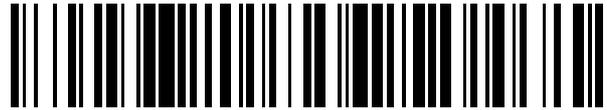


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 524**

51 Int. Cl.:

A61H 23/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2009 E 09172065 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2174634**

54 Título: **Dispositivo de compresión con zona de desgaste**

30 Prioridad:

30.09.2008 US 242268

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

26.05.2015

73 Titular/es:

**COVIDIEN LP (100.0%)
15 Hampshire Street
Mansfield, MA 02048, US**

72 Inventor/es:

AVITABLE, RAYMOND

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 536 524 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

Dispositivo de compresión con zona de desgaste

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere, en general, a un dispositivo de compresión para aplicar una terapia de compresión a una parte del cuerpo de un usuario.

10 Antecedentes de la invención

Una de las principales preocupaciones para los pacientes inmóviles y otras personas por igual son las condiciones médicas que forman coágulos en la sangre, tal como, la trombosis venosa profunda (TVP) y el edema periférico. Tales pacientes y personas incluyen los sometidos a cirugía, anestesia, durante largos períodos de reposo en cama, etc. En general, estas condiciones de coagulación de la sangre ocurren en las venas profundas de las extremidades inferiores y/o de la pelvis. Estas venas, tales como la ilíaca, la femoral, la poplítea y la tibial devuelven la sangre desoxigenada al corazón. Por ejemplo, cuando la circulación de la sangre en estas venas se retarda debido a una enfermedad, una lesión o la inactividad, existe una tendencia de la sangre a acumularse o agruparse. Un grupo estático de sangre es ideal para las formaciones de coágulos. Un riesgo importante asociado con este estado es la interferencia con la circulación cardiovascular. Lo más grave, un fragmento del coágulo de sangre puede desprenderse y migrar. Una embolia pulmonar puede formar el bloqueo de una arteria pulmonar principal, lo que puede ser potencialmente mortal.

Las condiciones y los riesgos resultantes asociados con la inmovilidad del paciente pueden controlarse o aliviarse aplicando una presión intermitente a una extremidad de un paciente, tal como, por ejemplo, una pierna para ayudar en la circulación de la sangre. Se han empleado dispositivos conocidos para ayudar en la circulación de la sangre, tales como, las almohadillas de una sola pieza y las botas de compresión. Véase, por ejemplo, las patentes de Estados Unidos N° 6.290.662 y N° 6.494.852.

Por ejemplo, se han usado dispositivos de compresión secuencial, que consisten en una bomba de aire conectada a una almohadilla envolvente desechable mediante una serie de tubos de aire. La almohadilla envolvente se coloca alrededor de la pierna del paciente. A continuación, se fuerza secuencialmente el aire en diferentes partes de la almohadilla envolvente, actuando como una bomba peristáltica en la pierna y mejorando el retorno venoso.

La publicación de Estados Unidos N° 2008/0234615 (Cook) describe una manga de pie que incorpora un cierre de unión adhesivo fabricado entre un medio adhesivo y un material no tejido. Las fibras del material no tejido se transfieren desde el material no tejido a la superficie del medio adhesivo cuando se separa el cierre. Este intercambio puede provocar una degradación de la adhesión (a través de una obstrucción o un enmascaramiento) o el fallo del material no tejido (a través de un debilitamiento o un desgarro) o de ambos.

40 Sumario de la invención

La invención como se reivindica se refiere a un aparato de compresión para aplicar una compresión cíclica a un apéndice del cuerpo para su uso en la profilaxis de la trombosis venosa profunda.

El aparato de compresión comprende una cámara inflable para que se envuelva, al menos parcialmente, alrededor del apéndice; un controlador adaptado para una conexión de fluido a la cámara para inflar y desinflar cíclicamente la cámara para aplicar y retirar de manera selectiva la compresión del apéndice; un material de gancho que incluye una multiplicidad de ganchos; un material de lazo que incluye una multiplicidad de lazos.

El material de lazo tiene un primer color y define una zona de acoplamiento de gancho coloreada, pudiéndose enganchar los lazos mediante los ganchos del material de gancho cuando la cámara inflable se envuelve, al menos parcialmente, alrededor del apéndice para su uso en la sujeción de la cámara inflable en el apéndice, incluyendo además el material de lazo otra zona separada de la zona de acoplamiento de gancho, teniendo los lazos en la otra zona un segundo color diferente del primero, estando los lazos del material de lazo que tienen el primer color adaptados para romperse por la conexión y la desconexión repetida del material de gancho con el material de lazo de manera que el primer color de la zona de acoplamiento de gancho se vuelve menos distinto del segundo color.

De manera favorable la zona de acoplamiento de gancho comprende una parte menor que la totalidad de un área de superficie total del segundo elemento de sujeción.

De manera favorable la zona de acoplamiento de gancho es, en general, de forma oblonga.

De manera favorable el aparato de compresión comprende una pluralidad de parches separados de material de gancho, y comprende además una pluralidad de zonas de acoplamiento de gancho separadas entre sí.

De manera favorable el aparato de compresión comprende unas marcas de gancho que recubren, en general, los parches respectivos de material de gancho.

5 De manera favorable el aplicador de presión comprende una cámara inflable dimensionada y conformada para envolverse, al menos parcialmente, alrededor del apéndice.

De manera favorable el material de lazo tiene perforaciones en el mismo.

10 Otras características serán en parte evidentes y en parte se indicarán en lo sucesivo en el presente documento.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un alzado frontal de una manga de compresión;

15 La figura 2 es una perspectiva en despiece de la manga de compresión;

La figura 3 es un alzado posterior de una capa interior de la manga de compresión;

20 La figura 4 es un alzado frontal de la manga de compresión con la cubierta exterior retirada;

La figura 5 es una sección longitudinal de la manga de compresión con las cámaras inflables de la manga en un estado inflado;

25 La figura 6 es una sección longitudinal de la manga de compresión con la cámara inflable en un estado desinflado;

La figura 7 es un alzado fragmentado ampliado de la cubierta exterior que ilustra el material de lazo;

La figura 8 es similar a la figura 1 que muestra unas zonas de acoplamiento de gancho descoloridas; y

30 La figura 9 es un alzado frontal fragmentado y ampliado de la manga de compresión con aletas distales fijadas a una cara exterior de la manga.

Los caracteres de referencia correspondientes indican partes correspondientes a todo lo largo de los dibujos.

Descripción detallada de los dibujos

Haciendo referencia ahora a los dibujos, y en particular a las figuras 1 y 2, se indica, en general, una realización de un dispositivo de compresión (en sentido amplio, "una prenda o una manga") en 10 para aplicar una terapia de compresión secuencial a una extremidad de un usuario. La manga de compresión es del tipo dimensionado y conformado para que se disponga alrededor de una pierna del usuario, pero podría configurarse para su aplicación a otras partes, incluyendo en particular los apéndices, del cuerpo del usuario. Más específicamente, la manga 10 tiene una anchura W (figura 1) para que se envuelva alrededor de una circunferencia completa de la pierna y una longitud L (figura 1) para recorrer desde el tobillo a un muslo de la pierna. Se entenderá que una manga de compresión puede venir en diferentes tamaños, tal como una manga hasta la rodilla (figura 8) que se extiende desde el tobillo hasta la pantorrilla de la pierna. Se entiende que otros tipos de dispositivos de compresión para disponerse alrededor de otras partes del cuerpo del usuario (por ejemplo, el pie), están dentro del alcance de esta invención, tal como una envoltura alrededor del pecho de un paciente en el tratamiento de cáncer de mama.

50 Un estudio numérico realizado por R.D. Kamm, titulado "Bioengineering Studies of periodic Exteriorl Compression as Prophylaxis Against Deep Vein Thrombosis - Part I: Numerical Studies" concluyó, entre otras cosas, que "toda la longitud de las venas debería vaciarse completa y lo más rápidamente posible". El estudio Kamm revisa tres tipos de compresión, el de mayor interés es el de la compresión en forma de ondas. La compresión en forma de ondas es muy similar a la compresión secuencial proporcionada por las realizaciones ilustradas de la presente invención. El estudio Kamm descubrió que la compresión en forma de ondas es más eficaz en la sangre en movimiento durante un tratamiento de profilaxis eficaz.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, la manga de compresión 10 comprende cuatro capas fijadas entre sí en la realización ilustrada de la presente invención. El alcance de la presente invención no se limita a las cuatro capas. Más específicamente, la manga de compresión comprende una capa interior, indicada en general como 12, en la que se superpone una primera capa intermedia (en sentido amplio, una primera capa de cámara), indicada en general como 14. Una segunda capa intermedia (en sentido amplio, una segunda capa de cámara), indicada en general como 16, que se superpone a la primera capa intermedia 14 y está fijada a la misma. Una cubierta exterior indicada en general como 18, que se superpone y se fija a la segunda capa intermedia 16. Durante el funcionamiento, la capa interior 12 está dispuesta más adyacente a la extremidad del usuario y está en contacto con la extremidad del usuario, y la cubierta exterior 18 está más distante de la extremidad del usuario. Se forma una abertura de rodilla 19 a través de la manga 10 que está, en general, alineada con la parte posterior de la rodilla

cuando se aplica la manga a la pierna. Las capas tienen la misma forma geométrica y están superpuestas unas sobre otras de manera que los bordes de las capas coinciden en general. Se contempla que una o más de las capas 12, 14, 16, o 18 no se pueden superponer sobre una capa correspondiente, sino que se desplaza ligeramente para adaptarse a una característica particular de la extremidad de un paciente. Por otra parte, el número de láminas o grosor que constituye cada capa 12, 14, 16, o 18 de la manga de compresión 10 puede ser diferente al descrito. El espesor de las capas puede variar para añadir resistencia o provocar más expansión en una dirección, por ejemplo, hacia la extremidad, durante la inflación.

