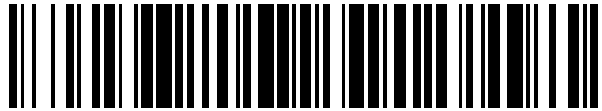


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 541**

51 Int. Cl.:

A61F 13/10 (2006.01)

A61L 15/42 (2006.01)

A61L 15/58 (2006.01)

A61F 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2010 E 10786718 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2440167**

54 Título: **Prenda de compresión terapéutica personalizable y método**

30 Prioridad:

08.06.2009 US 185129 P

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

15.07.2016

73 Titular/es:

**FARROW INNOVATIONS LLC (100.0%)
801 North Bryan Avenue
Bryan TX 77803, US**

72 Inventor/es:

**CREIGHTON, BARRY L. y
FARROW, WADE P.**

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 577 541 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

Prenda de compresión terapéutica personalizable y método

Campo técnico

5 Esta divulgación se relaciona con aparatos, métodos y sistemas para tratar condiciones médicas mediante la aplicación de compresión terapéutica a áreas generales y específicas del cuerpo de un paciente o un animal.

Antecedentes de la invención

10 Las extremidades tienen formas muy complejas. No son cilíndricas ni están conformadas regularmente en ningún sentido. Por lo tanto, el ajuste de una extremidad con una prenda de compresión que está hecha de una pieza individual de material presenta problemas de diseño especiales que pueden ser abordados para ajustar curvaturas complejas de extremidades con lo que es básicamente una pieza individual de material plano. Si las extremidades fueran cilíndricas, entonces plegar una forma plana alrededor de una extremidad cilíndrica no presentaría problemas particulares puesto que un plano fácilmente se dobla alrededor de un cilindro e incluso un volumen cónico. Sin embargo, las extremidades tienen formas complejas con curvaturas complejas variables. Estas formas pueden denominarse de aquí en adelante como hormas de la extremidad. El problema de ajustar una pieza plana de material alrededor de una horma de extremidad puede ser análoga a envolver una lámina de papel alrededor de una manzana. Aunque una manzana tiene una forma de curvatura mucho más simple que una extremidad, puede verse inmediatamente que una lámina plana de papel tendría que ser alterada significativamente con el fin de ajustarse limpiamente alrededor de la manzana. La US-6338723 divulga la formación de un dispositivo de compresión a partir de una lámina individual.

15 El reto de ajustar una extremidad limpiamente con una lámina plana es solamente una parte del problema de diseño. Una prenda de compresión terapéutica también debe estar diseñada de tal manera que se proveen niveles de compresión y gradientes de compresión apropiados para cada área de una extremidad afectada. Otro aspecto importante relacionado con la compresión es diseñar la prenda de compresión de tal manera que los niveles de compresión y gradientes de compresión apropiados estén dirigidos a la extremidad en una dirección deseada (de aquí en adelante, una magnitud de compresión con una dirección de compresión es denominada un vector de compresión). Por lo tanto, la prenda de compresión de pieza individual debe tener las propiedades de buen ajuste y niveles de compresión terapéuticos y vectores de compresión adecuados.

20 Un reto adicional relacionado con el diseño de una prenda de compresión de pieza individual es la comodidad del paciente. Una pieza plana de material puede ser cortada para proveer un buen ajuste y una compresión apropiada, pero sí da como resultado incomodidad del paciente debido a pellizco, abolladura, u otras razones, el paciente probablemente no querrá utilizar la prenda de compresión y puede no beneficiarse de la terapia.

25 Otro aspecto de una prenda de compresión de pieza individual efectiva es que debe tener buena integridad estructural. Por ejemplo, si una prenda de compresión hecha a partir de una pieza individual de material tiene muchos cortes longitudinales de tal manera que pueda alcanzarse un buen ajuste, puede tener poca integridad estructural y puede ser engorrosa para usar. Para que una pieza de compresión de pieza individual tenga alta integridad estructural, es importante diseñarla de tal manera que cada corte sea planeado cuidadosamente de tal forma que se minimice el número de cortes, siendo por lo tanto una prenda de compresión que se sienta entera y sea fácil de usar.

30 El uso de prendas de compresión de ajuste apropiado es importante en el tratamiento de diversas condiciones. Por ejemplo, la acumulación de fluido intersticial excesiva, denominada edema, puede surgir de una variedad de enfermedades y condiciones, incluyendo insuficiencia valvular venosa, síndrome postflebótico, inflamación postraumático, inflamación postoperatoria, inflamación relacionada con fallo cardíaco congestivo, inflamación relacionada con hipoalbuminemia, inflamación relacionada con fármacos, y linfedema. Los métodos y sistemas de aparatos de compresión controlan el edema por reducción de los fluidos intersticiales lo que incrementa la alimentación de nutrientes a los tejidos, elimina residuos de los tejidos, alivia el dolor de la inflamación, y hace disminuir el riesgo de infección. Sin embargo, las tecnologías de compresión de la técnica anterior tienen ciertas desventajas como se explica más adelante.

35 Las heridas complican el problema puesto que los aparatos de compresión tradicionales pueden restringir el drenaje de fluidos desde las llagas, producir rupturas y/o ulceraciones en la piel, y pueden promover la abertura de una herida e incrementar el riesgo de formación de coágulos sanguíneos en las venas.

40 Clínicamente, ciertas poblaciones de pacientes desarrollan necrosis por presión a la piel subyacente y ocasionalmente se presenta ruptura de tejidos con las modalidades tradicionales, incluyendo los calcetines de compresión. Esto ocurre lo más comúnmente sobre el tobillo anterior donde el tendón tibialis puede ser muy

prominente en algunos individuos. Algunos pacientes tienen una tibia que es prominente y en forma de arado, de tal manera que estos pacientes pueden experimentar rupturas a través de partes del área de la espinilla bajo estas prendas. De manera similar, las cabezas maleolares y metatarsica del 1º y 5º dígitos son problemas ocasionales también.

5 Algunos pacientes tienen morfologías anatómicas problemáticas, tales como juanetes grandes, protrusiones en la cabeza del metatarso o maléolo de los tobillos acentuados, los cuales están predispuestos a niveles de compresión pico más alto. Algunos pacientes que requieren compresión tienen piel frágil que no pueden tolerar incluso fuerzas de compresión o ruptura moderadamente elevadas. Los pacientes con linfedema e insuficiencia venosa desarrollan frecuentemente áreas fibróticas dentro de los tejidos o pueden carecer de integridad linfática.

10 Muchos de los pacientes antes mencionados son susceptibles de infecciones bacterianas y fúngicas en la piel, todas las cuales pueden ser amenazantes para la vida.

Particularmente problemática en pacientes venosos y de linfedema y otros pacientes que requieren compresión a largo plazo es la incidencia de la dermatitis, que produce picazón, e incomodidad que contribuye a la carencia del cumplimiento con la compresión y por lo tanto también es nociva para los intentos de reducción de edema y curación de heridas en extremidades edematosas.

15 Debido a la considerable variación en las formas y tamaños de las extremidades, pueden requerirse tradicionalmente prendas personalizadas. Sin embargo, las prendas personalizadas toman tiempo para su manufactura. No es poco común, por ejemplo, que los calcetines de compresión convencionales personalizados tomen más de un mes desde la fecha de su orden hasta que el paciente recibe la prenda. Adicionalmente, los errores en la manufactura y en la medición requieren algunas veces de remanufactura de la prenda o alterar la prenda con el fin de satisfacer un ajuste apropiado. Esto es muy inconveniente para el paciente, quien necesita compresión terapéutica inmediatamente, y debe sobreponerse con una prenda o vendaje estándar hasta que la prenda personalizada llegue y se ajuste correctamente.

Arte relacionado

25 Pueden utilizarse muchos dispositivos para el tratamiento de edema, inflamación, o ulceraciones venosas. Por ejemplo, la bota de Unna inventada por el dermatólogo alemán Dr. Unna a finales de los años 1800 para uso en el tratamiento de ulceraciones venosas, utiliza un vendaje con pasta de zinc el cual se seca para formar una coraza no elástica alrededor de la extremidad. Entonces cuando un músculo del gemelo se expande por activación el músculo no puede expandirse contra esta coraza rígida. Así la alta presión por debajo del vendaje dirige la presión hacia dentro donde ejerce fuerza sobre el sistema venoso profundo, aumentando el retorno venoso. A la vez que es útil en algunas aplicaciones, la bota de Unna está sujeta a un cierto número de limitaciones. Por ejemplo, se aplica como una coraza rígida. Por lo tanto, la compresión de línea base controlada es difícil de establecer porque no hay una retroalimentación para guiar cuando se obtienen los niveles de compresión apropiados. Adicionalmente, a medida que el edema se reduce, la bota pierde compresión y permite que los vendajes se desplacen, incrementando posiblemente el drenaje en el caso de cualquier herida presente. Una limitación adicional es que la bota de coraza rígida puede producir ulceración por presión si se seca con demasiada presión sobre las prominencias óseas u otras áreas de tejidos sensibles. Los pacientes que experimentan terapia de escayola con contacto total comúnmente son incapaces de sentir cuando una escayola rígida no es aplicada apropiadamente causando puntos de presión peligrosos o cuando la amortiguación es insuficiente, exponiendo la piel a la superficie rugosa interna de la escayola.

30 40 Circaid y LegAssist han producido prendas no elásticas para el tratamiento de inflamación, recreando básicamente una prenda no elástica removible con comportamiento similar a la bota de Unna. Hay limitaciones a este tipo de prendas. La prenda no forma un ajuste bien y es relativamente no elástica. La prenda se afloja a medida que el edema se reduce, y requiere de reajustes más frecuentes, y los productos no elásticos no funcionan bien sobre las articulaciones. Finalmente, no hay una manera intuitiva en la que un usuario pueda controlar la compresión de línea base o descanso puesto que no hay retroalimentación desde la prenda.

45 Algunos productos usan capas de vendajes largos y de tensión media en combinación para crear una coraza flexible que tenga alguna elasticidad, provea amortiguación para la piel y pueda aplicar una compresión fundamentalmente uniforme. Un cuarto sistema de compresión por capas inventado en la década de 1980 por la Dra. Christine Moffatt es un sistema de venda desechable de uso único. Los sistemas de compresión de capas múltiples están disponibles ahora en 2 a 4 capas de muchas compañías. Sin embargo, se requieren practicantes de cuidados de salud apropiadamente entrenados y experimentados para la aplicación de estos sistemas para asegurar una compresión controlada y para efectuar gradientes de compresión distales a proximales seguros.

55 El sistema de venda de capas Coban 2 es un sistema tal con una venda desechable de uso único. Esta prenda se muestra prometedora en el tratamiento de edemas, debido a un perfil más bajo y a estudios que muestran un deslizamiento disminuido a lo largo de un período de una semana. La prenda puede ser aplicada a menos de la

5 tensión máxima (por ejemplo aplicada a 50% a 75% de la tensión máxima posible –esto es, 50% de la tensión máxima en este caso significa que la venda es aplicada a 15% de tensión) para reducir el nivel de compresión. El sistema presenta una capa interna con una capa delgada de espuma con una capa de venda cohesiva y muy poca compresión, y una capa externa con aproximadamente 30% de tensión máxima (la venda se estira al 130% de su longitud original) la cual está diseñada para proveer compresión terapéutica. El sistema es de perfil más bajo que las vendas de capa múltiple, y muchos usuarios sienten que les permite tener un desplazamiento más fácil y un perfil inferior bajo los pantalones también. La espuma bajo la capa se considera amortiguadora y ayuda a reducir el deslizamiento, pero también se aplica a lo largo de la extremidad completa. El sistema de venda de compresión de capas Coban 2, sin embargo, algunas veces no provee amortiguación adecuada a ciertas áreas problemáticas, y debe utilizarse una amortiguación extra o puede producirse ruptura de tejidos.

15 La amortiguación también puede ser útil para ayudar a reducir la hinchazón en áreas con problemas. Esto se ve por ejemplo en el área retromaleolar, la cual puede ser difícil de contener con prendas o vendas de compresión sin amortiguación adicional para ayudar a presionar e incrementar las presiones intersticiales, aumentando efectivamente el retorno de fluido a los vasos capilares y linfáticos. Por lo tanto, la amortiguación bajo las prendas de compresión puede evitar traumas a los tejidos subyacentes.

20 Para pacientes de linfedema, los recubrimientos de espuma sólida y cortada para amortiguación son conocidos en el arte. Estos se venden bajo el nombre Circaid Silhouette, Jovi, Solaris y otros. Los recubrimientos de calidad más alta utilizan densidades de espuma específicas para proveer mejor amortiguación y protección de los tejidos subyacente. Algunos recubrimientos pueden contener canalización, lo cual según muchos expertos ayudan a canalizar el flujo de fluido linfático utilizando áreas de mayor compresión y áreas de compresión menor.

25 La mayor parte de las soluciones actuales proveen espuma cortada cosida dentro de una manga con canalización. Estos productos son gruesos y algunos pacientes se quejan de que son calientes y voluminosos para usar en un día y sobre una base diaria. Estas soluciones son costosas, y se utilizan principalmente para el tratamiento de linfedema y tejido fibrótico causado por lipodermatoesclerosis, para las cuales muchos expertos encuentran que estos productos son útiles. Adicionalmente, el volumen en exceso significa que los pantalones regulares frecuentemente no pueden ser utilizados sobre tales prendas, y si se usan sobre una articulación tienden a restringir el movimiento en esa articulación. Debido a estas limitaciones, tales prendas son usadas típicamente durante la noche y la mayoría de los pacientes no las usan para uso diario. Otras soluciones incluyen recubrimientos de espuma suave, sin embargo, también sufren por ser altamente aislantes y voluminosas, para no mencionar su coste porque la espuma se aplica a través del recubrimiento.

35 Las vendas de compresión convencionales que emplean material de estiramiento corto o que tienen propiedades de estiramiento corto son ventajosas porque permiten que quienes las prescriben dicten apropiadamente el nivel de compresión en reposo mejor apropiado para el paciente. Sin embargo, estas vendas deben ser aplicadas por un practicante que ha sido entrenado apropiadamente y ha tenido práctica en la cantidad de tensión que debería utilizarse durante la aplicación. De otra forma el paciente puede ser afectado por problemas de circulación resultantes si las vendas se aplican con demasiada tensión.

A la luz de lo anterior, hay necesidad del arte de un aparato, métodos y sistemas de compresión que resuelvan estos y otros inconvenientes en la técnica anterior.

Resumen de la invención

40 De acuerdo con aspectos de la presente invención, se provee una prenda de compresión con construcción plana, la cual puede incluir amortiguación. Esta prenda puede emplear indicios y marcaciones de ajuste a la medida para ajustar apropiadamente la prenda.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención está descrita con referencia a los dibujos acompañantes.

45 Las figuras 1a y 1b son ilustraciones de vectores de compresión a una forma esférica.

Las figuras 2a y 2b son ilustración de prendas de compresión para proveer compresión a una forma esférica.

La figura 3a es una ilustración de una prenda de compresión aplicada a un brazo.

La figura 3b es una ilustración de la prenda de 3a antes de corte y ajuste.

La figura 3c es una ilustración de la prenda de 3b después del corte para ajustarse a la extremidad del paciente.

- La figura 4a es una ilustración de una prenda de compresión aplicada a una pierna y muslo.
- La figura 4b es una ilustración de la prenda de compresión de 4a antes de corte y ajuste.
- La figura 5 es un diagrama de una prenda de compresión con pieza de articulación y porciones distal y proximal.
- La figura 6 es una sección transversal del material de compresión.
- 5 La figura 7 es una ilustración de una amortiguación acanalada.
- La figura 8 es una ilustración de una amortiguación gofrada.
- La figura 9 es una ilustración de una segunda realización de la amortiguación gofrada.
- La figura 10 es una ilustración de una tercera realización de la amortiguación gofrada.
- La figura 11 es una ilustración de un mecanismo de unión.
- 10 La figura 12 es una ilustración de una lámina individual de material de compresión para una pieza de pierna.
- La figura 13 es una ilustración de una lámina individual de material de compresión para una pieza de pierna después del corte.
- La figura 14 es una ilustración de otra realización de una lámina individual de material de compresión para una pieza de pierna.
- 15 La figura 15a es una ilustración de otra realización de un material de compresión para una pieza de pierna antes del corte.
- La figura 15b es una ilustración de la figura 15a después del corte. En este caso, el corte fue hecho sobre lados opuestos.
- La figura 16 es una ilustración de otra realización de una prenda de compresión con indicios y marcaciones de corte a la medida.
- 20 La figura 17 es una ilustración de una prenda de compresión que muestra áreas en donde puede agregarse material adicional para comprimir y elevar un lóbulo.
- La figura 18 es una ilustración de una prenda de compresión que muestra áreas con áreas amortiguadas adicionales.
- 25 La figura 19 es una ilustración de una prenda de compresión con características agregadas.
- Las figuras 20 y 21 son ilustraciones de la prenda de compresión que muestran la amortiguación acanalada direccional de la prenda para aumentar el retorno linfático.
- La figura 22 es una ilustración de una prenda de compresión con compresión graduada debido al material de compresión agregado en el diseño.
- 30 La figura 23 es una ilustración de una prenda de compresión con compresión graduada.
- Las figuras 24-27 son ilustraciones de diversas realizaciones de amortiguaciones dispuestas geoméricamente.
- La figura 28 incluye ilustraciones de diversos diseños de patrón geométrico para amortiguación.
- Las figuras 29a-d son ilustraciones de realizaciones de un Algoritmo de Selección.
- La figura 30 es una ilustración de una Tabla de Algoritmo de Selección.
- 35 Descripción detallada
- La presente divulgación se relaciona en general con tratamientos por compresión para condiciones tales como

edema, y más específicamente, con una prenda para compresión para ser utilizada bajo un dispositivo para aplicar presión de compresión al cuerpo de una persona con el fin de facilitar la reducción de fluidos intersticiales de un tronco y/o extremidad del cuerpo y para proveer soporte y alivio a la fatiga.

5 Debe entenderse que la presente divulgación provee muchas realizaciones diferentes, o ejemplos, para implementar características diferentes de diversas realizaciones. A continuación se describen ejemplos específicos de componentes y disposiciones para simplificar la presente divulgación. Son, desde luego, solamente ejemplos y no pretenden ser limitantes. Además la presente divulgación puede repetir numerales y/o letras de referencia en los diversos ejemplos. Está repetición tiene el propósito de buscar simplicidad y claridad, y por sí misma no dicta una relación entre las diversas realizaciones y/o configuraciones discutidas. Además, la formación de un primera característica en o sobre una segunda característica en la descripción que sigue puede incluir realizaciones en las cuales la primera y segunda características se forman en contacto directo, y puede incluir también realizaciones en las cuales pueden formarse características adicionales que se interponen entre la primera y segunda características, de tal manera que la primera y segunda características pueden no estar en contacto directo.

15 Con referencia a los vectores de compresión de la figura 1a y 1b, los óvalos representan volúmenes de modelo simplificado de una porción de extremidad. Las áreas sobre los óvalos separadas por las líneas punteadas representan áreas de la extremidad que experimentan niveles de compresión. Se nota que estos modelos simplificados muestran solamente porciones convexas regulares. Sin embargo, una extremidad real frecuentemente incluye porciones cóncavas, porciones convexas irregulares, porciones cilíndricas y otras geometrías en donde puede ser requerida una prenda de compresión para generar vectores de compresión que tienen niveles y orientaciones de compresión variables para acomodarse a una terapia en particular. Las áreas sobre los dos óvalos muestran dos posibles configuraciones para un diseño de prenda de compresión y los vectores de compresión resultantes, como se muestra en la figura 2a y 2b. La figura inferior muestra compresión radial mientras que la figura superior muestra una compresión híbrida que comprende componentes tanto radiales como axiales. Aunque estos dos ejemplos muestran compresión radial e híbrida, puede diseñarse una prenda de compresión para compresión radial, compresión híbrida, cualquier combinación de estos tipos de compresión, y/o compresión en cualquier otra orientación de vectores que pueda ser adecuada para un tipo específico de terapia. También se nota en las figuras que las magnitudes de los vectores de compresión son más altas distalmente y se reducen progresivamente en dirección proximal. Los óvalos de ejemplo también ilustran gráficamente que una prenda de compresión puede necesitar tener cortes que son geoméricamente únicos para cada configuración.

30 Variando la anchura de cada corte, pueden alterarse los niveles de compresión. Por ejemplo, si una banda distal tiene la mitad (1/2) de la anchura de una banda más proximal, y el usuario hala la banda más estrecha con la misma fuerza generando por lo tanto una tensión más alta, la prenda tendrá dos veces la compresión por área superficial sobre una banda más estrecha (distal). Así, cambiando los materiales seleccionados y las características de los cortes, puede diseñarse una prenda que provea niveles variables de compresión a diferentes niveles de la extremidad. Esto es importante porque permite que la prenda sea diseñada para proveer compresión terapéutica más personalizada. Por ejemplo, cortes más estrechos podrían ser utilizados distalmente para proveer compresión incrementada, y cortes más anchos podrían hacerlo más proximalmente. Esto permitiría más vectores de compresión distalmente que proximalmente y crearía compresión graduada. Adicionalmente, para un lóbulo edematoso, puede ser deseable elevar y comprimir el lóbulo. Los cortes y vectores de compresión del diseño pueden tomar un componente radial más hacia arriba para elevar y comprimir efectivamente el lóbulo para descomprimir su edema.

45 Esta divulgación detalla una prenda de compresión con realizaciones opcionales que comprenden áreas de amortiguación sobre huesos prominentes. Esta prenda está diseñada para ser de perfil muy bajo y respirable. La prenda está manufacturada con base en el uso de una pieza plana grande de material de compresión. En la realización preferida, este material de compresión es un material de estiramiento corto y también recortable. La prenda se aplica en o cerca del extremo de estiramiento del material para proveer un nivel de compresión de descanso terapéutico. Adicionalmente, en la realización preferida, la prenda es única en diseño en cuanto es recortable. Esto permite que la prenda sea modificada en el punto de venta o punto de ajuste para el paciente. El paciente puede recibir así una prenda personalizada rápidamente, sin tener que esperar a que sea ordenada y enviada. Puesto que el diseño personalizable se ajusta a un rango muy amplio de tamaños, el diseño de corte para ajuste requiere mucho menos inventario puesto que se necesita almacenar muchos menos tamaños. Adicionalmente, el paciente puede utilizar la prenda para una fase de tratamiento agudo de reducción de edema. A medida que el edema del paciente se reduce, la prenda puede ser recortada adicionalmente según sea necesario para ajustarse apropiadamente, sin exceso de superposición. La prenda puede ser utilizada adicionalmente para la fase de mantenimiento del tratamiento para evitar la ulceración de úlceras venosas o para evitar la reacumulación del edema. El diseño de la prenda es ideal para el uso en el cuidado postquirúrgico y de heridas en pacientes externos, puesto que una prenda se ajustaría a más del 90% de todos los pacientes y puede ser personalizada fácilmente para ajustarse exactamente al paciente y solamente un pequeño número de tamaños o tamaños individuales serían requeridos para estar almacenados en el hospital o clínica. El uso de pocos tamaños ayuda a asegurar niveles de reserva correctos puesto que se necesitaría almacenar menos tamaños, proveer una compresión adecuada a un amplio rango de pacientes, requerir menos espacio para menos espacio de

almacenamiento, y reducir el coste del inventario para clínicas y hospitales.

Un beneficio adicional de algunas realizaciones de la invención es la tecnología de amortiguación de bajo perfil la cual es importante, puesto que permite niveles de descanso más altos de compresión para ser utilizados con seguridad haciendo disminuir la presión en la superficie de la piel en áreas óseas amortiguando estas áreas, a la vez que se mantiene un perfil más bajo y alta respirabilidad en áreas que no requieren esta amortiguación. La Presión Subvenda es la presión ejercida justo bajo la prenda. En la ausencia de amortiguación, la Presión Sobre la Superficie de la Piel es la misma que la presión subvenda. Cuanta más amortiguación hay entre la venda de compresión y la piel, más baja es la compresión en la superficie de la piel. Así, una prenda que incorpore amortiguación reduce la presión en la superficie de la piel disminuyendo la presión sobre el área ósea/tendinosa suficientemente baja de tal manera que la presión de perfusión capilar no está comprometida. El comprometer la presión de perfusión capilar daría como resultado áreas de tejido que no son perfusionadas adecuadamente y llevan a daños isquémicos del tejido y pérdida de tejido.

En algunas realizaciones, la amortiguación comprendería una o más capas de un textil espaciador circular. Este textil tiene dos capas de textil con principalmente aire entre ellas y mantenidas en su lugar mediante la orientación de hilos entre las capas de textil y se crea en una máquina de tejido circular. Tal tecnología está emergiendo actualmente, y es disponible de Beverly Knits Inc. in Charlotte, NC y su construcción está detallada en la Patente de los Estados Unidos 6,755,052. Otros fabricantes de tejidos espaciadores incluyen 3Mesh de Mueller Textiles of Wiehl, Alemania; Spacetec by Heathcoat Fabrics Ltd, Devon, UK; AirX de Tytex, Ikast, Dinamarca; XD Spacer Fabric de Changshu Jianhua Knitting Company, Jiangsu, China; XD Spacer Fabric de Baltex, Derbyshire, RU; o WellCool Cushion Technology Co, Ltd de Quanzhou, Fujian, China. El textil espaciador es altamente respirable, puesto que los monofilamentos entre las capas permiten que se utilice aire sin espuma, neopreno o Breathoprene. El resultado es una prenda de compresión más ligera y segura.

Pueden utilizarse diferentes tipos de textiles espaciadores con una variedad de fibras, filamentos o monofilamentos entre capas, y diversas densidades de fibras, y longitudes de fibras dependiendo de la aplicación. Por ejemplo una mayor resistencia a la compresión es mejor para tejido fibrótico. Otros ejemplos pueden incluir amortiguación más gruesa bajo compresión más apretada sobre ciertas partes del cuerpo tales como los tendones de las tibias que varían en prominencia. Dependiendo de la aplicación puede requerirse estiramiento variable de las capas de textil dependiendo del diseño de la prenda.

En algunas realizaciones, el textil espaciador sería tejido sobre una máquina de tejido circular programable o programable por ordenador, con textil espaciador solamente en áreas designadas, y en otras áreas puede utilizarse una capa individual o dos capas de textil espaciador en la prenda. Usando esta metodología, pueden manufacturarse láminas de textil espaciador con canales (figura 7) o amortiguación gofrada (figura 8). La canalización puede lograrse con áreas 70 elevadas y áreas 71 deprimidas abruptamente como se muestra en 502 de la figura 9. En la figura 9, hay una capa 503 amortiguada adicional opcional. En otras realizaciones, la canalización es sutil como se muestra en la figura 10. Alternativamente, el textil espaciado puede ser hecho con patrones acanalados que imitan el retorno linfático de la piel, ayudando a redirigir el flujo de linfa más proximalmente (figura 20 y 21). La figura 20 muestra la amortiguación acanalada para una prenda de brazo y la figura 21 muestra la amortiguación acanalada para una prenda de pierna.

El textil espaciador tiene muchas aplicaciones interesantes para uso como una alternativa a la espuma. Puesto que es altamente respirable pero tiene resistencia a la compresión, puede ser superior a la espuma para utilización como amortiguación bajo prendas de compresión. La respirabilidad más alta significa menos humedad en la piel, lo que hace disminuir la incidencia de dermatitis y hace disminuir el riesgo de infección fúngica. Esto es particularmente importante en pacientes con linfedema y pacientes que requieren compresión a largo plazo, donde la incidencia de dermatitis, picazón e incomodidad contribuye a la falta de cumplimiento con la compresión en pacientes y por lo tanto también es nociva para los intentos de reducción de edema y curación de heridas en extremidades edematosas.

