

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 251**

51 Int. Cl.:

**A61F 5/01** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2013** **E 13162476 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017** **EP 2783661**

54 Título: **Órtesis para tratar el pie caído**

30 Prioridad:

**29.03.2013 US 201313853075**

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

**03.07.2017**

73 Titular/es:

**Jonathan Robert Faux (100.0%)  
4346 Vintage Drive  
Provo, UT 84604, US**

72 Inventor/es:

**FAUX, JONATHAN ROBERT**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 621 251 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**

Órtesis para tratar el pie caído.

**5 Campo técnico**

Esta divulgación se refiere en general a las órtesis y, de manera más específica, a órtesis que están configuradas para su uso en el tratamiento de afecciones relacionadas con los pies, incluyendo el pie caído.

**10 Antecedentes de la técnica relacionada**

15 El pie caído, que también se conoce como, “pie pendular” es una afección en la que la parte frontal del pie de un individuo o “antepié” y los dedos del mismo están caídos. Entre las diversas causas del pie caído se incluyen debilidad del antepié, daños en el nervio peroneo, parálisis de músculos en la parte inferior, anterior o frontal de la pierna (es decir, la espinilla) o una variedad de afecciones diferentes, tales como una apoplejía, esclerosis múltiple (EM), enfermedad de Charcot-Marie-Tooth u otras. La afección puede ser temporal o permanente y puede afectar a un pie o a ambos pies de un individuo.

20 Dado que el pie caído afecta a la capacidad de un individuo para levantar su antepié, puede provocar dificultades para caminar. Una persona con pie caído puede arrastrar los dedos del pie por el suelo cuando camina o levantar la rodilla más alto de lo normal al caminar, para evitar que el pie se arrastre, lo que tiene como resultado lo que comúnmente se denomina como “marcha en estepaje”. Estas complicaciones pueden causar una disminución de la movilidad de los individuos afectados.

25 Si bien hay varias órtesis disponibles para tratar el pie caído, con frecuencia resulta difícil o laborioso colocarlas y ajustarlas. Muchas requieren zapatos especializados o modificados. La complejidad, peso y falta de flexibilidad asociada con muchas órtesis hacen que sean poco convenientes para los individuos afectados.

30 El documento GB-2478271 A divulga un dispositivo de recreación de dorsiflexión que comprende un arnés, un mecanismo de retracción, un manguito, al menos un sensor de presión y un módulo de control.

El preámbulo de la reivindicación 1 adjunta, se basa en dicha divulgación.

35 El documento US-2012/0029404 A1 divulga una tobillera, que comprende un conjunto de bota que comprende un soporte semirrígido o rígido, un estribo ajustable, un primer cordón y un primer mecanismo de apriete rotatorio.

El documento US-8.382.694 B2 divulga una órtesis de tobillo-pie, para el tratamiento del pie caído, que comprende una tobillera, una tira de bucle primaria y una tira elástica que vincula operativamente la tobillera al zapato del portador.

40 El documento WO2011/126415A1 divulga un dispositivo para proporcionarle soporte a un pie, que comprende un riel, al menos un medio de amarre, al menos un medio de guiado y una tira.

**Sumario**

45 De conformidad con la presente invención, se proporciona una órtesis como la que se define en la reivindicación independiente 1. Las reivindicaciones preferentes están definidas en las reivindicaciones dependientes.

50 Esta divulgación, en un aspecto, se refiere a órtesis para tratar el pie caído u otras afecciones que pueden tratarse ajustando un ángulo del pie con respecto a la parte inferior de la pierna. Para una mayor simplicidad, en la presente memoria dicha órtesis también puede denominarse “férula para pie caído”. Una férula para pie caído puede configurarse para que ejerza una fuerza ascendente sobre un miembro de recepción del pie (*p. ej.*, un artículo de calzado, otro miembro de recepción del pie configurado para llevarse puesto en el antepié de un individuo, etc.) y, por tanto, en el pie del individuo.

55 Varias realizaciones de una férula para pie caído pueden incluir un soporte que esté configurado para fijar la férula para pie caído a una parte inferior de la pierna de un individuo, así como un componente de tensado, que está configurado para ejercer una fuerza ascendente sobre un miembro de recepción del pie y, por tanto, sobre un pie de un individuo (al que también se puede denominar en la presente memoria “usuario”).