Haciendo referencia a las figuras 1, 2 y 4, cada una de las capas intermedias primera y segunda 14, 16, respectivamente, incluyen una sola lámina de material elástico (en sentido amplio, "material de cámara"). Por ejemplo, las láminas 14 y 16 se fabrican de un material de PVC flexible como el material de cámara. Las capas 12 y 18 se fabrican de un material de poliéster. La segunda capa intermedia 16 está fijada a la primera capa intermedia 14 a través de tres líneas de costura de cámara 22a, 22b, 22c separadas que definen una cámara proximal 24a, una cámara intermedia 24b y una cámara distal 24c, respectivamente, que están separadas de forma longitudinal a lo largo de la manga 10. El número de cámaras puede ser distinto de tres sin alejarse del alcance de la presente invención. Tal como se usa en el presente documento, los términos "proximal", "distal" e "intermedio" representan localizaciones relativas de los componentes, partes y similares de la manga de compresión cuando la manga está fijada a la extremidad del usuario. Como tal, un componente "proximal" o similar está dispuesto más adyacente a un punto de unión de la extremidad del usuario al torso del usuario, un componente "distal" está dispuesto más distante del punto de unión, y un componente "intermedio" está dispuesto, en general, en cualquier lugar entre los componentes proximal y distal.

Por razones tratadas más adelante, la cámara proximal 24a define una extensión lateral proximal 25 cerca del margen del borde superior de la manga 10. Las cámaras 24a, 24b, 24c son cámaras circunferenciales lo que significa que están dimensionadas y conformadas para envolverse sustancialmente alrededor de toda la circunferencia de la extremidad del usuario o a casi toda la circunferencia de la extremidad. Por ejemplo, en una realización cada una de las cámaras 24a, 24b, 24c se extiende alrededor de al menos el 90 % de una circunferencia mediana de una pierna. Sin embargo, los dispositivos de la técnica anterior tienen cámaras parciales tales como las Aircast® y las HillRom®, y estos dispositivos de la técnica anterior no contemplan las aberturas, la elasticidad y otras características de la presente invención. Debe entenderse que la construcción descrita en el presente documento puede adoptarse por las mangas de la técnica anterior con una construcción parcial de la cámara, sin alejarse del alcance de la presente invención.

Las capas intermedias 14, 16 pueden fijarse entre sí mediante una soldadura de radiofrecuencia, un adhesivo, u otro proceso químico y/o mecánico. Se entiende que las capas intermedias 14, 16 pueden fijarse entre sí en otras localizaciones tal como alrededor de sus periferias y en las líneas de costura de cámara 22a, 22b, 22c para definir adicionalmente la forma de las cámaras inflables 24a, 24b, 24c. Para los fines discutidos a continuación, la primera capa intermedia 14 está fijada a la capa interior 12 a lo largo de una línea de costura 25 (figuras 5 y 6) que corre a lo largo de la periferia exterior de la primera capa intermedia 14 de manera que las regiones centrales de las cámaras 24a, 24b, 24c no se fijan a la capa interior 12. Esto permite que las cámaras 24a, 24b, 24c se muevan en relación con la capa interior 12. La segunda capa intermedia 16 también puede estar fijada a la capa interior 12 a lo largo de la misma línea de costura 25. La primera capa intermedia 14 puede estar fijada a la capa interior 12 mediante una soldadura de RF o un adhesivo o de otras maneras adecuadas. Esta estructura mejora la comodidad, como se describe a continuación.

Haciendo referencia a las figuras 2 y 4, cada cámara inflable 24, 24b, 24c recibe un fluido desde una fuente de fluido comprimido (no mostrada) a través de un tubo de cámara proximal especializado 26a, un tubo de cámara intermedia 26b, y un tubo de cámara distal 26c, respectivamente, (figura 2). No se necesita dedicar una línea de tubo a una cámara para practicar la invención. Cada tubo 26a, 26b, 26c está dispuesto entre las capas intermedias 14, 16 y fijado a la cámara 24a, 24b, 24c respectiva mediante la línea de costura de cámara 22a, 22b, 22c respectiva. Como se muestra mejor en las figuras 2 y 4, la primera capa intermedia 16 define un recorte 27 (figura 2) de manera que las partes de los tubos 26a, 26b, 26c no están dispuestas entre las capas intermedias. Otras formas de fijar los tubos 26a, 26b, y 26c a las cámaras 24a, 24b, y 24c están dentro del alcance de la invención. Los extremos opuestos de los tubos 26a, 26b, y 26c se agrupan entre sí usando un segundo conector 30 (figuras 1 y 2) que está adaptado para conectar de forma fluida los tubos a la fuente del fluido comprimido. La fuente de fluido comprimido puede ser un compresor de aire bajo el control de un microprocesador que presuriza secuencialmente las cámaras como se conoce, en general, en la técnica. Se describe un compresor de aire ejemplar en la patente de Estados Unidos Nº 5.876.359 de Bock. Las cámaras 24a, 24b, 24c pueden estar configuradas para contener aire presurizado a al menos aproximadamente 10 mm de Hg (1333 Pa) hasta aproximadamente 45 mm de Hg (6000 Pa). Las cámaras deberían ser capaces de presurizarse de manera repetida sin fallos. Los materiales adecuados para las láminas incluyen, pero no se limitan a, un material de PVC flexible que no se estire sustancialmente. En otra realización, las capas intermedias pueden formar una cámara para recibir una cámara inflable que se forma separada de la cámara. En esta realización, las capas pueden no ser capaces de contener aire presurizado tanto tiempo como son capaces las cámaras inflables. Se observará que las cámaras 24a, 24b, 24c pueden tener aberturas 32 que se extienden completamente a través de las cámaras, como se describe en las realizaciones de la presente invención.

Haciendo referencia específicamente a las figuras 1 y 4, la manga 10 define una sección de conexión que incluye un par de extremidades de elementos de puente 84 en lados opuestos de la abertura de rodilla 19 que se extienden entre y conectan una parte proximal de la manga que incluye la cámara proximal 24a al resto de la manga. El tubo proximal 26a se encuentra, en general, a lo largo de un eje del elemento de puente 84 para proporcionar un soporte longitudinal estructural a la manga 10. Como se muestra mejor en la figura 4, el recorte 27 en la lámina intermedia 16 no se extiende a través del elemento de puente 84. El tubo proximal 26a se extiende entre las soldaduras 86 por puntos distales separadas dispuestas adyacentes a un extremo distal del elemento de puente 84 y entre las soldaduras por puntos proximales 88, separadas y dispuestas adyacentes a un extremo proximal del elemento de puente. Las soldaduras por puntos fijan el tubo 26a al elemento de puente 84 de tal manera que el tubo de cámara proximal 26a constituye un componente estructural rígido (en sentido amplio, un "primer componente estructural rígido") para mantener la separación entre la cámara proximal 24a y la cámara intermedia 24b y para mantener la integridad estructural longitudinalmente de la sección de conexión. En otras palabras, la manga 10 se vuelve rígida contra el colapso o el deslizamiento por la pierna del usuario. Como se ha explicado anteriormente, el tubo de cámara proximal 26a está fijado a la cámara proximal 24a en la extensión lateral proximal 25. El tubo de cámara proximal 26a corre a lo largo de un lado de una parte distal de la cámara proximal 24a de manera que no entra en la cámara hasta que alcanza la extensión lateral proximal 25. Fijándose en la extensión lateral proximal 25 de la cámara 24a proporciona un soporte longitudinal adicional a la manga 10 proximal debido a que el tubo de cámara proximal 26a se extiende más longitudinalmente a través de la parte proximal de la manga que si el tubo se sujeta en una parte distal de la cámara. En una realización, el tubo de cámara proximal 26a se extiende al menos un cuarto del camino a través de una sección del muslo de la manga 10. En otra realización mostrada en la figura 4, el tubo 26a se extiende más de medio camino a través de la sección del muslo. Esto ayuda a preservar que la parte proximal de la manga 10 se colapse y/o se deslice a una posición hacia abajo en la pierna del usuario.

Haciendo referencia a las figuras 2 y 4, además del tubo de cámara proximal 26a, un segundo componente estructural rígido 90, dispuesto entre las capas intermedias 14, 16 y que se extiende dentro del otro elemento de puente 84 de la sección de conexión, proporciona también un soporte estructural longitudinal a la manga 10. El segundo componente 90 estructural se extiende entre los extremos proximal y distal del elemento de puente 84. Los extremos proximal y distal respectivos del componente estructural 90 son más anchos que una parte intermedia del componente y la periferia del componente se adapta, en general, a las periferias de las paredes laterales del elemento de puente 84 de manera que el componente estructural se fija al elemento de puente.

