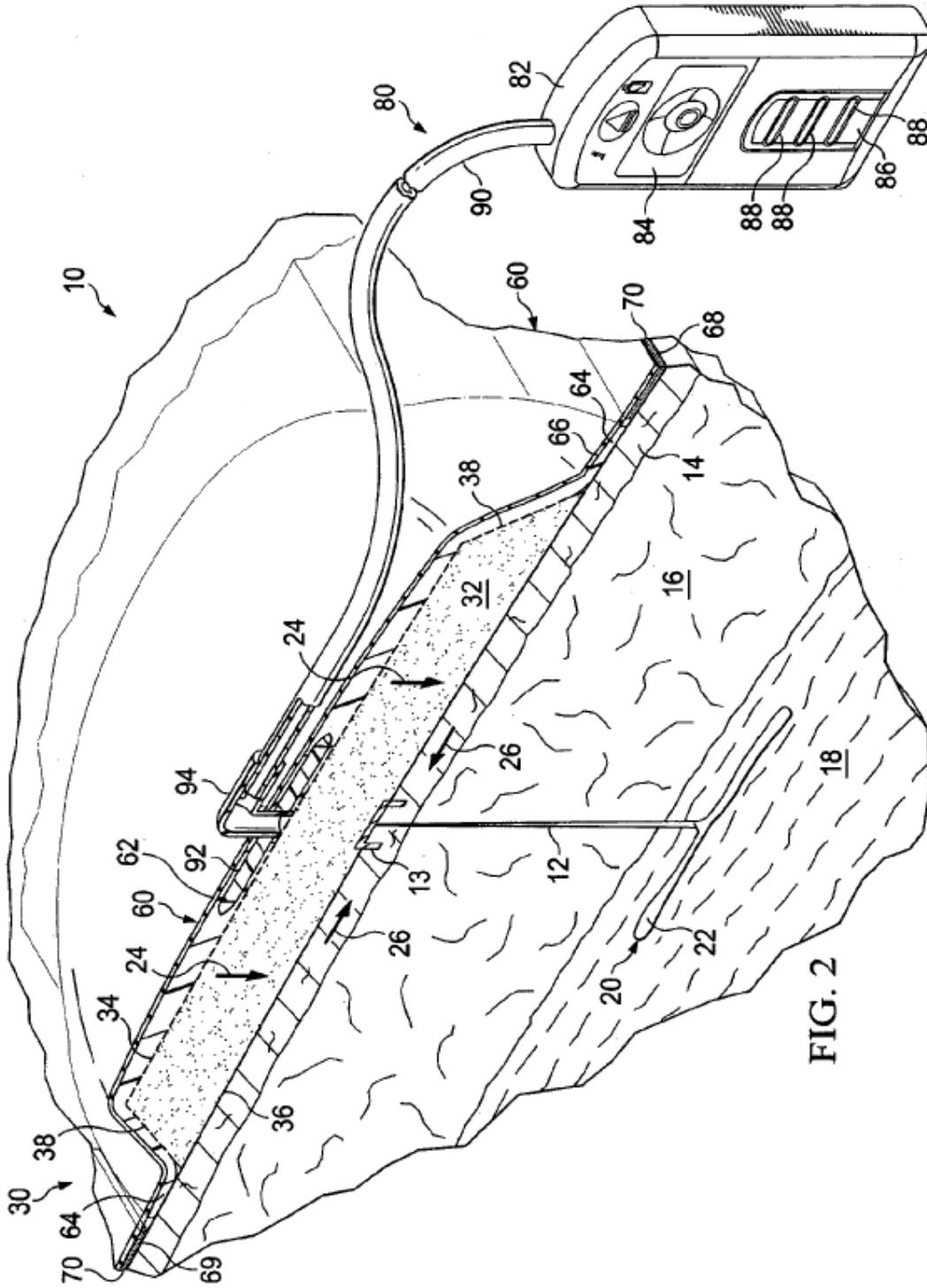


FIG. 2

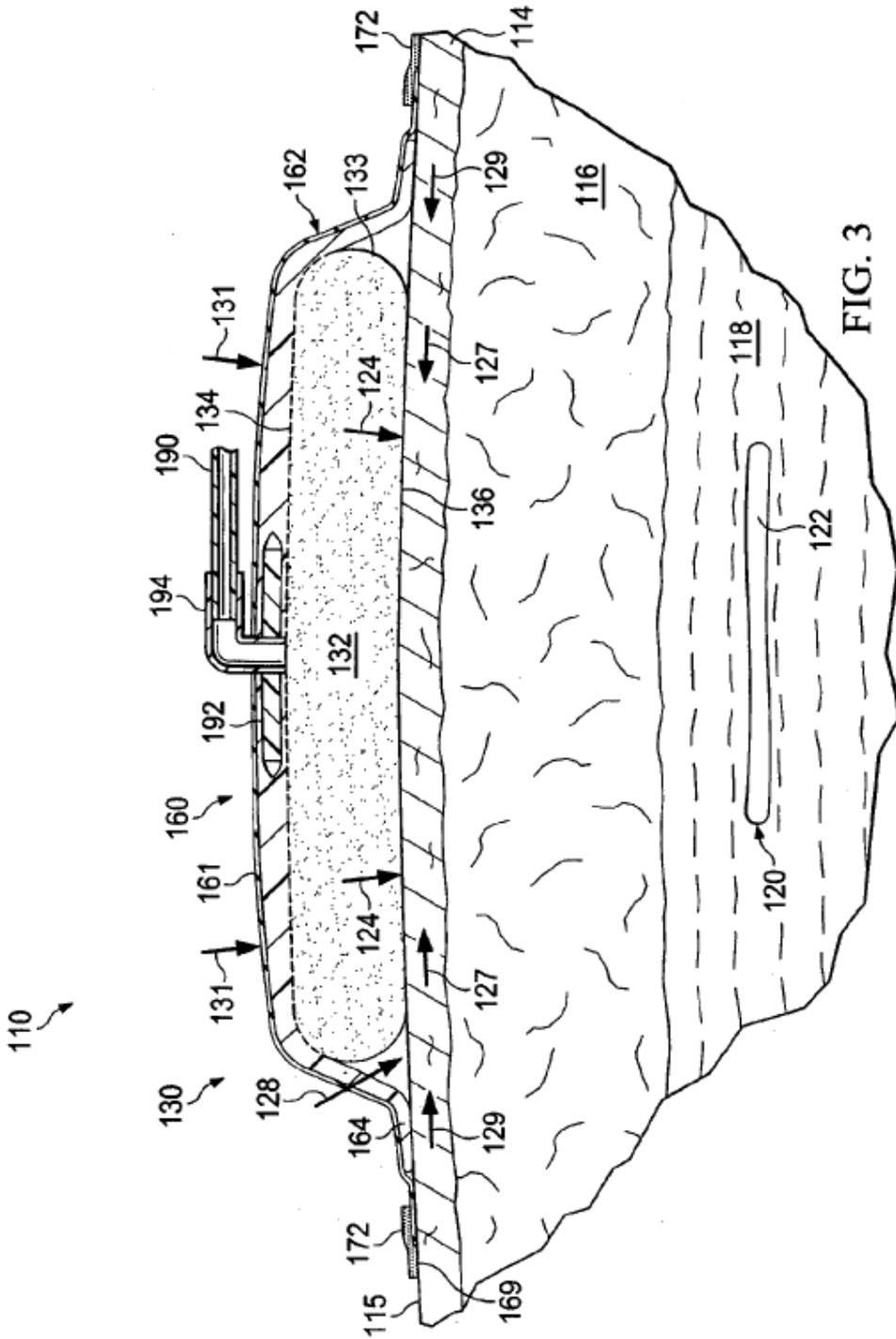