Materiales alternativos para textiles espaciadores incluyen espuma de celda abierta, espuma de celda cerrada, espuma viscoelástica, amortiguación cerrada elástica rellena con fluido, amortiguación con silicona, tela de rizo, tela enrollada, manta de aerogel flexible, o espuma inyectada (espuma individual o cortada o espuma de partes múltiples).

Como se discutió anteriormente, las regiones amortiguadas de la prenda plana pueden ser formadas incorporando un material de amortiguación formado a partir de un textil espaciador dentro de la misma. Los materiales de amortiguación convencionales, que comprenden típicamente espuma, gel u otros materiales de amortiguación proveen solamente respirabilidad limitada, resultando algunas veces en dermatitis por erupciones en la piel, infección fúngica, picazón, e incomodidad general del paciente. Esto también puede dar como resultado la falta de cumplimiento del paciente cuando se utilizan y prescriben tales prendas. En resumen, este problema con los materiales convencionales puede ser nocivo para los intentos de reducción de edema y curación de heridas en extremidades edematosas.

Sin embargo, el intercambio de los materiales de amortiguación convencionales con materiales espaciadores elimina muchos de los inconvenientes de los materiales convencionales. Como se estableció más arriba, el material espaciador comprende un material de textil en capas formado de al menos dos capas de materiales separadas por hilos o filamentos que se extienden desde una capa a la otra para mantener de manera comprimible el espaciamiento en una forma que provee amortiguación a la carga sobre una de las capas. Puesto que el textil espaciador tiene principalmente aire entre las dos capas, el material es altamente respirable. Además, las capas también pueden ser altamente respirables. Está respirabilidad superior implica menos incidencia de la dermatitis por erupciones por calentamiento y menos riesgo de infección fúngica. Esta reducción en la incidencia de la dermatitis, picazón e incomodidad general del paciente aborda directamente inconvenientes que contribuyen a la carencia del cumplimiento con la compresión en los pacientes. De acuerdo con lo anterior, el incorporar textil espaciador como material de amortiguación incrementaría el cumplimiento por parte de los pacientes, afectando y mejorando directamente los resultados de la reducción de edema y curación de heridas en extremidades edematosas. El textil espaciador sería mucho más respirable, menos aislante, haciendo disminuir el riesgo de dermatitis y/o con menos riesgo de infecciones fúngicas que los productos tipo neopreno o Breathoprene. El textil espaciador puede ser tejido con diferentes densidades de monofilamento de tamaños incluso dentro de la prenda, con el fin de proveer amortiguación más suave a algunas áreas y amortiguación más rígida a otras áreas. Puesto que algunos textiles espaciadores son tejidos en una máquina de tejido circular, la máquina puede ser programada para crear recubrimientos amortiguados directamente con un proceso automatizado o semiautomatizado, bien sea con o sin canalización. Tal producto tiene ventajas de coste significativas, y probablemente pesará menos y tendrá un perfil más bajo que utilizando la espuma tradicional.

Las figuras 7, 8, 9 y 10 muestran un textil 502 espaciador de ejemplo utilizable como parte de la prenda divulgada aquí. El textil espaciador puede ser la única capa en la prenda que tiene suficiente compresión terapéutica, o puede ser laminado bajo otros materiales tales como textiles, tejidos y/o anudados. La figura 6 muestra una sección transversal de la prenda. La capa externa puede consistir de un Techsheen anudado que es compatible con bucle no dividido (UBL). Este UBL sería receptivo a material de enganchamiento para proveer un mecanismo de unión. En esta realización, el textil espaciador serviría como capa interna o media y el UBL como capa externa. Los textiles serían laminados entre sí utilizando una tecnología de laminado con poliuretano respirable. Este laminado puede hacerse en una configuración de matriz para dar la mayor respirabilidad textil. En otras realizaciones, el material de compresión comprendería un textil UBL anudado externo y una a dos capas de textil de compresión anudado. Estas capas serían laminadas cada una para proveer compresión correcta. En la realización preferida, los materiales y estiramiento escogido duplicarían la compresión y las características de estiramiento con un final de estiramiento abrupto del material FarrowWrap™ Classic tal como fue comercializado en 2004. Tal Techsheen anudado y textiles de compresión de microfibra y textiles UBL de compresión están disponibles en muchos fabricantes, incluyendo Darlington Fabrics of Waverly, Rhode Island. En otras realizaciones, una de las capas de textil de compresión sería reemplazada con un textil tejido. Los textiles tejidos tienen un final de estiramiento rígido. Un material UBL de compresión escogido apropiadamente de Darlington Fabrics y un textil tejido para limitar estiramiento final podría proveer características de rendimiento similares del material FarrowWrap Classic™. En otras realizaciones, el material de compresión está hecho de material para calcetines de compresión, tal como es conocido en el arte. En esta realización, puede utilizarse el material de calcetines de compresión estándar cosido en una máquina de tejido circular muy grande o el material de compresión de nudo plano (tal como es suministrado por Jobst Elvarex, Juzo Helastic™ etc.). Este material de compresión de nudo plano se compra típicamente en rollos, de tal manera que es adecuado para hacer este tipo de material de compresión. Cualquier otro material de compresión o material no elástico puede ser escogido para estas realizaciones de corte y ajuste. Idealmente el material de compresión tendría muy poco desgaste o desplazamiento una vez cortado.

Alternativamente, el textil espaciado puede servir como la capa externa, teniendo su propia capa externa compatible con enganchamiento de tal manera que el material de enganche pueda unirse selectivamente al mismo. En este caso, no hay necesidad de material UBL puesto que la capa de textil externa del textil espaciador mismo proveería la superficie compatible con UBL. En otras realizaciones, el textil espaciador sería la capa interna y tiene un material de compresión laminado a la superficie externa. El textil espaciador puede tener canales como se ilustra en la figura 7. Estos canales consistirían de áreas de alta compresión y áreas de baja compresión. Las áreas de alta compresión tendrían 0.5-5 cm de anchura. Las áreas de compresión baja estarían deprimidas y tendrían 0.5-5 cm de anchura. Las áreas de compresión baja pueden deprimirse 1 mm-2 cm desde la porción más alta de las áreas de compresión alta. En la realización ideal, el textil espaciador tendría 0.5 cm de espesor con canales de alta compresión de 1 cm de anchura y canales de baja compresión de 0.5 cm de anchura. Las áreas de alta compresión serían 0.4 cm más altas, proveyendo así una prenda de perfil muy bajo la cual todavía canaliza efectivamente el retorno de la linfa.

En esta realización, las capas de amortiguación incluyen surcos 71 lineales que son cortados o hechos durante la manufactura. Estas áreas amortiguadas y con surcos proveen áreas bajas y altas de compresión. Tal textil espaciador nunca ha sido divulgado. El material de textil espaciador tiene cualidades inherentes o respirabilidad más alta, peso más bajo y comodidad incrementada. Variando la longitud y tamaño de los filamentos que se extienden entre las dos capas, pueden crearse diferentes densidades. Los surcos 71 y las áreas 70 amortiguadas pueden variar en anchura y altura dependiendo de la aplicación. En algunas aplicaciones, puede incluirse también una segunda capa de material textil espaciador o amortiguación 503.

La figura 8 muestra otra realización de la capa amortiguadora de prenda como un material textil espaciador. Esta vez, en vez de canales, la espuma está hecha con áreas más altas de compresión 63 las cuales tienen forma de cuadrado o pirámide con o sin lados ahusados. Durante el uso como parte de un recubrimiento con una prenda de compresión, las áreas más altas se ponen en contacto con la piel del paciente. Luego bajo compresión de la prenda de compresión, las áreas 63 más altas se mueven alrededor bajo la prenda contra la piel y se considera que el movimiento facilita la ruptura de las áreas fibróticas de tejido y ayuda a suavizar el tejido con el tiempo. La figura 10 muestra otra sesión transversal de la realización con lados en pendiente hacia los cuadrados 64 elevados. Se entiende que son posibles otras realizaciones y áreas conformadas.

En algunas realizaciones donde el material de amortiguación escogido es espuma, la densidad escogida puede reflejar la aplicación. Puede ser una celda cerrada de manera que no retiene humedad fácilmente, o una espuma de celda abierta para aplicación para el cuidado de heridas o mejor respirabilidad u otras razones. La espuma puede ser reticulada para mejor respirabilidad. Si se utiliza espuma, puede ser laminada en un lado de tal manera que no se esponga la espuma. La espuma puede estar sobre el lado interno o externo del recubrimiento. La espuma puede servir como capa interna de la prenda, de tal manera que la capa de la espuma provea buena fricción contra la piel para evitar el deslizamiento de la prenda. En otras realizaciones, se usaran perlas de silicona o espumas o bandas de poliuretano sobre la capa interna de la prenda para evitar el deslizamiento de la prenda sobre la piel.

En algunas realizaciones, la capa de amortiguación puede contener orificios múltiples en ella para mejorar la respirabilidad. Estos orificios también pueden afectar las presiones en la superficie de la piel bajo el dispositivo. El tamaño y localización de tales orificios puede cambiarse para mejorar la respirabilidad, las presiones de superficie sobre la piel y la comodidad con un rango de movimiento en articulaciones dependiendo de la aplicación. Por ejemplo, en una realización puede ser deseable utilizar una capa de amortiguación con alta densidad de orificios u orificios grandes sobre el área del tobillo anterior para mejor respirabilidad, para todavía utilizar espuma más gruesa o material textil espaciador para proteger mejor el tendón tibialis. Es fácil de entender para una persona experimentada en el arte que otras áreas de alta flexión tales como el codo y la rodilla pueden desear la colocación o tamaños más estratégicos de orificios para proveer amortiguación, respirabilidad y capacidad de estiramiento óptimos al área afectada de la extremidad. La capa de amortiguación en algunas realizaciones tendría múltiples orificios perforados en ella para permitir la respiración o con patrones de corte en seco congruentes en los bordes, bien para permitir el movimiento en las articulaciones y/o para permitir la respiración del recubrimiento.

La prenda puede ser de uso individual, reutilizable con limitaciones o un producto reutilizable con larga vida útil. En algunas realizaciones la prenda incorporaría materiales antimicrobianos y productos químicos en el material de recubrimiento para reducir la colonización de patógenos y reducir el riesgo de infección.

En algunas realizaciones, algunas áreas de la prenda incorporarían áreas adicionales de amortiguación para proteger áreas óseas, y en otras realizaciones la capa interna podría contener amortiguaciones con canalizaciones para ayudar al flujo de linfa directo y facilitar la reducción del edema. La figura 18 muestra una prenda para la pierna inferior con amortiguación adicional aplicada. Esta amortiguación puede ser estándar o puede ser una opción cuando la prenda es ordenada y se coloca en el momento de la manufactura. La amortiguación sería espuma de bajo perfil o textil espaciador y puede o puede no tener gofrado o acanalamiento. La amortiguación puede ser biselada en los lados para una comodidad incrementada. Alternativamente, la amortiguación puede unirse permanentemente, semipermanentemente o selectivamente con goma para textiles, adhesivo para textiles, transferencia por calentamiento, o tecnología de gancho y bucle. Esto permitiría que la amortiguación se pudiera retirar cuando no sea necesaria, o reemplazar rápida y eficientemente si pierde su flexibilidad. El paciente podría seleccionar por ejemplo una amortiguación gofrada para un mejor masaje y apertura de las áreas fibróticas, o una espuma acanalada para ayudar a reducir el edema más eficientemente.

Otro aspecto de la presente invención es incluir una funcionalidad similar a la Kinesiotape incorporada en la prenda. La Kinesiotape se utiliza sobre la piel para ayudar a canalizar el fluido linfático hacia el cuerpo a lo largo de la piel. Funciona proveyendo una unión semirrígida a la piel produciendo un aumento de la microbombas de linfangión en la capa dérmica de la piel. Como se muestra en la figura 19, pueden agregarse materiales semirrígidos al material de compresión plano de perfil bajo. Estos materiales están representados en 1904, 1905 y 1906. En 1904 el material semirrígido se moverá contra la piel bajo la envoltura de compresión y aumenta el drenaje linfático en esta área hacia afuera y hacia arriba. Esto es particularmente útil para seguir los patrones de flujo linfático naturales en la piel. En el caso de 1904, el material está drenando un área de linfostasis regional debida a trauma e infección. Este material de rigidez incrementada podría ser aplicado a la prenda en el momento del ensamblaje o manufactura, en el momento del ajuste, o reemplazado por el paciente durante el uso de la prenda. El material de rigidez incrementada puede ayudar aumentar el flujo linfático superficial para reducir el edema al área. El material de rigidez incrementado puede o puede no contener material de cinta adhesiva sobre el lado de cara al paciente de tal manera que se adhiera a la piel del paciente. Tal invención puede ser preferible a productos como el Kinesiotape porque se uniría a la prenda y tendría una vida útil mayor, y también podría servir para mantener la prenda de compresión de bajo perfil en su lugar. Una vez que el producto pierde su adhesividad, podría ser retirado y reemplazado según se requiera. Puesto que la extremidad estaría moviéndose contra la prenda de compresión, esto daría como resultado efectivamente tensionamiento y compresión de la piel subyacente en áreas donde se haya aplicado el material

semirrígido con superficie adhesiva. El efecto sería aumentar la microbomba de linfangión de tal manera como lo hace la Kinesiotape. Alternativamente, los materiales 1904, 1905 y 1906 pueden representar una cinta o material adhesivo de doble cara amigable con la piel para ayudar a evitar el deslizamiento de la prenda. Son posibles otras geometrías y estas se muestran solamente como ejemplos representativos.

5 En algunas realizaciones, la prenda de compresión es una prenda que tiene propiedades de estiramiento corto, y pueden ser cualquiera de las prendas divulgadas en la Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. 10/975,590 presentada el 28 de octubre de 2004, la Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. 11/733991 presentada el 11 de abril de 2007 y la Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. 12/391,051 presentada el 23 de febrero de 2009.

10 Utilizando las prendas que tienen las propiedades de estiramiento corto se proveen muchos beneficios al paciente. Un usuario puede estirar la sección de prenda y ver y/o sentir si se ha alcanzado el nivel de estiramiento máximo porque la sección de prenda puede tener un rango de estiramiento limitado. Utilizando esto, el usuario puede "sintonizar" el nivel correcto de compresión cuando aplica la prenda sin necesidad de utilizar sensor de presión o un sistema de tipo índices para determinar el nivel de compresión correcto. Esto provee un método muy simple, pero
 15 muy confiable de reproducir el nivel correcto de compresión cada vez que se aplica la prenda. Puesto que la sección de prenda es aplicada en o cerca a su estiramiento máximo, no estirará mucho más allá. Por lo tanto, la prenda provee un aumento máximo de la bomba del músculo gemelo y cuanto más la pierna tiende a inflamarse, más trabajará la prenda para prevenir la inflamación. Así, una prenda de estiramiento corto tiene un índice de rigidez estático alto, lo que ha sido sugerido para medir la eficiencia del vendaje/prenda sobre el aumento de la bomba del
 20 músculo gemelo.

La prenda puede ser diseñada para ser un dispositivo desechable de uso individual, o puede ser diseñada para ser reutilizable. Para ulceraciones venosas severas con abundante drenaje o biocarga, la prenda puede ser diseñada para ser de materiales desechables similares a los utilizados en la tecnología de vendas de compresión o pañales de capas múltiples. Para ulceraciones de drenaje medio, la prenda puede ser diseñada para ser reutilizable. En
 25 algunas realizaciones, la prenda puede ser útil para curar la ulceración y entonces el usuario puede continuar utilizando la prenda para compresión de mantenimiento con el fin de evitar la recurrencia.

La prenda también puede ser diseñada para proveer compresión graduada. Para un calcetín de compresión típico de 30-40 mm de Hg, por ejemplo, puede haber una compresión de 30-40 mm de HG en el tobillo, pero tal vez 20-30 mm de Hg a nivel del gemelo, 15-20 mm de Hg en el muslo distal, y 8-15 mm de Hg en el muslo proximal. La
 30 compresión graduada provee más compresión distalmente sobre la extremidad que proximalmente, y compensa la gravedad para proveer niveles de compresión óptimos. Diferentes realizaciones de la prenda pueden incluir una de las características listadas más abajo para proveer una prenda con compresión graduada. Las características listadas más abajo también pueden ser mezcladas y confrontadas para proveer compresión graduada combinando estas diversas modalidades en combinación para proveer una prenda sofisticada con diverso niveles de compresión.
 35 La prenda puede tener indicios diferentes sobre los cuales cortar y recortar el tamaño de cada apéndice. Para una realización donde se supone que la prenda provee un rango de compresión de 30-40 mm de Hg, por ejemplo, los materiales y localizaciones de corte pueden ser tales que cuando el usuario se aplica la prenda de acuerdo con las instrucciones, este estira el textil y genera la compresión en el rango de 30-40 mm de Hg, de tal manera que el usuario estira el material con la misma compresión que es aplicada a una porción más ancha de la extremidad, y así
 40 tiene menos compresión en el rango de 20-30 mm. Cambiando los materiales y los indicios y las localizaciones de corte, puede manufacturarse una amplia variedad de prendas.

Textil espaciador como prenda de compresión

En algunas realizaciones, puede utilizarse el Textil Espaciador para hacer no solamente un recubrimiento para uso con una prenda de compresión, sino que también puede ser utilizado para ser una prenda de compresión en sí
 45 misma. El espaciador y los filamentos entre las capas proveen blandura o amortiguación con aire. Así, en esta realización, la prenda misma es una prenda de compresión amortiguada. En una realización, el Textil Espaciador sería generado para crear un rango de estiramiento corto de compresión de 15-90% de estiramiento máximo con compresión de descanso en el extremo de estiramiento de 15-20 mm de Hg, preferiblemente con final de estiramiento abrupto de tal forma que el usuario pueda sentir cuándo la banda no se estira más. La superficie externa del Textil Espaciador puede ser generada para tener una compatibilidad de gancho tipo Velcro®, y las
 50 bandas opuestas pueden ser aseguradas en su lugar con material de gancho estándar. Esta prenda idealmente tendría un final de estiramiento relativamente abrupto o un desaseguramiento del vendaje de tal manera que el usuario pueda identificar fácilmente cuándo la prenda es aplicada a estiramiento máximo. Esta realización puede ser excelente para uso quirúrgico postoperatorio y uso hospitalario para evitar DVTs en pacientes, por ejemplo.
 55 Ejemplos de prendas de compresión que pueden ser conformadas con Textil Espaciador fueron divulgados en la Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. 12/391,051, presentada el 23 de febrero de 2009. Otras realizaciones pueden tener una compresión de 8-50 mm cuando se aplican en el límite de estiramiento a una porción de una extremidad.

En otra realización, el textil espaciador sería un textil o UBL (textil de bucle no roto) de estiramiento o compresión tejido y/o anudado para proveer niveles de compresión terapéutica. En una realización, la prenda consistiría de Textil Espaciador con UBL en la parte externa de la prenda. Está prenda utilizaría poliuretano u otra tecnología de laminación como es conocido en el arte. En otra realización, hay un textil tejido que provee el estiramiento final sobre la capa interna, un textil espaciador para proveer amortiguación, y una capa externa de material UBL que también provee la mayor parte de la compresión. Otras realizaciones son posibles, dependiendo de los materiales y propiedades escogidas. El textil de compresión podría ser tejido de Rochelle o Tricot u otra onda anudada, o podría ser un textil tejido. El textil laminado podría proveer la compresión, el aseguramiento de vendaje o una combinación de ambos, de tal manera que las capas combinadas proveyeran un nivel de compresión en reposo terapéutico de 8-50 mm de Hg o un estiramiento final cercano cuando se aplica a una extremidad en reposo, y una elasticidad máxima de 15-90% de estiramiento máximo con un estiramiento máximo preferido que cae dentro del rango de 25-50% de estiramiento máximo. Adicionalmente, el textil tejido laminado o anudado podría proveer una superficie compatible de bucle similar a Velcro®, como es conocido en el arte. Los textiles podrían estar localizados en la parte interna o la parte externa del Textil Espaciador o ambas. El resultado combinado sería el nivel de compresión correcto y la incorporación de amortiguación para evitar lesiones en la extremidad. Los textiles tejidos son especialmente valiosos en el diseño de un sistema tal debido a su capacidad de ser diseñados con finales de estiramiento abruptos.

En algunas realizaciones, la prenda se forma para tener propiedades de un material de estiramiento corto para aplicar compresión a la extremidad. Las realizaciones que incluyen amortiguación, la prenda de compresión amortiguada distribuye la carga de compresión alrededor de las áreas óseas de una manera que hace que el uso de la prenda de compresión y de recubrimiento sea relativamente confortable para el paciente.

Aunque se ha divulgado para uso sobre pie y pierna, también se contempla que la prenda divulgada aquí puede ser utilizada también para tratar el brazo, hombro, mano, muñeca, rodilla u otra porción en la extremidad sobre un paciente o un animal. En algunas realizaciones, la amortiguación es textil espaciador mientras que en otras realizaciones, la amortiguación es espuma cortada y/o acanalada con espuma suave sobre las áreas antes mencionadas.

Prenda de compresión de corte para justar

El ajuste correcto de las prendas de compresión a las formas de las extremidades necesita variaciones personalizadas fuera de la estantería. Las longitudes de los pies varían considerablemente, y hay una variación en la anchura y por lo tanto en la circunferencia de los pies, así como una considerable variabilidad en la circunferencia y formas de los tobillos y gemelos, así como en la altura. Lo mismo se aplica para los tamaños del alto muslo y brazos y manos. La mayoría de los fabricantes de prendas de compresión, por lo tanto, utilizan soluciones personalizadas y fuera de la estantería para ajustarse a un amplio rango de tamaños de pacientes. Las prendas personalizadas, sin embargo, toman tiempo para ser manufacturadas. No es poco común, por ejemplo, que los calcetines de compresión personalizados tomen un mes o más desde la fecha de la orden hasta que el paciente recibe la prenda. Adicionalmente, los errores en manufactura y medición necesitan algunas veces de remanufactura de la prenda o de alteración de la prenda con el fin de obtener un ajuste apropiado. Esto es muy inconveniente para el paciente, quien necesita compresión terapéutica inmediatamente, y debe arreglárselas con una prenda o vendaje de estantería hasta que la prenda personalizada llegue y se ajuste correctamente.

Adicionalmente, en algunos pacientes, se necesita compresión sobre el antepié distal, a nivel de las cabezas metatarsianas, con el fin de prevenir la acumulación linfostática de edema en esta área. En otros casos, es deseable evitar la compresión sobre el metatarso con el fin de reducir las posibilidades de lesiones debidas a presión directamente sobre una superficie ósea. La capacidad de hacer tomar estas decisiones clínicas y adelantar pasos inmediatos para proveer una prenda dimensionada y adecuada correctamente es muy importante con el fin de proveer compresión terapéutica apropiada con seguridad y efectividad en un paciente.

Finalmente, las extremidades de los pacientes varían en geometría desde cónicas a tubulares hasta otras morfologías de formas irregulares. Actualmente, cuando se envuelve una banda horizontalmente alrededor de una extremidad que es cónica, queda más apretada alrededor de la porción más ancha, más proximal mientras que queda floja alrededor de la porción distal, más estrecha. El efecto neto de esto es promover la probabilidad de que la banda se deslice hacia abajo de la extremidad, lo que se hace más problemático sobre extremidades en forma más cónica.

Lo que se requiere, por lo tanto, es un sistema de prenda que sea personalizable en el punto de venta a los pacientes por una compañía de equipos médicos, clínica, hospital o incluso por los pacientes mismos de tal manera que la prenda esté disponible inmediatamente y el ajuste correcto pueda ser establecido con una personalización en el sitio que sea simple, confiable y predecible. Una manera de personalizar como se describe utiliza una solución de corte y ajuste que permite que los proveedores e incluso los pacientes recorten las prendas para proveer un tamaño apropiado a la vez que también proveen niveles de compresión apropiados y deseados.

- 5 Para las soluciones de corte a ajuste, el material idealmente sería un material de estiramiento corto o un material que tenga propiedades de estiramiento corto, con una elasticidad máxima de 15-90% de tal manera que la prenda provea un nivel de compresión que cae dentro del rango de 8-50 mm de HG, cuando se aplica sobre una extremidad supina en reposo en o cerca del estiramiento final. Se entiende sin embargo, que pueden escogerse realizaciones no elásticas o de estiramiento moderado o de estiramiento largo. Puede utilizarse una variedad de materiales estándar conocidos en el arte para tratar extremidades hinchadas para esta invención. Se entiende que la selección y localización apropiadas de las marcas tendrían en cuenta el estiramiento del material con el fin de recortar y ajustar apropiadamente la prenda al paciente.
- 10 Los materiales y configuraciones deseados deberían no desgastarse significativamente cuando se cortan, y también no deberían deshilarse fácilmente cuando se cortan. Es importante que los materiales de compresión sean tan respirables como sea posible para evitar dermatitis y colonización fúngica incrementada de la piel. Algunas realizaciones de la prenda incluirán 2-3 capas de material de compresión anudado. El material externo en la realización preferida consistirá de un material UBL. La prenda puede tener un textil espaciador delgado sobre las capas interna o intermedia. Los materiales tejidos pueden ser combinados con materiales de compresión anudados de alta calidad para proveer un estiramiento final abrupto. Los materiales tejidos tienen estiramiento final muy abrupto, lo cual permite que el usuario sienta cuando están en el final del estiramiento del material. Cuando el usuario no siente más que el material se está estirando, puede de esa manera aplicar confiada y predeciblemente un nivel de compresión conocido a la extremidad. Los materiales y la construcción se seleccionan entonces para obtener el comportamiento correcto.
- 15 Para una realización preferida, puede preferirse un material de estiramiento de 1 vía con el fin de maximizar la compresión de trabajo y minimizar el estrechamiento de la banda a medida que es halada. Con el fin de que la prenda ajuste mejor, sin embargo, puede ser deseable que el material se estire al menos 5-25% en la dirección paralela al eje de la extremidad.
- 20 Determinando el tamaño de la extremidad y donde cortar cada banda, la prenda puede ajustarse a un amplio rango de pacientes. Además, puede ser utilizada para la reducción de edema en fase de tratamiento activo puesto que el tamaño de la prenda puede ser reducido a medida que se reduce el edema. Esto es conseguido por el paciente cortando los apéndices según sea necesario a medida que el contorno de la extremidad se reduce. Al permitir a los pacientes recortar la prenda a medida que el edema se reduce, la prenda mantiene la función terapéutica máxima y minimiza el exceso de material sobrante, que hace que la prenda sea más aislante, más difícil de aplicar y en algunos casos imposibles de aplicar. Adicionalmente, es importante que el paciente recorte y aplique apropiadamente la prenda para alcanzar el nivel de compresión deseado. Esto requiere que el paciente superponga el material en una cantidad específica. Así, el paciente puede ser tratado y liberado en la misma prenda creando grandes ahorros de costes tanto para el paciente como para el sistema de salud. Esto permite que la prenda sea recortada para acortarla en una forma fácil y confiable con el fin de ajustarse mejor al paciente. Después de la fase aguda de reducción del edema, el paciente está en su línea base y no es posible una reducción adicional del edema. El paciente puede entonces continuar utilizando su prenda de compresión, dando como resultado ahorro de costes adicionales.
- 25 Al crear cada prenda con las bandas superiores adosables y/o recortables separadamente, no hay razón para almacenar prendas cortas, regulares o grandes, reduciendo el inventario e incrementando la probabilidad de que la prenda de recorte a ajuste pueda ser ajustar cualquier población de pacientes dada. Esto es especialmente importante para compañías de equipos médicos durables, hospitales y clínicas, que preferirían almacenar menos tamaños para ajustarse a su rango de pacientes. Al reducir el inventario, se obtienen ahorros en costes. Al tener características personalizables, la prenda puede ajustarse mejor a cualquier paciente dado.
- 30 Las figuras 3a, b y c muestran una realización de una pieza para brazo personalizable de estantería de la presente invención, utilizando un diseño de recorte a ajuste. La figura 3b demuestra detalles de ejemplo de la pieza para brazo tal como se provee en una configuración desde la estantería, la figura 3c muestra la misma pieza de brazo en su forma personalizada que ha sido recortada para ajustarse al brazo de un paciente específico, y la figura 3a muestra la pieza de brazo aplicada a la extremidad del paciente.
- 35 En esta realización la pieza de brazo es similar a una prenda de la estantería, pero difiere en que se requieren menos tamaños y que es inmediatamente personalizable en el punto de venta de tal manera que el paciente recibirá una prenda personalizada que tiene un ajuste apropiado y niveles de compresión y gradientes de compresión apropiados en el momento de la visita del paciente. La pieza de brazo puede ser hecha de una pieza de material individual sin necesidad de bandas individuales. Puede tener marcas sobre la misma que indican localizaciones para recorte de la pieza de brazo para tener un ajuste apropiado a las dimensiones del brazo del paciente, lo que también daría como resultado niveles y gradientes de compresión apropiados y seguros cuando se aplica la prenda. La pieza de brazo está diseñada de tal manera que permite que el paciente aplique la prenda a la extremidad con el uso de solo una mano. Convencionalmente, un paciente con un brazo afectado depende frecuentemente de otros para aplicar una prenda o vendaje de compresión al brazo afectado, lo cual puede ser inconveniente o, a veces, incluso peligroso para el paciente si no puede encontrar asistencia. Tradicionalmente, también pueden requerirse

practicantes entrenados para la aplicación de reajuste para asegurar que se administran y mantienen los niveles de compresión y gradientes de compresión seguros.