60 El soporte de una férula para pie caído incluye un elemento anterior y un elemento de fijación alargado. El elemento anterior está configurado para posicionarse sobre una espinilla en la parte inferior de la pierna de un usuario. El elemento de fijación alargado (o, para más sencillez, un “elemento alargado”) está configurado para envolverse al menos parcialmente alrededor de la parte inferior de la pierna de un usuario y para fijar el elemento anterior en su sitio sobre la espinilla del usuario. En algunas realizaciones, el soporte puede estar configurado para envolverse completamente alrededor de la pierna del usuario.

65

El componente de tensado de una férula para pie caído está configurado para engarzarse de manera amovible en un miembro de recepción del pie, que, a su vez, puede fijarse al pie de un usuario. El componente de tensado puede incluir al menos un elemento alargado flexible (o, de manera más sencilla, un “elemento alargado”) (p. ej., un cordel, un cable, etc.), al menos dos elementos de engarzado que están configurados para engarzarse en atributos correspondientes del miembro de recepción del pie (p. ej., ojales, tales como ranuras reforzadas o sin reforzar, bucles o ganchos, etc.) y que se accionan mediante el elemento alargado flexible y un sistema de tensado configurado para introducir tensión en el elemento alargado flexible (y, opcionalmente, liberar tensión del elemento alargado flexible). El sistema de tensado comprende un sistema de tensado por carrete, en el que un mango y un carrete pueden hacerse girar para recoger el elemento alargado flexible e introducir tensión en el mismo. Además, el componente de tensado incluye al menos dos guías para el elemento alargado flexible. Las guías las soporta el soporte de la férula para pie caído.

Un elemento de engarzado de un componente de tensado de una férula para pie caído puede incluir una parte superior, una parte central que se extiende desde la parte superior y una parte inferior adyacente a un lado opuesto (o extremo) de la parte central desde la parte superior. La parte superior está configurada para recibir y ser engarzada por el elemento alargado flexible, que es el miembro alargado de cinchado. En algunas realizaciones, una abertura a través de la parte superior recibe el elemento alargado flexible. La abertura puede estar configurada para minimizar el desgaste en el elemento alargado flexible a medida que el elemento de engarzado se mueve a lo largo del elemento alargado flexible o a medida que el elemento alargado flexible se mueve a través de la abertura. El desgaste del elemento alargado flexible puede minimizarse evitando esquinas en ubicaciones de la parte superior que puedan entrar en contacto con el elemento alargado flexible mientras se usa la férula para pie. A modo de ejemplo no limitativo, las superficies interiores periféricas que definen la abertura a través de la parte superior pueden ser convexas. La parte inferior del elemento de engarzado, que se extiende transversal hasta una longitud del elemento de engarzado, puede incluir un diente en o cerca de un extremo de la parte inferior. El diente puede estar configurado para engarzarse en un ojal de un miembro de recepción del pie o en el miembro de recepción del pie sin dañar el mismo.

El elemento anterior del soporte incluye una base y al menos dos regiones plegables adyacentes a la base. Las guías de los componentes de tensado se fijan a las al menos dos regiones plegables. Cuando se aplica tensión al elemento alargado flexible (p. ej., mediante el sistema de tensado o de otra forma), el elemento alargado flexible puede tirar de la guía, lo que a su vez, puede provocar que la región plegable del elemento anterior del soporte se doble o pliegue. En contrapartida, la base del elemento anterior del soporte tiene suficiente rigidez como para resistirse a plegarse bajo semejante fuerza. Dicha configuración selectivamente plegable puede permitir que el elemento anterior permanezca en su sitio mientras el componente de tensado de una férula para un pie tira de un miembro de recepción del pie hacia arriba.