FIG. 3

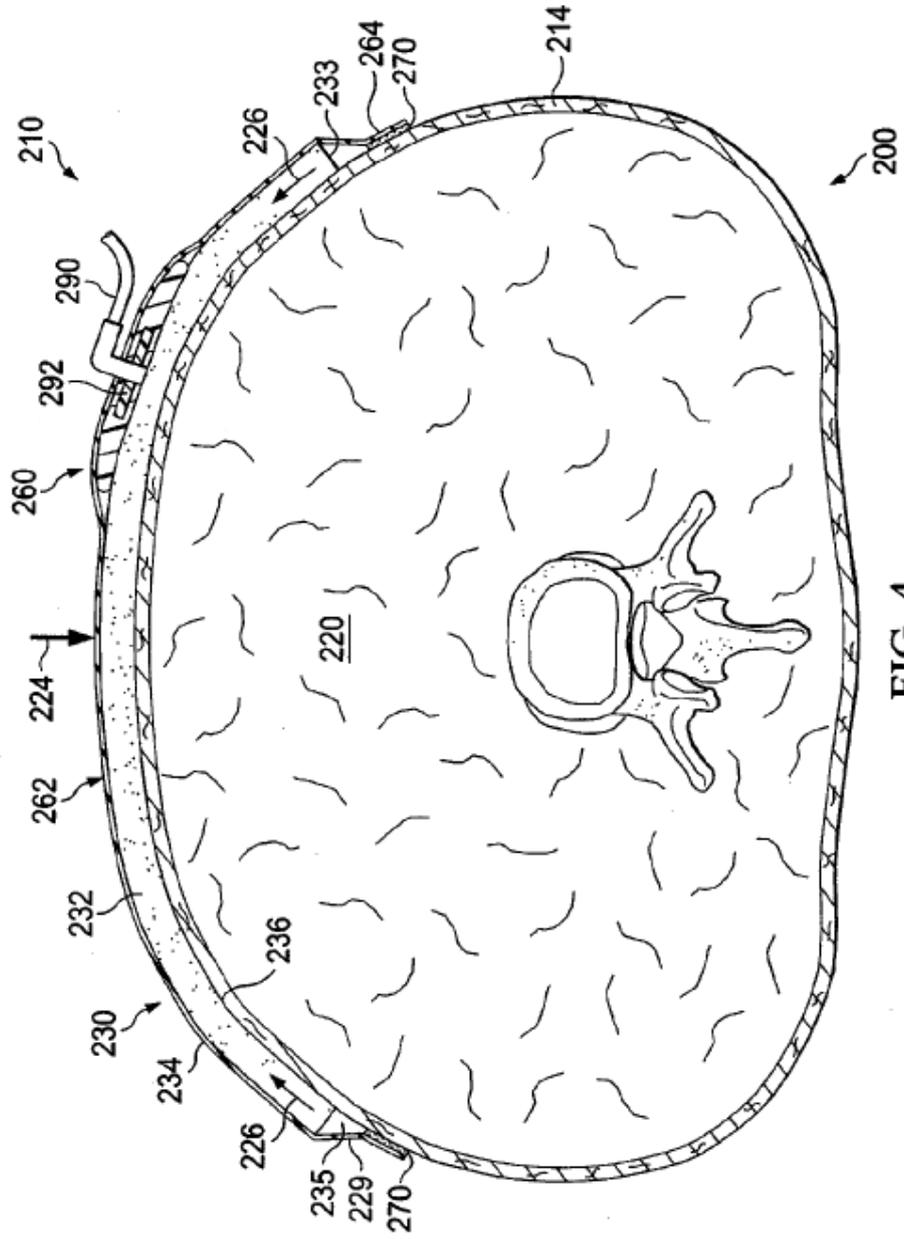