5 La pieza de brazo presenta indicadores que han sido impresos de alguna otra manera aplicados como guía para recorte de acuerdo con las mediciones reales del brazo del paciente. Las marcaciones pueden desplegar mediciones de longitud real o una escala comprimida que utiliza la fórmula divulgada aquí. Con respecto a la longitud del brazo del paciente, esta podría utilizar una escala comprimida pero en general las líneas de recorte en la parte superior e inferior de la prenda estarán en una relación de 1:1 con la longitud real del brazo.

10 Sin embargo, las marcaciones que marcan las distancias del recorte para la circunferencia del brazo alrededor de la longitud del brazo del paciente pueden no estar en una relación 1:1 con las circunferencias del brazo medidas reales. En vez de esto, puede utilizarse un algoritmo para determinar una varianza entre las circunferencias reales medidas sobre el brazo del paciente y las localizaciones predeterminadas a lo largo del brazo del paciente y las distancias reales sobre el brazo del paciente correspondiente a cada circunferencia medida. Las marcaciones para recorte en circunferencia, cuando se recortan y aplican, proveerían una compresión apropiada en cada circunferencia a lo largo de la longitud del brazo para gradientes de compresión seguros, lo que permitiría un gradiente de porcentaje de superposición que es mayor en la circunferencia más pequeña y el más pequeño en la circunferencia más grande, y así evitaría espacios abiertos.

20 La circunferencia real medida del brazo correspondería a unas marcaciones numeradas de la misma forma sobre la pieza de brazo. Sin embargo, el valor indicado por las marcaciones de circunferencia en la pieza de brazo y la distancia real a lo largo de la circunferencia de la pieza de brazo pueden no ser iguales. Por ejemplo, si la circunferencia medida en la muñeca de un paciente es 15 cm, entonces correspondería a una localización sobre la pieza de brazo a una marcación numerada similar de 15 cm. Sin embargo, las marcaciones de 15 cm sobre la pieza de brazo pueden tener una distancia real de 18 cm a lo largo de la circunferencia de la pieza de brazo lo que permitiría una superposición de 3 cm. En las marcaciones de 15 cm, puede cortarse una ranura de 2.5 cm la cual formaría la banda. Los 3 cm de superposición que tienen una ranura de 2.5 cm serían suficientes para cubrir la muñeca y evitaría cualquier espacios abiertos. De la misma manera las otras áreas de la pieza de brazo donde se cortan ranuras darían como resultado una superposición apropiada sin espacios abiertos. Así en vez de un porcentaje de superposición puede configurarse una cantidad de superposición fija en el sistema de marcaciones.

30 La longitud del brazo del paciente es sostenida con dos mediciones. Una es del pliegue de la muñeca hasta el pliegue del codo CE, y la segunda es del pliegue del codo hasta la axila EG. La pieza de brazo es recortada en cuanto a la longitud en el extremo distal para corresponder con la mención CE, y en el extremo proximal para corresponder con la medición EG. La longitud total del brazo del paciente, por consiguiente, la longitud total de la pieza de brazo es la suma de CE y EG. El propósito para esta medición dual es la consideración de las relaciones variables entre el brazo y el antebrazo entre diferentes personas, y el entendimiento de que el ajuste y recorte apropiados comienza con el codo y trabaja proximalmente y distalmente hacia afuera. Esto se hace de tal manera que no hay mecanismos de unión que superpongan la fosa antecubital de la región del codo del paciente.

40 Las circunferencias del brazo se miden en C en el pliegue de muñeca, D en el antebrazo amplio, E en el pliegue del codo, F en el bíceps y G la axila. Estas mediciones son transferidas a las líneas apropiadas marcadas de C a G respectivamente, sobre la pieza de brazo. Habiendo transferido las mediciones, pueden dibujarse líneas para conectar los puntos en forma distal a proximal desde C hasta G para establecer una ruta de recorte. Alternativamente, las líneas pueden ser dibujadas en una configuración de tipo escala perpendicular a los cortes hechos para crear el apéndice. La pieza de brazo puede ser recortada ahora a lo largo de la ruta de recorte. En cada inserción de la ruta de recorte con una línea de banda horizontal, se corta una ranura de 3.5 cm en la prenda para formar un total de 9 apéndices, en este ejemplo (véase figura 3c). Estos apéndices sirven como bandas en miniatura y permiten que el usuario hale el mecanismo de unión alrededor circularmente sobre la prenda y el usuario puede ajustar la fuerza vectorial más proximalmente o distalmente según sea necesario para su comodidad y mejor ajuste. Debe entenderse que pueden utilizarse geometrías diferentes a las ranuras lineales para formar los apéndices, y la profundidad y anchura de los apéndices puede variar dependiendo de la realización seleccionada. Otras formas son posibles también. Por ejemplo, los apéndices pueden ser formados con ranuras en forma de Y, ranuras en forma de V, óvalos, rectángulos, trapezoides y cualesquiera otras formas. Adicionalmente, se entiende que pueden utilizarse otros cortes para incrementar flexibilidad y reducir los pellizcos en la articulación del codo. Estos otros cortes pueden ser de cualquier geometría que facilite la comodidad y la flexibilidad a la vez que mantiene los niveles terapéuticos de compresión. Por ejemplo, en otras realizaciones, la prenda puede ser recortada en ángulos rectos a las ranuras similares a apéndices, creando una configuración tipo escalas.

55 Para esta realización de ejemplo, el mecanismo de unión utiliza preferiblemente un material de gancho y bucle aunque se anticipan otros medios de unión. Las ocho bandas más distales pueden ser unidas utilizando aseguradores de gancho y bucle de tamaño similar con la banda más distal que tiene un asegurador que puede ser recortado para acomodarse a la longitud del brazo. La banda más proximal puede utilizar un dispositivo de gancho y bucle dimensionado más grande que puede ser, de nuevo, recortable con respecto a la longitud del brazo.

5 Con el fin de alcanzar una compresión deseada (en esta realización se escoge 20% pero son posibles otros rangos) de aproximadamente 20% de estiramiento máximo con un gradiente de compresión distal a proximal seguro, las marcaciones de circunferencia en cada línea de banda se acortan a 4.5 cm para cada 5 cm de circunferencia real de brazo medida. En otras palabras, las marcaciones de circunferencia son exageradas en 3 cm para acomodar la superposición sin espacios abiertos, como se explico más arriba, pero luego son reducidas a 4.5 cm para cada 5 cm posteriormente.

10 El paciente puede aplicarse entonces la pieza de brazo uniéndola primero en la muñeca que tiene un porcentaje de superposición máximo y luego trabajar hacia arriba del brazo uniendo cada apéndice a su vez donde cada apéndice subsecuente tiene un porcentaje de superposición más bajo, y finalmente, en la axila donde hay un porcentaje mínimo de superposición pero que tiene un material de gancho y bucle más grande para unión.

15 En otras realizaciones, puede no haber apéndices. En vez de ello, el mecanismo de unión puede ser la unión simple del borde de la prenda en la localización indicada. Algunas veces el mecanismo de unión será cosido o soldado por RF o por ultrasonido en su lugar. En otros casos, puede seleccionarse goma para textiles como adhesivo. En otras realizaciones, puede escogerse un material de gancho y bucle. Adicionalmente, el mecanismo de unión puede consistir de bandas o redes de estiramiento corto, estiramiento moderado, no elásticas o altamente elásticas. El mecanismo de unión puede consistir de anillos en forma de D, botones y ganchos, o cualquier de una serie de otros métodos que son conocidos en el arte.

20 El mecanismo de unión 1100 de la figura 11 se utiliza para conectar los extremos del apéndice 1301. El mecanismo 1100 de unión puede comenzar en la parte externa de la banda de superposición en cada lado. Esto es ventajoso, puesto que la pieza de piernas de recorte a ajuste puede hacerse entonces de tal manera que la unión se una al interior o al exterior (lado medio o lateral) de la pieza de pierna, dependiendo de la capacidad y preferencias del paciente. En la mayoría de las realizaciones, el paciente querrá un mecanismo de unión tipo Velcro® que se utiliza de tal manera que está en la parte exterior de la pieza de pierna de tal manera que el mecanismo de unión similar a Velcro® no roza uno con otro de manera media sobre la extremidad.

25 El mecanismo 1100 de unión puede tener secciones 1100a y 1100b. Una de las secciones puede ser permanente o desprendible pero con tensión de sostenimiento mayor que el extremo opuesto. Por ejemplo, si la sección 1100a del mecanismo de unión utiliza uniones tipo Velcro® estándar, y la sección 1100b utiliza uniones tipo Velcro® de resistencia más industrial, entonces la sección 1100b será diseñada para ser aplicada al extremo de la banda. El usuario superpondría entonces las bandas apropiadamente y utilizaría la sección 1100a durante el uso diario para aplicar y retirar la prenda, dejando la sección 1100b unida. La sección 1100b podría ser retirada, sin embargo, para casos como lavado de la prenda en una máquina lavadora, en donde el gancho y bucle tipo Velcro® podría incrementar el desgaste o producir el atascamiento de la prenda lo que haría la prenda menos fácil de limpiar y utilizar diariamente.

35 Un ejemplo de una realización preferida del mecanismo de unión utiliza HTH 833 de HiTex corporation como sección 1100b, y trigancho-150 BEI de HitTex corporation como en la sección 1100a. Puesto que el HTH-833 es un material de gancho muy agresivo y muy difícil de retirar, estaría diseñado para permanecer unido en el extremo del apéndice 1301 durante un largo tiempo. El paciente retiraría y aplicaría entonces la sección 1100a durante el uso diario. El mecanismo 1100 de unión completa podría ser retirado durante el lavado semanal y según se requiera, y el resto del tiempo el paciente lavaría el recubrimiento diariamente con la prenda de compresión.

40 En esta realización, el mecanismo de unión está ya en su lugar sobre la prenda 1300 y la prenda es provista como un tamaño de la estantería (estándar) o ha sido recortada ya personalizada para el paciente. Es una realización, los mecanismos 1100 de unión representan piezas de materiales similares a Velcro® que se unen permanente o semipermanentemente utilizando un método que es conocido en la técnica tal como costura, soldadura por RF, engomado, o soldadura ultrasónica para ponerla en su lugar. El mecanismo de unión es dividido entonces entre las marcaciones sobre la prenda, con el fin de facilitar un recorte más fácil de la prenda para ajustarse apropiadamente a la porción de extremidad subyacente.

Figuras 12 y 13

50 En otra realización, el mecanismo 1100 de unión puede ser una pieza grande con las marcaciones sobre la unión. Aquí, la prenda puede ser cortada con seguridad hasta un tamaño según se desee a lo largo de las líneas para crear apéndices aun cuando el mecanismo de unión ya este unido, y todavía trabaja apropiada y confiablemente. Por ejemplo, la prenda puede ser provista con mecanismos de unión en su lugar, y el paciente puede recortar solamente las porciones inferiores de la prenda 1403 y 1404, o las porciones superiores de la prenda 1401 y 1402 con el fin de obtener la longitud apropiada. Una forma de medición e instrucciones ayudaría al paciente al recorte correcto de la altura de la prenda. En algunas realizaciones donde el mecanismo de unión ya estaba unido permanentemente, el recorte puede incluir el recorte del mecanismo 1405 de unión. Si el mecanismo de unión es soldado ultrasónicamente a la prenda, por ejemplo, es razonable que la línea de recorte de la prenda incluya el mecanismo de unión y no afecte o debilite la soldadura permanente del mecanismo de unión a la prenda. Los cortes, los cuales

pueden ser verticales, horizontales y/o angulados, pueden crear opcionalmente apéndices 1406. La profundidad de tales cortes podría depender de las mediciones del paciente o ser una cantidad fija y utilizarse un parámetro para guiar al paciente en el procedimiento de aplicación correcto. Por ejemplo, el paciente podría halar la base de la ranura a través del lado opuesto y de oposición en una cantidad fija, por ejemplo 1 cm, lo cual lleva al paciente a la tensión correcta para aplicar durante la colocación como una característica intrínseca de la prenda, eliminando la necesidad de cualquier sistema de marcaciones adicionales. Si la prenda es vendida como un tamaño desde la estantería con mecanismo de unión permanente de material de gancho, los cortes pueden ya haber sido hechos. Si se utiliza un mecanismo de unión desprendible selectivamente, entonces el paciente utilizaría una forma de medición y seguiría las marcaciones sobre la prenda para instruir donde recortar la prenda para un ajuste apropiado. 1409 muestra un material de espina opcional que puede hacer rígida y reforzar la espina. Esta espina 1409 puede ser cosida en su lugar en el momento de la manufactura, puede venir en el recorte a ajuste como una característica incluida u opcional. En este caso la espina puede adherirse con goma o adhesivo para textil o puede ser desprendible selectivamente con gancho y bucle o utilizar otros métodos como es conocido en el arte.

La figura 17 ilustra una prenda de recorte a ajuste como pieza de pierna. En esta realización, hay marcaciones o indicios para retirar el material de porciones de la espina. Esto es útil algunas veces para hacer que la prenda se ajuste mejor anatómicamente a la extremidad. Por ejemplo, alrededor del abultamiento del músculo gastrocnemius (la parte posterior del gemelo), la extremidad se estrecha hacia arriba y hacia abajo de la protuberancia máxima del músculo. Recortando una pequeña elipse de material en la espina, la prenda puede ajustarse mejor y reducir la concurrencia y el agrupamiento. Este tipo de diseño es más necesario cuando hay una rata aguda de cambio de diámetros de una sección de la extremidad a otra sección de la extremidad. Estas secciones pueden ser retiradas en el momento de la manufactura y los lados opuestos pueden ser reunidos permanentemente (con costuras en zigzag por ejemplo), o puede ser una opción hecha en el momento de ajustar la prenda al paciente. 1704, 1705 y 1706 ilustran diferentes localizaciones de recorte a ajuste para retirar material en la parte posterior de la prenda justo por debajo del músculo gemelo e inducir forma cóncava en la prenda. 1701, 1702 y 1703 muestran localizaciones de recorte alternativas sobre el muslo para inducir una forma cóncava a la prenda. Nótese que 1704-1706 son elípticos y 1701-1703 tienen forma de lágrima. Esto es para ilustración de que son posibles otras formas, dependiendo de la geometría de la extremidad y la concavidad deseada. Estas áreas pueden ser recortadas en el momento de la manufactura o podrían ser recortadas según se necesite en el momento del ajuste o por parte de los pacientes, utilizando material de gancho y bucle u otros métodos para reaproximar los lados.

La figura 15a ilustra una prenda de compresión con indicios y marcaciones para una pieza de pierna. La figura 15b ilustra la prenda después del recorte para ajustar utilizando el concepto de bandas opuestas. La figura 16 muestra una realización alternativa de una prenda de recorte a ajuste con bandas opuestas. En la figura 15a, el recorte puede hacerse en ambos lados de la prenda o en lados alternantes. Esto muestra la potencia y facilidad de flexibilidad en la cual puede ser personalizada la prenda. Podría seleccionarse el patrón de indicios que instruiría al paciente acerca de cómo recortar lados opuestos para obtener mediciones correctas, recortando solamente uno de los lados. Esto reduciría el número de recortes necesarios para ajustar la prenda. La figura 16 muestra una prenda de compresión con bandas opuestas. En esta realización, las bandas pueden ser recortadas cortando a lo largo de las líneas 1604, 1605 y 1606. El nivel de recorte apropiado para cada nivel dependería de las mediciones de extremidad correspondientes al paciente para ese nivel y los indicios impresos sobre la prenda. En esta realización, la banda superior puede ser retirada recortando a lo largo de los indicios 1601 y la banda inferior podría ser retirada recortando alrededor de los indicios 1602 con el fin de ajustarla apropiadamente al paciente. Nótese que en esta ilustración representa marcaciones e indicios donde secciones completas de la prenda incluyendo bandas pueden ser recortadas en vez de recortar porciones de apéndices del material plano. El concepto de recorte a ajuste se aplica entonces a materiales de compresión, apéndices así como a bandas planas. El mecanismo de unión puede ser cosido a la parte externa del aspecto distal de las bandas o puede ser selectivamente desprendible como se muestra en la figura 11.

La figura 18 representa una prenda de compresión plana con amortiguación agregada. En esta realización, la prenda tiene áreas amortiguadas de perfil bajo adicionales incorporadas en la prenda. En la realización preferida, está amortiguación adicional consistiría de secciones de textil espaciador circulares como las manufacturadas por Beverly Knits of Gastonia, NC. 1801 representa amortiguaciones que se extenderían alrededor del área del tobillo de la prenda y protegen mejor el maléolo. 1802 representa amortiguaciones adicionales que protegerían el área de la tibia reduciendo la presión sub-vendaje contra la piel. Tal invención es útil para pacientes con crestas tibiales anteriores agudas. 1803 representa áreas amortiguadas adicionales sobre la patela. Alternativamente, si la prenda ha sido aplicada de tal manera que se cierre en la parte frontal en vez de la posterior, entonces 1803 amortiguaría el área posterior a la rodilla y la sección 1802 amortiguaría la parte posterior del gemelo. La amortiguación puede ser unida permanentemente y enviada desde la fábrica antes del ajuste. Alternativamente, la amortiguación puede ser unida semipermanentemente o permanentemente con goma o adhesivo para textiles o calentamiento por transferencia en el momento del ajuste. Alternativamente, un mecanismo desprendible selectivamente tal como gancho y bucle o adhesivo débil puede ser utilizado también. Los delineamientos de 1801, 1802 y 1803 pueden ser impresos sobre el textil de tal manera que el usuario final o el encargado del ajuste puede tomar el tamaño apropiado de amortiguación y unirlo a la prenda. La amortiguación estaría entonces incluida con la prenda o como una característica opcional que puede ser comprada separadamente. 1804 y 1805 muestran amortiguaciones conformadas alternativas que

5 pueden ser impresas como marcaciones sobre el textil de compresión. Alternativamente, la amortiguación puede estar unida en el centro y puede ser recortada para ajustarse al tamaño correcto en el momento del ajuste. Como se muestra en la ilustración, las marcaciones y la amortiguación permiten un amplio rango de soluciones que se pueden implementar bien en el momento de la manufactura de la prenda o en el momento del ajuste, o por el usuario final durante la fase aguda de reducción del edema o para mantenimiento para evitar reacumulación de edema.

La figura 20 ilustra para una prenda para brazo los patrones de amortiguación acanalados que pueden existir sobre la capa interna de la prenda. La figura 21 ilustra los patrones de amortiguación acanalados que pueden existir para una prenda para pierna. Esta canalización puede ser manufacturada a partir de textil espaciador para mayor respirabilidad, comodidad y seguridad, pero también es posible la tecnología tradicional de espuma.

10 Las marcaciones sobre cualquiera de las prendas pueden ser codificadas con colores, pueden tener marcaciones, etiquetas u otras marcas identificadoras para ayudar a identificar o determinar qué líneas de la prenda deberían ser recortadas con el fin de proveer el ajuste apropiado. En algunas realizaciones, las marcaciones están tejidas en el textil, mientras que en otras realizaciones, las marcaciones se aplican utilizando una tinta o colorante. Tal tinta puede ser aplicada utilizando tecnología de impresión en seda o por chorro de tinta estándar, como es conocido en el arte. Adicionalmente, las marcaciones pueden ser permanentes o pueden ser lavables o retirables, de forma que después de la personalización para el ajuste, las marcaciones puedan ser retiradas y no estarían presentes por más tiempo en la prenda. En algunas realizaciones, la tinta utilizada sobre los indicios y marcaciones sería tinta fluorescente de tal manera que se necesita una luz negra para ver las marcas de recorte y sin ella los indicios y marcaciones no son visibles para el paciente. En algunos casos, puede utilizarse una forma o mesa de medición para ayudar a guiar en la determinación y ayudar a recortar la prenda rápidamente de manera efectiva sin error con el fin de proveer un ajuste apropiado y no se necesitarían marcaciones. También pueden ser utilizados patrones de guía que se superpongan a la prenda e identifiquen las líneas de recorte. También se contemplan otras marcaciones.

25 La figura 3a muestra una ilustración de un diseño de envoltura de brazo que utiliza una pieza de material de compresión individual. Nótese que se muestran múltiples mecanismos 1100 de unión sobre el brazo. La figura 3d muestra la prenda para brazo antes del recorte.

Pieza de articulación

30 Algunas realizaciones de la prenda incluyen una pieza de articulación. La pieza de articulación puede ser una pieza del mismo material de compresión como una prenda continua, o puede ser hecha de diversos materiales separados. Es deseable tener capacidad de estiramiento longitudinal incrementada en una pieza de articulación para permitir un movimiento apropiado de la extremidad. En algunas realizaciones, la prenda tendría una sección de material cortado de la mitad de la prenda y un material o materiales alternativos insertados. Esto puede ser deseable para un ajuste apropiado. Por ejemplo, si la prenda está hecha de un material de estiramiento corto con 30% máximo de elongación a lo largo de la dirección radial, el material podría estirarse apropiadamente si se aplica sobre la parte posterior del codo o la patela de la rodilla. En este caso, podría proveerse un material de compresión de estiramiento alto con 35 100% de estiramiento o mayor para permitir un ajuste apropiado durante la flexión y extensión de la articulación. Se entiende que la forma cortada y reemplazada puede ser un cuadrado, un óvalo, o un triángulo, u otra forma geométrica. Las figuras 3b y 3c muestran un área en donde el material de compresión es cortado y reemplazado con material 5301 de compresión de alto estiramiento. Las figuras 4a y 4b muestran un área 5302 triangular de material de alto estiramiento en la prenda sobre el área de la patela. La pieza de articulación podría contener capas adicionales sobre ciertas áreas para proveer amortiguación o comodidad. Por ejemplo, es común que las mangas de compresión irriten la fosa antecubital del codo. La costura en capas de seda o espuma o textil espaciador para amortiguación, o la selección de un material de compresión de estiramiento alto más suave puede proveer mejor ajuste al paciente.

45 La figura 4a muestra una realización para el muslo alto de la prenda. En esta prenda, el mecanismo 1100 de unión se muestra hacia la parte posterior de la extremidad. Alternativamente, la prenda puede ser colocada con el mecanismo de unión en posición anterior. 5302 muestra un área de material de alto estiramiento sobre la patela. La prenda puede consistir de una lámina plana individual de material de compresión. La figura 4b muestra la prenda para el muslo alto antes del recorte. La prenda es centrada alrededor de la pieza de articulación y luego ajustada proximal y distalmente. Se muestran aquí las líneas 4003 y 4004 de recorte donde la parte superior de la prenda puede ser recortada para ajustarse a la altura apropiada. Se muestran aquí las líneas 4001 y 4002 de recorte donde la parte inferior de la prenda puede ser recortada para ajustarse apropiadamente a la extremidad inferior. Una pieza de articulación para el pie (no mostrada) puede ser incluida como parte del material de compresión plano o puede ser separada. Alternativamente, puede utilizarse un calcetín FarrowHybrid™ el cual provee compresión distal al pie 50 medio y tan arriba como en el tobillo, dando una pieza para pie de bajo perfil.

En otras realizaciones, puede utilizarse una pieza de articulación diseñada específicamente para ajustar la articulación en cuestión, y puede unirse el material de compresión sobre los lados proximal y distal. La figura 5 muestra un diagrama de tal prenda de compresión. En este diseño, puede insertarse cualquier diseño de pieza de

articulación en la caja 501 y las secciones 502 y 503 incluyen el material de compresión plano grande con diseños tal como se divulga aquí. Tales piezas de articulación se divulgan como figuras 42-52 de la Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. 12/391,051 presentada previamente, el 23 de febrero de 2009 incluida aquí como referencia.

5 Adicionalmente, las bandas y/o espinas pueden hacerse a partir de un estiramiento de una vía y un estiramiento de dos vías. Las bandas de estiramiento en dos vías proveen un estiramiento final más suave sobre áreas más sensibles tales como articulaciones, y permiten un rango de movimiento además de la compresión cuando se utilizan sobre las articulaciones. Así, las bandas de estiramiento en doble vía son preferibles para uso sobre áreas de articulación, mientras que las bandas de una vía pueden ser preferibles sobre áreas sin articulación, puesto que son menos proclives a formar cuellos (encogerse en la mitad cuando son estiradas).

10 Algunas realizaciones de la prenda para una pieza de articulación pueden incluir un bolsillo de malla que se localiza en la parte posterior de la rodilla cuando se utiliza. Este bolsillo permite la inserción y retiro de piezas de amortiguación seleccionadas, tales como un inserto de espuma o de textil espaciador para mejor protección de las partes sensibles de la parte posterior de la rodilla.

Método de recorte a ajuste

15 En otra realización, se divulga un método y sistema para proveer prendas personales y/o personalizadas a pacientes de la estantería o recorte para ajustar tamaños/componentes con base en las medidas de las extremidades. Esto se explica adicionalmente con referencia a las figuras 29-30.

20 La ley de Laplace dicta la correlación de la circunferencia de la pierna con el nivel de compresión. Para extremidades más pequeñas, hay más compresión sobre una porción de la extremidad que para una extremidad más grande dada una tensión aplicada igual. La anchura de las bandas también es un factor importante cuando se determina el nivel de compresión. Para secciones de prenda más estrechas aplicadas con la misma tensión abra más compresión sobre la porción de extremidad subyacente que si los apéndices de la prenda tuvieran anchuras mayores. Si la sección de prenda es aplicada con la misma tensión a una porción de extremidad con circunferencia más amplia, hay menos tensión por área sobre la porción de extremidad subyacente. Por lo tanto, para calibrar
25 exactamente la compresión aplicada a la extremidad en reposo, deben tenerse en cuenta mediciones de circunferencia de la extremidad.