Haciendo referencia a las figuras 3 y 4, la cámara proximal 24a se fija a la capa interior 12 y a la cubierta exterior 18 en las soldaduras por puntos adyacentes 92 a las aberturas de cámara 32 y dentro de un perímetro exterior de la cámara definido por la línea de costura de la cámara 22a. Las soldaduras por puntos 92 mantienen la cubierta exterior 18 y la capa interior 12 en una posición correcta en relación con las cámaras 24a, 24b, 24c. En otras palabras, las soldaduras por puntos 92 evitan que las cámaras 24a, 24b, 24c se desplacen sustancialmente en relación con la capa interior 12 y la cubierta exterior 18 mientras que aún proporcionan a la manga 10 una flexibilidad sustancial. El exceso de movimiento de la capa interior 12 y de la cubierta exterior 18 con respecto a las cámaras 24a, 24b, 24c puede reducir el ajuste de la manga, conduciendo de este modo a una eficacia reducida de la terapia de compresión. La cámara proximal 24a está libre de fijación a la capa interior 12 y a la cubierta exterior 18 distinta de las soldaduras por puntos 92 para mantener la flexibilidad de la manga de manera que la movilidad de la pierna del paciente no se vea comprometida. La capa interior 12 puede estar unida a la capa 16 en las soldaduras por puntos 86, 88, 92 o la capa interior 12 puede estar unida a la línea de costura 34 de la abertura 32. Lejos de las aberturas 32 y de las soldaduras por puntos 86, 88, 92, la capa interior 12 no está unida a la superficie del material de cámara que forma la cámara que se expande para proporcionar un tratamiento de compresión a la extremidad del paciente.

En una realización, las cámaras 24a, 24b, 24c están construidas para expandirse más hacia el usuario que lejos del usuario, aplicando de este modo una mayor fuerza de compresión en la extremidad del usuario. En un ejemplo, la primera capa intermedia 14 (es decir, la capa más adyacente a la capa interior 12) tiene un espesor menor que el de la segunda capa intermedia 16. Con ambas capas 14, 16 siendo del mismo material (es decir, un material elástico de PVC) la primera lámina intermedia tendrá un módulo de elasticidad menor. Así, cuando se introduce aire en las cámaras 24a, 24b, 24c, las cámaras se expandirán más hacia la capa interior 12 y hacia el usuario que lejos del usuario. Se entiende que otras formas, además de una diferencia en el espesor entre las capas intermedias 14, 16, de la construcción de las cámaras 24a, 24b, 24c de manera que estas se expandan más hacia el usuario que lejos del usuario, está dentro del alcance de la invención.

Haciendo referencia a las figuras 2 y 3, la capa interior 12 está construida de un material que es capaz de absorber la humedad cerca de una extremidad del paciente. Se entiende que el revestimiento interior 12 puede ser de otras configuraciones, puede tener otras características y propiedades, y puede formarse a partir de otro material que se describe a continuación. La capa 12 (o "absorbente") interior, a través de la acción capilar, absorbe la humedad atrapada cerca de la pierna o la extremidad del usuario, lleva la humedad lejos de la superficie de la extremidad y transporta la humedad desde las localizaciones en la extremidad en la capa interior 12 en la que la humedad es abundante a las zonas en las que es menos abundante, en las aberturas 32, para su evaporación al entorno ambiental. Las aberturas pueden ser de diversos tamaños, formas y localizaciones dentro de la zona de la cámara que proporciona la compresión. Una abertura 32 expone la capa de absorción al aire ambiental o circundante por

oposición a la parte de la capa de absorción debajo del material de cámara. Las partes de la capa interior 12 en registro con las aberturas 32 pueden denominarse como "partes expuestas". Otras formas de exponer el material de absorción están dentro del alcance de esta invención, tales como las hendiduras o extender el material de absorción fuera del perímetro del material de cámara. La presente invención tiene su parte expuesta dentro de la zona de cámara que proporciona la compresión. La zona de compresión es la zona de la cámara que se expande y se contrae bajo la influencia de la presión del aire u otros fluidos. La zona de la cámara que no proporciona compresión es la línea de costura o los puntos de soldadura que son puntos del material de cámara sellados entre sí para proporcionar un límite hermético al aire o al agua o de otras regiones de las láminas 14, 16 opuestas fuera del perímetro de la cámara. El material de absorción 12 puede entretorsearse con el material impermeable para formar la capa interior 12. El material de absorción 12 transporta la humedad a una zona de menos humedad. Las aberturas 32 deben estar diseñadas para mantener la velocidad de la sangre, al tiempo que maximizan la evaporación de la humedad. Los materiales de absorción adecuados pueden estar compuestos de, por ejemplo, alguna forma de, poliéster, aunque pueden estar compuestos de polipropileno. Pueden usarse las microfibras. Los materiales de microfibras adecuados incluyen, pero no se limitan a, un CoolDry número de modelo CD9604, vendido por Quanzhou Fulian urdimbre Industrial Co., Ltd., de la ciudad de Quanzhou, provincia de Fujian, China y un CoolMax®, vendido por E.I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Delaware.

Se trata la construcción de la capa de absorción, las aberturas, la cámara y la capa exterior. Las aberturas deben estar dimensionadas y formadas para mantener la eficacia del flujo de sangre de una manga de compresión como el modelo 9529 y para proporcionar una evaporación mejorada de la humedad para aumentar la conformidad del paciente. Haciendo referencia a las figuras 1 y 4, la manga 10 está construida de manera que las partes de las capas intermedias 14, 16 no se superponen a la capa interior 12 de manera que la humedad absorbida por la capa interior 12 se desplaza a las partes de abertura de la capa interior 12 y se evapora a la atmósfera. En esta realización ilustrada, cada cámara inflable 24a, 24b, 24c incluye unas aberturas 32 que se extienden, a través de las capas intermedias 14, 16 primera y segunda, respectivamente, hacia la capa interior 12. Una manera de formar tal abertura es para sellar las capas intermedias 14, 16 entre sí dentro de la periferia de la cámara 24a, 24b, 24c respectiva usando una línea de sellado continua 34. Las partes de las capas intermedias 14, 16 dentro de una periferia de la línea de sellado 34 pueden retirarse, tal como cortando, formando de este modo las aberturas 32. Otras maneras de formar las aberturas 32 están dentro del alcance de esta invención. Una vez que se determina el tamaño y el patrón de una abertura, se usa un troquel de metal para cortar las aberturas en el material de cámara de PVC de las láminas opuestas.

Para la realización preferida, la forma de la abertura se forma, en general, como una gota de agua. Cada abertura 32 está ahusada desde una primera parte de extremo redondeado hacia una segunda parte de extremo redondeado más pequeña. Las aberturas 32 pueden ser de otras formas, tales como círculos, óvalos y hendiduras, sin alejarse del alcance de la invención. Las formas de abertura pueden entremezclarse en la cámara sin alejarse del alcance de la invención.

Con respecto a cada cámara 24a, 24b, 24c, las aberturas 32 están dispuestas en una fila distal 36 y en una fila proximal 38 (figura 4). Ambas filas 36, 38 se extienden a través de la cámara 24a, 24b, 24c respectiva a lo largo de la anchura W de la manga 10. Como se representa en los dibujos, las aberturas 32 de cada fila proximal 38 son aberturas en forma de gota de agua medio invertidas en las que las aberturas se ahúsan distalmente, mientras que las aberturas de cada fila distal 36 son aberturas con el lado derecho hacia arriba en las que las aberturas se ahúsan en la dirección proximal. Las aberturas 32 en cada fila distal 36 están desplazadas a lo largo de la anchura W de la manga desde las aberturas en la fila proximal 38 respectiva. El desplazamiento de las aberturas 32 distribuye las aberturas de manera uniforme a través del área de superficie de las cámaras 24a, 24b, 24c, por lo que aumenta la transpirabilidad de las cámaras y la transpirabilidad global de la manga 10 sin comprometer la integridad estructural de las cámaras o su capacidad para aplicar una fuerza de compresión (es decir, el tratamiento profiláctico) a la pierna o a una parte del cuerpo. Por otra parte, el desplazamiento de las aberturas en las filas distal y proximal respectivas 36, 38, también hace que las cámaras 34a, 34b, 34c puedan estirarse más en la dirección transversal de la manga 10. Otras formas de permitir que se evapore el fluido absorbido por la capa interior 12, además de las aberturas 32 a través de las cámaras, están dentro del alcance de la invención.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, la cubierta exterior 18 de la manga de compresión 10 está construida de una sola hoja de material. La cubierta exterior 18 es transpirable y tiene una multiplicidad de aberturas 40 o perforaciones de manera que tiene una construcción de malla para proporcionar incluso más transpirabilidad. Se entiende que la cubierta exterior 18 puede ser de otras configuraciones, puede tener otras características y propiedades, y puede formarse a partir de otro material que se describe a continuación. Un material adecuado para la cubierta exterior 18 puede ser una malla de poliéster. La velocidad de evaporación de las aberturas se mejora tratando las fibras del material de malla con un material hidrofílico. El material de malla absorberá los fluidos absorbentes más fácilmente. Las fibras absorbentes de este tipo se indican, en general, en 21 en la figura 7. Estas fibras hidrofílicas reducen la tensión superficial del material de malla para permitir que los fluidos corporales se absorban más fácilmente en las fibras y se dispersen a través de las mismas para una evaporación más eficiente del fluido absorbente. La absorción del fluido con mayor facilidad permitirá que el fluido se mueva a las zonas abiertas con mayor rapidez para su evaporación. El efecto capilar se hace más eficiente cuando el fluido absorbido en las aberturas se mueve más rápidamente a través de la cubierta exterior 18 de malla.