FIG. 4

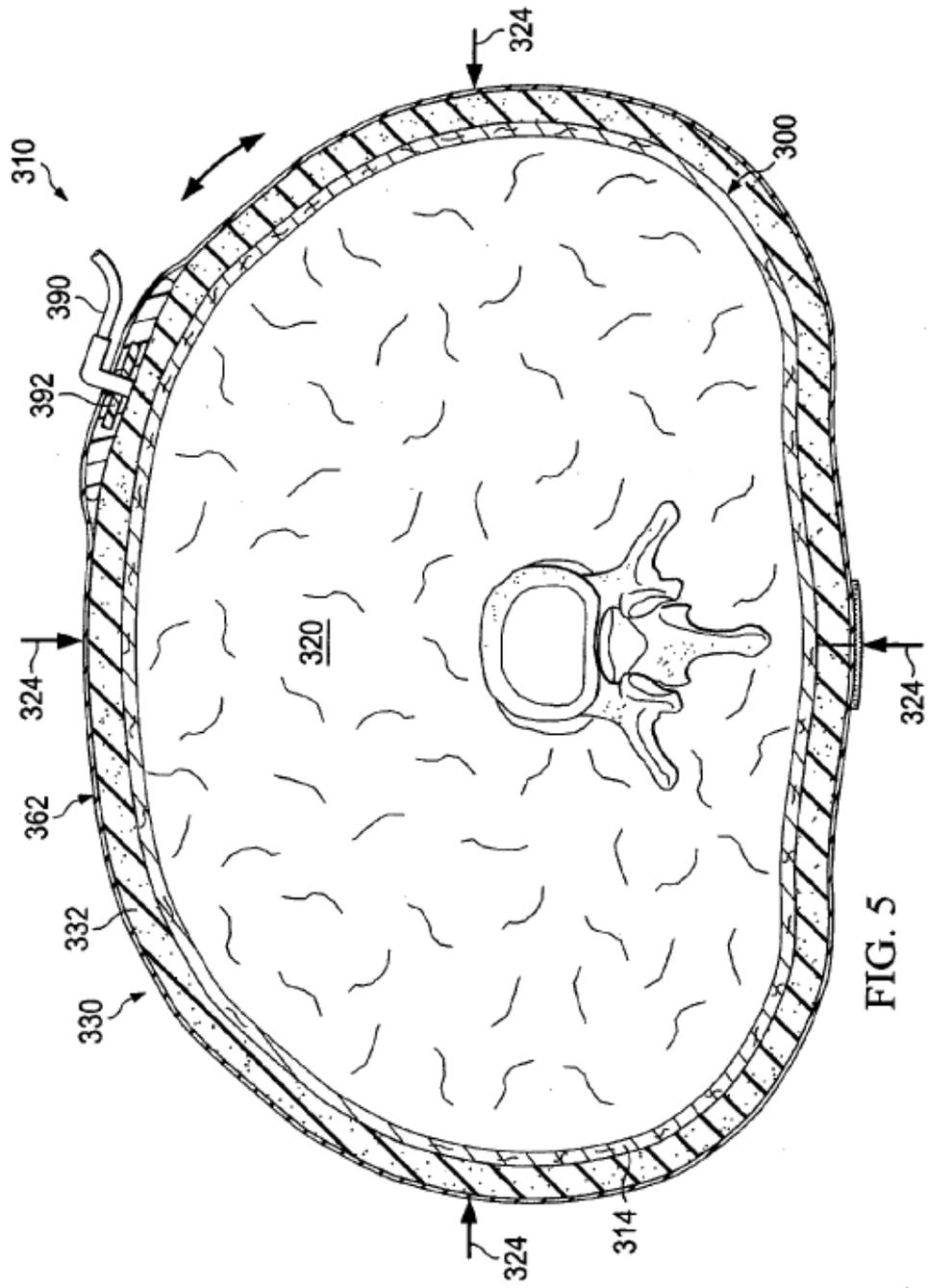


FIG. 5