Un ejemplo de método para tratar el pie caído incluye fijar un miembro de recepción del pie a un pie de un individuo; fijar un soporte de una órtesis para tratar el pie caído según la presente invención, a la parte inferior de una pierna, por encima del pie; insertar elementos de engarzado en atributos correspondientes del miembro de recepción del pie; y aplicar tensión en un elemento alargado flexible de la órtesis. A medida que se aplica la tensión en el elemento alargado flexible, la órtesis puede tirar del miembro de recepción del pie y del pie hacia arriba. A medida que se aplica la tensión en el elemento alargado flexible, una región plegable de un elemento anterior de un soporte de la férula puede plegarse o doblarse por la fuerza generada por la región plegable, mientras que la base del soporte puede tener una rigidez suficiente como para resistirse a plegarse bajo semejante fuerza. Además, un diente en el extremo de cada miembro de engarzado puede engarzarse en sus correspondientes atributos (p. ej., ojales, etc.) del miembro de recepción del pie o partes del miembro de recepción del pie que estén situadas inmediatamente adyacentes a dichos atributos correspondientes. La órtesis puede retirarse liberando la tensión del elemento alargado flexible; retirando cada miembro de engarzado de su correspondiente atributo del miembro de recepción del pie (y, opcionalmente, desengarzar un diente de cada miembro de engarzado); y retirando la órtesis de la parte inferior de la pierna.

Otros aspectos, así como características y ventajas de varios aspectos de la materia objeto divulgada se harán evidentes para el experto en la técnica, a partir de la siguiente descripción, las figuras adjuntas y las reivindicaciones anexas.

### Breve descripción de los dibujos

En las Figuras:

La Fig. 1 es una vista frontal de una superficie exterior de una realización de una órtesis para tratar un pie caído, o “férula para pie caído”;

la Fig. 1A ilustra una realización inventiva de una órtesis que puede usarse para tratar un pie caído, entre otros fines;

las Figs. 2A a 2C son vistas de una realización de un elemento de engarzado que puede usarse con una férula para pie caído;

las Figs. 2D a 2F ilustran otra realización de un elemento de engarzado que puede usarse con una férula para pie caído;

la Fig. 3 ilustra el uso de la realización de la férula para pie caído mostrada en la Fig. 1 junto con un miembro de recepción del pie que está configurada para llevarse puesta sin zapato;

5 la Fig. 4 muestra el uso de la realización de la férula para pie caído representada en la Fig. 1 junto con un zapato de cordones; y

la Fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra una realización de un método para usar una realización de una férula para pie caído junto con un miembro de recepción del pie o un zapato.

## 10 Descripción detallada

La Fig. 1 ilustra una realización de una férula 100 para pie caído. La férula 100 para pie caído proporciona soporte para el antepié del usuario y puede usarse para tratar el pie caído y otras afecciones en las que el antepié necesite un soporte adicional.

15 La férula 100 para pie caído incluye un soporte 102 para fijar la férula 100 para pie caído a la pierna de un usuario que lleve puesta la férula 100 para pie caído. Dado que el soporte 102 está configurado para fijarse a la pierna de un usuario, su construcción y los materiales de los que está hecho pueden configurarse para permitir que el soporte 102 se acople a la pierna de un usuario de la manera deseada. Por tanto, el soporte 102 puede 20 incluir materiales flexibles (*p. ej.*, telas, películas poliméricas, materiales de acolchado, etc.), materiales rígidos o algo rígidos (*p. ej.*, elementos estructurales de plástico o metálicos, piezas que se adapten a las formas, etc.) o combinaciones de materiales flexibles y rígidos o algo rígidos.

25 El soporte 102 incluye una superficie interior que está orientada hacia dentro, hacia la pierna del usuario cuando lleva puesto el soporte 102 y una superficie exterior que está orientada hacia fuera de la pierna. En algunas realizaciones, el soporte 102 puede estar configurado para envolverse completamente alrededor de la pierna. En otras realizaciones, el soporte 102 puede estar configurado para entrar en contacto físico solo con partes de la pierna, tales como la parte frontal de la pierna y la parte posterior de la pierna.

30 La realización del soporte 102 que se muestra en la Fig. 1 es un brazaletes. Otros tipos y realizaciones de soportes 102 también se encuentran dentro del alcance de la materia objeto divulgada. En la realización representada en la Fig. 1, el soporte 102 comprende una estructura de tipo banda para rodear una parte de la pierna del usuario de la férula 100 para pie caído. El soporte 102 puede estar hecho a partir de un material flexible tal como neopreno. El soporte 102 también puede incluir componentes duros o rígidos. El soporte 102 también puede 35 incluir material de espuma u otro relleno para hacer que el soporte 102 sea más cómodo cuando lo lleva puesto el usuario. El soporte 102 puede estar configurado para llevarse puesto contra la piel de la pierna y/o sobre una prenda de vestir (*p. ej.*, medias, calcetines, perneras de un pantalón, etc.).