Haciendo referencia a las figuras 1, 5 y 6, la cubierta exterior 18 está fijada a la segunda capa intermedia 16 a lo largo de la línea de costura 42, que corre solo adyacente a la periferia exterior de la segunda capa intermedia de manera que las cámaras 24a, 24b, 24c están libres de unión a la cubierta. La segunda capa intermedia 16 puede fijarse a la capa interior 12 mediante una soldadura de RF o un adhesivo o de otras maneras adecuadas.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 7, la totalidad de una superficie exterior de la cubierta exterior 18 también actúa como un componente de sujeción de un sistema de sujeción para fijar la manga 10 a la extremidad del usuario. En una realización particular, la cubierta exterior 18 de la malla (figura 7), por ejemplo, tiene una superficie exterior que comprende unos lazos 44 (figura 7) que actúa como un componente de lazo de un sistema de sujeción de gancho y lazos. Una construcción de malla, como se muestra en la figura 7, tiene interconectadas las fibras 21 tejidas del material que forma la cubierta exterior 18. Los lazos 44 pueden formarse como parte del material de la cubierta exterior 18 o disponerse de otro modo en la superficie de la cubierta exterior. Un material adecuado con tal construcción es un lazo 2103 de malla de poliéster vendido por Quanzhou Fulian urdimbre Industrial Co., Ltd. de la ciudad de Quanzhou, China. Los componentes de gancho 46 (figura 3) están unidos a una superficie interior de la capa interior 12 en las aletas proximal, intermedia y distal 41a, 41b, 41c, respectivamente. Los lazos 44 de la cubierta exterior 18 permiten que los componentes de gancho 46 (figura 3) se fijen en cualquier lugar a lo largo de la superficie exterior de la cubierta exterior cuando la manga 10 se envuelve de manera circunferencial alrededor de la extremidad del usuario. Esto permite que una manga 10 sea sustancialmente de una configuración de talla única con respecto a las circunferencias de las diferentes extremidades de los usuarios. Por otra parte, la cubierta exterior 18 que tiene los lazos 44 permite que el médico fije rápida y confiadamente la manga 10 a la extremidad del usuario sin necesidad de alinear los componentes de fijación.

Los componentes de gancho 46 (en términos generales, los primeros elementos de sujeción) pueden fijarse en cualquier lugar a lo largo de la superficie exterior de la manga 10 (por ejemplo, en la cubierta exterior 18), pero las zonas de acoplamiento de gancho 100 coloreadas se imprimen usando un colorante, tal como tinta o tinte, en una superficie exterior de la cubierta exterior para indicar al usuario donde deberían fijarse los componentes de gancho 46. Esto puede garantizar la alineación apropiada de la manga 10. En la realización ilustrada, existen tres zonas de acoplamiento de gancho 100 (en sentido amplio, los indicadores visuales) que indican donde deberían fijarse cada uno de los tres componentes de gancho 46 correspondientes en la superficie exterior de la cubierta exterior 18. La cubierta exterior 18 está formada de o incluye un material de lazo que puede considerarse en términos generales un segundo elemento de fijación. Cada zona de acoplamiento de gancho 100 comprende una zona seleccionada de lazos que son de un color diferente (por ejemplo, azul) que un color de los lazos (por ejemplo, blanco) en una zona adyacente de la superficie exterior de la cubierta exterior 18. Cada zona de acoplamiento de gancho 100 es también de un color diferente al de la superficie exterior de la cubierta exterior por debajo de los lazos. En la realización ilustrada, cada zona de acoplamiento de gancho 100 es una zona, en general, oblonga o en forma de pista de carreras que se extiende, en general, transversalmente con respecto al eje longitudinal de la manga 10, en general, a lo largo de las líneas centrales de cada una de las tres secciones de cámara de la manga 10. Sin embargo, otros colores, formas y disposiciones de una zona de acoplamiento de gancho no se apartan del alcance de la presente invención.

Unas marcas de gancho 104 están impresas en la superficie exterior de la cubierta exterior 18 para indicar al usuario la localización del componente de gancho 46 en la cara interior de la manga. En la realización ilustrada, las marcas de gancho 104 comprenden tres zonas de gancho coloreadas (por ejemplo, azul) que recubren las respectivas de los tres componentes de sujeción macho 46. Las tres zonas de gancho coloreadas son de un color diferente al del resto de la cara exterior que se localiza fuera de la zona de acoplamiento de gancho 100, y en una realización, las marcas de gancho son del mismo color que la zona de acoplamiento de gancho. Cada una de las marcas de gancho 104 es, en general, de la forma de un semi-círculo. Haciendo referencia a la figura 9, tras envolver la manga 10 alrededor de la pierna y fijar los componentes de gancho 46 en las zonas de acoplamiento de gancho 100 respectivas, cada marca de gancho y la zona de acoplamiento de gancho correspondiente juntas forman una forma combinada que es u oblonga o en forma de pista de carreras, o un círculo. Formando una forma a través de la conexión del componente de gancho 46 en la zona de acoplamiento de gancho 100 que es esencialmente la misma que la zona de acoplamiento de gancho original, el usuario puede estar seguro de que la manga 10 se ha colocado en la pierna, en general, en una configuración ajustada y alineada. Como puede entenderse, el tamaño de la forma combinada se correlaciona directamente con el tamaño de una abertura longitudinal formada por la manga 10 envuelta de manera que el usuario es capaz de determinar un ajuste apropiado de la manga en la pierna del paciente. Se entiende que las zonas de acoplamiento de gancho 100 y las marcas de gancho 104 pueden tener otras formas y colores dentro del alcance de la presente invención, incluyendo otras formas combinadas. Por otra parte, cada zona de acoplamiento de gancho 100 puede tener un color diferente. También se entiende que un componente de lazo con lazos coloreados puede formarse de manera separada de la cubierta exterior y fijarse a la superficie exterior de la cubierta exterior usando adhesivos o de otras maneras.

Durante el desabrochado de la manga 10, es decir, cuando los ganchos de los componentes de gancho 46 se separan de los lazos 21 coloreados en la zona de acoplamiento de gancho 100, se cree que las fibras que forman los lazos se rompen y/o se elimina el colorante (por ejemplo, tinta) en los lazos. A medida que estas fibras se rompen y/o se elimina el colorante, exponen zonas por la parte inferior de la cubierta exterior 18 que no están

coloreadas o que tienen un color diferente al de los lazos (por ejemplo, blanco). En efecto, la fijación y el desabrochado repetido de los ganchos y los lazos 21 rompen los lazos coloreados en las zonas de acoplamiento de gancho 100 y/o eliminan el colorante de las zonas de acoplamiento de gancho de manera que los colores generales de las zonas de acoplamiento de gancho parecen desvanecerse y/o en realidad se desvanecen, como se ilustra en la figura 8. Se cree que aunque el color de cada lazo individual no se desvanece cuando los lazos se rompen, parece que el color general de las zonas de acoplamiento de gancho 100 se desvanece. Se cree que el color de los lazos se desvanece en realidad cuando el colorante está eliminándose tirando de los componentes de gancho 46 aparte de los lazos 21 coloreados. La apariencia desvanecida y/o el desvanecimiento real se correlaciona con una disminución de la fuerza de sujeción de los elementos de sujeción de gancho y de lazo, pero más en general, esta apariencia de desvanecimiento y/o desvanecimiento real indica al usuario que el dispositivo de compresión 10 está llegando al final de su ciclo de vida y necesita reemplazarse con un nuevo dispositivo de compresión. Debería entenderse que la apariencia de desvanecimiento y/o la característica de desvanecimiento real pueden usarse con dispositivos distintos del dispositivo de compresión 10.

Se contempla que la cubierta exterior 18 puede ser capaz de absorber un fluido además de ser transpirable. Por ejemplo, la cubierta exterior 18 puede estar construida del mismo material que la capa interior 12 (por ejemplo, seco y fresco). De esta manera, la humedad absorbida por la capa interior 12 puede absorberse por la cubierta exterior 18 a través de las aberturas 32 en las cámaras 24a, 24b, 24c. A continuación, la humedad se dispersa de manera uniforme a través de la cubierta exterior 18 y es capaz de evaporarse más fácilmente que si la cubierta exterior no estuviera formada de un material absorbente debido a que una zona superficial mayor de la cubierta exterior, en oposición a la capa interior 12, está expuesta al aire. Como alternativa, la cubierta puede tener un material de absorción colocado en o en la parte superior de la capa exterior.