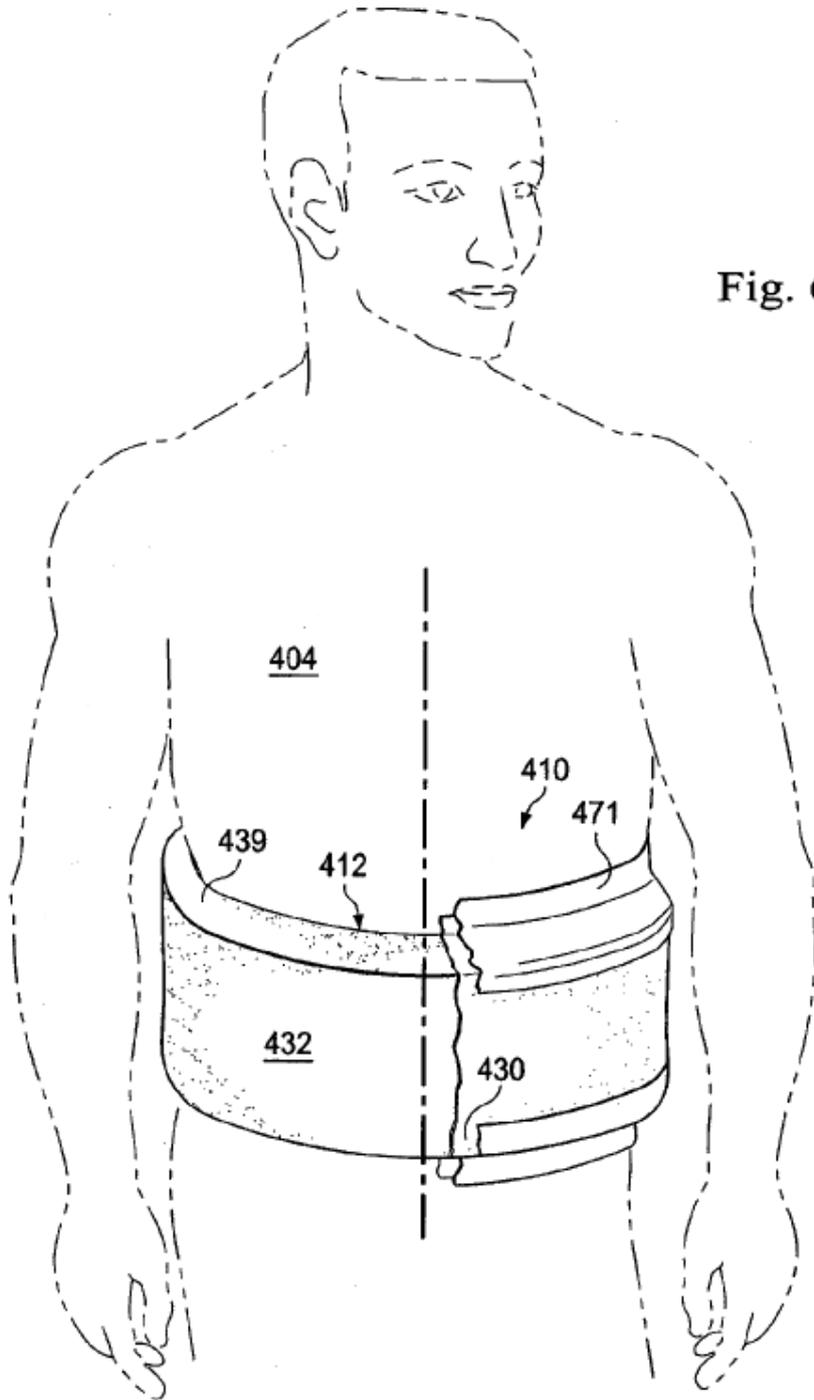
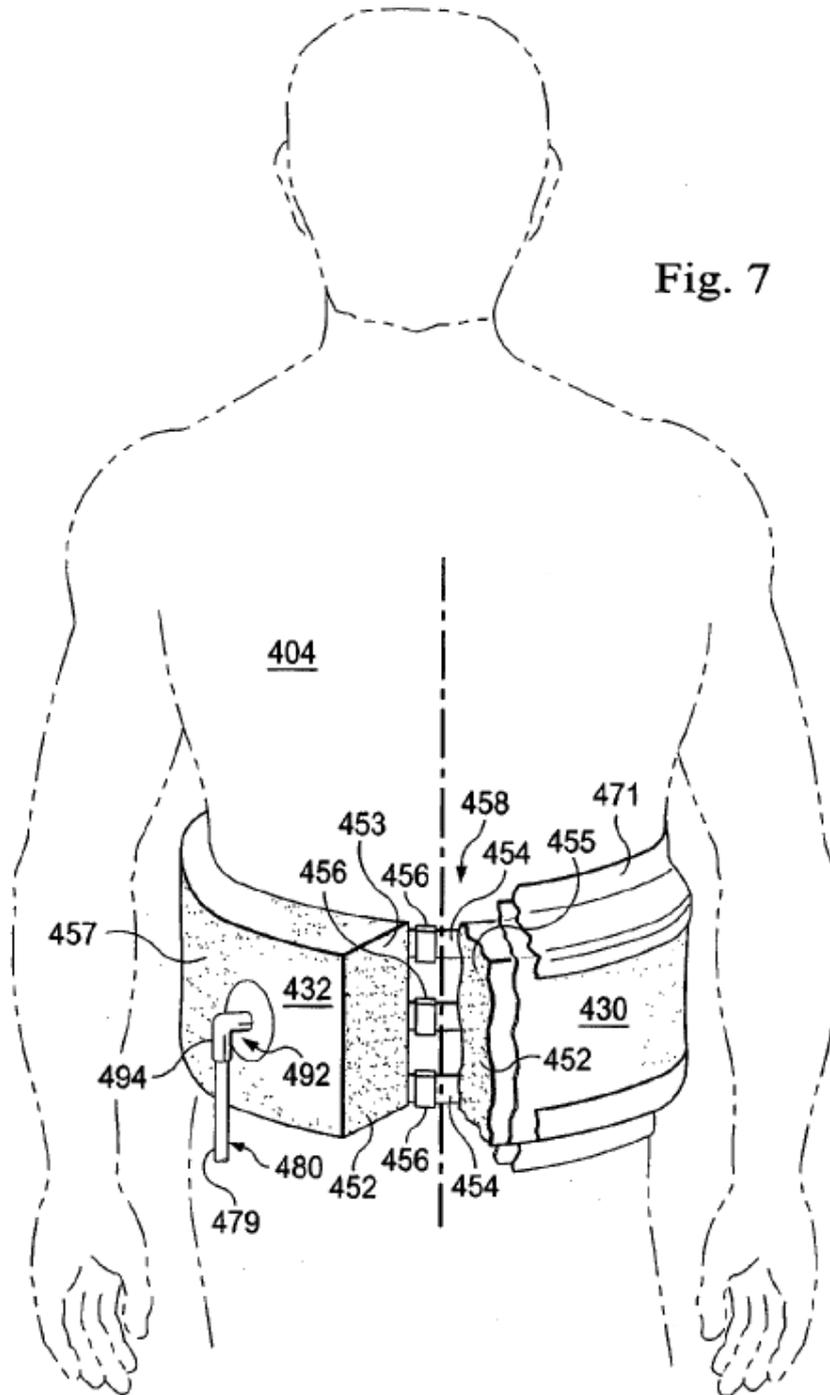