40 El soporte 102 puede incluir una parte central 106 que está configurada para posicionarse sobre la parte frontal de la pierna cuando se lleva puesto (como se muestra en relación con la Fig. 3 y la Fig. 4), un lado lateral 104 y un lado intermedio 108 opuesto del lado lateral 104. El soporte 102 puede incluir una sujeción (*p. ej.*, una sujeción de gancho y bucle (tal como VELCRO®), etc.) para fijar el soporte 102 tanto a sí mismo como a la pierna del usuario. En una realización, la superficie exterior del lado intermedio 108 lleva un material 110 de gancho, como se muestra en la Fig. 1. Una superficie interior del lado lateral 104 puede llevar el material de bucle (no se observa en la Fig. 1). El usuario, cuando 45 fija el soporte 102 en su sitio, puede envolver el lado intermedio 108 alrededor de la pierna y luego envolver el lado lateral 104 alrededor de la pierna de modo que el material de bucle solape al menos parcialmente el material 110 de gancho.

50 Si bien la Fig. 1 ilustra un soporte 102 que usa sujeciones de gancho y bucle, pueden usarse otros tipos de sujeciones en lugar de o además de sujeciones de gancho y bucle para fijar el soporte 102 a la pierna de un usuario. La realización del soporte 102 que se muestra en la Fig. 1 también incluye una tira opcional 112 que fija al menos parcialmente el soporte 102 a la pierna del usuario. La tira 112 puede ser ajustable. Puede incluir un mecanismo de fijación que comprenda un componente de clip macho 116 y un componente 114 de clip hembra. La tira 112 puede emplear otras formas de mecanismo de sujeción, tales como sujeciones a presión, de gancho y bucle y otras.

55 En una realización, la tira 112 (o al menos una parte central de la misma) puede comprender un material de caucho sintético (CSM) de polietileno clorosulfonado (CSPE), tal como el HYPALON®. Sin embargo, también pueden usarse otros materiales apropiados. Dicha tira 112 también puede incluir partes laterales que comprendan una malla de nailon que esté cosida a la parte central de la tira 112.

60 En uso, un usuario puede posicionar el soporte 102 alrededor de su pierna, luego fijar el soporte 102 en su sitio con el material 110 de gancho y el material de bucle. La tira 112 puede ajustarse entonces para fijar o apretar aún más el soporte 102 a la pierna. Se puede tirar de la tira 112 alrededor del soporte 102 de manera que la tira 112 se disponga sobre (y alrededor de) la mayoría o todo el soporte 102 y rodee la pierna del usuario. El usuario puede entonces ajustar el apriete de la tira 112 para fijar aún mejor el soporte 102 en su posición.

65

Si bien la Fig. 1 muestra una realización de un soporte 102 con un lado lateral 104 y un lado intermedio 108 que no están conectados entre sí, en otras realizaciones, el lado lateral 104 y el lado intermedio 108 están unidos entre sí en una parte trasera del soporte 102, de manera que el soporte 102 forme una banda unitaria. En realizaciones en las que el soporte 102 comprende una banda unitaria, la elasticidad en al menos una parte de la banda unitaria puede permitir que el soporte 102 se acople y permanezca en su sitio sobre la pierna de un usuario. Por ejemplo, el soporte 102 puede comprender una banda unitaria formada a partir de un material flexible de neopreno que el usuario desliza sobre su pie y sobre su pierna.

El soporte 102 está configurado para ajustarse a la parte inferior de la pierna del usuario por encima del tobillo y por debajo de la rodilla, una ubicación que con frecuencia se denomina “canilla” o “pantorrilla”. La parte central 106 del soporte 102 puede situarse proximalmente encima del pie cuando se lleva puesta, como se muestra en la Fig. 3 y la Fig. 4. En ciertas realizaciones, la parte central 106 está configurada para ajustarse a la pierna de un individuo directamente por encima del tobillo. En tal realización, un borde inferior de la parte central 106 puede incluir un rebaje 118 para acomodar la parte superior del pie de un individuo cuando el soporte 102 se ha fijado a la parte inferior de la pierna de un individuo. El rebaje 118, que comprende una curvatura cóncava, puede hacer que el soporte 102 sea más cómodo cuando lo lleva puesto un individuo. En algunas realizaciones, un rebaje 118 puede permitir el uso de la férula 100 para pie caído con calzado (*p. ej.*, zapatos, botas, etc.).