Una forma con instrucciones puede ser utilizada para personalizar la prenda de recorte a ajuste. Un usuario mide la circunferencia real de una extremidad afectada. Luego, con base en el tipo de material deseado y el nivel de compresión requerido, un Algoritmo de Selección ayudará al usuario a seleccionar una línea de producto correcta.
30 La gráfica de Algoritmo de Selección, como se muestra en la figura 29a indica la compresión en reposo apropiada de diferentes tipos de material para prendas (a lo largo del eje vertical) para una circunferencia de extremidad dada (a lo largo del eje horizontal) cuando la sección de prenda es aplicada en o cerca del estiramiento final para un material de estiramiento corto. Los niveles de compresión serían diferentes, dependiendo del tipo de material escogido permitiendo la selección cuando se prescribe el nivel de compresión en reposo. La clasificación de compresión en la
35 sección de prenda incluye variaciones debidas a la ley de Laplace, la cual establece que la compresión difiere con la circunferencia de la extremidad. En este ejemplo, hay prendas de estiramiento corto aplicadas en o cerca del estiramiento final. En otras realizaciones, puede haber otros tipos de bandas: no elásticas, de estiramiento largo, de estiramiento medio. Se pueden utilizar algoritmos similares para estiramiento máximo (100% de estiramiento), estiramiento máximo al 75%, estiramiento máximo al 50% para un material estirable elastómero dado, por ejemplo,
40 como se ilustra en la figura 29b. Existen otras posibilidades también. En vez de desplegar la presión bajo la banda, el Algoritmo de Selección puede desplegar la Presión en la Superficie de la Piel y tener en cuenta el tipo de amortiguación en la prenda. Por ejemplo, una sección de prenda aplicada sobre un recubrimiento de espuma grueso con 1" de espuma proveería menos Presión en la Superficie de la Piel que una sección de prenda aplicada sobre un recubrimiento de espuma de 2 mm de espesor muy delgado. El usuario puede utilizar una gráfica sencilla para
45 seleccionar correctamente qué tipo de amortiguación y tipo de prenda usar para una aplicación clínica dada y un rango de compresión terapéutica deseado.

La figura 29c muestra otra realización de un Algoritmo de Selección. En los Estados Unidos, la mayoría de las prendas de compresión tienen una calificación de compresión que cae en los rangos de: 8-15 mm de Hg, 15-20 mm de Hg, 20-30 mm de Hg, 30-40 mm de Hg, 40-50 mm de Hg. La mayoría de los practicantes están acostumbrados a
50 prescribir un rango de compresión terapéutica, con el entendimiento de que las prendas de estantería proveen este rango de compresión para un rango de circunferencias de extremidad. El sistema de clasificación típicamente tiene la mayor compresión en la muñeca o el tobillo, con menos compresión proximalmente de tal manera que se provee compresión graduada. Los productos de estiramiento corto tal como se ilustran en esta invención pueden o pueden no proveer compresión graduada, puesto que esto puede ser en ciertos casos menos importante para prendas aplicadas en o cerca del estiramiento final. Se entiende para prendas vendidas en otros países tales como Europa,
55 que la prenda usaría un estándar Británico, un estándar Alemán, un estándar Francés, por ejemplo en vez de los rangos de compresión de los Estados Unidos. Los materiales y diseños para prendas serían alterados para proveer rangos de compresión correctos utilizando estos estándares de compresión de estos países, u otros estándares que

son conocidos en el arte.

La figura 29D ilustra un Sistema de Indicios de Color para diferentes rangos de compresión. Puesto que 15-20 mm es en general seguro excepto para enfermedades arteriales periféricas severas, se le dio el color verde. A medida que la compresión se incrementa, los colores cambian para reflejar más compresión y por lo tanto más cuidado. El rojo por ejemplo, es asociado frecuentemente con luces de detención, signos de detención o niveles de temperatura en los termómetros, así como sangre, y en este caso representa una compresión de intensidad más alta. El mapa de colores mostrado en la figura 29D puede ser utilizado en cualquiera de los Algoritmos de Selección o bandas para indicar la aplicación de compresión general. El mapa de color, por ejemplo, puede ser impreso sobre las bandas y refleja rápidamente el nivel de compresión general (seguro a alta intensidad) bien sea solo o en conjunción con otros indicios. Pueden ser posibles otros mapas de colores o rangos, por ejemplo utilizando los rangos de compresión Raul, francés o alemán, que son diferentes a los utilizados comúnmente en los Estados Unidos. Para la prenda de extremidad inferior representada, pueden agregarse marcaciones de color adicionales para mostrar rangos de compresión. Se entiende por parte de una persona de conocimiento en el arte que puede haber diferentes mapas de color incluso sobre la misma sección de prenda, dependiendo de la medición de circunferencia. Tales marcaciones de color pueden proveer factores de seguridad así como ayudar a la persona que recorta a verificar rápidamente los rangos de compresión (asegurarse de que no hay indicios rojos si se aplica esto a un paciente con enfermedad arterial periférica moderada/avanzada, por ejemplo).

Para la figura 29C, pueden utilizarse marcaciones de color para proveer color a los rectángulos, los cuales muestran la clasificación de compresión para ciertas circunferencias. Puesto que se clasifican en general las prendas de compresión de extremidades inferiores por la clasificación de compresión de la circunferencia del tobillo, está gráfica muestra las clasificaciones de nivel de compresión. Nótese que en este ejemplo, el mismo producto puede proveer 20-30 mm o 30-40 mm de compresión, dependiendo de las circunferencias a las cuales se aplica el producto. Al mezclar la composición de la prenda, la anchura del apéndice de la prenda, considerando la circunferencia de la porción de extremidad a ese nivel de extremidad (con el fin de ajustarse a la ley de Laplace), pueden crearse muchas combinaciones diferentes para aplicar niveles de compresión terapéuticos apropiados, si bien los detalles de todos estas variables muy complicadas están ocultos para el usuario, quien obtiene un sistema simple para ayudarlo a aplicar de manera segura y confiable el nivel de compresión correcto al paciente y seleccionar correctamente los materiales o productos de banda y recortar la prenda apropiadamente. Adicionalmente, en algunas realizaciones puede agregarse compresión adicional a ciertas secciones de la prenda. En los casos de lóbulos edematosos, por ejemplo, el principio en el vendaje es elevar y comprimir estos lóbulos edematosos para descomprimirlos. En el caso de la prenda de compresión de lámina sencilla, podría agregarse material de compresión para reforzar la prenda sobre la base de un lóbulo y proveer una compresión más alta. La figura 19 muestra una prenda de compresión plana con material 1901, 1902 y 1903 agregado. Estas diversas formas geométricas están diseñadas para ayudar a halar hacia arriba la prenda para elevar y comprimir un área lobulada grande por encima de la rodilla. Tales grandes lobulaciones se ven frecuentemente en poblaciones de pacientes con lipedema, linfedema y especialmente lipolinfedema severo. Son posibles formas geográficas adicionales. Estos materiales de compresión pueden ser agregados en el momento de la orden para una prenda personalizada. Alternativamente, pueden proveerse como material adquirido separadamente o que viene con la prenda. Estos materiales de compresión pueden ser cosidos, engomados con goma o adhesivo para textil o transferidos por calor u otros mecanismos de unión en su lugar, como se conoce en el arte. Estos materiales de compresión extra ayudan a reforzar áreas problemáticas y pueden ser utilizados para cambiar la dirección del vector de compresión para proveer efecto terapéutico adicional.

Adicionalmente, puede recortarse material de espina extra justo por debajo del lóbulo para hacer que la prenda se ajuste de manera más apretada por debajo de la prenda y el ajuste de forma. El material de espina puede ser recortado a lo largo de los marcaciones como se muestra en la figura 17.

Un sistema de marcaciones puede ser dibujado, cosido o asociado de alguna otra manera con la prenda, para decir al usuario donde recortar la prenda para una circunferencia dada con el fin de obtener la longitud de prenda correcta para la compresión deseada. Un ejemplo de esto es crear una escala comprimida. Por ejemplo, una extremidad que mide 100 cm de circunferencia puede ser tratada con una prenda de estiramiento corto de estiramiento máximo al 50%. Cuando se aplica en el estiramiento final, la prenda aplicará, por ejemplo, una compresión en reposo en un rango de 30-40 mm de HG sobre un rango de porciones de extremidad en circunferencia. La prenda puede contener un sistema de marcaciones con números sencillos, que indican al usuario cortar la prenda allí. Puesto que la prenda solo necesita tener 100 cm/150% de longitud aplicada en el estiramiento final, el sistema de marcaciones indicará al usuario cortar la prenda en un punto ligeramente más largo que la medición de 66.67. Debido al posible error del usuario y la prudencia de dejar espacio para que la prenda trabaje incluso con alguna inflamación en la pierna, los marcaciones correspondientes a una extremidad de 100 cm en puntos se pondría de tal manera que el usuario corte el apéndice de prenda no estirado a 75 cm de longitud. Este punto sería 75/2 por fuera de la mitad de la prenda, lo cual es 37.5 cm desde el punto medio a cada lado. En esta localización a cada lado de la prenda, los indicios dirían 100 o 100 cm o algo similar. Habría marcaciones similares para otras mediciones de extremidad de 90 cm, 110 cm, etc., de tal manera que el usuario sabría donde cortar para hacer la prenda de la longitud apropiada para proveer la compresión deseada a una extremidad.

El método incluye tomar mediciones de secciones de la extremidad, utilizando entonces un algoritmo que tiene en cuenta las características de estiramiento del material, para calcular la longitud de corte de la prenda. El algoritmo tiene en cuenta el estiramiento máximo del material e indica al usuario que longitud no estirada debe cortar en el apéndice de prenda. Esta medición se hace hacia afuera desde el punto medio o incluye un medidor doble que tiene la mitad como punto cero y cuenta hacia arriba hacia cada lado. También los apéndices de prenda podrían en algunas realizaciones ser cortados en la medición real de circunferencia de la extremidad para ser los más intuitivos. Para algunas realizaciones tales como la prenda de brazo de la figura 3b, la prenda es asimétrica por diseño y las mediciones serían desde el borde de la prenda o desde alguna marcación impreso sobre el material.

Preferiblemente, se usaría un medidor desechable o reutilizable el cual podría decir al usuario donde cortar cada banda. Para diferentes niveles de composición, habría diferentes algoritmos. Por ejemplo, una banda de compresión puede tener un estiramiento máximo de 50%. La compresión cuando se aplica en el estiramiento final a un tamaño de tobillo podría ser de 40 mm de Hg, o alguna otra cantidad de compresión predeterminada. El medio le da al usuario donde cortar las bandas de tal manera que cuando sean superpuestas, la banda aplique un nivel de compresión, por ejemplo, 40 mm de Hg en o cerca al estiramiento máximo. En otro caso, podemos querer usar la misma prenda para proveer solamente una compresión de 20 mm de Hg. En este caso, la compresión en el estiramiento máximo medio será de 25% de estiramiento y puede correlacionarse con 20 mm de Hg. Otro medidor de marcaciones dirían al usuario donde cortar la banda de tal manera que cuando se superponga sobre la extremidad la banda aplique un nivel de compresión correcto de 20 mm de Hg.

Para elaborar este concepto, damos la fórmula que sigue la cual ayuda al fabricante a desarrollar un sistema de medidor o de marcaciones de compresión que tiene en cuenta todas las variables. El sistema de marcaciones creados puede ser impreso sobre un medidor doble de papel desechable incluido con el producto o un medidor reutilizable, o como indicios impresos sobre la banda, para citar solo unos pocos métodos para plasmar tal información. En un ejemplo, se utilizan marcaciones de longitud comprimidas después de las bandas que considera la cantidad de estiramiento y desean dejar alguna superposición lateral a cada nivel de banda (por ejemplo 20-50% de superposición después de aplicar correctamente la prenda). El usuario mediría la circunferencia real de la extremidad y cortaría a lo largo de las marcaciones/indicios sobre las bandas que coinciden con la circunferencia medida. El usuario puede utilizar guías e instrucciones de medición adicionales tal como se proveen en la figura 55 para ayudar con mediciones apropiadas a cada nivel de banda. Esta podría ser una relación 1:1 directa o alguna otra relación. Para una relación 1:1, el usuario mediría la circunferencia de la extremidad, y luego cortaría cada banda en la misma longitud que la circunferencia de la extremidad medida para ese nivel de extremidad. Para un mejor ajuste, sin embargo, podría utilizarse una fórmula para crear una longitud comprimida en la cual cada banda no estirada podría debería ser cortada. Esta relación comprimida tendría en cuenta el grado de estiramiento en el momento de la aplicación de la prenda, y tal vez incluya un factor de corrección en el caso de variación diurna en la inflamación, mediciones equivocadas, etc. Un ejemplo de esta relación comprimida sería como sigue: la extremidad mide 100 cm de circunferencia en un nivel. La banda es una banda de estiramiento corto con 50% de estiramiento máximo. La longitud de la banda una vez aplicada en estiramiento máximo sería como sigue:

$$BL_n = ((LMA + PL) / (1 + BSA)) * (1 + PBO_d)$$

donde BL_n –es la longitud de banda necesaria para ese nivel de extremidad, LMA = medición real de extremidad a ese nivel de extremidad, BSA = porcentaje de estiramiento de banda en la aplicación, PBO_d = porcentaje de superposición de la banda deseado, y PL = extracircunferencia por el recubrimiento amortiguado en ese nivel de extremidad.

Para esta aplicación $BL_n = 100 / 1.5 = 66.67$ cm. El Porcentaje de Superposición de Banda deseado es tal vez 20%, puesto que se quiere incluir el objetivo extra para un posible error de medición y para dejar espacio para que la prenda todavía trabaje si la extremidad del paciente se inflama 20% por encima de la medición de circunferencia en el momento del ajuste/recorte. En este caso el paciente estará utilizando un recubrimiento tipo calcetín bajo la envoltura, de tal manera que PL será despreciable y estimado como cero. Si hubiera un recubrimiento amortiguado utilizando en la extremidad, el PL agregaría la circunferencia adicional del recubrimiento amortiguado a esa porción de la extremidad para el cálculo. Si las mediciones del LMA de la extremidad fueran hechas sobre un paciente con el recubrimiento ya aplicado, entonces PL sería cero para todos los cálculos puesto que LMA incluiría ya la circunferencia extra del recubrimiento amortiguado. En este caso, la escala comprimida tendría una longitud real de $66.67 * 1.2$ u 80 cm. Así para este ejemplo de escala comprimida, querríamos cortar la banda a este nivel de banda para tener 80 cm de longitud no estirada total para un ajuste apropiado.

El sistema de marcaciones comprimidos puede hacerse de varias maneras diferentes para hacerlas más fácil de recortar y ajustar la prenda para el usuario. Una manera es imprimir una escala de indicios comprimida sobre la prenda. Otro método es utilizar un medidor de doble cero el cual usaría la persona para recortar apropiadamente la banda. Este puede ser el usuario final, un profesional médico, un personal del hospital o una persona en una tienda de equipos médicos durables. La escala comprimida indicaría al usuario cortar el apéndice de prenda en una longitud de 80 cm (40 cm a cada lado del punto medio) utilizando algunos tipos de indicios. En este ejemplo, el número impreso puede decir simplemente “100” o “100 cm” en la sección de prenda 40 cm de cada lado del punto

medio de la prenda. Calculando e imprimiendo marcaciones en intervalos regulares (cada 5-10 cm por ejemplo utilizando la escala comprimida), el usuario simplemente mediría la extremidad en cada nivel del apéndice y luego cortaría en la localización más cercana a su medición real de la extremidad. La escala incorporada habrá hecho todos los cálculos con el fin de reducir el riesgo de error del usuario y hacer el recorte tan simple y descomplicado como sea posible.

En algunas realizaciones, una gráfica puede decir al usuario exactamente dónde cortar el apéndice de prenda para alcanzar 100% de estiramiento máximo para la primera línea de la gráfica, 75% de estiramiento máximo para la segunda línea de la gráfica, y 50% de estiramiento máximo para la tercera línea de la gráfica. Puesto que la prenda será recortada hasta la longitud exactamente correcta, el usuario aplicaría la prenda con compresión especificada exacta, incluso si no se aplica en estiramiento final. Por ejemplo, si se quiere que un usuario con enfermedad arterial periférica moderada y diabetes con neuropatía se aplique una prenda Classic se puede utilizar una gráfica con marcaciones para recortar la prenda a 50% de estiramiento máximo, con el fin de proveer 15-20 mm de compresión en el tobillo. Esto proveería un nivel de compresión terapéutica seguro para este paciente, aunque la prenda no se aplique en estiramiento final. Para un paciente diferente que no tiene enfermedad arterial periférica pero tiene linfedema severo, se puede utilizar una gráfica para recortar la prenda para ajustarse a 100% de estiramiento máximo para proveer una compresión en estiramiento final de 40 mm en el tobillo y maximizar la bomba de los gemelos así como evitar cualquier inflamación adicional, puesto que la sección de prenda es aplicada al estiramiento final. Así la gráfica provee otro método para tomar variables complicadas y resumirlas en un método simple y confiable para hacer un cambio de una vez a la prenda la cual cambiará permanentemente las características de ajuste y comportamiento de la prenda, dependiendo de los tamaños de extremidad del paciente y las características de comportamiento deseadas.

Para otra aplicación, la gráfica puede indicar dónde recortaría el usuario las secciones de prenda para proveer un nivel de compresión predeterminado (por ejemplo una compresión en el rango de 30-40 mm de Hg). En este caso, la gráfica tendría en cuenta el grado de estiramiento del tipo de material de prenda para obtener la compresión terapéutica en el nivel apropiado.

Para un recubrimiento amortiguado, la escala comprimida en algunas realizaciones consideraría ya la longitud extra necesaria para la prenda, dependiendo de la aplicación. Por ejemplo, un recubrimiento amortiguado en una realización puede incrementar la medición circunferencial de una porción de extremidad tal como la Circunferencia de Ángulo Menor por 4 cm. Por lo tanto para el siguiente ejemplo PL = 4. En este ejemplo, se utiliza un material de prenda de estiramiento corto con 34% de estiramiento máximo y utilizada la fórmula para dimensionar apropiadamente una sección de prenda alrededor de un tobillo de 27 cm. Se incluirá apenas 5% de superposición, de tal manera que P_{Od} será 0.05. En este caso, el cálculo llega a ser: $BL_n = ((27+4) / (1+0.34)) * (1+0.05) = (31/1.34) * 1.05 = 24.29$ cm. Para una medición de muslo de 73 cm con PL de 6 cm y superposición deseada de 10%, el cálculo sería $BL_n = ((73+6) / (1+0.34)) * (1+0.1) = (79/1.34) * 1.1 = 64.85$ cm. Así, incorporando la amortiguación deseada, y conociendo el porcentaje de estiramiento de un material de estiramiento corto, puede construirse un sistema de tal forma que el usuario pueda fácilmente y con error bajo recortar de manera correcta una prenda para ajustarla apropiadamente a una porción de la extremidad.

Pueden utilizarse cálculos similares para cualquier material de estiramiento. En algunas realizaciones las líneas de marcaciones pueden ser marcadas con la escala comprimida con el fin de mostrar a la persona que recorta la prenda cómo recortarla para ajustarla apropiadamente a la extremidad. Otros tipos de líneas de marcaciones son posibles para otros segmentos de extremidad, y los indicios pueden reflejar de una manera más simple al usuario los recortes a lo largo de los marcaciones que pueden variar dependiendo de la longitud del pantalón de los pacientes o de la longitud de la cintura o del tamaño de zapato u otro tipo de marcaciones (pequeño, mediano, grande, por ejemplo).

Para diferentes tipos de materiales, puede haber diferentes cantidades de estiramiento. El algoritmo de selección de la figura 29A muestra una gráfica representativa de diferentes presiones de materiales de prenda de estiramiento corto aplicadas a diferentes secciones de circunferencia de extremidad. Todos los puntos son para prendas aplicadas en estiramiento final. El usuario podría buscar la circunferencia de la porción de extremidad y el nivel de compresión deseado que el practicante de cuidado médico quiere aplicar, y seleccionar el tipo de material apropiado para usar. En la figura 29A, por ejemplo, un tobillo de 40 cm de circunferencia tendría aproximadamente 15 mm de Hg de compresión en reposo para el LITE, 25 mm para el Freedom, y 35 mm para el Classic cuando se aplican en o cerca del estiramiento final. En un ejemplo, el paciente tiene diabetes con neuropatía periférica moderada, y alguna enfermedad arterial periférica, pero todavía necesita compresión en las extremidades inferiores. En consideración de las comorbilidades del paciente el practicante de cuidado de salud puede seleccionar la prescripción de material LITE para el paciente. En otro ejemplo, el paciente tiene buen flujo sanguíneo y linfedema severo con una medición en tobillo de 40 cm. En este caso, el practicante de cuidado de salud querría una compresión más fuerte y seleccionaría el Classic con compresión en reposo de 35 mm de Hg sobre el área del tobillo. Así el practicante podría almacenar tres versiones diferentes de la prenda de recorte a ajuste y solamente necesitaría un tamaño de cada versión para aplicar una solución altamente personalizada con niveles de compresión altamente predecibles y altamente confiables que son apropiados para la condición médica de ese paciente.

Para la selección de prendas para uso sobre el recubrimiento amortiguado, la presión sobre la superficie de la piel de la extremidad será diferente. La presión sobre la superficie de la piel se definirá como la presión sobre la capa más externa de la piel. Por lo tanto, el Algoritmo de Selección se vería diferente dependiendo del material y espesor de recubrimiento y la construcción. Estas cifras podrían en algunas realizaciones dar la presión en superficie de la piel correcta, en vez de la presión subvendaje. En este caso, el Algoritmo de Selección tendría una lectura de mm de Hg inferior incorporada en la escala (dando presiones de superficie sobre la piel correctas en vez de presiones subvendaje), para ayudar al practicante con la selección apropiada de materiales de prenda con el fin de proveer compresión terapéutica apropiada. Es importante anotar que las presiones en superficie de la piel medidas también dependen de la suavidad del tejido. Esto significa que un área superficial de piel de los gemelos posteriores sería más baja debido a los tejidos subyacentes más suaves que una lectura sobre la cresta tibial anterior, la cual es bastante ósea. Todas estas consideraciones pueden incorporarse en las escalas correctas para hacer una solución que es tan simple y directa como sea posible para médicos, técnicos y pacientes.

Alternativamente, los indicios que muestran aquí donde cortar pueden indicar adicional o alternativamente el nivel de compresión en reposo aplicado a una circunferencia específica cuando se aplica en estiramiento final. La figura 30, por ejemplo, muestra una sección transversal de prenda con hasta 3 clasificaciones de compresión XX-YY-ZZ donde XX es el nivel de compresión en reposo en estiramiento de material máximo o cerca al máximo, YY es el nivel de compresión en reposo a 75% de estiramiento máximo, y ZZ es el nivel de compresión en reposo a 50% de estiramiento máximo. Estos rangos fueron escogidos en particular porque los usuarios pueden determinar no solamente el estiramiento final de los materiales de estiramiento corto sino algún rango general de estiramiento máximo así como con predictibilidad y confiabilidad razonables. Seleccionando el tamaño correcto y cortando correctamente, el nivel de compresión apropiado para una circunferencia dada pueden ser determinados por el usuario. Estos indicios pueden contener mapas de color adicionales o utilizar bloques de mapas de color en vez de números con el fin de indicar rangos de compresión. Un beneficio de tal sistema es que necesita ser determinado solamente una vez en el momento de la selección y recorte de la prenda, luego la prenda puede ser entregada al paciente y el paciente puede aplicar confiable y predeciblemente la prenda con niveles de compresión correctos y seguros y tener una prenda apropiadamente ajustada. En este ejemplo el corte de sección de prenda a lo largo de la línea 30 cm (que podría representar la medición real o una medición comprimida como se describió por las ecuaciones anteriores, el usuario obtendría una compresión en reposo de XX1 mm de Hg si la compresión de prenda fuera aplicada en estiramiento máximo. Si se aplica a 75% el estiramiento máximo, para una longitud de sección de prenda de 30 cm el usuario obtendría una compresión en reposo de YY1 mm de Hg. Si el usuario aplicará la prenda a 50% de estiramiento máximo para una sección de prenda de 30 cm, el usuario obtendría una compresión en reposo de ZZ1 mm de Hg. Así, la invención presente propone un sistema de clasificación correcta de la compresión para determinar la presión subvendaje real o la presión en superficie de la piel de una prenda. El sistema de clasificación de compresión podría incluir de manera similar clasificaciones diferentes dependiendo de la amortiguación seleccionada u otros criterios.

Tal sistema tiene beneficios clínicos. Por ejemplo, un paciente con linfedema utiliza una prenda Classic que provee una compresión en reposo de 40 mm al tobillo a un diámetro dado de 35 cm de circunferencia. El paciente va a sufrir cirugía en algún lugar del cuerpo. Debido a que la cirugía involucra frecuentemente fluctuaciones de fluido debido a los fluidos intravenosos, pérdidas de sangre, fluctuaciones en la presión sanguínea debido a analgésicos, etc., algunos pacientes llegan a un empeoramiento significativo de su linfedema. Al mismo tiempo, es la experiencia del autor que cuanto mayor de 20 mm de Hg sea la compresión en reposo para un paciente quirúrgico puede ser más peligroso porque una anestesia que causa presión sanguínea y presión de perfusión más bajas, analgesias impuestas, etc. Al mismo tiempo, una compresión de extremidades inferiores es necesaria y útil para disminuir la incidencia de la trombosis venosa profunda. Por lo tanto, al utilizar el sistema de clasificación, la compresión correcta para propósitos terapéuticos máximos y seguridad máxima puede ser de 20 mm de Hg en estiramiento final. En este ejemplo, el paciente puede observar su prenda y notar que a 35 cm su clasificación de compresión es 40-30-20. En este caso, el paciente entiende que pueden aplicar su prenda a 50% de estiramiento máximo y obtener 20 mm de compresión a su extremidad, incluso si no es aplicada en estiramiento final. En este caso, la prenda con 20 mm de compresión ciertamente sería más segura que no utilizar prendas del todo (lo cual incrementaría riesgo de éxtasis sanguíneo y formación de DVT), y más segura que utilizar una prenda de 40 mm durante la cirugía.

En otras realizaciones, los indicios pueden ser relacionados con la cantidad de compresión interna aplicada a los tejidos dentro de la porción de extremidad, la cual es diferente de la compresión en superficie aplicada por la prenda bien con o sin un recubrimiento amortiguador. Así, tanto el practicante y/o el usuario final conocerían ambos la compresión externa generada así como la compresión interna a la extremidad puesto que ambas podrían estar impresas en los marcaciones.

Es necesario considerar la fuerza manual necesaria para halar las bandas hasta una tensión apropiada. La mayoría de las puertas están clasificadas para abrirse con fuerzas de halado menores de 5 lbf de fuerza. Es deseable, por lo tanto, que las bandas estén configuradas de tal manera que la tensión necesaria para halar las bandas hasta cerca de o en el estiramiento final caigan dentro de un rango de 1 a 10 lbf. En algunas realizaciones preferidas, la tensión deseada cae dentro de un rango más estrecho de 3-5 lbf. La cantidad de tensión para alcanzar la compresión podría variarse estrechando los apéndices de la prenda con el fin de mantener una tensión manual requerida dentro de un

rango aceptable, mientras que se provee una prenda con la cantidad correcta de compresión terapéutica a la extremidad subyacente. Son preferibles fuerzas de halado requeridas más bajas de forma que los pacientes con menos fuerza manual puedan todavía aplicarse la prenda correctamente y con niveles de compresión confiables y predecibles.