Fig. 6



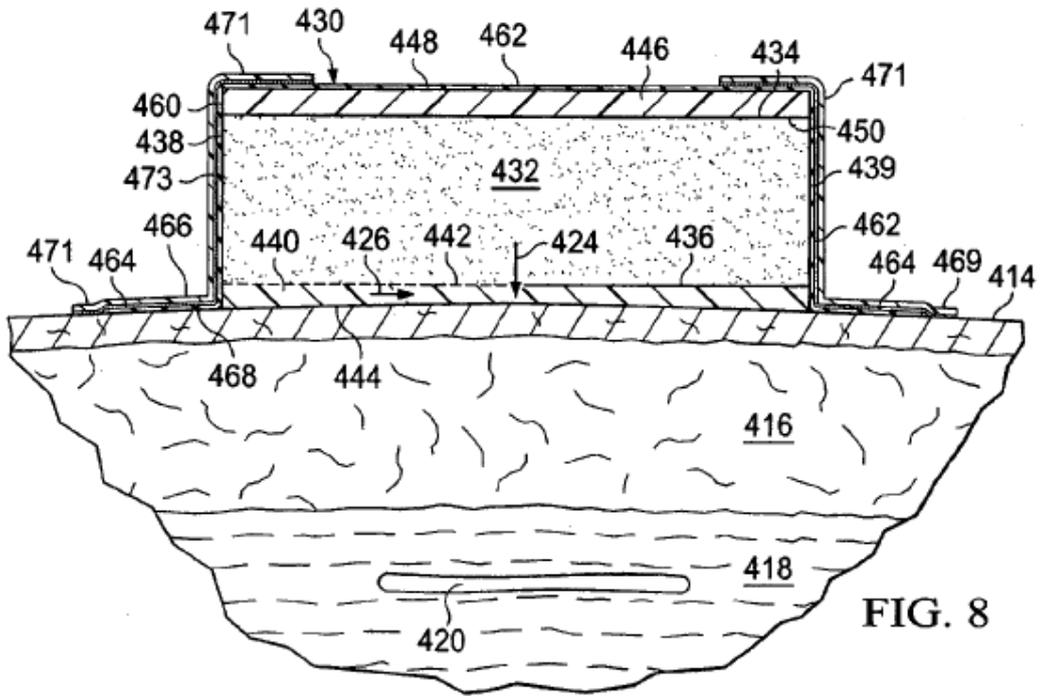


FIG. 8

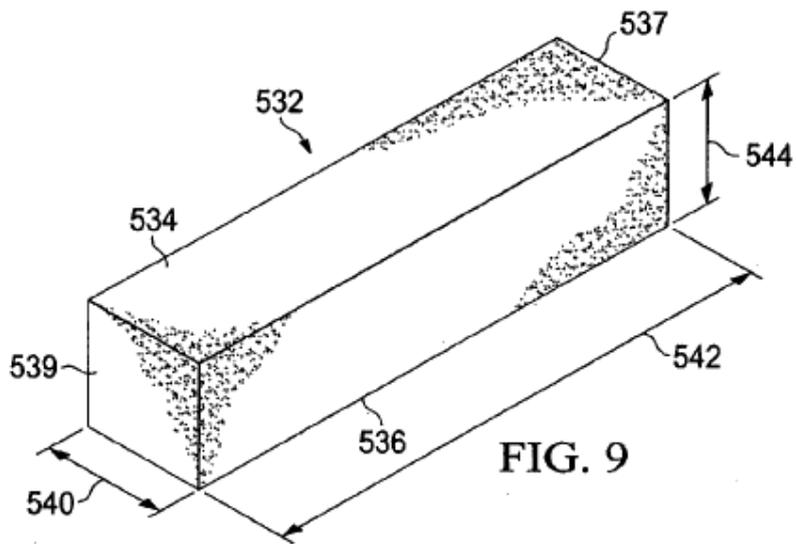


