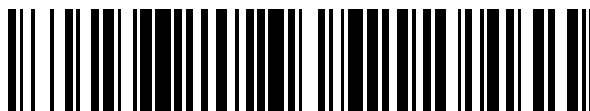


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 736**

51 Int. Cl.:

A41D 13/00 (2006.01)

A61F 13/00 (2006.01)

A61F 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.12.2011 PCT/JP2011/080358**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.07.2012 WO12091080**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2011 E 11852307 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 2659795**

54 Título: **Soporte de pierna**

30 Prioridad:

28.12.2010 JP 2010292843

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

22.11.2018

73 Titular/es:

**KOWA COMPANY, LTD. (100.0%)
6-29, Nishiki 3-chome Naka-ku
Nagoya-shi, Aichi 460-8625, JP**

72 Inventor/es:

**KOZASA, YOSHIHIKO y
KOGA, HIDEFUMI**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 690 736 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

Soporte de pierna

5 Sector técnico

La presente invención se refiere a un soporte de pantorrilla que puede soportar los movimientos diarios de un usuario y, más concretamente, a un soporte de pantorrilla que tiene una función de encintado para reducir la fatiga de un usuario mediante la supresión de la vibración o deformación excesiva del músculo gastrocnemio.

10

Antecedentes

15 El músculo gastrocnemio es el músculo más superficial de la superficie posterior de una pantorrilla, incluye dos cabezas, una cabeza medial y una cabeza lateral, y tiene una forma llamada de "pantorrilla". El músculo gastrocnemio es un músculo que contribuye a la flexión plantar de una articulación en ángulo o a la flexión de la articulación de la rodilla por su movimiento principal, que extiende el tobillo y ayuda a la flexión de la rodilla en el movimiento para ponerse de puntillas o similares por su movimiento en la vida diaria, y que está muy implicado, por ejemplo, en multitud de movimientos, incluidos el movimiento de carrera o el movimiento de salto.

20 En consecuencia, cuando una persona envejece y los músculos (concretamente, el músculo gastrocnemio) se debilitan, es difícil realizar los movimientos diarios y la pantorrilla puede sentirse tensa por la fatiga pese a deportes ocasionales.

25 El documento JP 4-343868 A da a conocer una prenda de vestir convencional que incluye una pieza laminar fuerte que tiene características de estiramiento fuerte con una elevada fuerza de fijación, y que se extiende sustancialmente a lo largo de la dirección de la fibra muscular sobre un músculo del vientre desde un tendón objetivo de un cuerpo humano y una pieza laminar débil que tiene características de estiramiento suave y que está situada en otras partes que no requieren fijación, y se pone en contacto íntimo con la superficie corporal del cuerpo humano para presentar una función de encintado con la pieza laminar fuerte.

30

35 El documento JP 2002-266125 A da a conocer un soporte de pantorrilla convencional que es conocido que incluye un cuerpo tubular en forma de tambor que tiene tejidos de sujeción en sus extremos superior e inferior y una parte inferior que se estrecha hacia el extremo, en el que el cuerpo tubular tiene una pieza de refuerzo con tirantes en X que es un tejido trenzado de introducción formado de un tejido mixto de hilos de nailon e hilos de poliuretano, y que pone en contacto íntimo una porción de la pantorrilla del cuerpo tubular en la dirección del recorrido, y en la que la pieza de refuerzo está formada de un tejido de puntadas de recubrimiento parcial en la que los hilos de tricotado están cortados en ambos extremos.

40 El documento JP 2009-150002 A da a conocer un soporte de pantorrilla convencional también conocido, en el que un tejido de supresión del alargamiento longitudinal en forma de V está formado en el borde circunferencial de una porción de la pantorrilla de la superficie posterior, la porción de la pantorrilla es una porción rodeada con dos porciones laterales que pasan a través de las superficies laterales derecha e izquierda del músculo tríceps sural desde el tendón de Aquiles y que llegan hasta el interior de la cabeza medial y hasta el exterior de la cabeza lateral del músculo gastrocnemio, y el tejido de supresión del alargamiento longitudinal está formado por un tejido sintético de puntos de corte y relieve y punto recogido o punto flotante (por ejemplo, véase PTL 3).

45

Lista de citas

50 El documento U.S.A. 5 263 923 A da a conocer una prenda de vestimenta con una función de encintado para ser utilizada en un cuerpo humano en relación de presión con una superficie del cuerpo humano, que tiene una porción que se estira con dificultad que tiene una excelente fuerza de apriete y que está adaptada para sostenerse contra una porción requerida del cuerpo humano para extenderse, en general, a lo largo de fibras musculares sobre una zona que va desde un tendón hasta una porción central del músculo. El resto de la prenda de vestimenta está definido por una porción que se estira con facilidad.

55

Resumen de la invención

Problema técnico

60 En la prenda de vestir convencional, dado que la pieza laminar fuerte es aplicada para pasar a través de ambos lados del músculo gastrocnemio y para cubrir partes del músculo soleo y el tendón de Aquiles, existe el problema de que la pieza laminar fuerte interfiere con el movimiento del tendón de Aquiles para obstaculizar el caminar del usuario.

65 En el soporte de pantorrilla convencional, dado que los hilos de nailon y los hilos de poliuretano están mezclados y tejidos y se muestra una propiedad de capacidad de estiramiento del tejido en la dirección longitudinal para no

suprimir el estiramiento en la dirección longitudinal, el efecto de soportar el músculo gastrocnemio no se muestra suficientemente.

5 En el soporte de pantorrilla convencional, dado que el tejido de supresión de alargamiento longitudinal está situado debajo del tendón de Aquiles, existe el problema de que el movimiento del tendón de Aquiles se dificulta, lo que interfiere con el caminar del usuario.

10 Concretamente, en la prenda de vestir convencional (soporte de pantorrilla), tal como la mostrada en la figura 3(c), una pieza laminar fuerte (el tejido de supresión del alargamiento longitudinal) -201- pasa a través de ambos lados del músculo gastrocnemio -101- del usuario (el gastrocnemio medial -101a- y el gastrocnemio lateral -101b-) y se fusiona en una porción correspondiente al tendón de Aquiles -102-. Por consiguiente, la prenda de vestir convencional (soporte de la pantorrilla) soporta el músculo gastrocnemio -101- desde ambos lados, pero no soporta el músculo gastrocnemio -101- desde el lado inferior, y el músculo gastrocnemio -101- se mueve verticalmente con el movimiento de la pantorrilla al caminar o similar, por lo que el efecto de soportar el músculo gastrocnemio -101- no es suficiente.

20 La presente invención está realizada para resolver el problema mencionado anteriormente, y un objetivo de la misma es proporcionar un soporte de pantorrilla que pueda soportar el músculo gastrocnemio desde el lado inferior sin interferir con el movimiento del tendón de Aquiles, y que pueda suprimir la vibración o deformación excesiva del músculo gastrocnemio con el fin de reducir la fatiga del usuario.