5 Además pueden utilizarse materiales de prenda más elásticos (más allá de 100% de estiramiento), marcaciones geográficas (rectángulo-cuadrado u ovalo-círculo) con estiramiento apropiado y luego marcaciones para recorte a ajuste. Los cuadrados pueden ser colocados en el dispositivo en la relación de estiramiento apropiada que generaría la compresión requerida sobre la circunferencia para que la prenda sea recortada. De esta manera, una prenda de recorte a ajuste podría hacerse para ajustar previamente un material no aplicado en o cerca del estiramiento final.
10 Para bandas de estiramiento corto, estos indicios pueden proveer confirmación adicional de que la prenda fue aplicada correctamente para un mejor ajuste y función y un factor de seguridad adicional.

Puede utilizarse cualquier realización presentada anteriormente con medidor, gráfica o impresión sobre la prenda. También, puede utilizarse un medidor comprimido incorporado de 20-50% para que el cliente corte los apéndices de la prenda de tal manera que haya un factor de corrección incorporado para permitir algún error del usuario,
15 fluctuación en la inflamación, etc.

Las figuras 12 y 13 muestran una realización de una pieza de pierna de la corriente de la presente invención que utiliza un diseño de recorte a ajuste. En esta realización de ejemplo la pieza de pierna es una pieza de pierna de la estantería que es personalizable en el punto de venta de tal forma que el paciente recibiría una prenda personalizada con un ajuste apropiado y niveles y gradientes de compresión apropiados en el momento de la visita
20 del paciente. La pieza de pierna puede ser hecha de una pieza individual de material sin la necesidad de bandas individuales. Esta pieza de pierna puede hacerse a partir de una envoltura unidireccional y puede tener una forma trapezoidal u otra que se conformarían mejor con la pierna del paciente y que se superpondrían sobre la porción anterior de la pierna.

La pieza de pierna tendría marcaciones, tales como líneas u otras marcaciones en uno o ambos lados para indicar localizaciones donde la pieza de pierna puede ser recortada para ajustarse a la longitud de pierna del paciente, y también marcaciones para recortar la circunferencias de la pierna del paciente y localizaciones a lo largo de la longitud de la pierna, y marcaciones para localizaciones en donde pueden cortarse ranuras.
25

Las localizaciones de indicios para recorte a la longitud en la pierna del paciente estarían en una correspondencia de 1:1 con la medición real de longitud de la pierna del paciente.

30 Los marcaciones de circunferencia en localizaciones predeterminadas a lo largo de la longitud de la pierna del paciente pueden ser precalculados de acuerdo con un algoritmo de tal manera que cuando se realice la colocación de la pieza de pierna se proveerá compresión apropiada para cada circunferencia a lo largo de la longitud de la pierna. Una circunferencia de extremidad real medida del paciente correspondería a un indicio marcación numerado de la misma forma sobre la pieza de pierna. Sin embargo, la longitud real de la circunferencia de pierna medida y la longitud real sobre la pieza de pierna indicada por los marcaciones de circunferencia pueden no ser iguales. Esto
35 facilitaría la compresión apropiada a cada circunferencia particular a lo largo de la longitud de la pierna a medida que la pieza de pierna es envuelta alrededor de la extremidad y unida en las localizaciones de marcaciones correspondientes. Otras marcaciones indicarían donde pueden ser cortadas las ranuras. Las marcaciones para ranuras tendrían entre 2-3 centímetros de longitud, sin embargo, pueden utilizarse otras longitudes. Esto permitiría una superposición suficiente para asegurar de manera apropiada la pieza de pierna a la pierna, proveer niveles de compresión apropiados y seguros a la pierna, y evitar la ocurrencia de espacios abiertos, áreas de exposición de la extremidad. Las áreas expuestas pueden reducir la efectividad del tratamiento porque aquellas áreas no recibirían compresión. Este diseño tendría una conformación superior a la forma de la extremidad del paciente a la vez que alivia la necesidad de bandas angulares. Puesto que la pieza de pierna está hecha de una pieza individual de material, el proceso de manufactura se simplificaría y aceleraría grandemente. También, el coste de manufactura sería grandemente reducido. Las bandas se muestran anguladas hacia abajo. Esto se debe a que la porción de extremidad tiende a disminuir en circunferencia más distalmente y está conformada en una forma algo similar a un cono invertido. La angulación de la envoltura hacia abajo permite que los apéndices provean compresión más uniforme a lo largo de la anchura de la banda y pueden ayudar a reducir el deslizamiento de la prenda. Para una realización de recorte a ajuste, puede ser útil proveer a múltiples ángulos donde la banda pueda ser cortada. Esto
40 permite que la persona que está ajustando la prenda seleccione cuál ángulo es necesario para ajustar mejor la extremidad. Para extremidades con una rata rápida de cambio de diámetro grande proximalmente a un diámetro más pequeño distalmente, podrían necesitarse cortes a lo largo de las pendientes 1203 y 1204 por etapas. Para extremidades con una rata más lenta de cambio de proximal a distal, podría necesitarse una rata de pendiente como
45 1203 y 1205 más lenta.
50

Para proveer una angulación apropiada al extremo más proximal, los indicios pueden indicar donde recortar la espina a lo largo de 1201 o retirar una pieza de material en forma de dardo. Esto daría a la parte superior de la envoltura una forma más cóncava por encima del músculo del gemelo y permitiría que el vector de compresión sea

más axial. Por favor nótese que solamente una línea del dardo es mostrada aquí, pero pueden ser necesarios dardos más pequeños o más grandes, dependiendo del ángulo escogido para las bandas. En otras realizaciones, pueden dibujarse tres o más tamaños de dardos. Las líneas de corte pueden ser coordinadas por color o tener otras marcaciones para mostrar cuáles líneas de corte son paralelas a sus contrapartes más proximales y distales. En algunas realizaciones, un corte de ángulo lento puede ser necesario en una porción de la extremidad y un corte angulado agudo en una porción diferente de la extremidad. Una guía de selección de medición puede ayudar al usuario final a determinar a lo largo de cuál de los ángulos y línea de dardo deberían cortar.

Alternativamente, para prendas personalizadas un programa de ordenador podría recibir todas las mediciones de la extremidad, decidir qué marcaciones y líneas de cortes son las indicadas, e imprimir estas sobre el material de compresión plano con un chorro de tinta CNC y cortar la prenda con un cortador CNC. Esto permitiría la entrada en el ordenador de las mediciones de la extremidad y un resultado que es la prenda personalizada con localizaciones marcadas y cortadas. El mecanismo de unión podría entonces ser unido y la prenda estaría lista para el paciente con bajo coste y un tiempo de procesamiento rápido para hacer la prenda.

Método para compresión graduada

La compresión graduada es deseable para muchas prendas. Mientras que algunos expertos cuestionan si la compresión graduada es necesaria para prendas de estiramiento corto aplicadas en o cerca del estiramiento final, para prendas no aplicadas en el estiramiento final la compresión graduada es útil para el control de edema. Se divulga aquí un método para proveer compresión graduada en una prenda de recorte a ajuste. Para la prenda de compresión de recorte a ajuste plana de compresión graduada, se harían cortes más estrechos distalmente. Cada corte daría como resultado un apéndice desde el cual puede utilizarse un mecanismo de unión sobre la prenda. Colocando los cortes más cercanos entre sí distalmente, habría vectores de compresión adicionales a esta sección de la extremidad. Proximalmente sobre la prenda, los vectores de compresión estarían espaciados con mayor separación debido a apéndices más anchos. El resultado es menos compresión por área de superficie sobre los apéndices más anchos, asumiendo que cada apéndice es halado con igual fuerza. Así, la compresión graduada puede ser aplicada a la prenda. Colocando indicios y marcaciones, los cortes para crear los apéndices pueden ser alterados en la localización con el fin de crear compresión graduada apropiada.

Como alternativa, el material de compresión extra como se muestra en la figura 22 podría utilizarse a través del diámetro de la prenda, proveyendo tensión adicional y así un vector de compresión más fuerte. Abría cantidades más pequeñas de material de compresión extra a medida que la prenda se mueve proximalmente. En esta realización mostrada, una pieza ancha de material 2201 de compresión provee compresión adicional sobre la banda más distal. Las bandas más proximales tienen materiales 2202 y 2201 de compresión adicional más pequeños. Otras geometrías de materiales de compresión agregados son posibles. Este material de compresión adicional puede ser agregado en el interior o en el exterior de la prenda utilizando uno de muchos mecanismos diferentes de unión.

La figura 23 muestra una realización de una prenda con compresión graduada. Los apéndices más distales son recortados a lo largo de las líneas de corte de acuerdo con los marcaciones y mediciones del paciente. Los marcaciones pueden ser una relación 1:1 con respecto a mediciones reales u otra relación según lo divulga la fórmula divulgada aquí, y discutida previamente en la Solicitud de Patente de los Estados Unidos 12/391,051 presentada el 23 de febrero de 2009. Los cortes hechos distalmente definen el apéndice 2301 inferior. Para una sección de extremidad corta, este puede ser recortado a lo largo de la línea 2311 de recorte, la cual es una extensión de la línea de corte. Bandas más proximales gradualmente se hacen más anchas. Para los cortes 2302, el segundo y tercer apéndice tienen anchuras de 2" de ancho en este ejemplo. Para los cortes 2303, los apéndices 4° y 5° tienen anchuras de 2.5". Esto continua para los cortes 2304 donde las bandas tienen 2.75" de anchura y luego el corte 2305, el cual crea un apéndice de 3" y un apéndice de 4" en la parte superior. Para una extremidad corta, el tope de una 1" puede ser recortado del apéndice superior para crear dos apéndices de 3". La prenda es entonces cortada a lo largo de los indicios 2308-2310 dependiendo de las mediciones del paciente. El resultado es una prenda con compresión graduada, puesto que cada apéndice y su mecanismo de unión crean un vector de compresión correspondiente. La densidad más alta de los vectores de compresión distales significa que hay una compresión distalmente incrementada.

Método para aplicar amortiguación a la prenda

Al utilizar una forma, el usuario final o negocio o persona de profesión clínica puede llenar la forma para seleccionar las áreas correctas que van a ser amortiguadas y la altura correcta de amortiguación. El usuario puede seleccionar adicionalmente el espesor correcto o capas de amortiguación, tipo de amortiguación y si la amortiguación esta gofrada, bordeada o provee flujo direccional. Esta forma puede ser sometida entonces a un fabricante para manufactura personalizada de la prenda deseada. La misma tecnología utilizada para imprimir los indicios puede imprimir el tamaño, forma y tipo de amortiguación que necesita ser aplicada o podría ser aplicada. Esto podría facilitar la manufactura guiando la producción que esa prenda en particular necesita para guiar a producción de que esta prenda particular necesita amortiguación en ciertas localizaciones como proveer a un DME o practicante o

usuario final con la localización apropiada para agregar o reemplazar la amortiguación. La amortiguación puede o puede no venir con la prenda en el momento de la venta.

En otra realización, puede incorporarse un sistema de flujo linfático dentro de o desde una prenda de compresión. Las figuras 24-27 y los siguientes párrafos proveen aspectos adicionales de este concepto tal como fue introducido y discutido originalmente como se muestra en 1904.

La colocación de cintas kinesiológicas es conocida en el arte. La cinta kinesiológica es una cinta que puede ser cortada y unida a la piel. Es un dispositivo de uso individual el cual es desechable de uso individual. Se usa en medicina deportiva y en linfedema y edema crónico. El mecanismo de acción es a través de que la cinta provee una acción de empuje-halado sobre la linfática superficial con el fin de mejorar el flujo linfático. La cinta puede ser estirada a medida que es aplicada a la piel, de tal manera que provea algún efecto de aglomeración a medida que se encoge. Esta aglomeración se siente al empujar y halar la piel, activando la linfática bajo el área afectada y posiblemente activando los nervios aferentes también.

Otras prendas de espuma cortadas tales como Jovi Pak, Solaris Tribute y productos similares proveen prendas de espuma amortiguadas grandes con canalización para imitar las linfáticas. Estas formas pretenden proveer áreas de compresión altas y bajas y también pueden ayudar a activar la linfática superficial para mejorar la inflamación.

De acuerdo con lo anterior, en otro aspecto de la presente invención, se diseña un material de amortiguación para ser utilizado con productos de compresión. El material de amortiguación está diseñado para ser superior a las prendas de espuma cortada y más simple de aplicar que las cintas de kinesiológica. En un aspecto de la invención, hay formas geométricas que proveen canalización del flujo linfático. En otro aspecto de la invención, el diseño del material puede incluir una geometría para ayudar a recrear y maximizar el efecto de empuje-halado que puede mejorar la circulación de la piel y reducir la inflamación y mejorar la curación. Este material puede ser cosido en un producto de compresión plano tal como el divulgado aquí, o provisto como un producto independiente que puede ser utilizado bajo vendajes de compresión, calcetines/mangas de compresión, o envolturas de compresión de capa múltiple. Esta prenda puede proveer empuje-halado sobre las linfáticas como la cinta de kinesiológica, proveer una huella grandemente reducida en comparación con prendas de espuma cortada voluminosas grandes, y puede ser provisto por una fracción del coste. Adicionalmente, el material puede ser aplicado con menos coste puesto que requiere menos tiempo de aplicación y se requiere menos entrenamiento.

La figura 24 muestra la parte posterior de un gemelo. En esta figura, se ilustran tres patrones geométricos de espuma o textil espaciado separados. Estos patrones 2401 y 2402 tienen forma de helecho o forma de ventilador en su conformación. El material puede ser una espuma o un textil espaciador de celda abierta o celda cerrada de etileno o poliuretano de 0.1–1 cm de espesor, aunque pueden utilizarse otros materiales de compresión tales como neopreno, breatopreno o un material tipo polimérico en gel. Son posibles otros materiales. Este material puede estar laminado a un textil en uno o en ambos lados. La laminación puede ser con un material compatible con gancho y bucle. Alternativamente, puede utilizarse un respaldo adhesivo sobre un lado para adherir a la piel. Pueden manufacturarse diferentes formas y tamaños de este producto, y aplicarse al área de piel. Este puede ser un producto reutilizable, semirreutilizable o desechable. Puede ser cosido o engomado o unido de manera cooperativa a la prenda plana, o puede ser un producto independiente que puede ser utilizado en conjunción con una prenda recortable, calcetín o manga de compresión, o vendaje de compresión (véanse vendaje para linfedema de estiramiento corto o un vendaje de compresión de capas múltiples desechables), como es conocido en el arte.

La figura 25 muestra otra realización de la presente invención. En esta realización, el material tiene ranuras en forma de ventilador cortadas del mismo. Nótese por favor que 2501 es un material plano o cilíndrico que ha sido cortado o moldeado para tener estas ranuras. El material tiene anclas 2502 en forma de ventilador en ambos extremos con proyecciones 2503 similares a dedos que se interconectan. Entre las áreas de interconexión hay espacios 2504. El material puede ayudar a canalizar el flujo linfático superficial con el fin de mejorar la circulación a una porción del cuerpo.

La figura 26 muestra más realizaciones de la presente invención. La realización 2601 muestra una base similar a un ventilador proximalmente, con proyecciones similares a dedos las cuales se ramifican. Estas ramificaciones 2602 pueden ser simétricas o asimétricas y pueden tener ramificaciones sencillas o múltiples con el fin de canalizar el flujo linfático y mejorar la circulación y reducir la inflamación a la porción del cuerpo. La realización 2602 muestra un ejemplo de una realización con una configuración en forma de X. El material puede tener una configuración en forma de X con el fin de proveer soporte a una porción del cuerpo o mejorar la circulación hacia una porción del cuerpo. Estas configuraciones son utilizadas más en el soporte de musculatura, pero también pueden mejorar la circulación y reducir la inflamación. La realización 2603 muestra un material en forma de Y. La realización 2604 muestra un material conformado como un ventilador. La 2605 muestra un acercamiento de la base del ventilador. En el caso de utilizar espuma o textil espaciador, la base del ventilador puede tener concavidades 2606 las cuales reciben la espuma. Estas concavidades 2606 pueden pasar todo a través de la base del ventilador, o pueden iniciarse con recesos más profundos distalmente los cuales se dirigen hacia la base del ventilador. Se entiende que pueden moldearse otros recesos o canalizaciones en el material según se desee, y no está limitado a esta ilustración

individual. La figura 27 muestra la realización 2701, la cual muestra una base en forma de ventilador con proyecciones en forma de dedo que son onduladas. Las ondas pueden variar en curvatura dependiendo de la porción del cuerpo a la que se supone se van a aplicar. Las ondas entre diferentes dedos pueden ser las mismas u opuestas, proveyendo ondas simétricas o asimétricas, según se desee.

- 5 El material puede en algunas realizaciones tener una cinta de respaldo que se adhiere a la piel. El adhesivo seleccionado puede ser asperjado sobre el material en el momento del uso o puede venir con el respaldo de tipo desprender y pegar. El adhesivo puede ser sólido o aplicado en una matriz u otro patrón geométrico para mejorar la respirabilidad, como se muestra en el arte. El adhesivo puede ser activado térmicamente.

10 Otro aspecto importante de este material novedoso para uso en o con un dispositivo de compresión es la variación de espesor del material. El material puede en algunas realizaciones tener variaciones de espesor con un patrón geométrico o en forma de onda. Estas variaciones de espesor aumentarían efectivamente un mecanismo de empuje-halado sobre la piel subyacente. Este espacio entre estas sondas y la profundidad de estas sondas variaría. Estas ondas tendrían de 4 mm a 5 cm de distancia lineal de ápice a ápice de la onda con una altura de onda de 1 mm a 1 cm, aunque son posibles alturas más altas y más cortas o distancias lineales más largas entre ápices. Estas ondas en la altura del material pueden ser perpendiculares a la longitud de las proyecciones en forma de dedo, o pueden ser asimétricas. Los patrones de ondas/geométricos pueden ser todos simétricos en longitud y altura o pueden ser asimétricos. Ciertos espesores y patrones de materiales pueden ser ventajosos sobre ciertas áreas del cuerpo, y cualquier combinación puede ser utilizada para obtener el efecto deseado. Las figuras 28a y 28b muestran formas geométricas 2801-2805, así como ondas 2806. Estas ondas 2806 se muestran solamente sobre un lado del material, pero se entiende que los patrones geométricos pueden estar sobre uno o ambos lados del material para un efecto adicional de respirabilidad potenciada, coste de material reducidos y coste reducido de manufactura. Adicionalmente, las ondas o formas geométricas están sobre el lado de la amortiguación que va contra la piel, o para un efecto más sutil pueden ir en el lado lejano de la piel, de tal manera que la compresión sobrepuesta provee el efecto. El lado que va hacia la piel puede o puede no tener una capa adhesiva para unir a la piel.

25 El material utilizado puede tener diferente resistencia a la tensión y diferentes grados de elongación. Puesto que el material será colocado cerca a la piel, necesitará algún estiramiento para trabajar bien sobre las áreas de articulaciones. El material puede tener de 110% a 300% de elongación máxima con una elongación ideal alrededor de 125-160% y una rebobinación buena. El material seleccionado puede tener una variación en su resistencia a la tensión, de tal manera que una vez aplicado a un área de la piel estirado puede retraerse con alguna fuerza, creando aglomeración la cual empujará y halará contra las linfáticas. Es importante notar que la forma de onda del material puede crear esta aglomeración y estiramiento de la piel subyacente. Utilizando un recubrimiento sobre el material seleccionado que tiene alto coeficiente de flexión contra la piel, esto puede aumentar el empuje-halado de la piel.

35 De acuerdo con lo anterior, la presente divulgación provee un material que puede ser utilizado como un producto independiente bajo compresión unido a un dispositivo de compresión con el fin de facilitar el flujo de sangre y linfa a través de la piel y los tejidos subyacentes. Este material puede consistir de una espuma o textil espaciador en las realizaciones preferidas, aunque pueden crearse otras realizaciones a partir de neopreno, breatopreno o polímero de gel u otros materiales. El material puede o pueden no tener un textil laminado sobre uno o ambos lados. El material puede o puede no tener una cinta adhesiva de respaldo para unirlo a la piel. Este recubrimiento adhesivo puede o puede no ser aplicado con una geométrica u otro patrón tal que es aplicado selectivamente a partes del material para un mejor rendimiento y respirabilidad. Por ejemplo, puede ser aconsejable tener adhesivo justamente sobre las depresiones de la onda justo antes de las crestas de la onda cuando se utiliza un diseño de microgeometría tipo onda. El material puede tener forma de X, forma de Y, o proyecciones similares a un ventilador que pueden variar en longitud. Las proyecciones largas en forma de dedo pueden interconectarse sobre una base similar a un ventilador hasta una segunda base similar a un ventilador. Las proyecciones similares a dedos pueden ser rectas u ondulantes y pueden tener ramificaciones. Las proyecciones similares a dedos pueden simétricas o asimétricas. El material puede tener variaciones en espesor con una onda o patrón geométrico. El espesor puede variar de 0.1-1 cm en estas áreas patronizadas. Si se usan ondas, estas pueden correr aproximadamente perpendiculares a la longitud de las proyecciones en forma de dedo con el fin de empujar y halar sobre la piel subyacente. Las ondas pueden tener distancias entre ápices de 4 mm-5 cm de distancia lineal y altura de onda de 1 mm-9 mm, aunque son posibles materiales y alturas mayores. El material tendrá alguna elongación y alguna resistencia a la tensión, con una elongación máxima de 110%-300%, con una elongación preferida en el rango de 125-160%. La tensión sobre material elongado puede variar, y pueden desarrollarse varias versiones del producto con diferentes tensiones, con el fin de proveer diferentes grados de empuje-halado sobre la piel subyacente. El material seleccionado puede tener un coeficiente de fricción sobre la piel el cual es alto, o tener un recubrimiento con un alto coeficiente de fricción sobre la piel, de tal manera que es incomodo o irritante, pero eficientemente empuja y hala sobre la piel durante el movimiento con el fin de facilitar el flujo de sangre y fluido a través de la piel y tejidos subyacentes.

60 La invención detalla un material de compresión plano que puede ser recortado para crear apéndices. El material de compresión plano en la realización preferida es un material de estiramiento corto, pero puede tener otras realizaciones, no elástico, estiramiento medio o material de estiramiento alto. En la realización preferida el material

es un material de estiramiento corto con 15-90% de estiramiento máximo, y con estiramiento final abrupto o desaseguramiento de ventaja de tal manera que no se estira adicionalmente. Esto permite que el usuario sepa cuándo el material deja de estirarse, y da una línea base que resta el nivel de compresión para el material. El material de compresión puede ser diseñado de tal manera que prendas apropiadamente recortadas puedan proveer niveles de compresión en reposo de 8-15 mm de Hg, 15-20 mm de Hg, 20-30 mm de Hg o 30-40 mm de Hg. El uso de otros rangos de compresión tales como la escala German Raul u otras escalas es posible. El nivel de compresión restante es el nivel de compresión cuando el paciente está supino y la prenda está aplicada apropiadamente. Se entiende que una prenda aplicada a estiramiento final tendrá una respuesta de compresión dinámica dependiente de la posición de los pacientes. El sentarse incrementará un poco la compresión, y estar de pie incrementará el nivel de compresión aún más. La aplicación de un material de estiramiento corto sobre un área muscular con grandes picos en presión cuando el músculo se activa, tal como es visto comúnmente en la bomba muscular de ternera.

La invención puede tener líneas o marcaciones de recorte que indican donde cortar el material. Estas tres líneas pueden crear apéndices rectangulares, en forma de banda, trapezoidales, curvados o triangulares con el fin de proveer una compresión terapéutica apropiada a una porción del cuerpo. Típicamente estas líneas de reborde seguirán rutas perpendiculares a la porción de extremidad subyacente, pero las líneas de recorte pueden ser anguladas más hacia arriba con el fin de elevar y comprimir los lóbulos, o angulados hacia abajo para una comodidad o relajación incrementada de una porción del cuerpo. La variación de la anchura de los apéndices puede alterar la fuerza del vector de compresión aplicada al miembro de cuerpo subyacente. Así, las líneas de vendaje pueden ser utilizadas para crear un flujo de gradiente de compresión creando apéndices estrechos distalmente y apéndices más ancho proximalmente. La colocación de líneas de recorte con una balanza comprimida puede crear un efecto terapéutico más simple de compresión considerando la circunferencia de la extremidad, elongación del material y fuerza compresora del material cuando se estira. El uso de material de compresión extra puede mejorar la elevación y compresión a áreas problemáticas o, asegurar un mejor ajuste y función de la prenda.

En algunos aspectos, la presente divulgación está dirigida a prendas para proveer una o más áreas grandes de material de compresión con indicios y marcaciones que permiten el recorte de la prenda. Los materiales de compresión pueden ser construcciones no elásticas, elásticas de estiramiento corto, de estiramiento moderado o de estiramiento alto.

En diferentes aspectos de ejemplo, la prenda puede incluir regiones donde pueden ser agregados materiales de compresión adicionales para proveer una compresión más alta, por ejemplo, sobre lóbulos, paralela a la prenda que utiliza mecanismos permanentes, semipermanentes, retirables o selectivos con posibilidad de ser unidos.

En otros aspectos de ejemplo, este material de prenda puede incluir una o más capas de textil espaciador para proveer amortiguación, reducir las áreas fibróticas o canalizar el flujo de linfa a áreas del paciente.

En aspectos de ejemplo diferentes la amortiguación puede ser biselada en los bordes proveyendo una transición en espesor desde está segunda región a la primera región. La porción del cuerpo puede comprender un bolsillo de la segunda región puede ser formada de un insertable amortiguador selectivamente retirable en el bolsillo. La segunda región puede comprender una pluralidad de regiones que tienen diferentes espesores de almohadilla. La tibia incluye una almohadilla de 0.2 cm y la porción de tobillo anterior incluye una amortiguación de 0.8 cm. La amortiguación en la segunda región es de aproximadamente .1-.2 cm de espesor. La segunda región comprende un material de amortiguación fijado permanentemente a la porción del cuerpo tubular. Esta prenda puede tener una longitud suficiente para extenderse desde el pie de un paciente hasta el muslo de un paciente. La segunda región es formada por un laminado de una pluralidad de piezas de aglomeración. La segunda región comprende un espaciamiento estrecho entre piezas de amortiguación adyacentes, estando dispuesto el espaciado estrecho sobre la línea para superponer la cresta tibial anterior y distribuir carga de compresión a cada lado. La segunda región cubre el anterior ángulo y comprende una pluralidad de rendijas o surcos que se extienden lateralmente a través de una porción de la segunda región. La segunda región comprende una pluralidad de canales formados como indentaciones en la segunda región. La segunda región es arreglada por el cuerpo porción para cubrir una región de ángulo anterior, una región maleolar, y una región de tibia de la extremidad. Está área amortiguada puede ser desprendida selectivamente o unida permanentemente a la prenda de compresión.

En algunos aspectos, la presente divulgación está dirigida a una prenda de bajo perfil para proveer comodidad incrementada a la extremidad de un paciente durante el tratamiento con una prenda de compresión distribuyendo la presión bajo la banda en áreas óseas de la extremidad. La prenda incluye una primera región que tiene relativamente menos amortiguación y una segunda región que tiene relativamente más amortiguación, estando localizada la segunda región sobre la porción corporal para alinearse con áreas de tejido relativamente más duras de la extremidad, estando localizada la primera región sobre el cuerpo para alinearse con áreas de tejido relativamente más blanda de la extremidad, teniendo la porción corporal una porción de borde biselada que hace transición desde la segunda región a la primera región.