FIG. 9

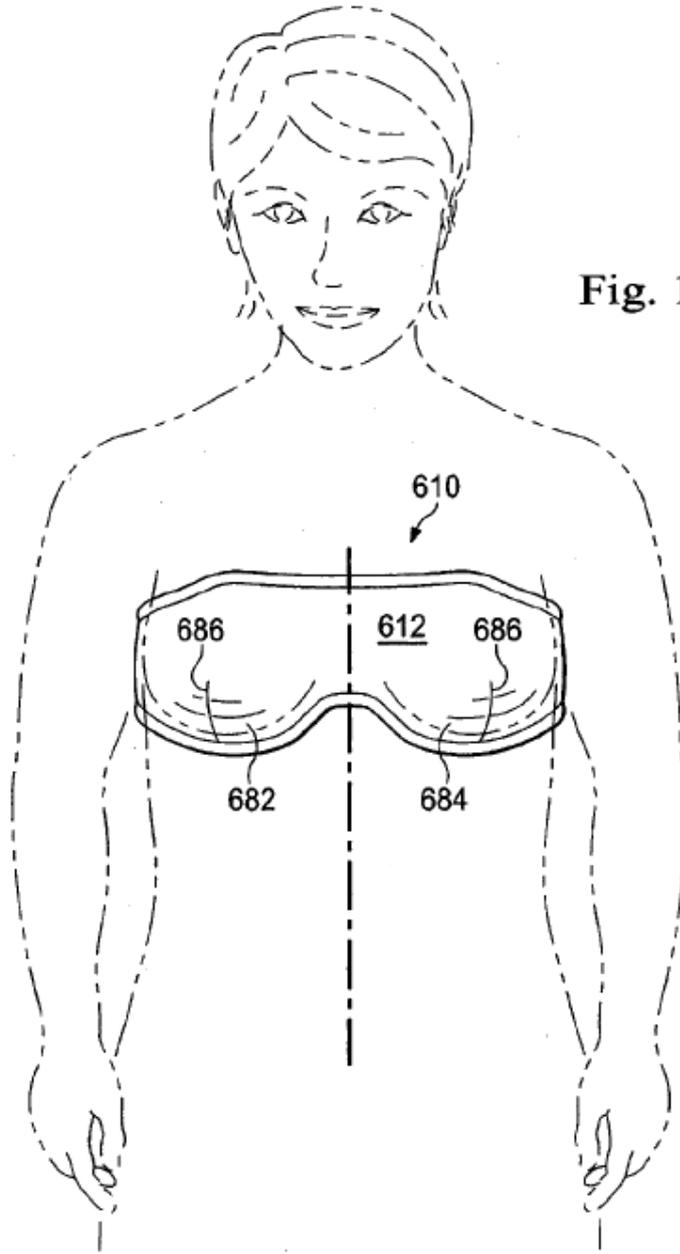


Fig. 10