La manga de compresión 10 en su conjunto es más cómoda de llevar debido a la relación sinérgica de las capas 12, 14, 16, 18. Por ejemplo, la capa interior 12 es capaz de absorber la humedad de la extremidad y permitir que la humedad se evapore fuera de la manga 10. Como se ha indicado anteriormente, la absorción implica transportar la humedad lejos de la extremidad y mover la humedad desde unas localizaciones donde es abundante y transportarla a unas zonas donde es menos abundante. El material disminuye su tasa de absorción cuando la humedad se distribuye por igual en el material absorbente y cuando se satura el material absorbente. Sin embargo, la transpirabilidad de la manga 10 permite que se evapore la humedad absorbida. Las aberturas 32 en forma de gotas de agua en las cámaras 24a, 24b, 24c y en la cubierta exterior 18 transpirable permiten que la humedad en la capa interior 12 que es adyacente a las aberturas se evapore a través de las mismas. En consecuencia, cuando se evapora la humedad, se transporta a las partes más secas de la capa interior 12, y la capa interior es capaz de absorber más humedad.

Para mejorar la movilidad del paciente, la manga está diseñada para tener una capa interior 12 elástica y una cubierta exterior 18. Una manga elástica mejora la comodidad lo que aumenta la conformidad del paciente. Se hace referencia a las figuras 1-7 para tratar a continuación la elasticidad. Un dispositivo elástico se adaptará a la extremidad del paciente para garantizar una absorción continua. Un ajuste flexible o que se conforma sustancialmente ayudará a garantizar el contacto de la cámara contra la piel de un paciente durante su uso. La cámara aplica la presión para mover la sangre. La capa exterior elástica ayuda a reducir el número de correas para mantener la manga en su lugar debido a que la capa exterior 18 elástica vuelve a su forma original ejerciendo una ligera fuerza contra la extremidad del paciente. Esta fuerza ayuda a mantener la manga en su lugar y también permite que el médico no apriete demasiado una correa. Algunos dispositivos de la técnica anterior usan una media elástica, como la media T.E.D.®, por debajo de la manga de compresión. La manga de compresión de al menos algunas realizaciones evita el proceso en dos etapas de colocar primero la media de compresión sobre el paciente, colocando a continuación la manga sobre la media. También las mangas de las realizaciones preferidas de la presente invención simplifican el trabajo de las enfermeras debido a que no existe la necesidad de ordenar una media y una manga.

El solicitante ha ideado una prueba de elasticidad para determinar la cantidad de estiramiento alrededor de la extremidad y a lo largo de la extremidad. Un paciente necesita moverse durante el tratamiento. Las mangas de la técnica anterior pueden ser incómodas, rígidas y pesadas por lo que el usuario eliminaría el dispositivo, si necesita moverse. La necesidad es mejorar la elasticidad sin distorsionar las aberturas 32 demasiado hasta convertirlas en alargadas o provocando que una abertura se cubra, lo que reduce su tamaño para la evaporación.

Por ejemplo, la capa interior 12 puede estirarse preferentemente de manera elástica a lo largo de la anchura W de la manga 10 de manera que la capa interior es capaz de adaptarse de manera circunferencial a la forma de la extremidad del usuario. La adaptación de manera circunferencial permite que la capa interior 12 permanezca en contacto estrecho, íntimo y continuo con la extremidad del usuario para garantizar que la capa interior está absorbiendo continuamente la humedad de la extremidad. La capa interior 12 también puede estirarse la longitud L. Preferentemente, la capa interior 12 puede estirarse de manera elástica a lo largo de la anchura W y de la longitud L de la manga y puede estirarse más de manera elástica a lo largo de la longitud de la manga 10 que a lo largo de la anchura. Resumiendo el enfoque preferido, que usa la prueba descrita a continuación, la capa interior 12 puede tener una elasticidad media en la dirección transversal de la manga de entre aproximadamente 13 libras/in (23 N/cm) y aproximadamente 14 lbs/in (25 N/cm), y en una realización tiene una elasticidad de aproximadamente 13,3 lbs/in

(23,3 N/cm). La capa interior 12 puede tener una elasticidad media en la dirección longitudinal de la manga de entre aproximadamente 0,5 lbs/in (0,9 N/cm) y aproximadamente 0,7 lbs/in (1,2 N/cm), y en una realización tiene una elasticidad de aproximadamente 0,63 lbs/in (1,10 N/cm). Las pequeñas aberturas 20 en la capa interior 12 permiten también que la capa interior se estire más.

La cubierta exterior 18 puede estirarse de manera elástica a lo largo de la longitud L de la manga 10 o puede estirarse a lo largo tanto longitudinal como transversalmente (de manera circunferencial). Preferentemente, la cubierta exterior 18 es más elástica longitudinalmente que transversalmente. Aunque puede estirarse de manera elástica, la cubierta exterior 18 actúa para restringir la cantidad de expansión de las cámaras 24a, 24b, 24c. La cubierta exterior 18 ayuda a conformar la cámara a la extremidad para ayudar a aplicar de manera uniforme la presión para mover la sangre. Por ejemplo, usando la prueba de elasticidad descrita a continuación, la cubierta exterior 18 puede tener una elasticidad media en la dirección transversal de entre aproximadamente 13 lbs/in (23 N/cm) y aproximadamente 15 lbs/in (26 N/cm), y en una realización tiene una elasticidad de alrededor de 13,6 lbs/in (23,8 N/cm). La cubierta exterior 18 puede tener una elasticidad media en la dirección longitudinal de entre aproximadamente 19 lbs/in (33 N/cm) y aproximadamente 22 lbs/in (39 N/cm), y en una realización una elasticidad de aproximadamente 19,8 libras/in (34,7 N/cm).

La manga de compresión 10 en su conjunto puede estirarse longitudinalmente por medio de la capa interior 12 que puede estirarse longitudinalmente, las capas intermedias 14, 16 y la cubierta exterior 18. Además, la manga 10 puede estirarse ligeramente transversalmente por medio de las capacidades de la capa interior 12, las capas intermedias 14, 16 y la cubierta 18 para estirarse transversalmente. Las aberturas 32 en forma de gotas de agua y el hecho de que las aberturas están desplazadas transversalmente también ayudan en el estiramiento transversal.

Es común para los pacientes que se han sometido a una cirugía incurrir en la hinchazón de las extremidades. El estiramiento transversal de la manga 10 es más cómodo para los pacientes que experimentan una hinchazón debido al estiramiento de la manga, es decir, un aumento de tamaño de manera circunferencial, a medida que la extremidad se hincha. Por otra parte, la elasticidad de la manga 10 permite al usuario tener más movilidad de su extremidad y proporciona al médico un mayor grado de libertad al envolver la manga alrededor de una pierna del usuario. Por ejemplo, usando la prueba de elasticidad descrita a continuación, la manga 10 hasta el muslo, que comprende la capa interior 12, las capas intermedias 14, 16 y la cubierta exterior 18 como se ha descrito anteriormente, puede tener una elasticidad media en la dirección transversal de entre aproximadamente 22 libras/in (39 N/cm) y aproximadamente 27 lbs/in (47 N/cm), y en una realización una elasticidad de aproximadamente 24,3 libras/in (42,6 N/cm). La manga de compresión 10 puede tener una elasticidad media en la dirección longitudinal de entre aproximadamente 17 lbs/in (30 N/cm) y aproximadamente 22 lbs/in (39 N/cm), y en una realización una elasticidad de aproximadamente 19,4 libras/en (34,0 N/cm).

En otro ejemplo, usando la prueba de elasticidad descrita a continuación, una manga hasta la rodilla, que comprende una capa interior, unas capas intermedias y una cubierta exterior del mismo material que la manga hasta el muslo descrita anteriormente, puede tener una elasticidad media en la dirección transversal de entre aproximadamente 22 libras/in (39 N/cm) y aproximadamente 27 lbs/in (47 N/cm), y una elasticidad media en la dirección longitudinal de entre aproximadamente 33 libras/in (58 N/cm) y aproximadamente 40 lbs/in (70 N/cm).

La prueba siguiente (en el presente documento denominada como la "prueba de elasticidad") se usa para medir la elasticidad de las capas 12, 14, 16 y 18 y la manga 10, tanto transversal como longitudinalmente. En primer lugar, la abrazaderas de estructura se fijan a la estructura (por ejemplo, una de las capas 12, 14, 16, y 18 o la manga 10) para probarse. Cuando se prueba la elasticidad longitudinal, las abrazaderas de estructura están fijadas a los bordes superior e inferior de la estructura. Cuando se prueba la elasticidad transversal, las abrazaderas de estructura están fijadas a los bordes laterales opuestos de la estructura. La muestra de manga con las abrazaderas de estructura fijadas a la misma se coloca en una máquina de prueba de tracción universal (tal como una máquina de prueba universal fabricada por Instron® de Grove City, Pennsylvania) fijando las abrazaderas de estructura para oponerse a las abrazaderas de máquina de la máquina. La máquina debería incluir un microprocesador que tenga un programa de medición de la fuerza de tracción usado para controlar la máquina y grabar las mediciones de la fuerza y el desplazamiento. Una vez que la estructura está fijada en la máquina, las abrazaderas de máquina opuestas se separan a una posición que elimina o minimiza la holgura en la estructura. Esta posición es la posición inicial para todas las pruebas posteriores. A continuación, se ejecuta el programa de medición de la fuerza de tracción. El desplazamiento de la muestra de manga cuando las abrazaderas de máquina se separan debería ser un alargamiento lineal uniforme y no debería dañar la estructura. Este desplazamiento se configura y se mantiene para cada repetición de la prueba. La prueba se repite 7 veces para cada capa 12, 14, 16 y 18 y la manga 10. La elasticidad se calcula como la fuerza (en libras) dividida por el desplazamiento (in). Se calcula una elasticidad media de las 8 pruebas sumando los cálculos de la elasticidad para las 8 pruebas y dividiendo la suma por 8.