En algunos aspectos, la presente divulgación está dirigida a un sistema para aplicar presión terapéutica a la extremidad de un paciente. El sistema comprende: un recubrimiento opcional con o sin áreas amortiguadas sobre el

recubrimiento, comprendiendo el recubrimiento una porción corporal tubular que tiene una abertura proximal para recibir una extremidad y que está dimensionado para extenderse alrededor de la circunferencia de la extremidad. El sistema también comprende una prenda de compresión que consiste de formas geográficas grandes de material de compresión, teniendo el material de compresión un mecanismo de unión para interconectar el material de compresión a la extremidad. El material de compresión puede incluir apéndices recortables a los cuales el mecanismo de unión interconectará los materiales de la prenda de manera circular alrededor de la sección de extremidad. La prenda puede consistir de una sección proximal y distal y una pieza de articulación.

En algunos aspectos, la presente divulgación está dirigida a un método para tratar una condición de una extremidad de un paciente. Comprende: aplicar una prenda de compresión con una lámina geográfica grande de material de compresión. El material de compresión puede consistir de material de estiramiento corto. El método también comprende alinear la prenda y los mecanismos de unión con el fin de aplicar un rango terapéutico de compresión a la extremidad.

Algunos aspectos de las realizaciones de la invención incluyen: 1) material de compresión plano de estiramiento corto; 2) material de compresión plano con el concepto de recorte a ajuste (cubierta no elástica, estiramiento corto, realizaciones elásticas; 3) material de compresión plano con amortiguación con textil espaciado; y 4) sistema de marcaciones para fijar el nivel de compresión correcto, etc.

Algunos aspectos de la invención incluyen un aparato de compresión terapéutico personalizable para tratar una condición que comprende una lámina de material flexible y estirable que tiene una superficie interna configurada para posicionarse próxima a una porción corporal, en donde la lámina está configurada para aplicar cantidades variables de compresión terapéutica a la porción corporal con base en una cantidad de estiramiento provista a la lámina; un primer y segundo marcaciones que identifican primera y segunda localizaciones, respectivamente, para ser recortados para alcanzar primera y segunda cantidades de compresión terapéutica, respectivamente, en donde la lámina está configurada para conformarse a una forma de la porción corporal después de ser reportada con base bien en el primero o en el segundo indicios; y un mecanismo de unión configurado para acoplar un primer lado de la lámina con un segundo lado de la lámina para apretar la lámina alrededor de la porción corporal con una cantidad de compresión indicada por uno del primero y segundo marcaciones. La lámina puede comprender un material de estiramiento corto con un estiramiento máximo en un rango de 15% a 90% y con un nivel de compresión en reposo en donde el material de estiramiento corto es aplicado en o cerca del estiramiento corto. El nivel de compresión en reposo puede estar dentro de un rango de 8-15 mm de Hg. El nivel de compresión en reposo puede estar dentro de un rango de 15-20 mm de Hg. El nivel de compresión en reposo puede estar dentro de un rango de 20-30 mm de Hg. El nivel de compresión en reposo puede estar dentro de un rango de 30-40 mm de Hg. La lámina puede comprender un material sustancialmente no elástico. La lámina puede comprender uno de un material de estiramiento medio o de estiramiento alto. El aparato puede comprender adicionalmente al menos un apéndice acoplado a la lámina, en donde el al menos un apéndice incluye al menos una porción del mecanismo de unión y está configurado para asegurar la lámina alrededor de la porción corporal. La lámina puede comprender adicionalmente al menos un tercer indicio que identifica una tercera localización que debe ser recortada para crear el apéndice a partir del material que forma la lámina. El aparato puede comprender adicionalmente al menos un tercer indicio que identifica una tercera localización que debe ser reportada para modificar la lámina con el fin de conformarse a la forma de la porción corporal. El aparato puede comprender adicionalmente al menos un tercer indicio que identifica una porción de la lámina para ser removida para formar una abertura en la lámina que no intercepta un borde de la lámina. El primer y segundo indicios pueden ser codificados con color. La lámina puede incluir al menos una banda, y en donde al menos uno del primero y segundo marcaciones está configurado para modificar una característica de la banda cuando se recorta. La característica puede ser una de una forma de la banda, una longitud de la banda, o una anchura de la banda. El aparato puede comprender adicionalmente al menos tercero y cuarto marcaciones que identifican localizaciones sobre el aparato correspondientes a niveles variables de compresión cuando la lámina es estirada. Al menos uno del primero y segundo indicios puede representar una escala comprimida configurada para proveer el corte del aparato de compresión en una posición no estirada. El aparato puede comprender adicionalmente una capa de amortiguación posicionada dentro de la superficie interna y la porción corporal. La capa de amortiguación puede proveer una configuración bordeada con canales formados entre áreas longitudinales elevadas. La capa de amortiguación puede proveer una configuración gofrada con canales definidos por áreas elevadas que están aisladas una de otra, en donde al menos algunas de las áreas elevadas están rodeadas por canales. Las áreas elevadas pueden tener forma de pirámide. Las áreas elevadas pueden tener forma de cuadrado. Las áreas elevadas pueden ser ahusadas. El aparato puede comprender adicionalmente una posición de bolsillo sobre la superficie interna, en donde la capa de amortiguación es posicionada de manera retirable dentro del bolsillo. El aparato puede comprender adicionalmente una pluralidad de proyecciones en forma de dedo acopladas a la superficie interna, en donde las proyecciones en forma de dedo se extienden desde una localización central. Las proyecciones en forma de dedo pueden ser semirrígidas y configuradas para ser comprimidas al menos parcialmente entre la superficie interna y la porción corporal. Las proyecciones en forma de dedo pueden estar al menos parcialmente cubiertas con un adhesivo. El aparato puede comprender adicionalmente una pieza de articulación configurada para posicionamientos sobre una articulación del miembro corporal. La lámina puede estar posicionada en lados opuestos de la pieza de articulación. Una primera porción de la lámina puede estar caracterizada por un material de estiramiento de una vía y una segunda porción de

la lámina está caracterizada por un material de estiramiento de dos vías.

Algunos aspectos de la invención incluyen una lámina plana configurada para formar-ajustarse a la horma de una extremidad y proveer vectores de compresión deseados a cada una de una pluralidad de áreas de la horma de extremidad, comprendiendo al menos una porción ribeteada que tiene una longitud, forma y dirección predeterminadas que está basada en al menos una medición física de la horma de la extremidad, en donde la creación de la porción ribeteada altera la lámina plana desde un estado inicial; y al menos un límite prefijado para estirar al menos un área seleccionada de la lámina plana para formar-ajustar a la horma de la extremidad y para proveer un vector de compresión deseado a al menos un área de la horma de la extremidad. La porción ribeteada puede ser identificada por indicios visibles cuando la lámina plana está en el estado inicial. La lámina plana puede comprender adicionalmente una capa espaciadora acanalada.

Algunos aspectos de la invención pueden incluir un método para proveer la selección de un aparato de compresión terapéutica personalizable para tratar una condición que comprende identificar una cantidad de estiramiento en la cual el aparato de compresión debe ser aplicado a una porción corporal; calcular una pluralidad de valores de compresión para el aparato de compresión, en donde cada uno de la pluralidad de valores de compresión corresponde a un nivel de compresión predeterminado con respecto a la porción corporal de una de una pluralidad de mediciones de la porción corporal en la cantidad identificada de estiramiento; y proveer una presentación legible por el usuario de la pluralidad de valores de compresión, en donde el usuario es capaz de ver el despliegue para seleccionar el aparato de compresión con base en una medición de la porción corporal que va a ser comprimida y un nivel de compresión deseado. El despliegue legible por el usuario puede ser una gráfica que tenga un primer eje que despliegue una pluralidad de los niveles de compresión y un segundo eje que despliegue la pluralidad de mediciones de la porción corporal, y en donde la pluralidad de valores de compresión están representados gráficamente contra el primero y segundo ejes. El método puede comprender adicionalmente proveer una pluralidad de conjuntos de valores de compresión, en donde cada conjunto de valores de compresión representa un aparato de compresión diferente. El método puede comprender adicionalmente proveer una pluralidad de conjuntos de valores de compresión correspondientes a un aparato de compresión individual, en donde cada conjunto de valores de compresión representa un porcentaje diferente de estiramiento máximo del aparato de compresión simple. Cada nivel de compresión predeterminado puede representar un nivel de compresión en reposo. Cada una de la pluralidad de mediciones de la porción corporal puede ser medición circunferencial. Cada nivel de compresión predeterminado puede ser un nivel de presión bajo la banda. Cada nivel de compresión predeterminado puede ser un nivel de presión sobre la superficie de la piel.

Algunos aspectos de la invención, pueden incluir un dispositivo que comprende una capa de material que tiene una escala comprimida reproducida sobre el mismo para uso con un aparato de compresión terapéutico personalizable adaptado para proveer compresión a una porción corporal, teniendo la escala comprimida un indicador que representa una localización sobre el aparato de compresión para ser cortada cuando el aparato de compresión está en una posición no estirada con el fin de alcanzar un nivel de compresión deseado cuando el aparato de compresión es estirado hasta una cantidad definida de estiramiento, en donde el indicador corresponde visualmente a una medición del usuario de la porción corporal tomada utilizando una escala real pero representa una escala comprimida más que la escala real, y en donde el indicador está posicionado con respecto a las dimensiones físicas del aparato de compresión con base en la escala comprimida de tal manera que el corte en la localización altera físicamente el aparato de compresión de tal manera que provee el nivel de compresión deseado. La escala comprimida puede ser calculada con base en $BL_n = (LMA + PL) / (1 + BSA))^* (1 + PBOd)$, donde BL_n es una longitud de banda del aparato de compresión necesaria para un nivel de extremidad seleccionado de la porción corporal, LMA es la medición real para la extremidad, BSA es el porcentaje de estiramiento de banda en la aplicación, $PBOd$ es el porcentaje de superposición de banda deseado, y PL es la circunferencia de un recubrimiento amortiguado en ese nivel de la extremidad. El dispositivo puede ser un medidor. El dispositivo puede ser el aparato de compresión.

Algunos aspectos de la invención pueden incluir un método para manufacturar una prenda para tratar una condición médica en un paciente, que comprenden determinar un primer nivel de compresión aplicado a una extremidad mediante una prenda que se extiende alrededor de la extremidad, estando formada la prenda a partir de una lámina sencilla de material recortable, flexible y estirable conformado y dispuesto para extenderse alrededor de una extremidad y aplicar compresión terapéutica a la extremidad, teniendo la prenda apéndices dimensionados con una primera anchura; determinar un segundo nivel de una compresión aplicada a una extremidad por una prenda que se extiende alrededor de la extremidad, teniendo la prenda apéndices dimensionados con una primera anchura; aplicar indicios sobre la prenda que identifica los apéndices con la primera anchura; aplicar indicios sobre la prenda que identifica los apéndices con la segunda anchura; proveer instrucciones para un uso para recortar el apéndice a la primera anchura cuando la extremidad está dimensionada a un primer diámetro; y proveer instrucciones para el usuario para recortar el apéndice a la segunda anchura cuando la extremidad está dimensionada a un segundo diámetro menor que el primer diámetro.

Algunos aspectos de la invención pueden incluir un aparato para facilitar el flujo fluido en y bajo una capa de piel de una porción corporal que comprende una lámina de material flexible capaz de elongarse y que tiene una superficie interna configurada para posicionarse próxima a la capa de piel; y una pluralidad de extensiones formadas en la

5 lámina, en donde al menos alguna de la pluralidad de extensiones se extiende desde una localización central, y en donde la pluralidad de extensiones está configurada geométricamente para proveer canalización del flujo linfático. El aparato puede comprender adicionalmente una prenda de compresión, en donde la lámina está posicionada entre la prenda de compresión y la capa de piel. La lámina puede estar fijada a la prenda de compresión. La lámina puede ser conformada como parte de la prenda de compresión. Al menos una porción de las extensiones puede tener un lado patronizado que está posicionado de cara a la piel, en donde el lado patronizado de cada extensión incluye áreas elevadas con respecto a otras porciones del lado patronizado de la extensión. El lado patronizado puede incluir canalización formada por áreas elevadas que son piramidales en su forma. El lado patronizado puede incluir canalizaciones formadas por áreas elevadas que son cuadradas en su forma. El lado patronizado puede incluir canalización formada por áreas elevadas en forma de onda. Las áreas elevadas en forma de onda pueden estar dispuestas geométricamente con base en una forma de la porción corporal sobre la cual la extensión va a posicionarse. Al menos alguna de la pluralidad de extensiones puede estar recubierta con un material adhesivo para adherirse a la capa de piel. Las extensiones pueden ser dispuestas en forma de ventilador y pueden desprenderse desde la localización sencilla. Las extensiones pueden estar dispuestas en una forma de X. Las extensiones pueden acoplarse a una a otra proximal y distalmente y pueden existir brechas entre las extensiones entre los acoplamientos proximal y distal.

20 Hay que anotar que el uso de los términos direccionales aquí, tales como superior, inferior, lateral y otros son puramente de ejemplo, y pueden abarcar otras direcciones, tales como el dispositivo este sobre su lado, a menos que se indique así. Aunque se han ilustrado y descrito en detalle que varias realizaciones seleccionadas, hay que entender que son de ejemplo, y que es posible una variedad de sustituciones y alteraciones sin apartarse del alcance de la presente invención, como se define en las siguientes reivindicaciones.

Reivindicaciones

1. Un aparato de compresión terapéutica personalizable para tratar una condición que comprende:

una lámina de material flexible y estirable que tiene una superficie interna configurada para posicionarse próxima a una porción corporal, en donde la lámina está configurada para aplicar cantidades variables de compresión terapéutica a la porción corporal sobre una cantidad de estiramiento provista a la lámina;

al menos primero y segundo indicios que identifican primera y segunda localizaciones respectivamente, para ser recortados con el fin de alcanzar primera y segunda cantidades de compresiones terapéuticas, respectivamente, en donde la lámina está configurada para conformarse con una forma de la porción corporal después de ser recortada con base en ya sea primero o el segundo indicios;

un mecanismo de unión configurado para acoplar un primer lado de la lámina con un segundo lado de la lámina para apretar la lámina alrededor de la porción corporal con una cantidad de compresión indicada por uno del primero y segundo indicios; y

caracterizado porque se provee un tercer indicio que identifica una tercera localización para ser cortada con el fin de crear al menos un apéndice a partir del material que forma la lámina, incluyendo dicho apéndice al menos una porción del mecanismo de unión y está configurado para asegurar la lámina alrededor de la porción corporal.
2. El aparato de la reivindicación 1 en donde la lámina comprende un material de estiramiento corto con un estiramiento máximo en un rango de 15% a 90% y con un nivel de compresión en reposo cuando el material de estiramiento corto es aplicado en o cerca del estiramiento final.
3. El aparato de la reivindicación 2 en donde el nivel de compresión en reposo está dentro de un rango de 8-50 mm de Hg.
4. El aparato de la reivindicación 1 en donde la lámina comprende un material sustancialmente no elástico.
5. El aparato de la reivindicación 1 en donde la lámina comprende uno de un material de estiramiento medio y de estiramiento alto.
6. El aparato de la reivindicación 1 en donde la lámina comprende adicionalmente un indicio que identifica una porción de la lámina que va a ser retirada para formar una abertura en la lámina que no intercepta un borde de la lámina.
7. El aparato de la reivindicación 1 en donde la lámina incluye al menos una banda, y en donde al menos uno del primero y segundo indicios está configurado para modificar una característica de la banda cuando se recorta.
8. El aparato de la reivindicación 7 en donde la característica es una de una forma de la banda, una longitud de la banda, y una anchura de la banda.
9. El aparato de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente un cuarto indicio que indica localizaciones sobre el aparato correspondientes a niveles variables de compresión cuando la lámina es estirada.
10. El aparato de la reivindicación 1 en donde al menos uno del primero y segundo indicios representan una escala comprimida configurada para proveer una guía de corte para el aparato de compresión en una posición no estirada.
11. El aparato de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente una capa de amortiguación que provee una configuración ribeteada con canales formados entre áreas longitudinales elevadas, o una configuración gofrada con canales definidos por áreas elevadas que están aisladas una de otra, en donde al menos algunas de las áreas elevadas están rodeadas por canales.
12. El aparato de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente una pluralidad de proyecciones en forma de dedo acopladas a la superficie interna, en donde las proyecciones en forma de dedo se extienden desde una localización central.
13. El aparato de la reivindicación 12 en donde las proyecciones en forma de dedo son semirrígidas y están configuradas para ser al menos parcialmente comprimidas entre la superficie interna y la porción corporal.
14. El aparato de la reivindicación 12 en donde las proyecciones en forma de dedo está al menos parcialmente cubiertas con un adhesivo.

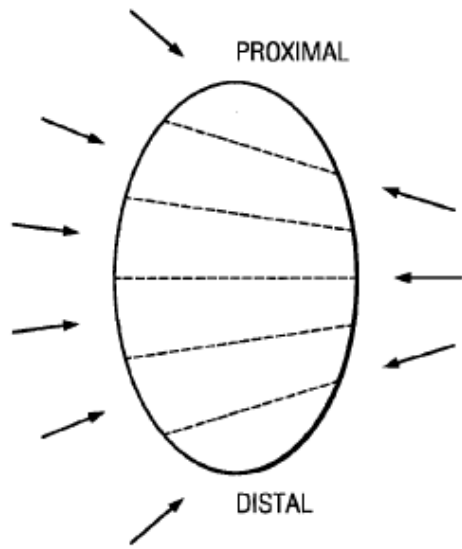


FIG. 1a



FIG. 2a

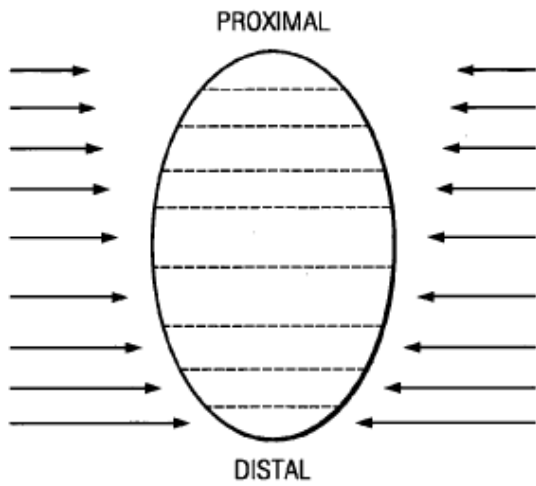


FIG. 1b

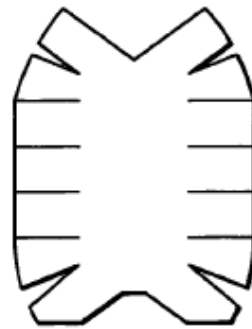


FIG. 2b

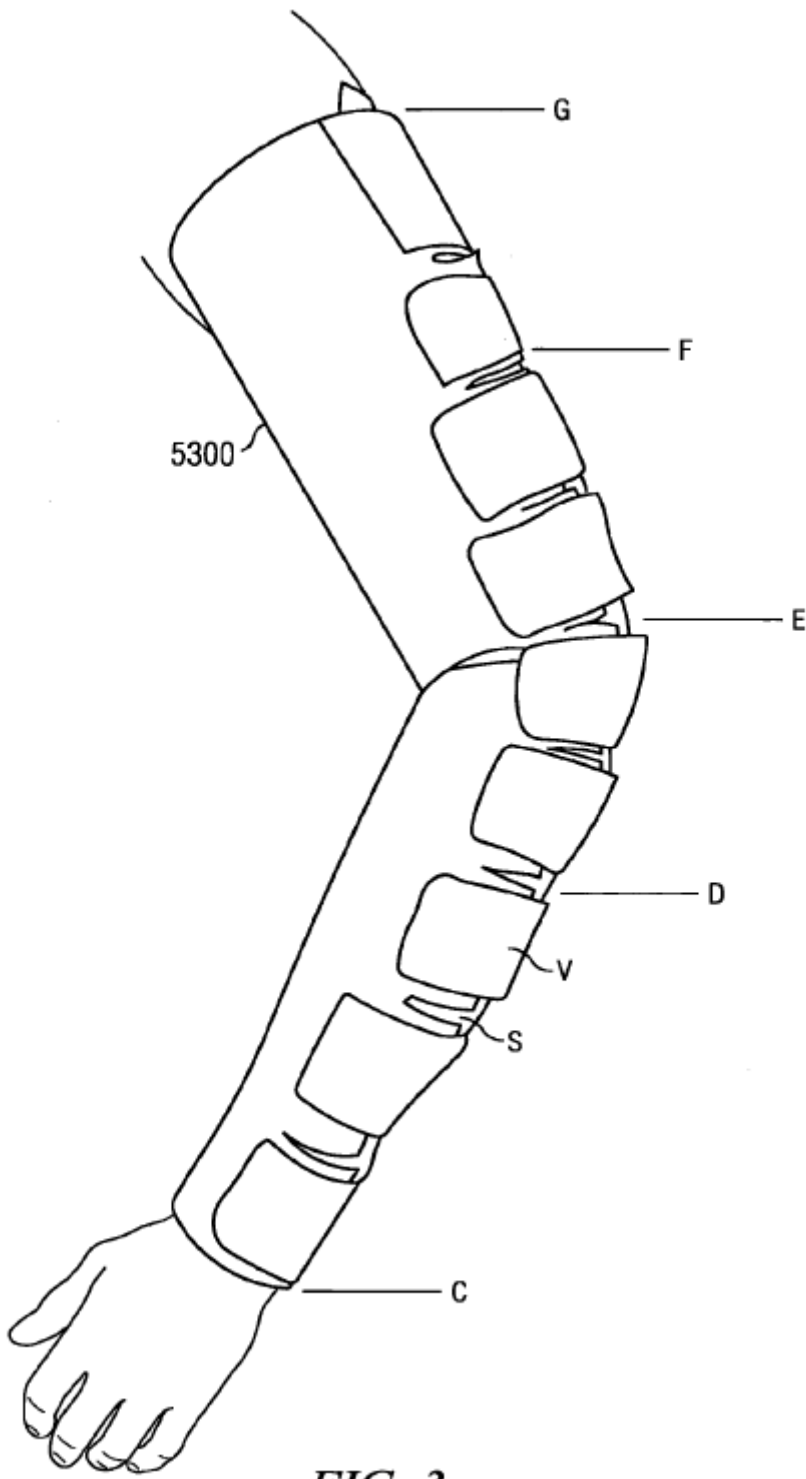


FIG. 3a

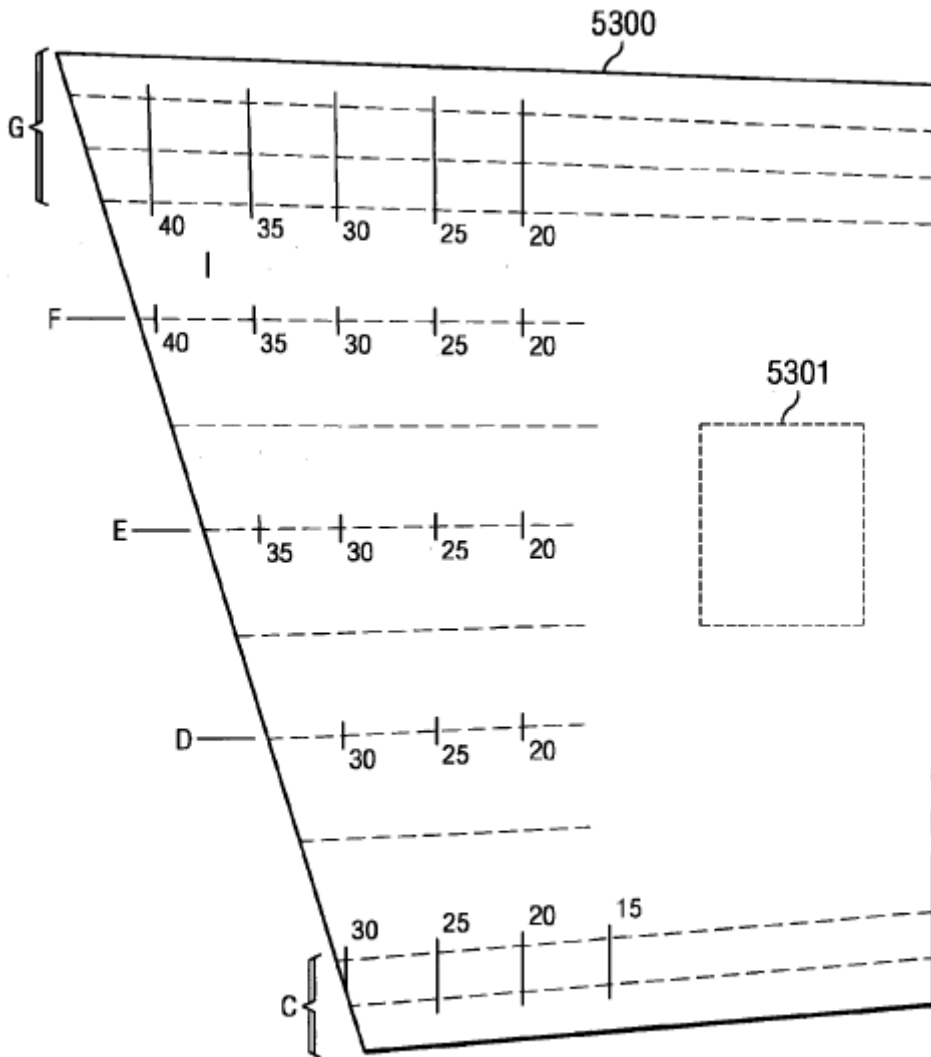


FIG. 3b

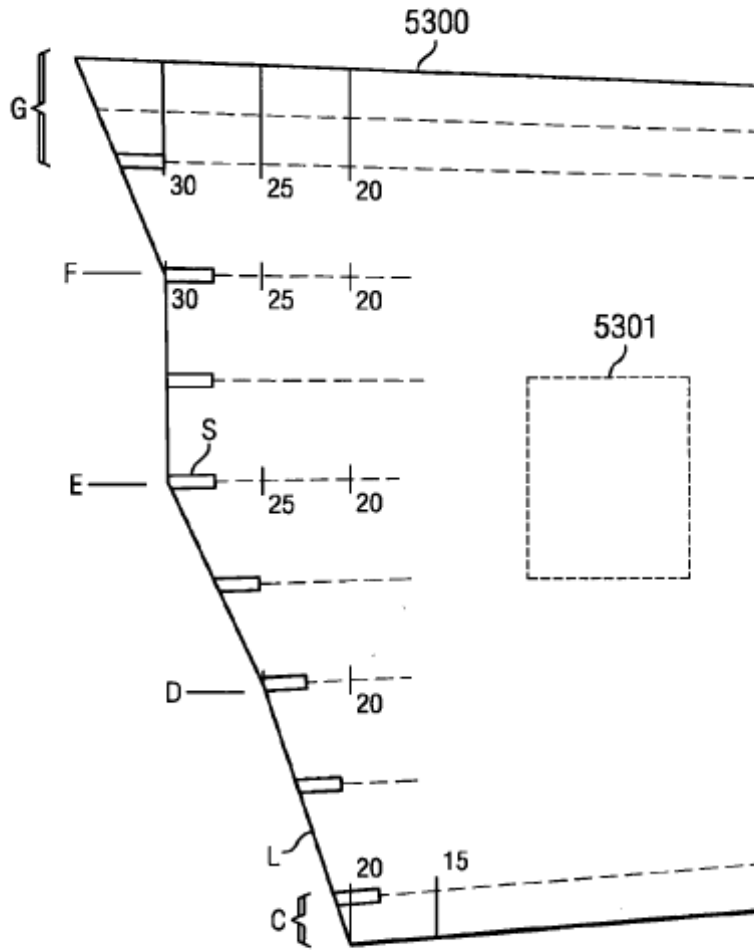
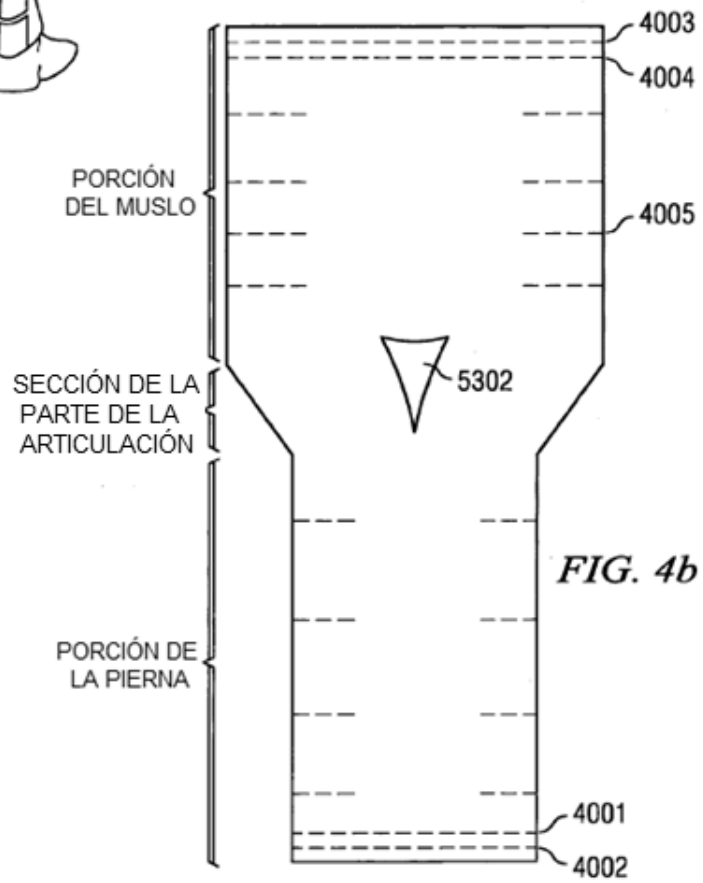
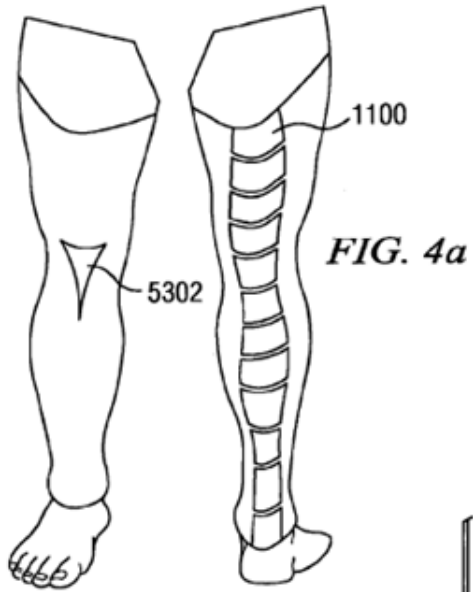