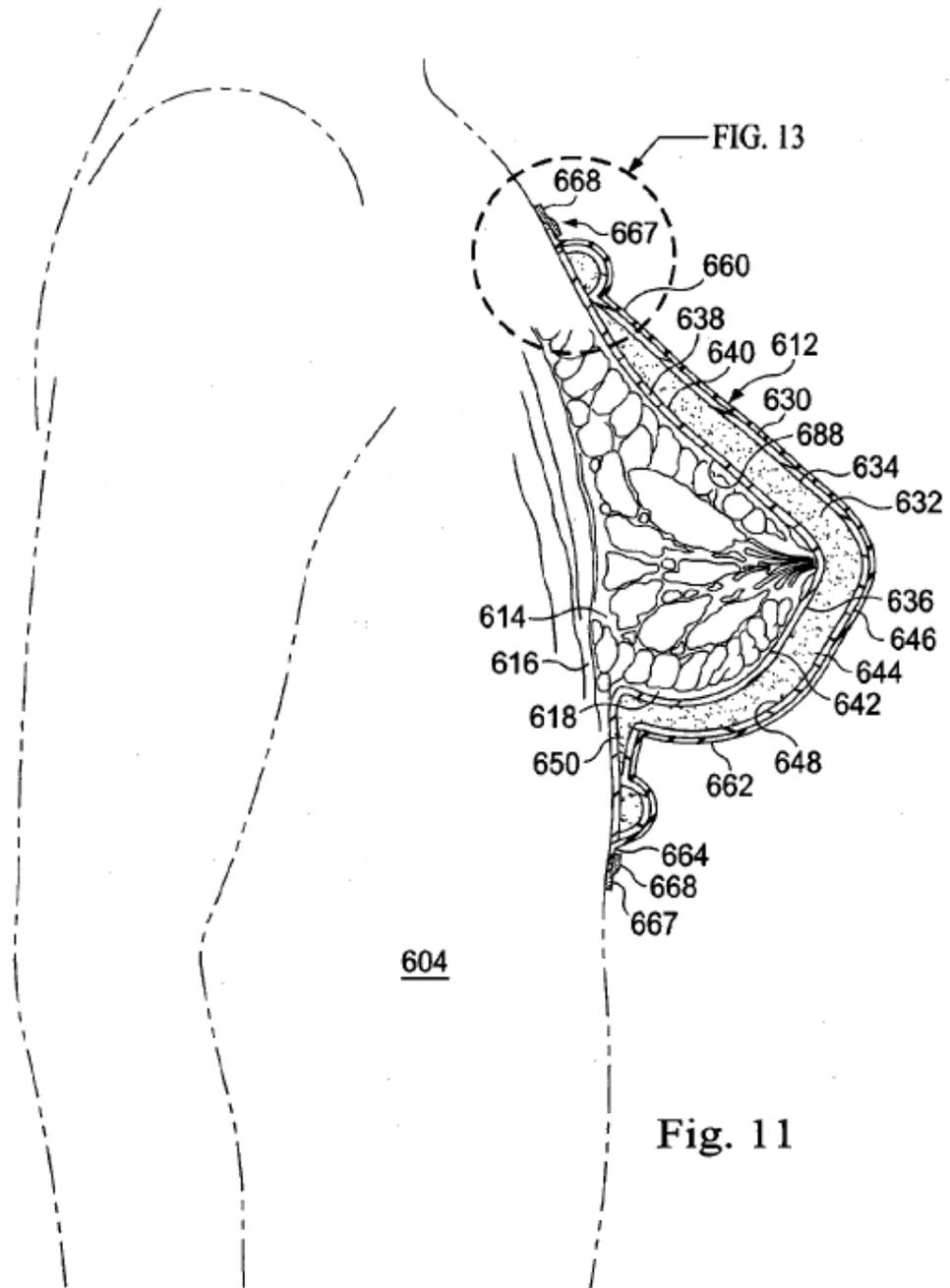
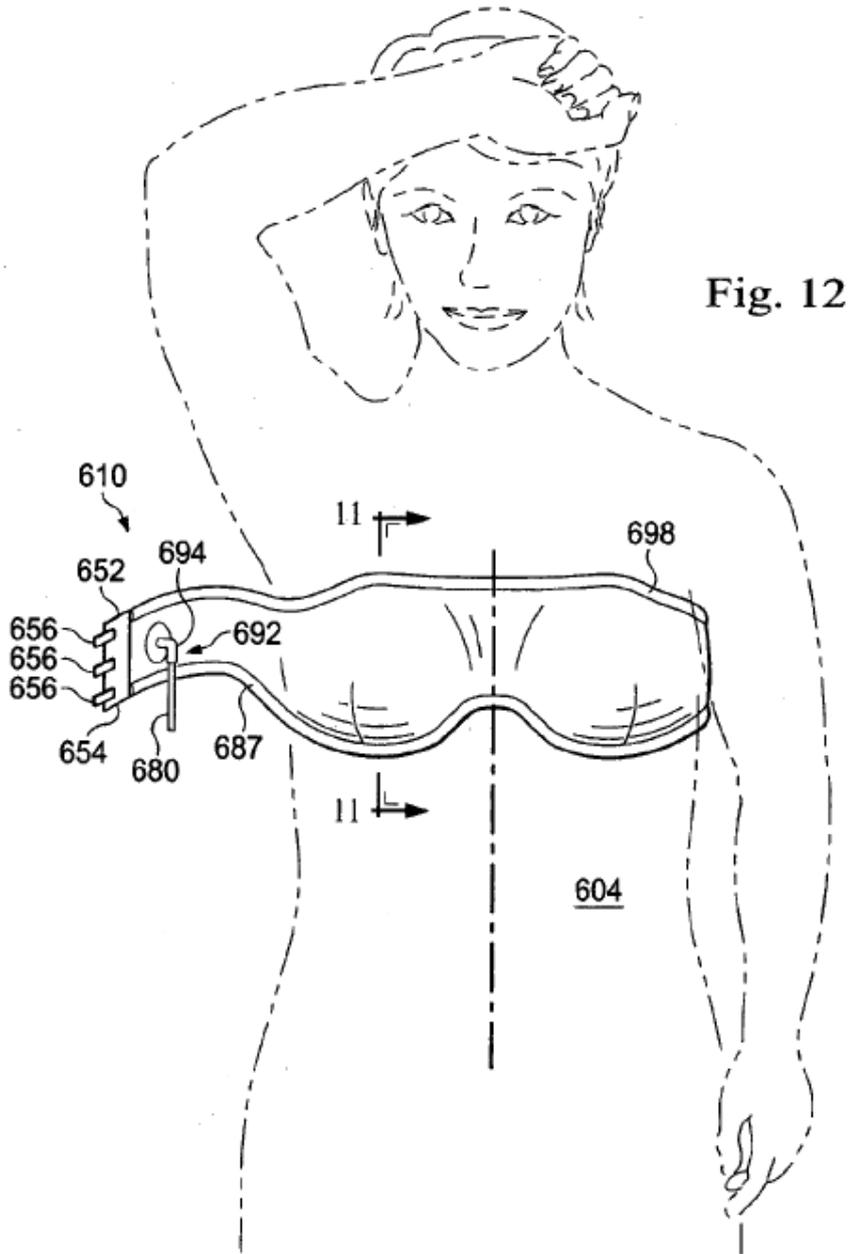