La manga, en algunas realizaciones, se fabrica más cómoda para el usuario por el hecho de que la capa interior 12 y la cubierta exterior 18 se fijan a las capas intermedias 14, 16 respectivas solo adyacentes a las periferias exteriores de la capa interior y de la cubierta por lo que las cámaras 24a, 24b, 24c no se fijan directamente a la capa interior y a la cubierta. Esta construcción permite que las cámaras 24a, 24b, y 24c se muevan de manera independiente a la capa interior 12, y viceversa. La solicitud de patente de Estados Unidos co-asignada número de serie 11/299.568

divulga una realización dirigida a reducir el roce de la piel de una persona durante su uso.

5 Por lo tanto, cuando la manga 10 se envuelve de manera circunferencial alrededor de la extremidad del usuario, la capa interior 12 se adapta sustancialmente al contorno o a la forma de la extremidad y permanecerá sustancialmente estacionaria contra la extremidad del usuario cuando las cámaras 24a, 24b, 24c se inflan y se desinflan y/o desplazan las posiciones. El movimiento de las cámaras 24a, 24b, 24c tanto cuando se inflan como cuando se desinflan y desplazan las posiciones relativas a la extremidad puede provocar una rozadura y otras molestias para el paciente si la superficie de las cámaras se frota continuamente contra la extremidad. Sin embargo, ajustándose solo en las periferias exteriores de las capas intermedias 14, 16, la capa interior 12 crea un amortiguador entre las cámaras 24a, 24b, 24c y la extremidad que evita las rozaduras y otra fricción contra la piel de la extremidad. Las cámaras 24a, 24b, 24c pueden moverse sin provocar un movimiento correspondiente de la capa interior 12 contra la piel.

15 Cuando se introducen elementos de la presente invención o de la realización (s) preferida de la misma, los artículos "un", "una", "el" y "dicho" pretenden significar que hay uno o más de los elementos. Los términos "que comprende", "que incluye" y "que tiene" pretenden ser inclusivos y significan que puede haber elementos adicionales distintos de los elementos enumerados.

20 Como podrían hacerse diversos cambios en las construcciones, productos y métodos anteriores, sin alejarse del alcance de la invención, se pretende que toda la materia contenida en la descripción anterior y mostrada en los dibujos adjuntos deba interpretarse como ilustrativa y no en un sentido limitativo.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de compresión (10) para aplicar una compresión cíclica a un apéndice del cuerpo para su uso en la profilaxis de la trombosis venosa profunda, comprendiendo el aparato de compresión (10):

una cámara inflable (24a, 24b, 24c) para envolverla al menos parcialmente alrededor del apéndice;
un controlador adaptado para una conexión fluida a la cámara (24a, 24b, 24c) para inflar y desinflar cíclicamente la cámara (24a, 24b, 24c) para aplicar y retirar de manera selectiva la compresión del apéndice;
un material de gancho que incluye una multiplicidad de ganchos;
un material de lazo que incluye una multiplicidad de lazos (44)

caracterizado por que

el material de lazo tiene un primer color y define una zona de acoplamiento de gancho (100) coloreada, pudiéndose enganchar los lazos (44) mediante los ganchos del material de gancho cuando la cámara inflable (24) se envuelve al menos parcialmente alrededor del apéndice para su uso en la sujeción de la cámara inflable (24) en el apéndice, incluyendo además el material de lazo una otra zona separada de la zona de acoplamiento de gancho (100), teniendo los lazos (44) en la otra zona un segundo color diferente del primero, estando los lazos (44) del material de lazo que tienen el primer color adaptados para romperse por la conexión y la desconexión repetidas del material de gancho con el material de lazo de manera que el primer color de la zona de acoplamiento de gancho se vuelve menos diferenciado del segundo color.

2. Aparato de compresión (10) como se expone en la reivindicación 1, en el que la zona de acoplamiento de gancho (100) comprende una parte menor que la totalidad de un área de superficie total del segundo elemento de sujeción.

3. Aparato de compresión (10) como se expone en la reivindicación 2, en el que la zona de acoplamiento de gancho (100) es, en general, de forma oblonga.

4. Aparato de compresión (10) como se expone en la reivindicación 2, que comprende una pluralidad de parches separados de material de gancho, y que comprende además una pluralidad de zonas de gancho de acoplamiento (100) separadas entre sí.

5. Aparato de compresión (10) como se expone en la reivindicación 4 que comprende además unas marcas de gancho (104) que recubren, en general, los parches respectivos de material de gancho.

6. Aparato de compresión (10) como se expone en la reivindicación 1, en el que el aplicador de presión comprende una cámara inflable (24) dimensionada y conformada para envolverse al menos parcialmente alrededor del apéndice.

7. Aparato de compresión como se expone en la reivindicación 1, en el que el material de lazo tiene perforaciones en el mismo.