En algunas realizaciones, un soporte 102 puede incluir un número de perforaciones 140 que se extienden a través del mismo (*p. ej.*, completamente a través del soporte 102, desde la superficie interior hasta la superficie exterior; parcialmente a través del soporte; etc.). Las perforaciones 140 pueden impartirle al soporte 102 transpirabilidad, que puede hacer que resulte más cómodo de llevar (*p. ej.*, minimizando el sudor que podría causar el soporte 102, etc.). Además o como alternativa a las perforaciones 140, un soporte 102 puede incluir aberturas (*p. ej.*, orificios en los lados laterales 104 y 108 del soporte 102, etc.). Un material transpirable en la superficie interior del soporte 102 puede absorber la humedad alejándola de la piel de un individuo que lleve puesta la férula 100 para pie caído.

El soporte 102 puede incluir una o más líneas 142 de recorte. Cada línea 142 de recorte puede configurarse para permitir que un individuo ajuste la longitud del primer lado lateral 104 del soporte 102 proporcionando una ubicación en la que el primer lado lateral 104 pueda cortarse para retirar las partes sobrantes innecesarias del primer lado lateral 104 y, por tanto, para garantizar que el soporte 102 está debidamente dimensionado para el individuo que lo llevará puesto. En varias realizaciones, cada línea 142 de corte puede estar configurada de manera que ayudará a evitar el deshilachado o cualquier otro desgaste indeseado del primer lado lateral 104 del soporte 102 cuando se corta (*p. ej.*, cada línea de corte 142 puede comprender una ubicación alargada que esté moldeada o comprimida de otra forma, etc.) a una longitud adecuada.

La férula 100 para pie caído también incluye un componente de tensado que se acopla de manera amovible a un miembro de recepción del pie (*p. ej.*, calzado, tal como un zapato, una bota, etc.) que el usuario que está usando la férula 100 para pie caído, lleva puesto. El componente de tensado acopla el soporte 102 de la férula 100 para pie caído al miembro de recepción del pie. El término “acoplar”, como se usa en la presente memoria, puede referirse a un acoplamiento directo sin componentes intermedios o a un acoplamiento indirecto. El componente de tensado puede acoplarse directamente al miembro de recepción del pie o puede acoplarse indirectamente al miembro de recepción del pie. En la realización mostrada en la Fig. 1, el componente de tensado es un elemento alargado 120 que tiene dos elementos 122a y 122b de engarzado atados al mismo.

El elemento alargado 120 y los dos elementos 122a y 122b de engarzado acoplan el soporte 102 de manera amovible al miembro de recepción del pie que lleva puesto el usuario. En la presente memoria, el término “elemento alargado” se refiere a cualquiera de una variedad de finas regiones plegables a lo largo de las cuales pueden aplicarse fuerzas de tensión y mantenerse para proporcionar una cantidad deseada de fuerza de sujeción (*p. ej.*, un cordel, un cable, una cuerda, una cinta, etc.). El elemento alargado 120 puede comprender un elemento de una única hebra o puede incluir una pluralidad de filamentos o hebras que están asociados entre sí de manera que al elemento alargado 120 se le imparta resistencia y/o durabilidad (*p. ej.*, puede comprender una pluralidad de hebras retorcidas y/o entrelazadas, etc.). Puede usarse cualquier material adecuado para formar el elemento alargado 120 (*p. ej.*, alambre metálico, polietileno, una aramida, un acrílico o cualquier otro material adecuado). En realizaciones en las que el elemento alargado 120 incluye una pluralidad de filamentos o hebras, se pueden fijar entre sí los extremos de los filamentos o hebras de manera que se evite el deshilachado y por tanto, la disociación de los filamentos o hebras entre sí.

La férula 100 para pie caído también incluye un sistema 150 de tensado dispuesto en la superficie exterior del soporte 102. En la realización ilustrada, el sistema 150 de tensado incluye un carrete y un control o mango, para enrollar el elemento alargado 120 alrededor del carrete y, por tanto, ajustar la tensión del elemento alargado 120. Cuando los elementos 122b y 122a de engarzado son atributos engarzados de un miembro de recepción del pie que están configurados para recibir los elementos 122a y 122b de engarzado (*p. ej.*, ojales de calzado, etc.), el sistema 150 de tensado puede tirar de la parte superior del miembro de recepción del pie y, por tanto, de un pie contenido en el miembro de recepción del pie, hacia el soporte 102. De esta manera, la férula 100 para pie caído puede proporcionar soporte para el antepié de un individuo y evitar que el pie se caiga cuando el portador levanta el pie mientras camina. En una realización específica, el sistema 150 de tensado puede comprender un elemento de tensado del tipo fabricado por BOA Technology, Inc.