FIG. 3c



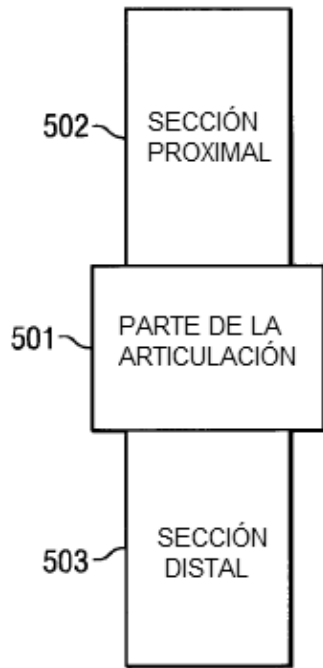


FIG. 5

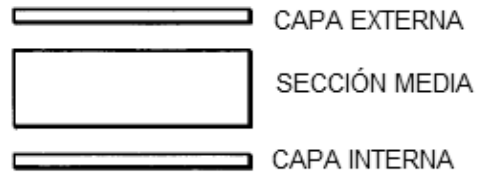


FIG. 6

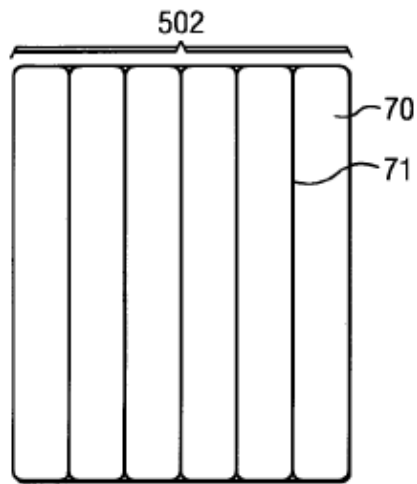
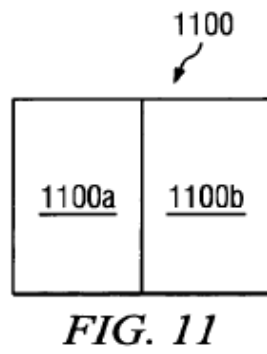
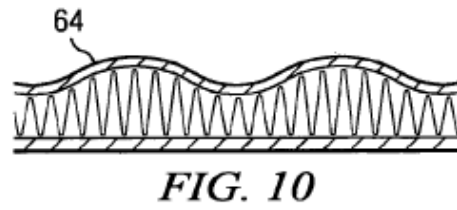
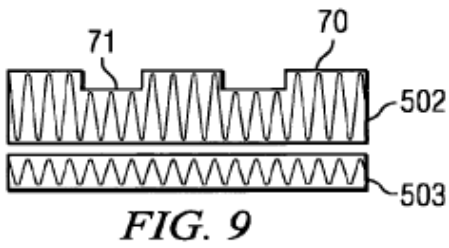
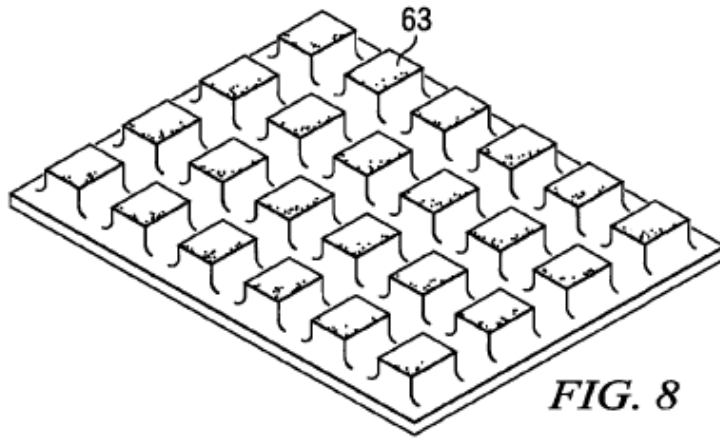
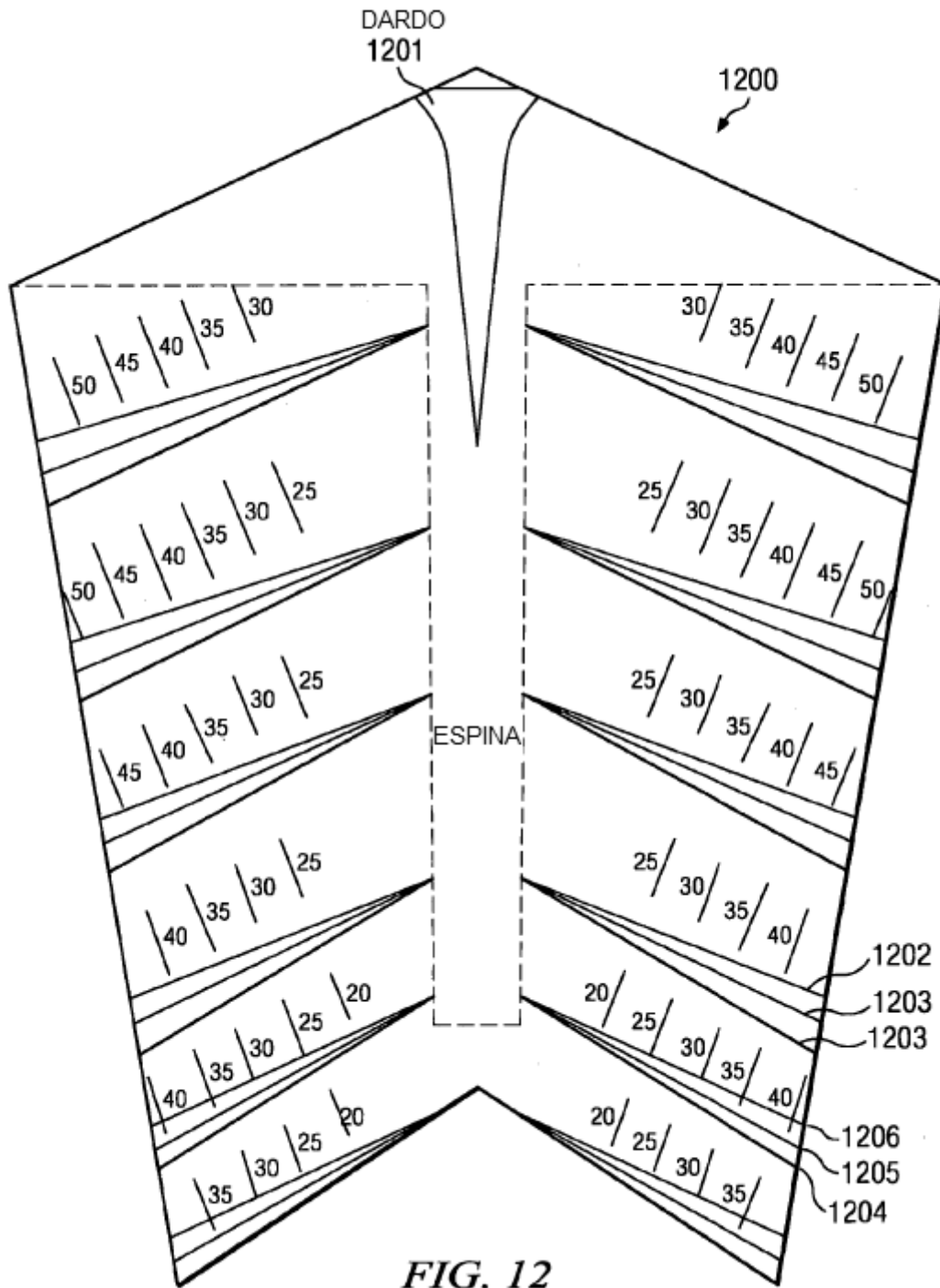