FIG. 1

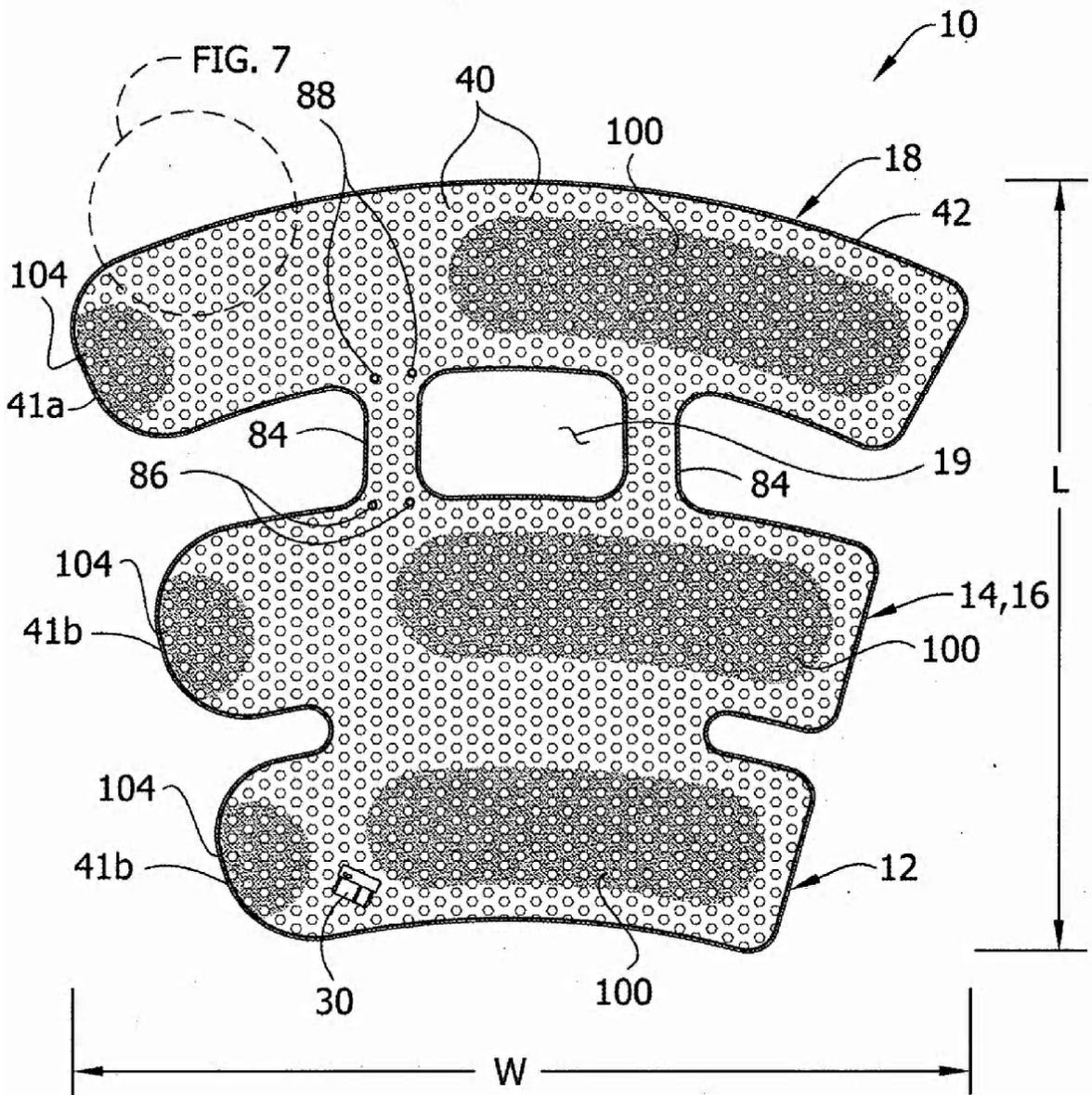


FIG. 3

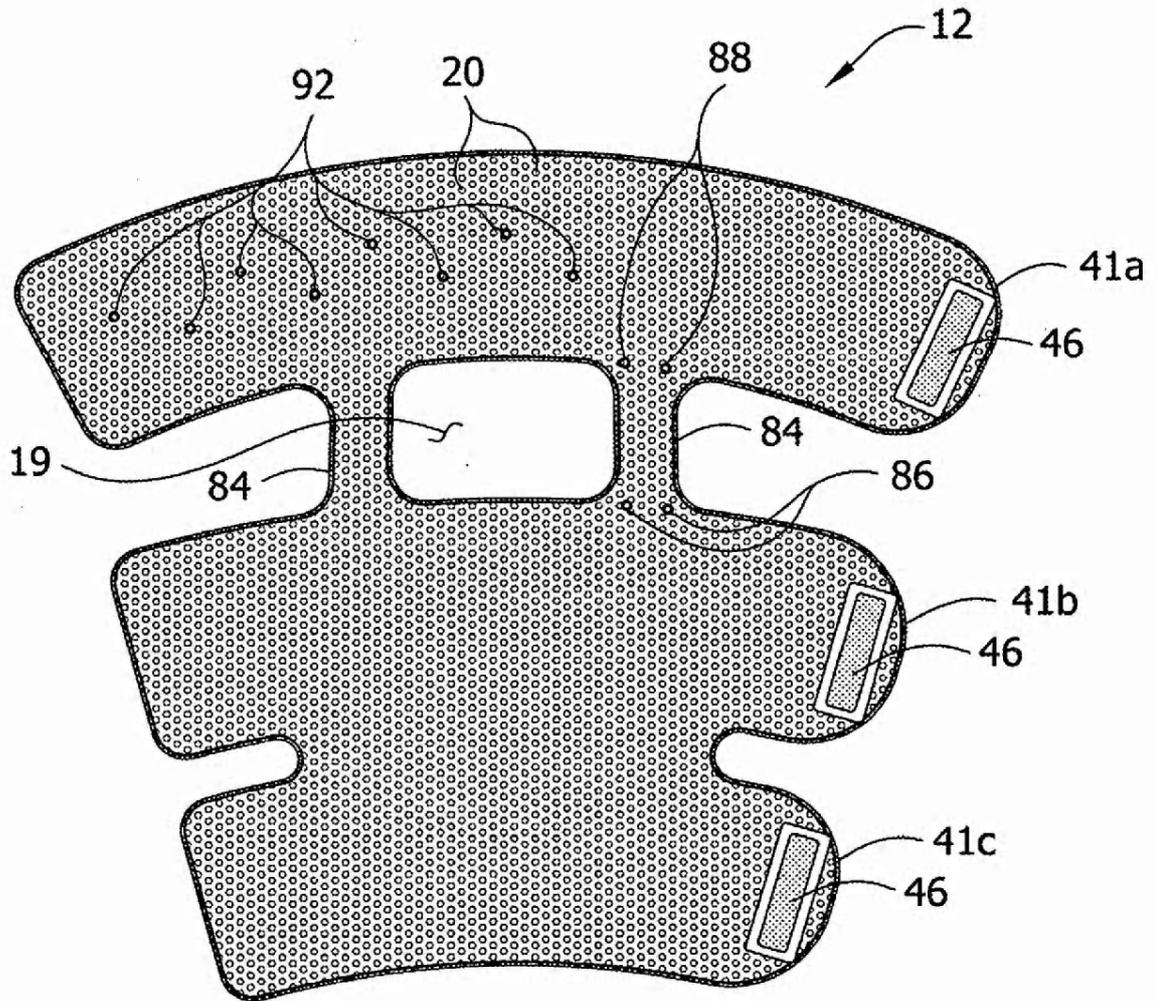


FIG. 5

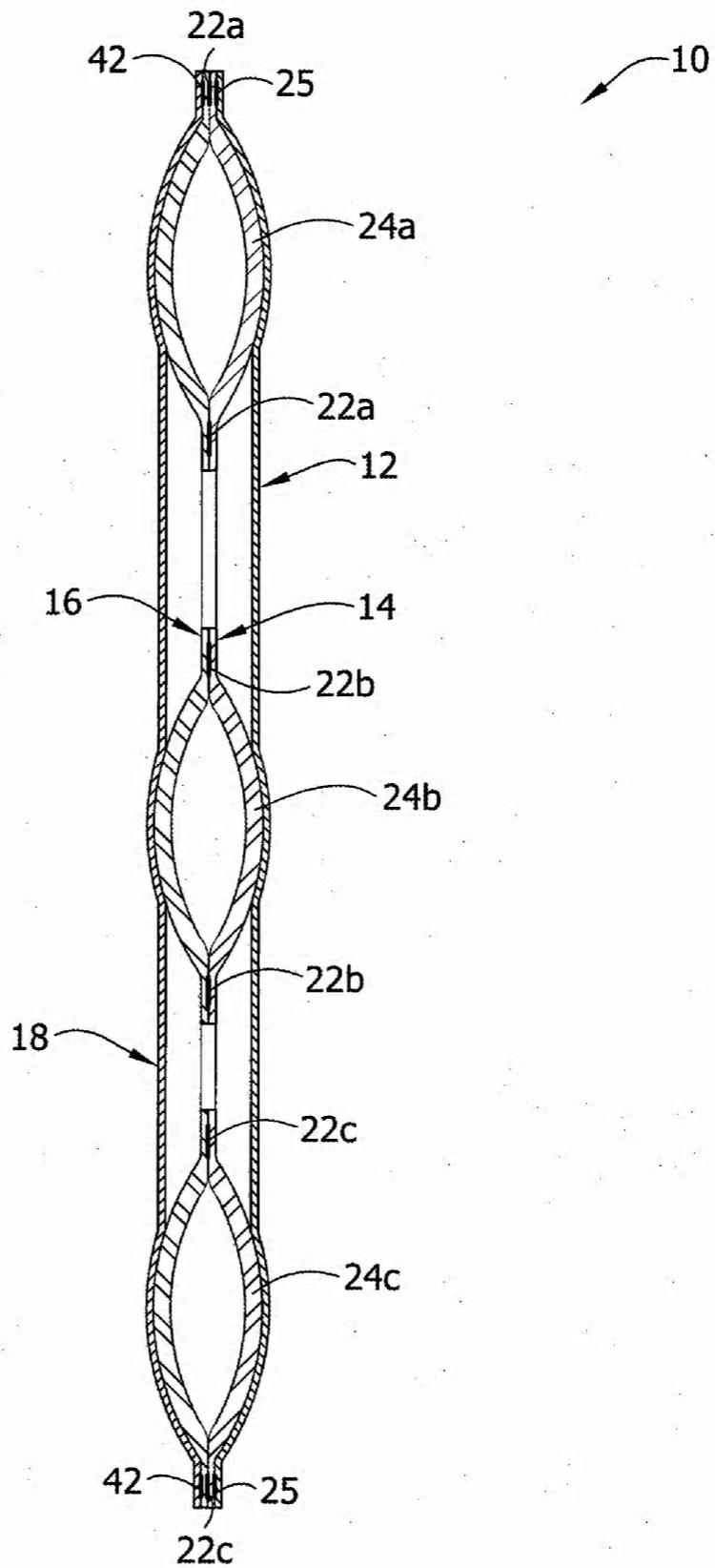