Solución al problema

25 El objetivo se resuelve mediante las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones adicionales.

30 Según la presente invención, se da a conocer un soporte de pantorrilla que incluye: una primera sección de anclaje que está tricotada para rodear un extremo del tejido de punto tubular y que fija el tejido de punto tubular a una parte de rodilla de la pantorrilla de un usuario; una segunda sección de anclaje que está tricotada para rodear el otro extremo del tejido de punto tubular y que fija el tejido de punto tubular a una parte de tobillo de la pantorrilla del usuario; y una sección de soporte del músculo gastrocnemio que está tricotada sustancialmente en forma de X, cortada alrededor de una porción correspondiente a una parte de unión del músculo gastrocnemio y el tendón de Aquiles del usuario en el lado trasero del tejido de punto tubular, que une dos extremos del tejido de punto sustancialmente en forma de X a la primera sección de anclaje para soportar el músculo gastrocnemio del usuario, que une los otros dos extremos del tejido de punto sustancialmente en forma de X a la segunda sección de anclaje, y que se extiende hasta porciones correspondientes a los dos bordes del tendón de Aquiles del usuario.

Efectos ventajosos de la invención

40 En el soporte de pantorrilla según la presente invención, una porción correspondiente al músculo gastrocnemio del usuario es un tejido básico, y es posible garantizar la seguridad para que el músculo gastrocnemio no se mueva excesivamente de un lado a otro y para reducir la fatiga del usuario sin interferir con el movimiento del músculo gastrocnemio, pinzando el músculo gastrocnemio desde el lado inferior mediante la utilización de la sección de soporte del músculo gastrocnemio. En el soporte de pantorrilla según la presente invención, puesto que la sección de soporte del músculo gastrocnemio está cortada alrededor de la porción correspondiente a la parte de unión del músculo gastrocnemio y el tendón de Aquiles del usuario y está unida a la segunda sección de anclaje, es posible suprimir los desplazamientos en el lado superior, el lado inferior, el lado derecho y el lado izquierdo del músculo gastrocnemio y evitar un desplazamiento posicional de la sección de soporte del músculo gastrocnemio del usuario, fijando de este modo la sección de soporte del músculo gastrocnemio en una posición apropiada. En el soporte de pantorrilla según la presente invención, puesto que la porción correspondiente al tendón de Aquiles del usuario es un tejido de base estirable, es posible garantizar el grado de libertad en el movimiento de la pantorrilla sin provocar que la sección de soporte del músculo gastrocnemio presione el tendón de Aquiles. Además, dado que no se suprime el alargamiento de la segunda sección de anclaje en la dirección circunferencial del tejido de punto tubular, es posible montar fácilmente el soporte.

Breve descripción de los dibujos

60 [Figura 1] La figura 1(a) es una vista frontal que muestra esquemáticamente una configuración de un soporte de pantorrilla según una primera realización, la figura 1(b) es una vista posterior del soporte de pantorrilla mostrado en la figura 1(a), la figura 1(c) es una vista lateral izquierda y una vista lateral derecha del soporte de pantorrilla mostrado en la figura 1(a), la figura 1(d) es una vista en planta del soporte de pantorrilla mostrado en la figura 1(a), y la figura 1(e) es una vista inferior del soporte de pantorrilla mostrado en la figura 1(a).

65 [Figura 2] La figura 2(a) es una vista, en perspectiva, que muestra un estado de utilización del soporte de pantorrilla mostrado en la figura 1, y la figura 2(b) es una vista posterior que muestra el estado de utilización del soporte de pantorrilla mostrado en figura 1.

[Figura 3] La figura 3(a) es una vista posterior de un cuerpo humano que muestra los nombres de los músculos de una pantorrilla. La figura 3(b) es un diagrama que muestra un estado de utilización del soporte de pantorrilla mostrado en la figura 1 haciendo referencia a la vista de un cuerpo humano mostrado en la figura 3(a), y la figura 3(c) es un diagrama que muestra el estado de utilización de una prenda de vestir convencional (soporte de pantorrilla) haciendo referencia a la vista de un cuerpo humano mostrado en figura 3(a).

[Figura 4] La figura 4(a) es un diagrama que muestra una parte de la que se mide la tasa de alargamiento en el soporte de pantorrilla mostrado en la figura 1, y la figura 4(b) es otro diagrama que muestra la parte de la que se mide la tasa de alargamiento en el soporte de pantorrilla mostrado en la figura 1.

[Figura 5] La figura 5 es un electromiograma superficial utilizado para verificar las ventajas de funcionamiento del soporte de pantorrilla mostrado en la figura 1.

Descripción de las realizaciones

(Primera realización de la invención)

En las figuras 1 y 2, un soporte de pantorrilla -10- es un soporte que está formado por un tejido de punto tubular tricotado mediante tricotado en redondo utilizando una máquina de tricotar medias (por ejemplo, un tipo de máquina de tricotar (con el número de agujas de 256) fabricado por Lonati S.p.A.) y que entra en contacto íntimo con la superficie del cuerpo del usuario para soportar un músculo gastrocnemio del usuario.

El soporte de pantorrilla -10- tiene una función deseada tal como una función de encintado mediante la realización de diferentes operaciones de tricotado en una sección de tejido de base -1- que es un tejido de punto estirable tricotado con punto liso, punto elástico, punto recogido, punto flotante o punto de pila, y similares utilizando un hilo delantero, un hilo trasero y un hilo de goma como hilo de tricotar. La sección de tejido de base -1- según esta realización es un tejido de punto (en lo sucesivo, tejido de punto elástico) tricotado con punto elástico, y la resistencia al estiramiento en la dirección longitudinal L del soporte de la pantorrilla -10- es comparativamente mayor que la resistencia al estiramiento en la dirección circunferencial H del soporte de pantorrilla -10-.

El soporte de pantorrilla -10- incluye una primera sección de anclaje -2- que está tricotada para rodear un extremo (un extremo superior -10a-) de un tejido de punto tubular y que fija el soporte de pantorrilla -10- a una parte de rodilla (por ejemplo, una parte por debajo de la rodilla que no se superpone con la rodilla) de la pantorrilla de un usuario y una segunda sección de anclaje -3- que está tricotada para rodear el otro extremo (un extremo inferior -10b-) del tejido de punto tubular y que fija el soporte de pantorrilla -10- a una parte de tobillo (por ejemplo, una parte por encima del tobillo que no se superpone con el tobillo) de la pantorrilla del usuario.

La primera sección de anclaje -2- y la segunda sección de anclaje -3- están tricotadas de tal modo que la resistencia al estiramiento en la dirección circunferencial -H- del soporte de pantorrilla -10- (tejido de punto tubular) es mayor que la resistencia al estiramiento de la sección de tejido de base -1- en la dirección circunferencial -H- del soporte de pantorrilla -10-. Es decir cuando se define una tensión aplicada a un material en un estado en el que no se aplica tensión al mismo como -F-, una tensión de la sección de tejido de base -1- en la dirección circunferencial -H- del soporte de pantorrilla -10- se define como $-F_{H1-}$, una tensión de la primera sección de anclaje -2- en la dirección circunferencial -H- del soporte de pantorrilla -10- se define como $-F_{H2-}$, y una tensión de la segunda sección de anclaje -3- en la dirección circunferencial -H- del soporte de pantorrilla -10- se define como $-F_{H3-}$, se cumple una relación de magnitud de $F_{H2} \approx F_{H3} > F_{H1}$, que representa que la primera sección de anclaje -2- y la segunda sección de anclaje -3- tienen una fuerza de seguridad más fuerte (fuerza de apriete) en la dirección circunferencial -H- del soporte de pantorrilla -10- en comparación con la sección de tejido de base -1-.