Fig. 11



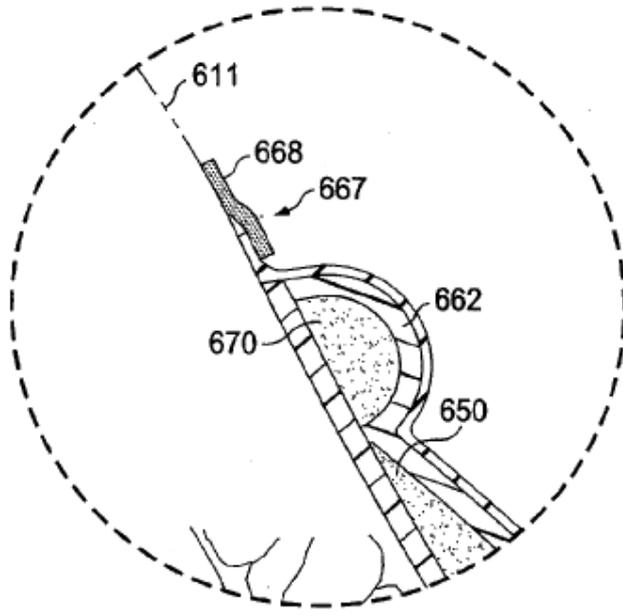


Fig. 13

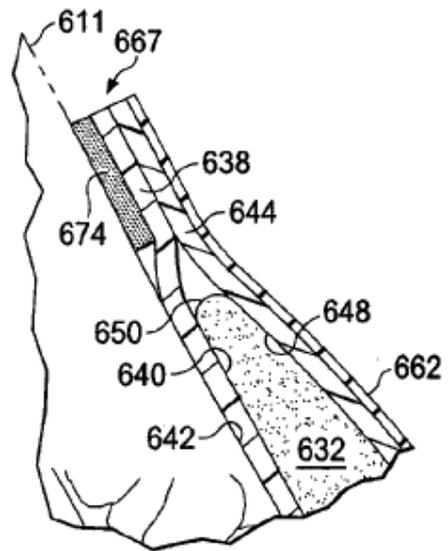


Fig. 14