FIG. 6

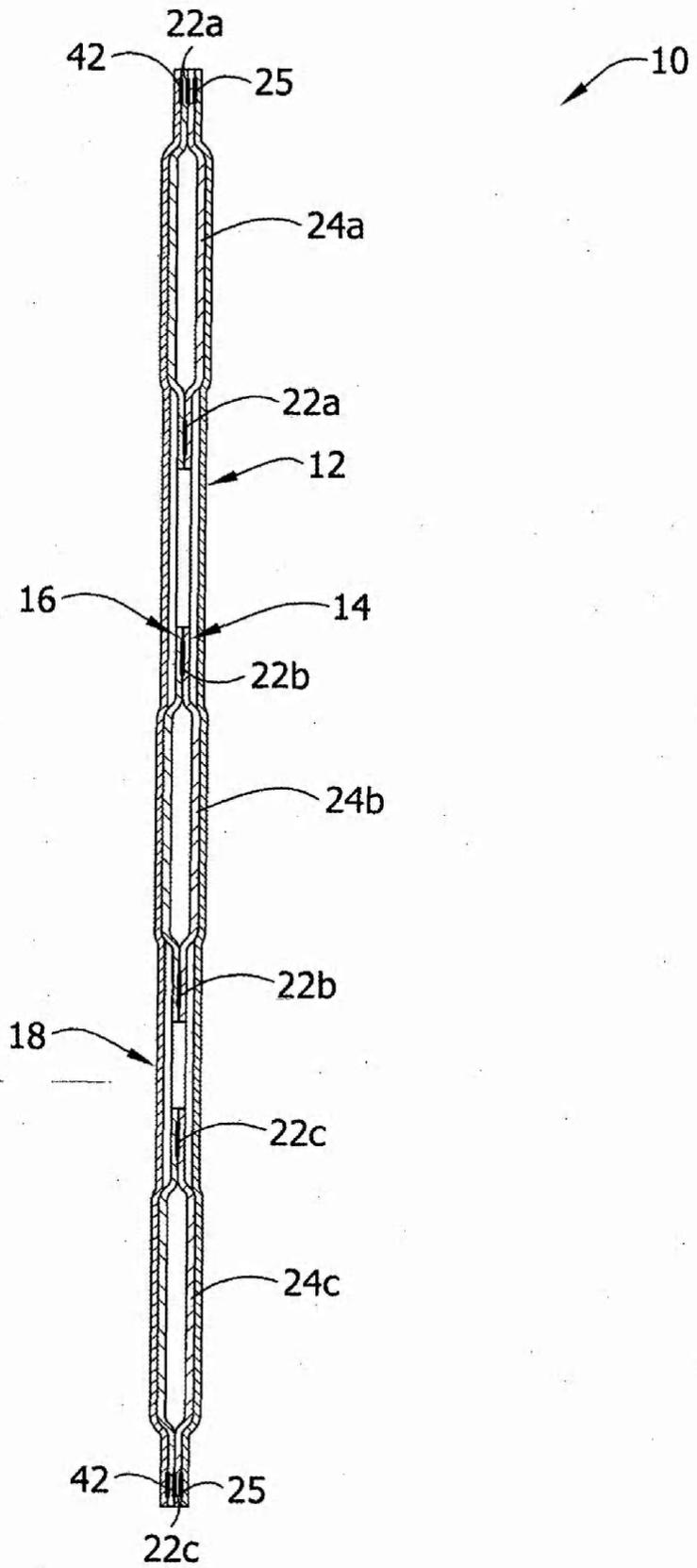


FIG. 7

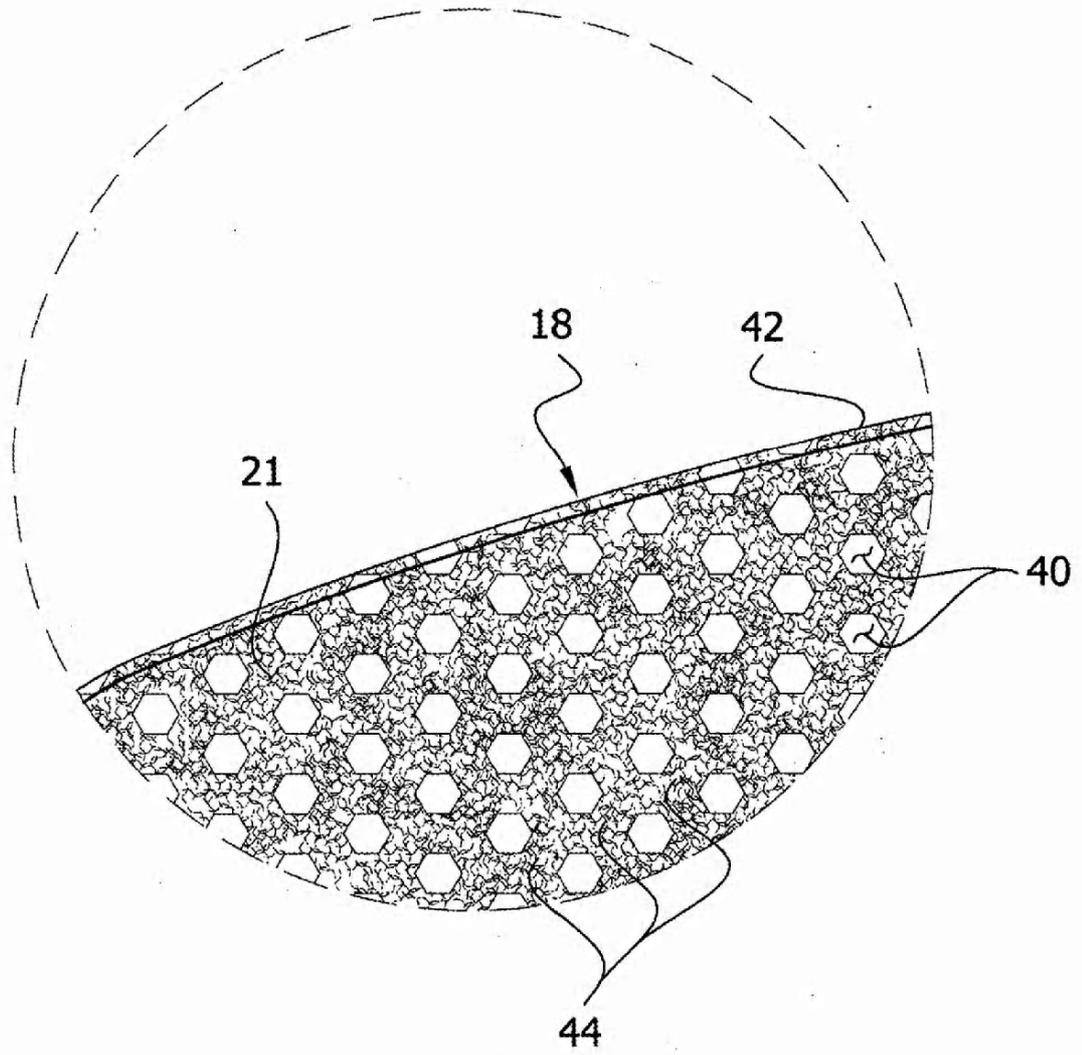


FIG. 8

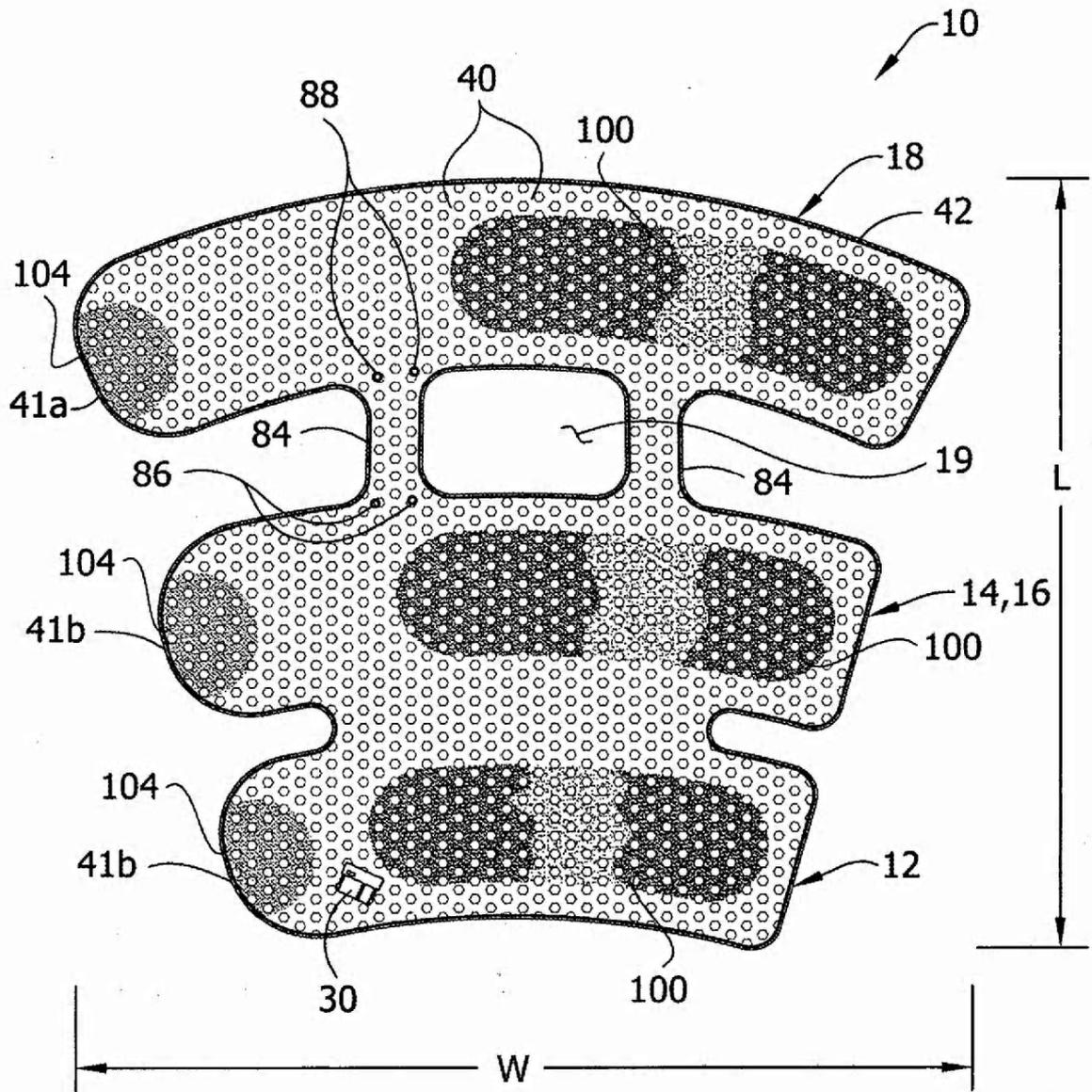


FIG. 9