Específicamente, formando la primera sección de anclaje -2- y la segunda sección de anclaje -3- de un tejido de punto (en lo sucesivo, tejido de punto de musgo) tricotado mediante punto de musgo, la resistencia al estiramiento en la dirección circunferencial -H- del soporte de pantorrilla -10- puede ser ajustada para que sea mayor que la de la sección de tejido de base -1- del tejido de punto elástico.

El tejido de punto de musgo es un tejido de punto, en la que un punto liso y un punto recogido (un tejido en el que un punto tricotado no se separa en ninguna vuelta y varios puntos se separan en la vuelta siguiente) aparece alternativamente o cada varias vueltas en la dirección de la vuelta y en la dirección de la hilera de puntos. En consecuencia, utilizando el punto liso y el punto recogido juntos para la primera sección de anclaje -2- y la segunda sección de anclaje -3-, se pueden formar puntos sobresalientes o de lazada en la superficie de un tejido de punto y, de este modo, aparece un diseño de malla tal como el punto de musgo.

De esta manera, dado que la primera sección de anclaje -2- está tejida para rodear una parte por debajo de la rodilla del usuario y la resistencia al estiramiento en la dirección circunferencial -H- del soporte de pantorrilla -10- es mayor que la resistencia al estiramiento de la sección del tejido de base -1- en la dirección circunferencial -H- del soporte de pantorrilla -10-, es posible fijar el soporte de pantorrilla -10- a la parte por debajo de la rodilla del usuario y, de

este modo, evitar que el extremo superior -10a- del soporte de pantorrilla -10- se deslice hacia abajo. La primera sección de anclaje -2- se une a una sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- que se describirá más adelante, y sirve asimismo como un anclaje de la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4-.

5 Puesto que la segunda sección de anclaje -3- está tricotada para rodear la parte por encima del tobillo del usuario y la resistencia al estiramiento en la dirección circunferencial -H- del soporte de pantorrilla -10- es mayor que la resistencia al estiramiento de la sección de tejido de base -1- en la dirección circunferencial -H- del soporte de pantorrilla -10-, es posible fijar el soporte de pantorrilla -10- a la parte por encima del tobillo del usuario y, de este modo, evitar que el extremo inferior -10b- del soporte de pantorrilla -10- se deslice hacia arriba. La segunda sección de anclaje -3- entra en contacto con una porción correspondiente al tendón de Aquiles del usuario, pero el tejido de punto de la segunda sección de anclaje -3- tiene una gran elasticidad, pudiendo de este modo aliviar el impacto sobre el tendón de Aquiles. La segunda sección de anclaje -3- se une a una sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- que se describirá más adelante, y sirve asimismo como anclaje de la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4-.

15 Cuando la fuerza de fijación (fuerza de apriete) de la primera sección de anclaje -2- y la segunda sección de anclaje -3- a la parte por debajo de la rodilla y la parte por encima del tobillo del usuario es excesivamente fuerte, se produce una interrupción del suministro de sangre en la parte por debajo de la rodilla y la parte por encima del tobillo, causando con ello una sensación de incomodidad para el usuario. Concretamente, esta sensación de incomodidad es más marcada en la parte por debajo de la rodilla que en la parte por encima del tobillo.

20 Por consiguiente, en el soporte de pantorrilla -10- según esta realización, ajustando los puntos en una parte de la primera sección de anclaje -2- (por ejemplo, reduciendo la fuerza de fijación (fuerza de apriete) para que sea menor en aproximadamente un 10% que la de la segunda sección de anclaje -3-), se alivia la sensación de incomodidad que se le proporciona al usuario, y se suprime la incrustación en la piel. Es decir, es preferible que el soporte de pantorrilla -10- según esta realización satisfaga la relación de magnitud de $F_{H3} > F_{H2} > F_{H1}$ para tener una fuerza de sujeción apropiada (fuerza de apriete) en la dirección circunferencial -H- del soporte de pantorrilla -10-. En el soporte de pantorrilla -10- según esta realización, la presión aplicada a la superficie del cuerpo del usuario desde la primera sección de anclaje -2- se ajusta para que sea menor que la presión (fuerza de apriete por unidad de área) aplicada a la superficie del cuerpo del usuario desde la segunda sección de anclaje -3-, pero es posible obtener una fuerza de fijación deseada (fuerza de apriete) como un conjunto aumentando el ancho en la dirección longitudinal -L- de la primera sección de anclaje -2- con respecto a la segunda sección de anclaje -3-, suprimiendo de este modo el deslizamiento hacia abajo del extremo superior -10a- del soporte de pantorrilla -10-.

35 Tal como se muestra en la figura 3, la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- está dispuesta en la superficie posterior del soporte de pantorrilla -10-, está tricotada sustancialmente en forma de X cortada alrededor de la porción correspondiente a una parte de unión -102a- del músculo gastrocnemio -101- y el tendón de Aquiles -102- del usuario, y une dos extremos del tejido tricotado sustancialmente en forma de X a la primera sección de anclaje -2- para soportar el músculo gastrocnemio -101- del usuario desde los lados superior, inferior, derecho e izquierdo. La sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- une los otros dos extremos del tejido tricotado sustancialmente en forma de X a la segunda sección de anclaje -3- y se extiende hasta las porciones de ambos bordes del tendón de Aquiles -102- del usuario para evitar la porción correspondiente al tendón de Aquiles -102- del usuario. Es decir, la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- es bloqueada en la primera sección de anclaje -2- en la parte de la rodilla del usuario y es bloqueada en la segunda sección de anclaje -3- en la parte por encima del tobillo del usuario.

45 Tal como se muestra en la figura 1(b) y la figura 3(b), la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- tiene un ancho -W- (el ancho interior W_{int} y el ancho exterior W_{ext}) para rodear una parte del músculo gastrocnemio -101- y la periferia del mismo desde el borde exterior del músculo gastrocnemio -101- en las porciones correspondientes al músculo gastrocnemio -101- (el gastrocnemio medial -101a- y el gastrocnemio lateral -101b-) del usuario. Concretamente, cuando el ancho interior de la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- es excesivamente grande, el movimiento del músculo gastrocnemio -101- se ve obstaculizado y, por lo tanto, es preferible que el ancho interior W_{int} tenga un valor tal que no obstaculice el movimiento del músculo gastrocnemio -101-.

55 La sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- está formada preferiblemente de modo que la resistencia al estiramiento en la dirección longitudinal (dirección X que se extiende a lo largo de la curva (véase la figura 1(b))) de la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- sea mayor que la resistencia al estiramiento en la dirección transversal -W- (dirección perpendicular a la dirección de extensión -X-) de la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4-, pero es difícil tejer un tejido de punto que tenga esta diferencia en la resistencia al estiramiento mediante el tricotado en redondo. Por lo tanto, en esta realización, la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- en la que la resistencia al estiramiento en la dirección -L- de la longitud del soporte de pantorrilla -10- es mayor que la resistencia al estiramiento en la dirección circunferencial -H- del soporte de pantorrilla -10- está formada para aproximarse a un tejido de punto que tiene la diferencia en la resistencia al estiramiento.