FIG. 7





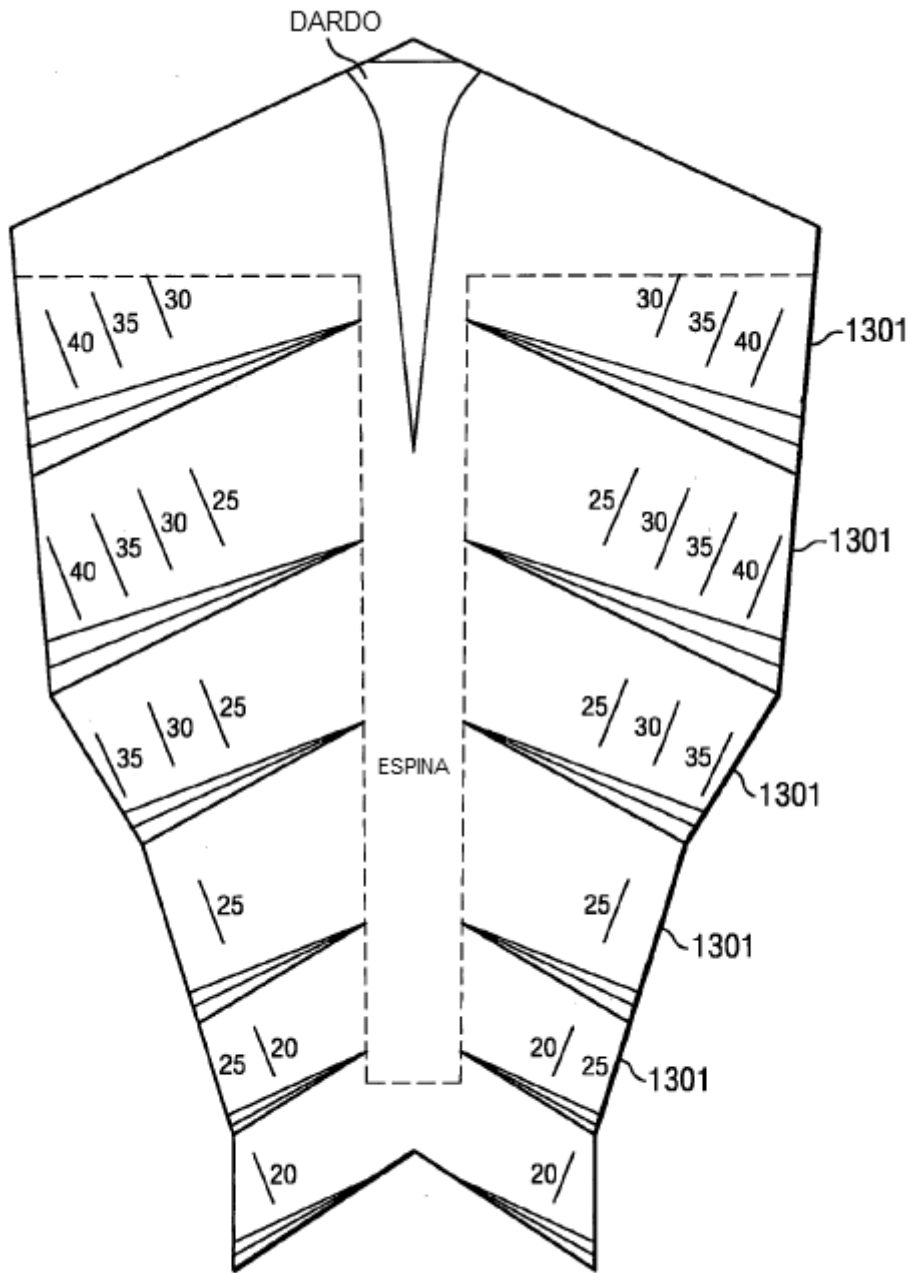


FIG. 13

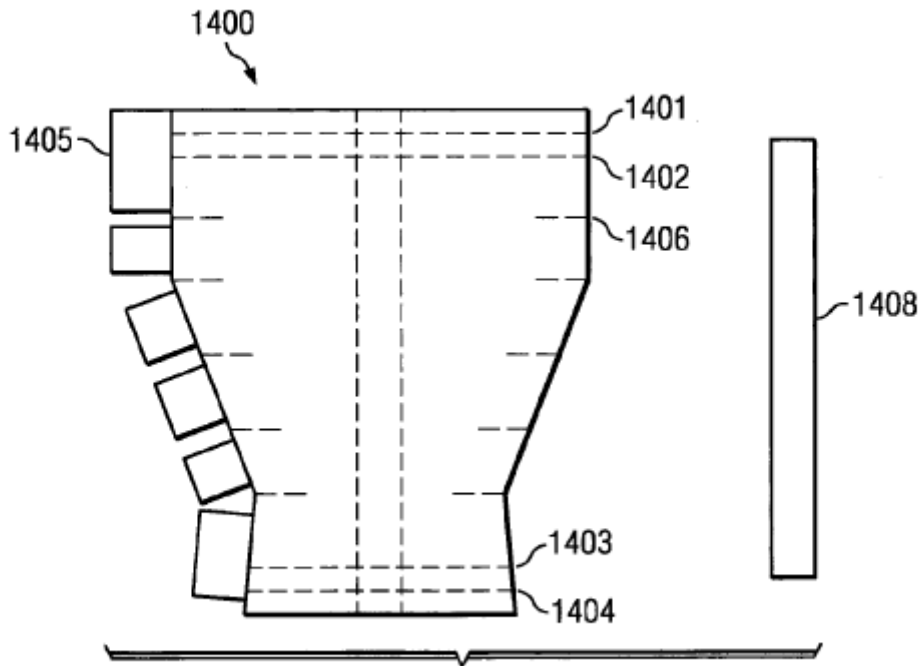


FIG. 14

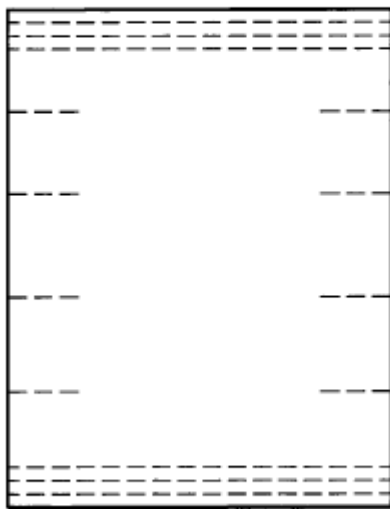


FIG. 15a

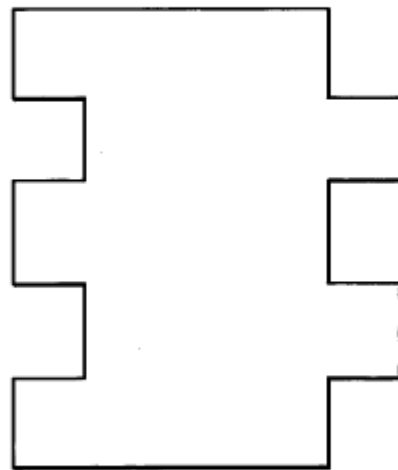


FIG. 15b

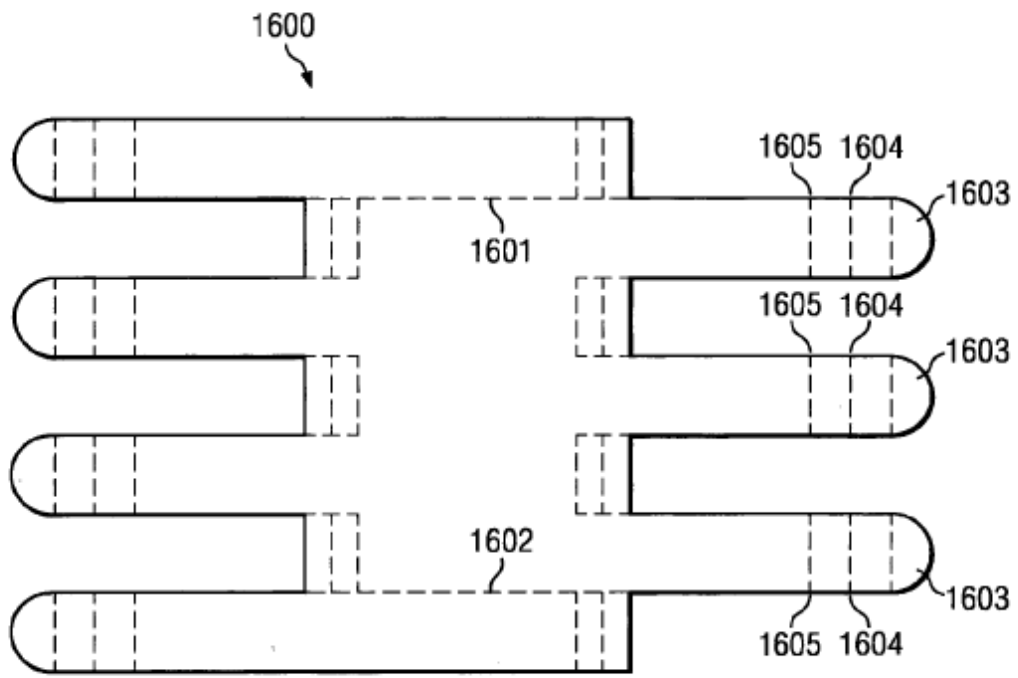


FIG. 16

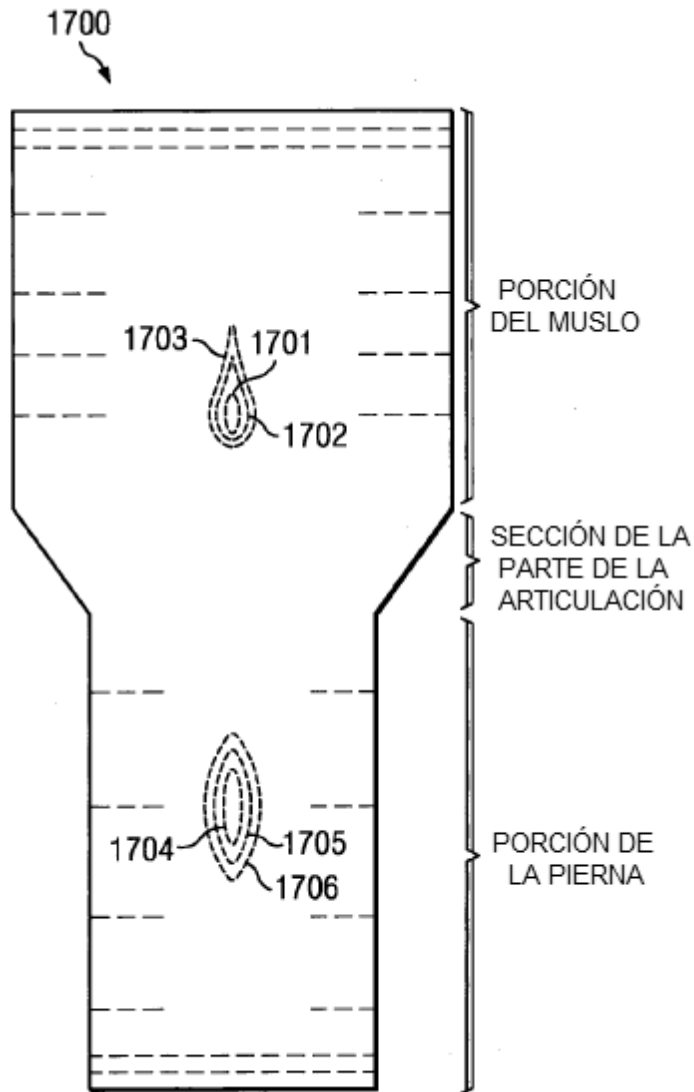


FIG. 17

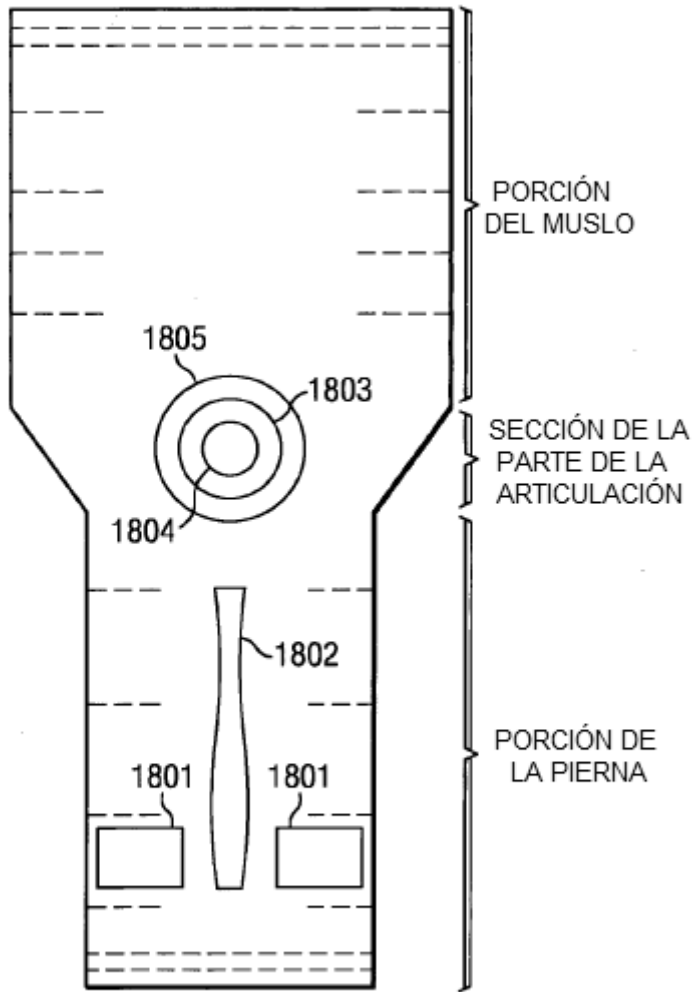


FIG. 18

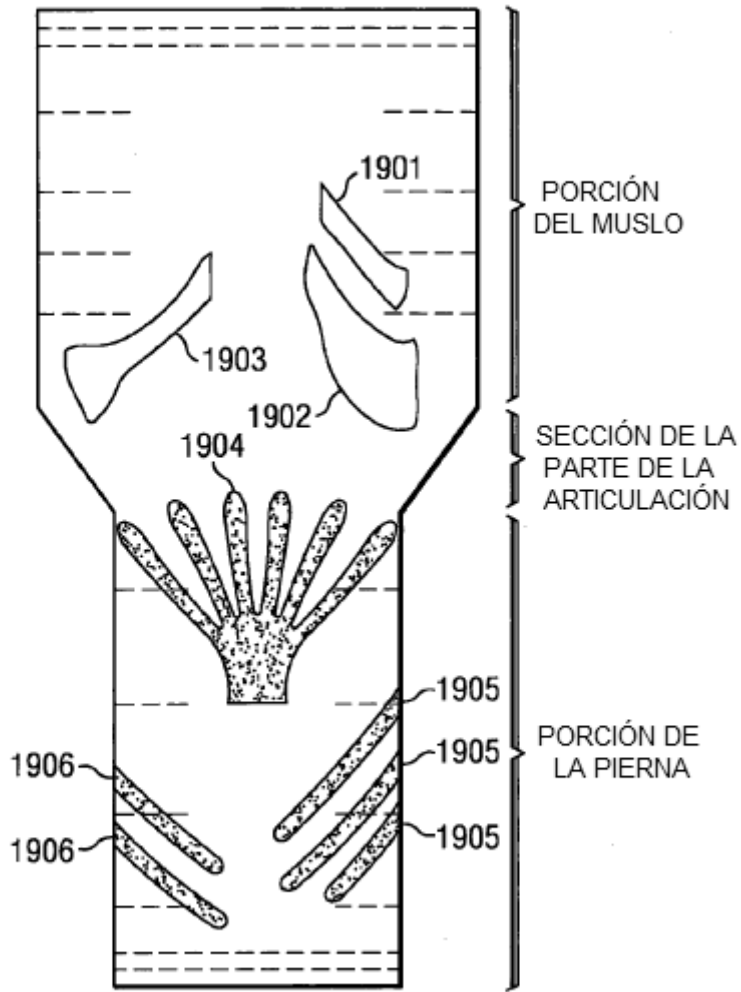


FIG. 19

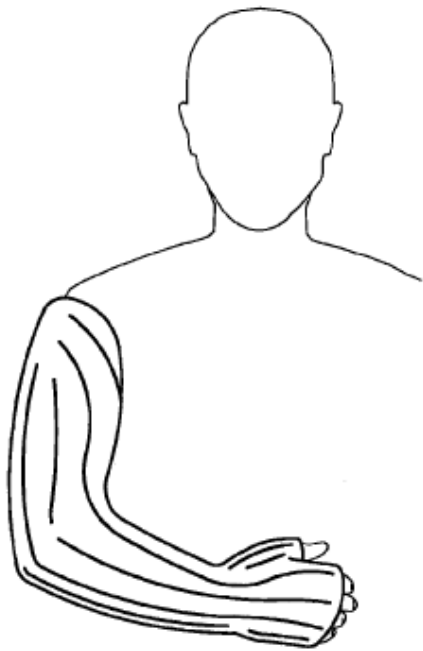


FIG. 20

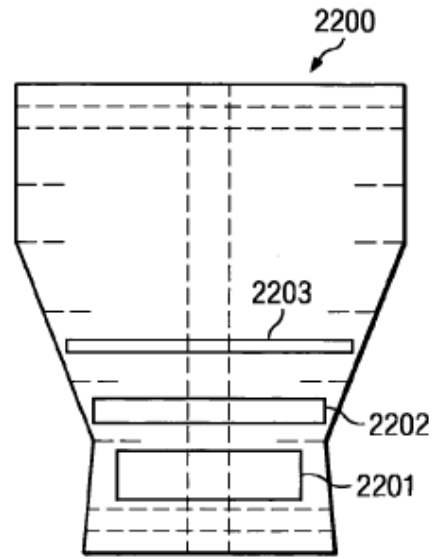


FIG. 22

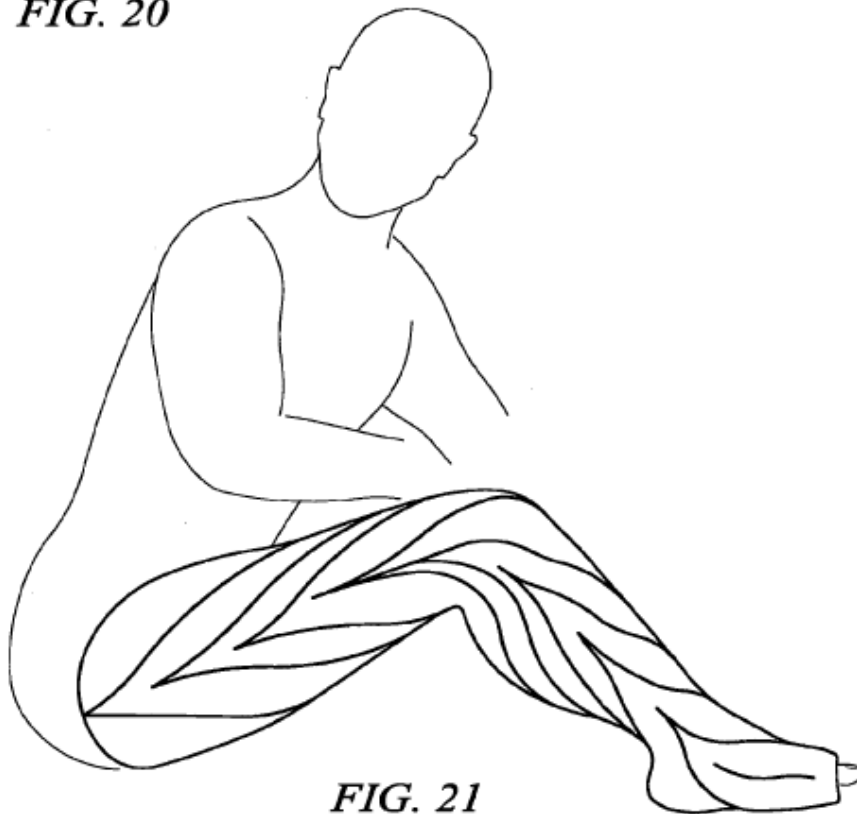


FIG. 21

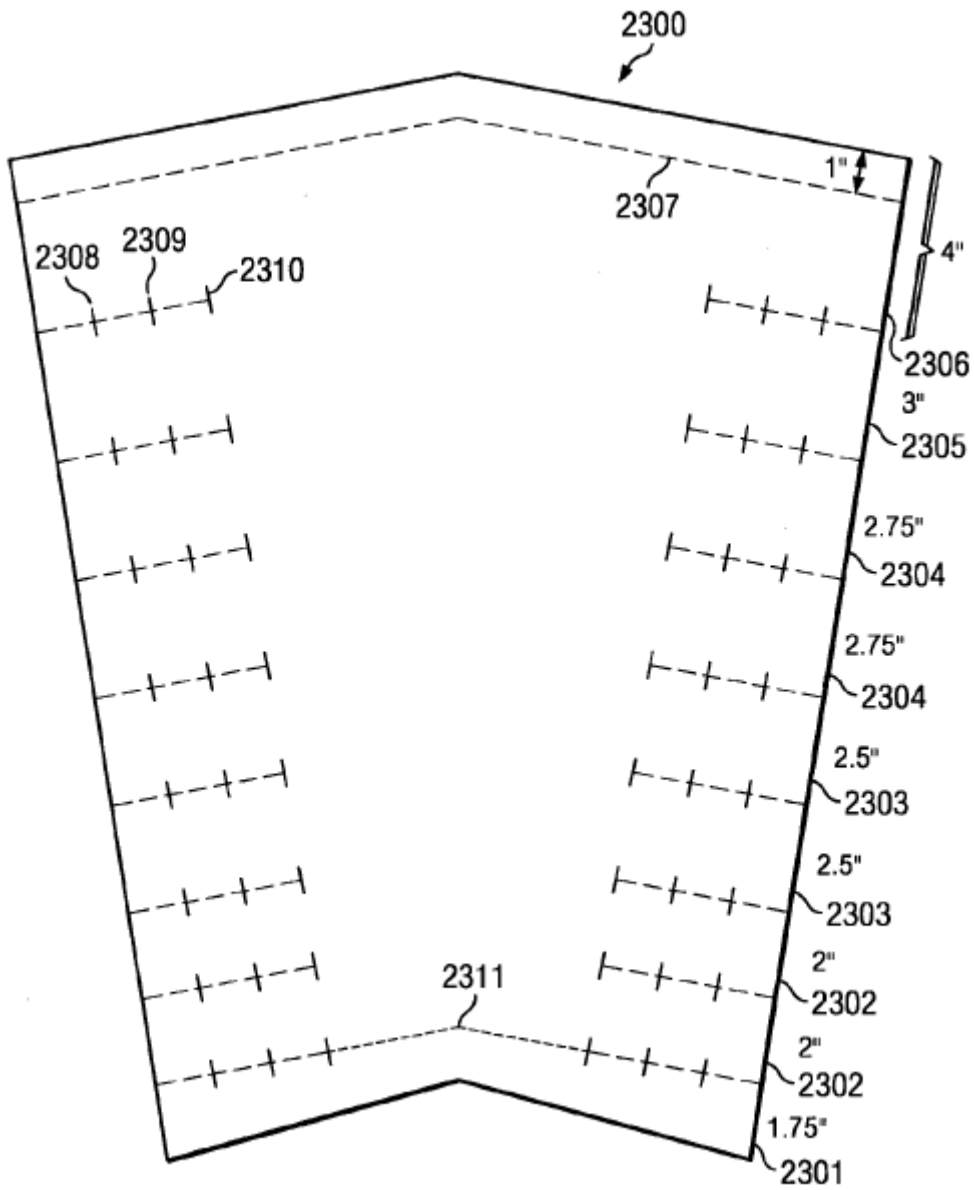


FIG. 23

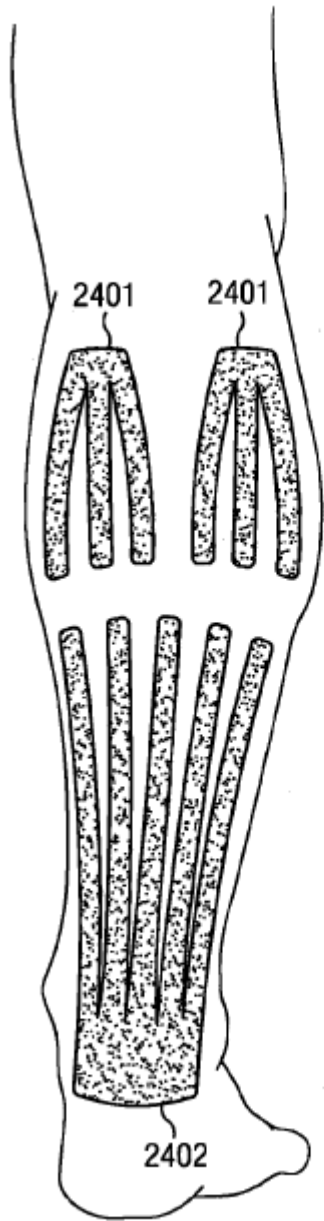


FIG. 24

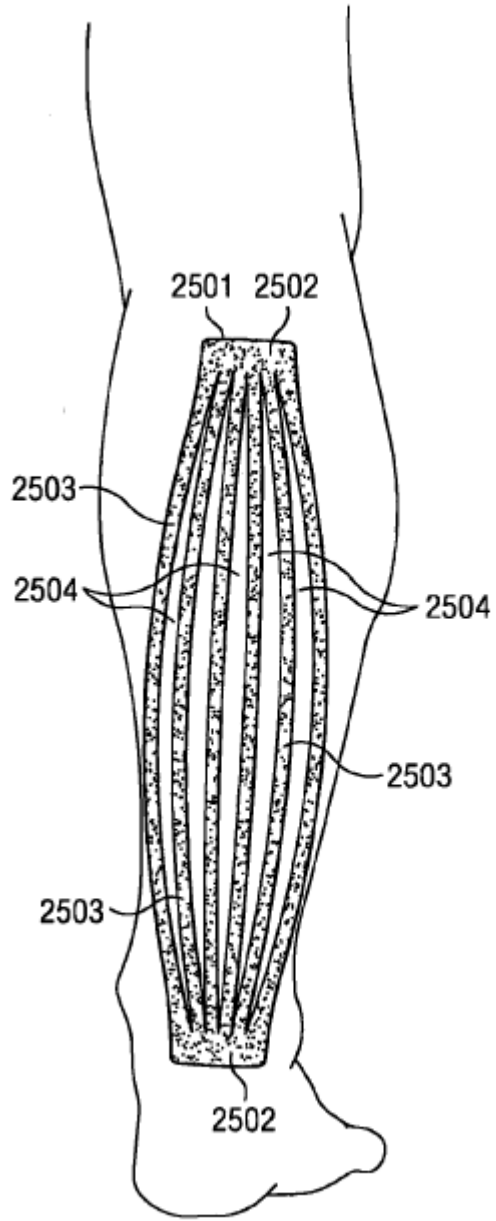


FIG. 25

FIG. 26

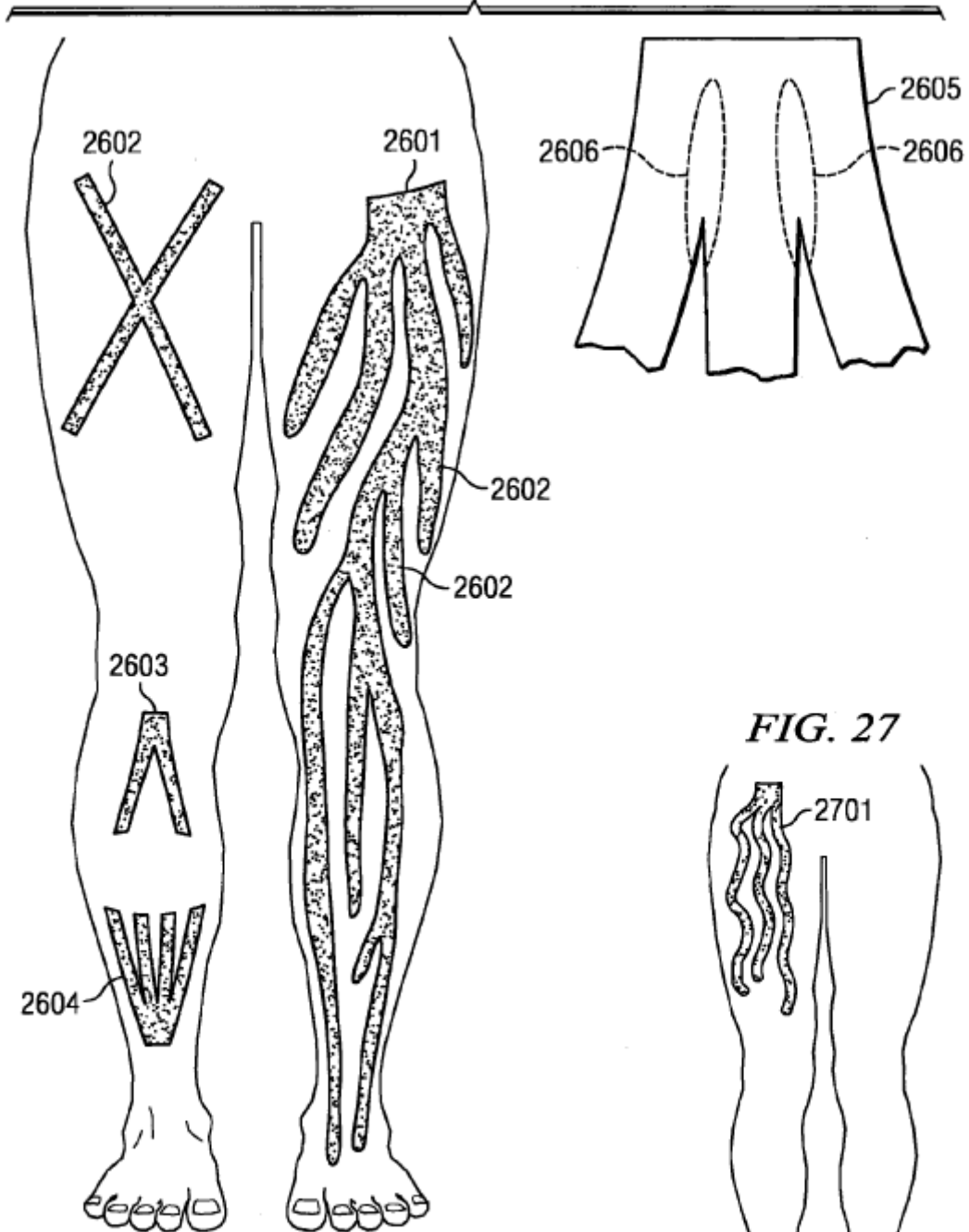
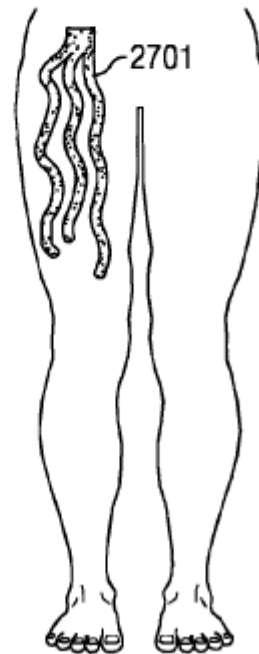


FIG. 27



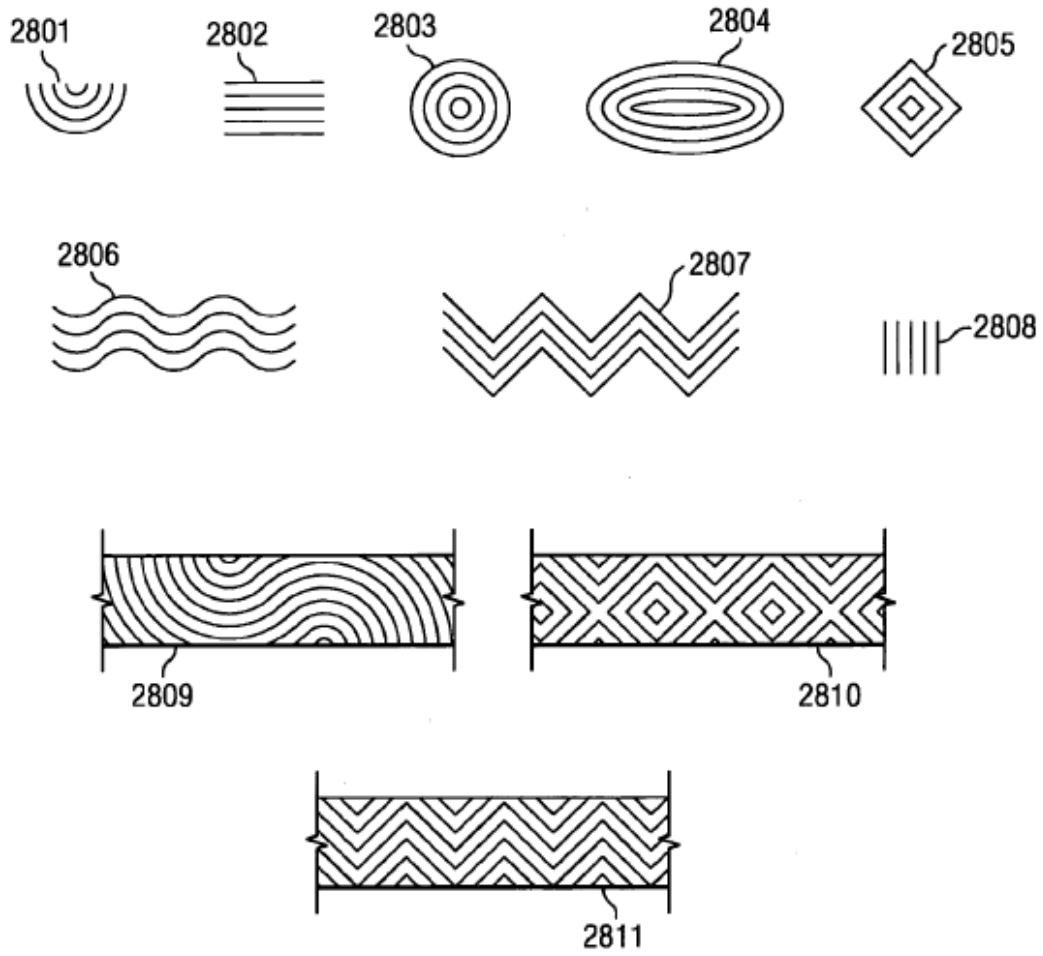


FIG. 28a

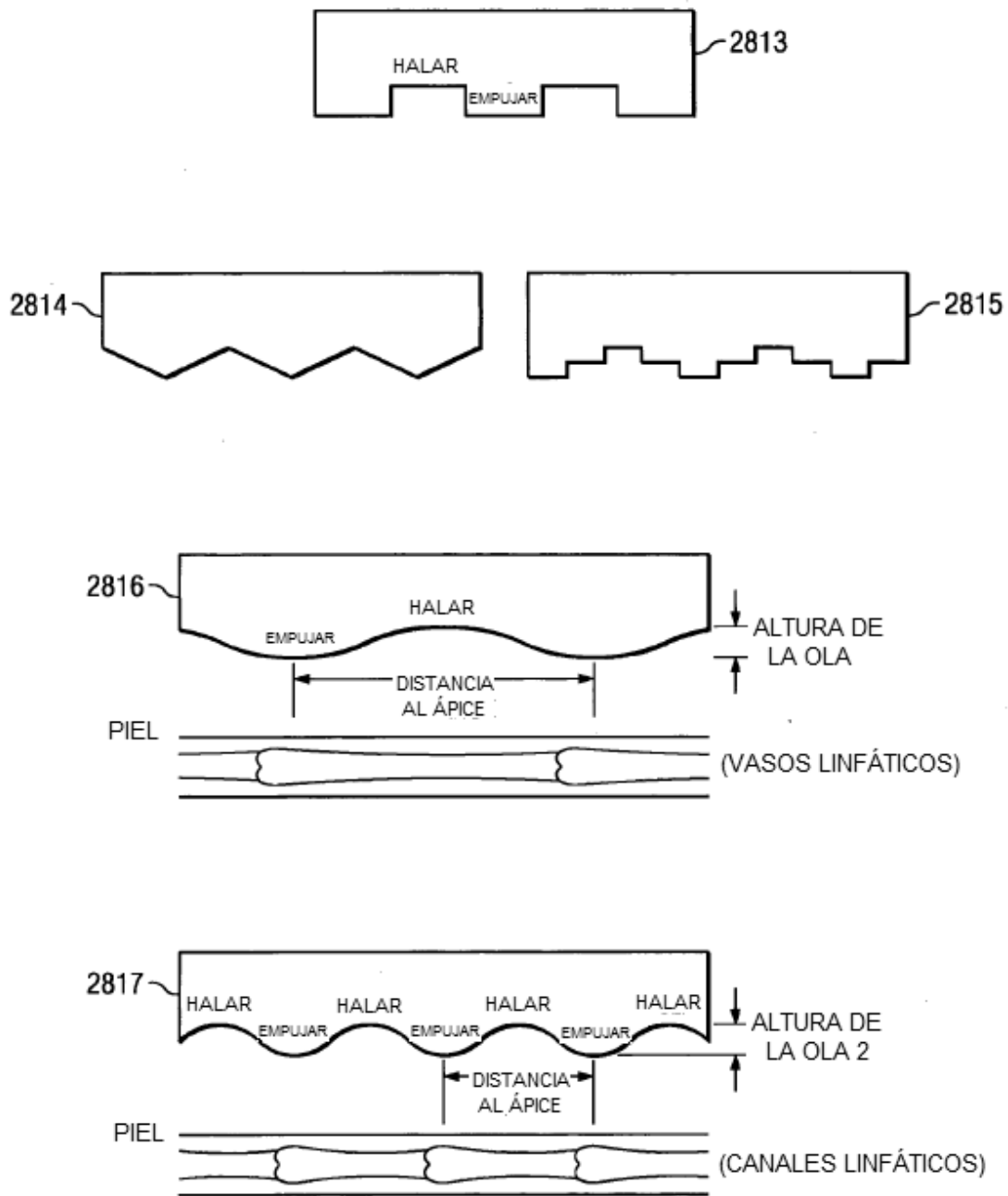


FIG. 28b

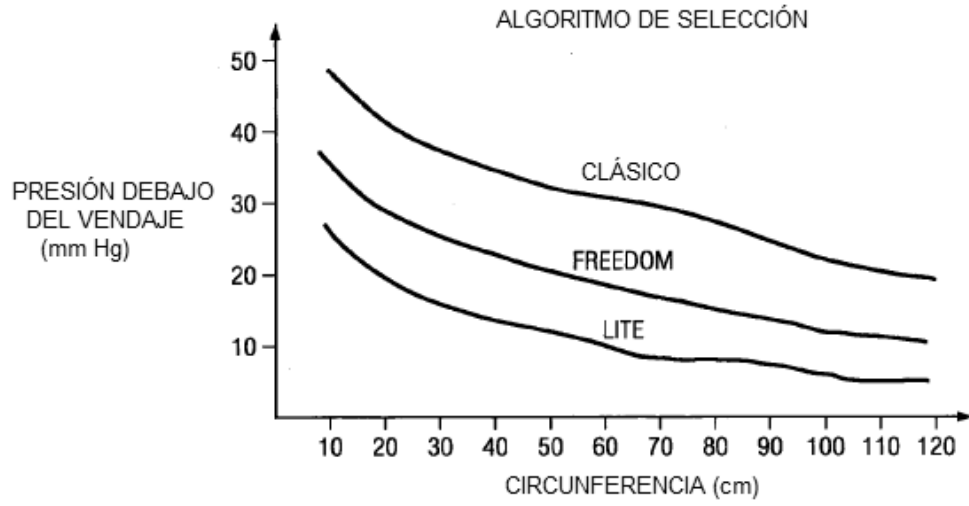


FIG. 29a

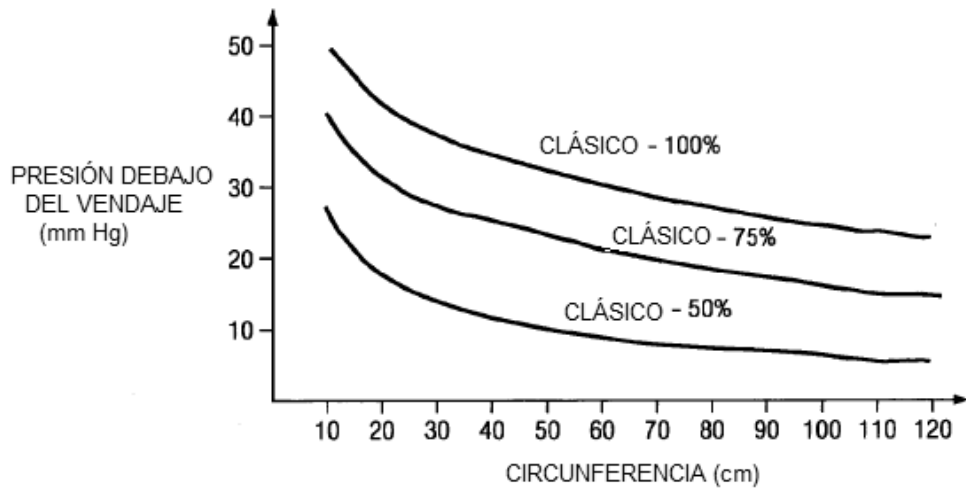


FIG. 29b

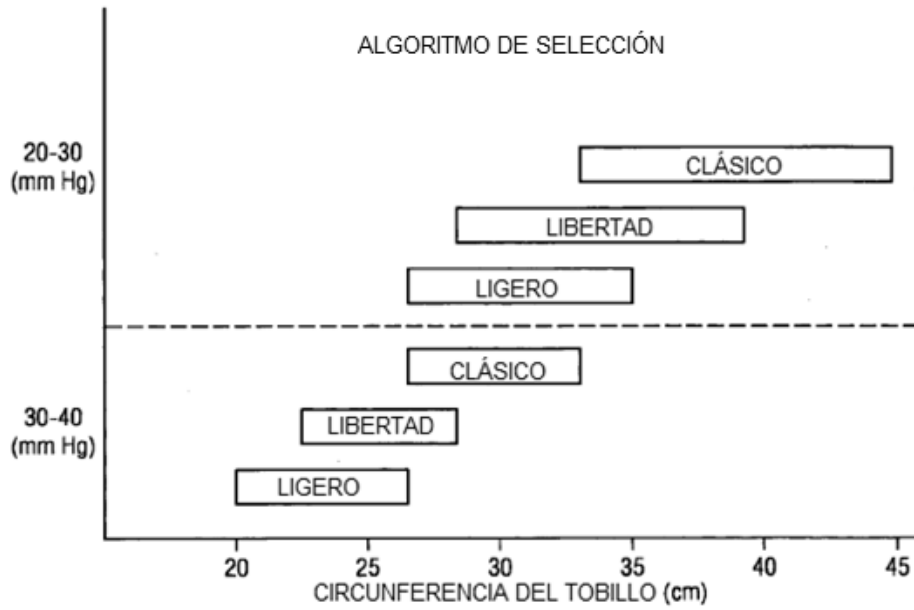


FIG. 29c

INDICIOS DEL COLOR

VERDE	15 - 20 mm Hg
AMARILLO	20 - 30 mm Hg
NARANJA	30 - 40 mm Hg
ROJO	40 - 50 mm Hg

FIG. 29d

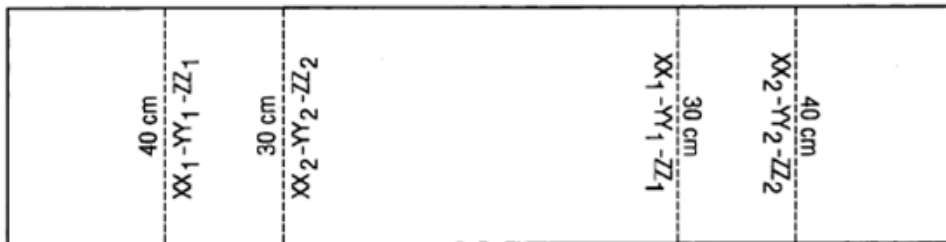


FIG. 30