65 La sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- está tejida de modo que la resistencia al estiramiento en la dirección longitudinal -L- del soporte de pantorrilla -10- es mayor que la resistencia al estiramiento de la sección de tejido de base -1- en la dirección longitudinal -L- del soporte de pantorrilla -10-. Es decir, cuando la tensión de la

sección de tejido de base -1- en la dirección longitudinal -L- del soporte de pantorrilla -10- se define como F_{L1} y la tensión de la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- en la dirección longitudinal -L- del soporte de pantorrilla -10- se define como F_{L4} , se satisface una relación de magnitud de $F_{L4} > F_{L1}$ que representa que la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- es mayor en la fuerza de fijación (fuerza de apriete) en la dirección longitudinal del soporte de pantorrilla -10- que la sección de tejido de base -1-.

Específicamente, formando la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- de un tejido de punto (en lo sucesivo, tejido de punto recogido y tejido de punto en punto de recubrimiento) utilizando un punto recogido y un punto de recubrimiento juntos, la resistencia al estiramiento en la dirección longitudinal -L- del soporte de pantorrilla -10- puede ser ajustada para que sea mayor que la de la sección de tejido de base en punto elástico -1-.

El tejido de punto en punto recogido es un tejido de punto en el que un punto de tricotado no se forma en una vuelta y se forman puntos de tricotado juntos en la siguiente vuelta a medida que se tricota el tejido. En esta realización, el número de puntos recogidos se establece en uno, teniendo en cuenta el equilibrio con los puntos, pero la cantidad de puntos recogidos no está limitado a este número.

En el tejido de punto en punto recogido y punto de recubrimiento, añadiendo otro hilo (por ejemplo, hilo de nailon de lana) además de un hilo del tejido de punto de un punto recogido, el estiramiento de la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- en la dirección longitudinal -L- del soporte de pantorrilla -10- se suprime apropiadamente y se corta otro hilo (corte y relieve) en el límite entre la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- y la sección de tejido de base.

De esta manera, puesto que la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- está unida a la primera sección de anclaje -2- y a la segunda sección de anclaje -3-, está tejida sustancialmente en forma de X para rodear una parte del músculo gastrocnemio -101- del usuario y la periferia del mismo se establece para que la resistencia al estiramiento en la dirección -L- de la longitud del soporte de pantorrilla -10- sea mayor que la resistencia al estiramiento en la dirección circunferencial -H- del soporte de pantorrilla -10- y sea mayor que la resistencia al estiramiento de la sección de tejido de base -1- en la dirección -L- de la longitud del soporte de pantorrilla -10-, se consiguen las siguientes ventajas operativas.

Al soportar el músculo gastrocnemio -101- del usuario desde el lado del tobillo al lado de la rodilla y ayudar a la contracción del músculo gastrocnemio -101-, la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- puede suavizar el movimiento de la pierna del usuario, puede suprimir el desplazamiento o la deformación del músculo gastrocnemio -101- a los lados superior, inferior, derecho e izquierdo para ayudar al usuario a caminar, y puede evitar la pérdida de fuerza del usuario para reducir la fatiga (función de encintado). La sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- puede suprimir el desplazamiento de la pantorrilla del usuario mediante la utilización de la porción de intersección correspondiente a la parte de unión -102a- del músculo gastrocnemio -101- y el tendón de Aquiles -102- del usuario.

El tejido de punto especialmente funcional (tejido de punto en punto recogido y punto de recubrimiento) en la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- se une al tejido en punto de musgo en la primera sección de anclaje -2- y la segunda sección de anclaje -3-, evitando con ello el desplazamiento posicional de la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- del músculo gastrocnemio -101- del usuario y la fijación de la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- en una posición apropiada.

Puesto que la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- evita la porción correspondiente al tendón de Aquiles -102- del usuario (la porción correspondiente al tendón de Aquiles -102- es el tejido básico -1-), es posible garantizar el grado de libertad en el movimiento de la pantorrilla sin hacer que la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- presione el tendón de Aquiles -102-. Además, puesto que no se suprime el alargamiento de la segunda sección de anclaje -3- en la dirección circunferencial -H- del soporte de pantorrilla -10-, es posible montar fácilmente el soporte de pantorrilla -10-.

Concretamente, el tejido de la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- es más grueso que la sección de tejido de base -1- contigua a la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- debido al tejido en punto de recubrimiento (corte y relieve) en base a la adición de otro hilo de tricotado al tejido de punto, se forma una diferencia de paso en el límite con la sección de tejido de base -1- y, de este modo es posible dar al usuario la sensación real de que el músculo gastrocnemio -101- del usuario está soportado por la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4-.

Cuando se pretende formar la diferencia escalonada en el límite entre la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- y la sección de tejido de base -1-, se puede aplicar una resina líquida al límite entre la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- y la sección de tejido de base -1- para oxidar la resina por contacto con el aire para que sea adhesiva, se puede unir una resina del tipo de película delgada, o se puede rociar una resina líquida con un rociador para oxidar la resina por contacto con el aire para que sea adhesiva. Aplicando una resina adhesiva formada por resinas tales como poliésteres, poliamidas, poliuretanos, polietilenos (con una alta densidad o una baja densidad), o acetatos de etileno y vinilo hasta el límite entre la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- y la sección de tejido de base -1- mediante la utilización de un procedimiento de procesamiento tal como el

procesamiento por puntos, el procesamiento en polvo, el procesamiento en telaraña o el procesamiento en película y el calentamiento y la presurización de la resina adhesiva mediante la utilización de una prensa en plano o una prensa de tipo rodillo, o similar, una resina puede ser adherida al tejido de punto.

5 Una sección de soporte del músculo tibial anterior -5- es una sección que está tricotada en una forma de línea sustancialmente recta entre la primera sección de anclaje -2- y la segunda sección de anclaje -3- sustancialmente en el centro de la superficie delantera del soporte de pantorrilla -10- y que soporta un músculo tibial anterior del usuario, y está tricotada de modo que la resistencia al estiramiento en la dirección longitudinal -L- del soporte de pantorrilla -10- es mayor que la resistencia al estiramiento en la dirección circunferencial -H- del soporte de pantorrilla -10-.

10 La sección de soporte del músculo tibial anterior -5- está tejida de modo que la resistencia al estiramiento en la dirección longitudinal -L- del soporte de pantorrilla -10- es mayor que la resistencia al estiramiento de la sección de tejido de base -1- en la dirección longitudinal -L- del soporte de pantorrilla -10-, y es menor que la resistencia al estiramiento de la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- en la dirección longitudinal -L- del soporte de pantorrilla -10-. Es decir, cuando la tensión de la sección de soporte del músculo tibial anterior -5- en la dirección longitudinal -L- del soporte de pantorrilla -10- está definida como F_{L5} , se cumple una relación de magnitud de $F_{L4} > F_{L5} > F_{L1}$, que representa que la sección de soporte del músculo tibial anterior -5- tiene una fuerza de fijación (fuerza de apriete) mayor en la dirección -L- de la longitud del soporte de pantorrilla -10- que la sección de tejido de base -1-, y la sección de soporte del músculo tibial anterior -5- tiene una fuerza de fijación (fuerza de apriete) menor en la dirección -L- de la longitud del soporte de pantorrilla -10- que la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4-.

20 Específicamente, formando la sección de soporte del músculo tibial anterior -5- de un tejido de punto en punto recogido, la resistencia al estiramiento en la dirección -L- del soporte de pantorrilla -10- puede ser ajustada para ser mayor que la sección de tejido de base -1- formada de un tejido de punto en punto elástico, y ser más pequeña que la resistencia al estiramiento de la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4-, que está formada de un tejido de punto en punto recogido y punto de recubrimiento, en la dirección longitudinal -L- del soporte de pantorrilla -10-.

25 De esta manera, dado que la sección de soporte del músculo tibial anterior -5- corresponde al músculo tibial anterior del usuario y la resistencia al estiramiento en la dirección longitudinal -L- del soporte de pantorrilla -10- es mayor que la resistencia al estiramiento de la sección de tejido de base -1- en la dirección longitudinal -L- del soporte de pantorrilla -10- y es menor que la resistencia al estiramiento de la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- en la dirección longitudinal -L- del soporte de pantorrilla -10-, es posible ayudar a la función del músculo tibial anterior y aliviar un dolor debido a la presión del soporte de pantorrilla -10- contra el hueso tibial. Puesto que la sección de soporte del músculo tibial anterior -5- está tejida sustancialmente en forma de línea recta entre la primera sección de anclaje -2- y la segunda sección de anclaje -3- sustancialmente en el centro de la superficie delantera del soporte de pantorrilla -10-, la sección de soporte del músculo tibial anterior sirve como marca para fijar el soporte de pantorrilla -10- en una posición correcta.

30 En esta realización, el hilo delantero formado de un hilo de nailon de lana con un grosor de $7,78 \times 10^{-3}$ g/m (70 deniers) y que tiene dos piezas de tejido de punto, el hilo trasero formado de un hilo de nailon de lana con un grosor de $3,33 \times 10^{-3}$ g/m (30 deniers) y que tiene dos piezas de tejido de punto, y el hilo de goma que es una hebra de doble cubierta (DCY, Double-Covered Yarn) en la que se enrollan dos hebras enrolladas de nailon con un grosor de $4,44 \times 10^{-3}$ g/m (40 deniers) en un hilo de núcleo de poliuretano con un grosor de $28,89 \times 10^{-3}$ g/m (260 deniers) se usan como el hilo de tejido utilizado para un punto elástico y un punto recogido en el tejido corporal (la sección de tejido de base -1-, la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4- y la sección de soporte del músculo tibial anterior -5-), pero el hilo de tricotado de tejido no está limitado a este material.

35 En esta realización, el hilo delantero formado de un hilo de nailon de lana con un grosor de $7,78 \times 10^{-3}$ g/m (70 deniers) y que tiene dos piezas de tejido de punto y el hilo trasero formado de un hilo de nailon de lana con un grosor de $3,33 \times 10^{-3}$ g/m (30 deniers) y que tiene dos piezas de tricotado se utilizan como hilo de tricotado de tejido utilizado para un punto de musgo en la sección superior elástica (la primera sección de anclaje -2- y la segunda sección de anclaje -3-) pero el hilo de tricotado de tejido no está limitado a este material.

40 Por ejemplo, es preferible que fibras naturales tales como algodón, piel (tal como cachemira, cordero o angora), seda o cáñamo, fibras químicas tales como acrílico, o materiales que tienen una función absorbente del sudor, de secado rápido o termorreguladoras se seleccionen como el hilo delantero, dependiendo del coste del soporte de pantorrilla -10- o de la solicitud del usuario. Es preferible que éster o FTY (hebra trenzada de filamentos, Filament Twisted Yarn) o materiales antimicrobianos, resistentes al olor o desodorantes se seleccionen como el hilo del lado trasero dependiendo del coste del soporte de pantorrilla -10- o de la solicitud del usuario.

45 El hilo de nailon de lana (hilo de modelar) en el tejido de punto en punto recogido y punto de recubrimiento (la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4-) incluye dos piezas de tejido de punto con un grosor de $7,78 \times 10^{-3}$ g/m (70 deniers).

50 El soporte de pantorrilla -10- puede tener adicionalmente una función de calentamiento, por ejemplo, utilizando un material absorbente de la humedad y generador de calor, un material de infrarrojo lejano, un material de fotoelectrón,

un material templado mediante mineral o un material de almacenamiento térmico como el hilo delantero y/o el hilo trasero. Por el contrario, el soporte de pantorrilla -10- puede tener adicionalmente una función de enfriamiento, por ejemplo, utilizando un material de contacto de sensación de frío, un absorbente de agua y un material de secado rápido, un material absorbente de calor o disipador de calor, o un material procesado frío como el hilo delantero y/o el hilo del lado trasero.

Utilizando un hilo de tejer coloreado (por ejemplo, un hilo de modelar azul o rosa) como el hilo delantero y/o el hilo trasero, el soporte de pantorrilla -10- puede hacer que el consumidor sienta visualmente una sensación de belleza, logrando de este modo la distinción del soporte blanco convencional para mejorar las necesidades de compra.

En este caso, se verificó la magnitud de la resistencia al estiramiento del soporte de pantorrilla -10- fabricado utilizando los hilos de tricotado mencionados anteriormente y los tejidos de punto. En el procedimiento de verificación, las tasas de estiramiento (relación porcentual de la diferencia entre la longitud estirada (tamaño estirado) y la longitud original (tamaño original) con respecto a la longitud original) de las porciones (véase la figura 4) del soporte de pantorrilla -10- se midieron mediante la utilización de un probador de estiramiento (con una carga de tracción de 4 kg). El resultado se muestra en la Tabla 1.

[Tabla 1]

Porciones medidas		Tamaño original [cm]	Tamaño estirado [cm]	Tasa de estiramiento [%]
Número redondo 1	Dirección circunferencial -H- de la primera sección de anclaje -2-	6,0	20,0	233,3
Número redondo 2	Dirección circunferencial -H- de la segunda sección de anclaje -3-	6,0	19,0	216,7
Número redondo 3	Dirección circunferencial -H- de la sección de tejido de base -1-	6,0	21,0	250,0
Número redondo 4	Dirección longitudinal -L- de la sección de soporte del músculo tibial anterior -5-	8,0	19,0	137,5
Número redondo 5	Dirección longitudinal -L- de la sección de tejido de base -1-	8,0	20,0	150,0
Número redondo 6	Dirección longitudinal -L- de la sección de soporte del músculo gastrocnemio -4-	8,0	15,0	87,5

Los tamaños originales que se muestran en la Tabla 1 son solo ejemplos del soporte de pantorrilla -10-, y el soporte de pantorrilla -10- no está limitado a los tamaños. Los cambios o modificaciones basados en el conocimiento de una persona experta en la técnica sin apartarse del concepto de la presente invención pertenecen al alcance de la presente invención. La velocidad de estiramiento en la Tabla 1 representa que cuanto mayor es el valor, más fácilmente se estira el tejido de punto, pero la tensión F representa que cuanto mayor es la tensión F, más difícil es que se estire el tejido de punto (cuanto mayor es la fuerza de fijación (fuerza de apriete)). Según esto, la relación de magnitud de la tasa de estiramiento es opuesta a la relación de magnitud de la tensión F.

En la Tabla 1, se confirmó que el soporte de pantorrilla -10- tiene las relaciones de $F_{H3} > F_{H2} > F_{H1}$ y $F_{L4} > F_{L5} > F_{L1}$.

El resultado de la verificación de las ventajas operativas del soporte de pantorrilla -10- según esta realización se describirá a continuación.

En la prueba, cuando el soporte de pantorrilla -10- según la presente invención está montado en la pantorrilla derecha de un sujeto de prueba (hombre adulto normal de 175 cm/70 kg que tiene 27 años) (estado de utilización) y cuando el soporte de pantorrilla -10- no está montado sobre él (estado de no utilización), el sujeto de prueba se colocó de puntillas con una carga del 50% sobre las piernas derecha e izquierda hasta el límite, y luego se analizó la frecuencia en el electromiograma superficial del músculo gastrocnemio del sujeto de prueba mediante la utilización de un electromiógrafo superficial. "Myoresearch Xp" fabricado por Noraxon U.S.A. Inc. se utilizó como electromiografía superficial y el resultado se muestra en la figura 5.

En general, se considera que la frecuencia en el electromiograma superficial disminuye debido a la fatiga muscular (la forma de onda cambia a una forma de onda lenta). Esto se basa en factores tales como una disminución en la frecuencia de descarga de las unidades de movimiento, una disminución en la velocidad de transmisión de las fibras

musculares y un aumento en la sincronización de las unidades de movimiento (véase el nombre de la publicación "Manual fundamental del electromiograma superficial", escrito por Toshiya SHIMONO, publicado por SAKAI Medical Co., Ltd.).

5 Tal como se muestra en la figura 5, puesto que la frecuencia (lineal) en el estado de no utilización se reduce con el transcurso del tiempo, pero la frecuencia (lineal) en el estado de utilización apenas varía, es evidente que el soporte de pantorrilla -10- contribuye a la prevención de la fatiga muscular del usuario al ayudar al músculo gastrocnemio con un ajuste apropiado.

10 Lista de signos de referencia

- 1-: SECCIÓN DE TEJIDO DE BASE
- 2-: PRIMERA SECCIÓN DE ANCLAJE
- 3-: SEGUNDA SECCIÓN DE ANCLAJE
- 15 -4-: SECCIÓN DE SOPORTE DEL MÚSCULO GASTROCNEMIO
- 5-: SECCIÓN DE SOPORTE DEL MÚSCULO TIBIAL ANTERIOR
- 10-: SOPORTE DE PANTORRILLA
- 10a-: EXTREMO SUPERIOR
- 10b-: EXTREMO INFERIOR
- 20 -101-: MÚSCULO GASTROCNEMIO
- 101a-: MÚSCULO MEDIAL DEL GASTROCNEMIO
- 101b-: MÚSCULO LATERAL DEL GASTROCNEMIO
- 102-: TENDÓN DE AQUILES
- 102a-: PARTE DE UNIÓN
- 25 -201-: PIEZA LAMINAR FUERTE (TEJIDO DE SUPRESIÓN DEL ALARGAMIENTO LONGITUDINAL)
- H-: DIRECCIÓN CIRCUNFERENCIAL
- L-: DIRECCIÓN LONGITUDINAL
- W-: ANCHO
- W_{int}-: ANCHO INTERIOR
- 30 -W_{ext}-: ANCHO EXTERIOR
- X-: DIRECCIÓN LONGITUDINAL DE LA SECCIÓN DE SOPORTE DEL MÚSCULO GASTROCNEMIO

REIVINDICACIONES

5 1. Soporte de pantorrilla (10), que está fabricado de un tejido de punto tubular tricotado mediante tricotado en redondo y adaptado para entrar en contacto cercano con la superficie del cuerpo del usuario para ayudar al músculo gastrocnemio del usuario, que comprende:

una primera sección de anclaje (2), que está tricotada para rodear un extremo (10a) del tejido de punto tubular y que está adaptada para fijar el tejido de punto tubular a una parte de rodilla de la pantorrilla del usuario;

10 una segunda sección de anclaje (3) que está tricotada para rodear el otro extremo (10b) del tejido de punto tubular y que está adaptada para fijar el tejido de punto tubular a una parte de tobillo de la pantorrilla del usuario; y

caracterizado por

15 una sección de soporte del músculo gastrocnemio (4) que está tricotada sustancialmente en forma de X, cortada alrededor de una porción correspondiente a una parte de unión del músculo gastrocnemio (101) y el tendón de Aquiles (102) del usuario en el lado trasero del tejido de punto tubular, que une dos extremos del tejido de punto sustancialmente en forma de X con la primera sección de anclaje (2) para adaptarse al músculo gastrocnemio (101) del usuario, que une los otros dos extremos del tejido de punto tricotado sustancialmente en forma de X a la
20 segunda sección de anclaje (3), y que está adaptado para extenderse a partes correspondientes a los dos bordes del tendón de Aquiles (102) del usuario,

25 en el que una sección de tejido de base (1) del tejido de punto tubular está adaptada para estar dispuesta, por lo menos, en una región que está rodeada con la primera sección de anclaje (2) y la sección de soporte del músculo gastrocnemio (4) en una porción correspondiente al músculo gastrocnemio (101) del usuario, y en una región que está rodeada con la segunda sección de anclaje (3) y la sección de soporte del músculo gastrocnemio (4) en una porción correspondiente al tendón de Aquiles (102) del usuario, y

30 en el que la sección de soporte del músculo gastrocnemio (4) está tricotada para que la resistencia al estiramiento en la dirección longitudinal (L) del tejido de punto tubular sea mayor que la resistencia al estiramiento de la sección de tejido de base (1) en la dirección longitudinal (L) del tejido de punto tubular.

35 2. Soporte de pantorrilla (10) según la reivindicación 1, en el que la resistencia al estiramiento de la sección de soporte del músculo gastrocnemio (4) en la dirección longitudinal (L) del tejido de punto tubular es mayor que la resistencia al estiramiento de la sección de soporte del músculo gastrocnemio (4) en la dirección circunferencial (H) del tejido de punto tubular.

40 3. Soporte de pantorrilla (10) según la reivindicación 1 ó 2, en el que la sección de soporte del músculo gastrocnemio (4) es un tejido de punto utilizando puntos de recogido y puntos de recubrimiento juntos.

45 4. Soporte de pantorrilla (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la resistencia al estiramiento de la primera sección de anclaje (2) en la dirección circunferencial (H) del tejido de punto tubular es menor que la resistencia al estiramiento de la segunda sección de anclaje (3) en la dirección circunferencial (H) del tejido de punto tubular y es mayor que la resistencia al estiramiento de la sección de tejido de base (1) en la dirección circunferencial (H) del tejido de punto tubular.

50 5. Soporte de pantorrilla (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además una sección de soporte del músculo tibial anterior (5) que está tricotada en forma de línea sustancialmente recta para ser unida a la primera sección de anclaje (2) y la segunda sección de anclaje (3) entre la primera sección de anclaje (2) y la segunda sección de anclaje (3) sustancialmente en el centro de la superficie delantera del tejido de punto tubular, y que está adaptada para soportar el músculo tibial anterior del usuario,

55 en el que la resistencia al estiramiento de la sección de soporte del músculo tibial anterior (5) en la dirección longitudinal (L) del tejido de punto tubular es mayor que la resistencia al estiramiento de la sección de tejido de base (1) en la dirección longitudinal (L) del tejido tubular, y es menor que la resistencia al estiramiento de la sección de soporte del músculo gastrocnemio (4) en la dirección longitudinal (L) del tejido de punto tubular.

Fig.1d



Fig.1a

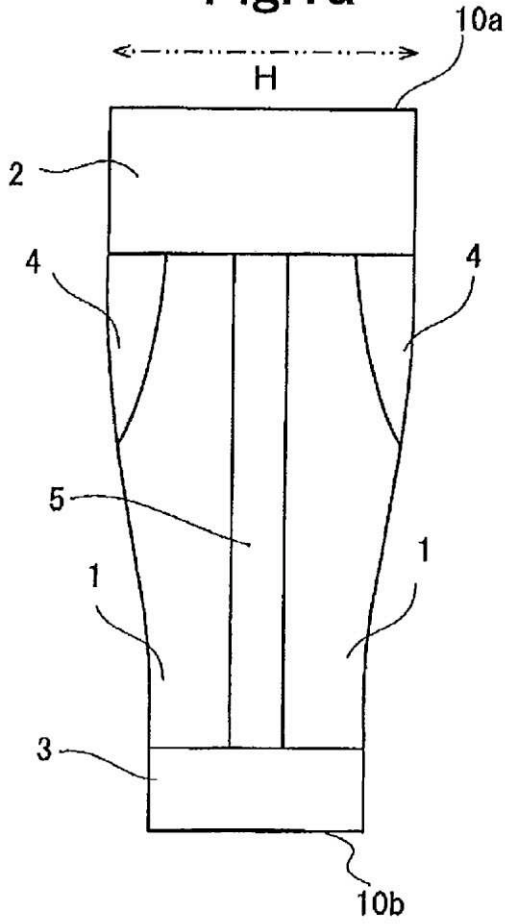


Fig.1c

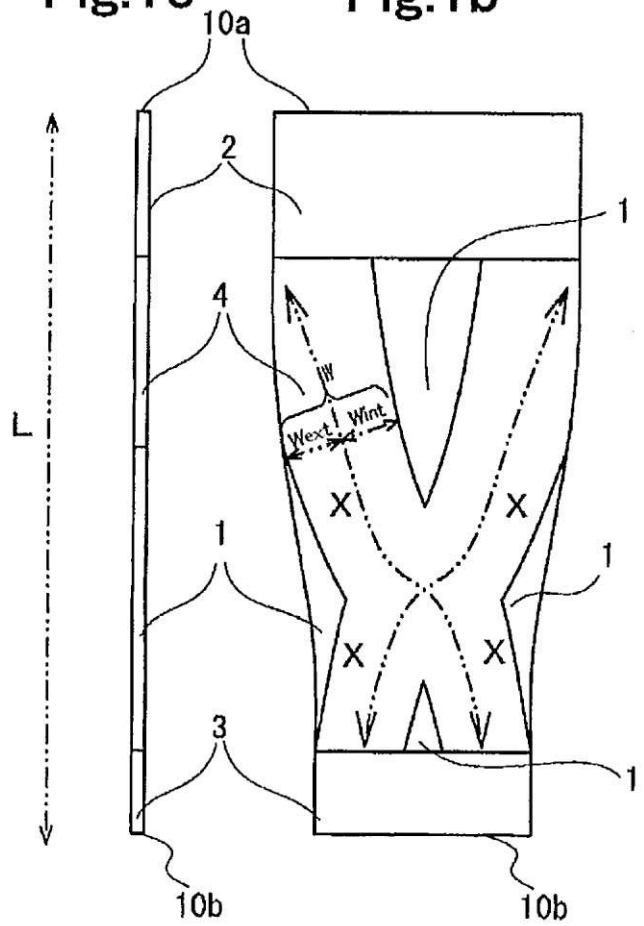


Fig.1b

Fig.1e

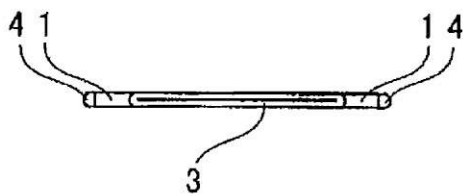


Fig.2a

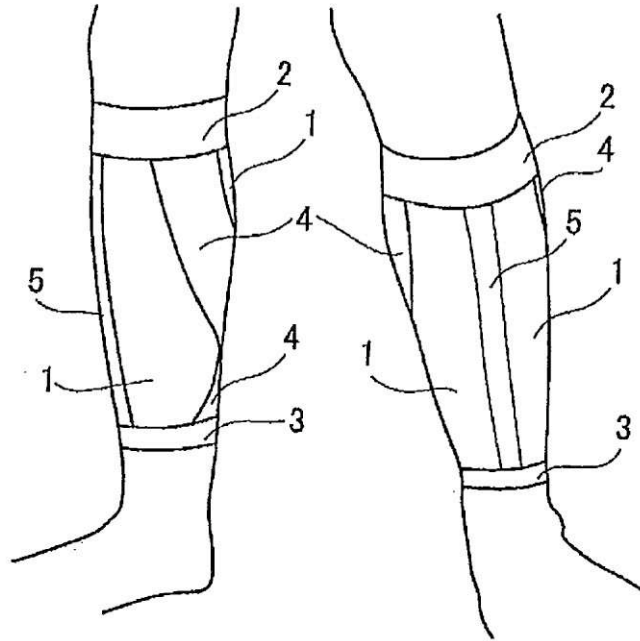


Fig.2b

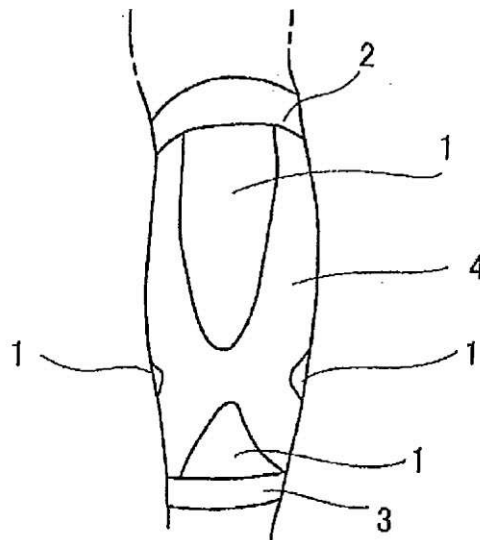


Fig.3a

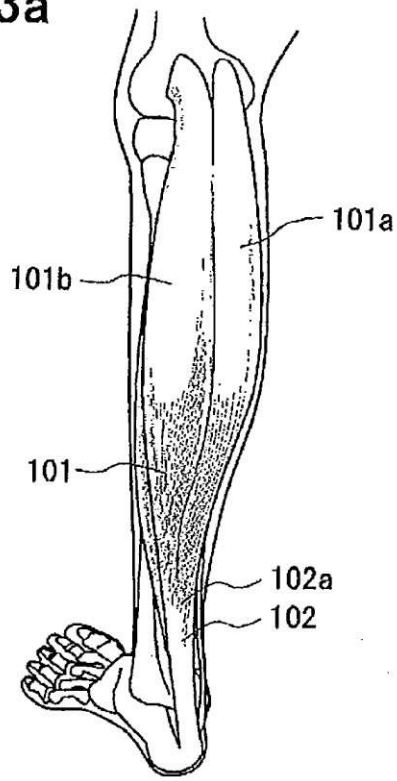


Fig.3b

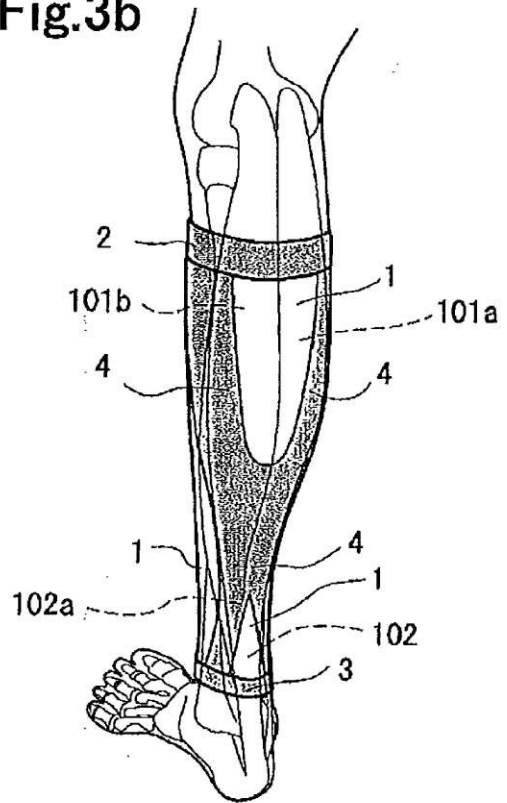


Fig.3c

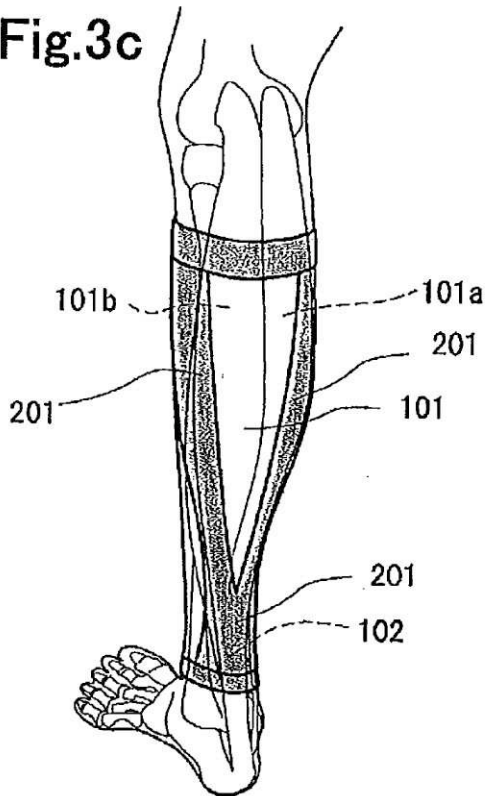


Fig.4a

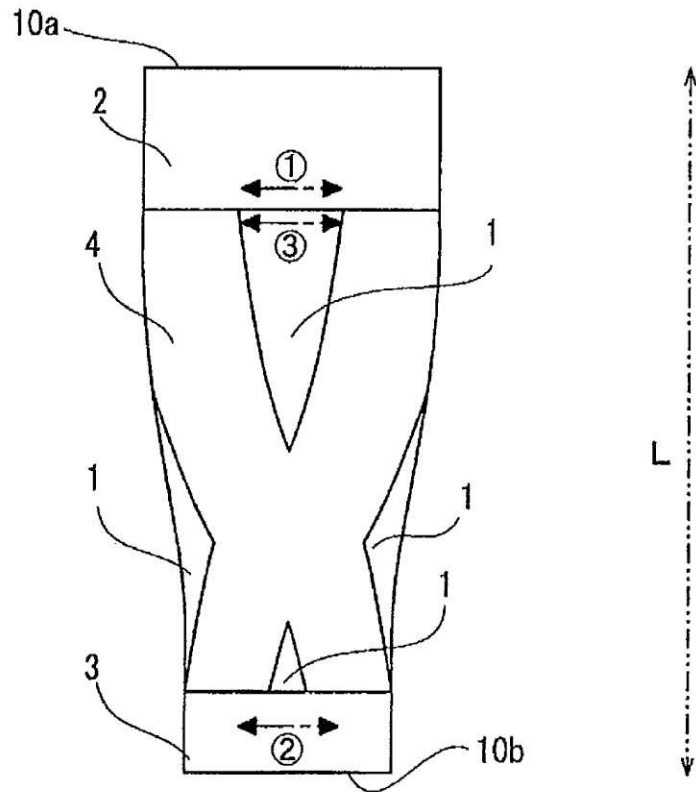


Fig.4b

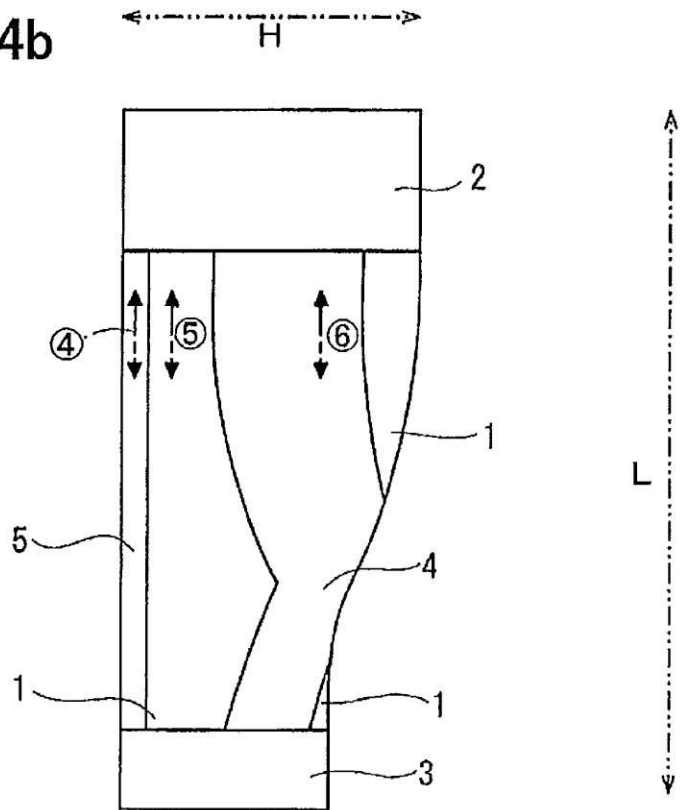


Fig.5