En uso, el usuario puede girar un control del sistema 150 de tensado que provoca que el sistema 150 de tensado enrolle el elemento alargado 120 alrededor del carrete. Esta acción elimina holguras del elemento alargado 120 e introduce tensión en el elemento alargado 120. El sistema 150 de tensado puede incluir un control unidireccional que impide el desenrollado de (y una reducción de tensión en) el elemento alargado 120 a no ser que el usuario accione un control independiente para permitir el desenrollado del elemento alargado 120. Por tanto, el usuario puede controlar el sistema 150 de tensado para personalizar la cantidad de tensión en el elemento alargado 120 y proporcionar, por tanto, la cantidad deseada de soporte para su pie. Cuando el usuario quiere quitarse la férula 100 para pie caído o liberar de otra forma la tensión del elemento alargado 120, el usuario puede usar el sistema 150 de tensado de manera que provoque que el elemento alargado 120 se desenrolle o que el elemento alargado 120 se libere de otra forma.

El uso de un sistema 150 de tensado que se enrolla y desenrolla para controlar la cantidad de tensión en el elemento alargado 120 puede ser fácil de usar para un individuo ya que requiere menos destreza que muchos otros sistemas de tensado. Tal sistema 150 de tensado puede ser particularmente útil cuando lo usa un individuo que ha sufrido una apoplejía u otra afección que afecte a su destreza.

El elemento alargado 120 puede tener unos extremos primero y segundo que se conectan de manera amovible al carrete del sistema 150 de tensado, permitiendo la retirada del elemento alargado 120 de la férula 100 para pie caído sin retirar el sistema 150 de tensado. La posibilidad de retirar el elemento alargado 120 podría ser deseable en circunstancias en las que se desee sustituir el elemento alargado 120, tal como cuando el elemento alargado 120 está desgastado o dañado.

La Fig. 1 además ilustra guías que se usan para posicionar y orientar el elemento alargado 120 con respecto a la férula 100 para pie caído y el miembro de recepción del pie. En la presente memoria, el término “guía” se refiere a una estructura que ayuda a guiar y/o posicionar el elemento alargado 120. La Fig. 1 ilustra una realización de la férula 100 para pie caído que incluye tres guías, una guía lateral 160a, una guía intermedia 160b y una guía central 160c dispuestas en la sección central 106 del soporte 102.

La guía central 160c se dispone en la parte central 106 del soporte 102, en o adyacente a su borde inferior, que se posiciona más cerca de un pie de un usuario cuando el usuario lleva puesta la férula 100 para pie caído. El elemento alargado 120 pasa a través de la guía central 160c. En la Fig. 1, un elemento 122b de engarzado está en un lado de la guía central 160c, mientras que el otro elemento 122a de engarzado está en el otro lado opuesto de la guía central 160c. En la realización representada, la guía central 160c comprende un bucle de material flexible; sin embargo, pueden usarse otras configuraciones de una guía central 160c.

La férula 100 para pie caído también puede incluir una guía lateral 160a dispuesta en la parte central 106 del soporte 102 adyacente al lado lateral 104 de la parte central 106. La guía lateral 160a puede situarse por encima de (a mayor elevación sobre la parte central 106 que) la guía central 160c y, en algunas realizaciones, adyacente a un borde superior de la parte central 106 del soporte 102. La guía lateral 160a puede comprender un bucle de refuerzo de material flexible, como se muestra en la Fig. 1, o puede tener cualquier otra configuración apropiada.

La férula 100 para pie caído puede incluir una guía 160b intermedia similar dispuesta en la parte central 106 adyacente a un lado intermedio 108 de la parte central 106 y en una elevación por encima de la de la guía central 160c. La guía intermedia 160b puede disponerse en un lado opuesto de la parte central 160 de la guía lateral 160a. Al igual que la guía lateral 160a, la guía intermedia 160b puede comprender un bucle de refuerzo de material flexible o puede tener cualquier otra configuración adecuada.

Como se observa en la Fig. 1, el elemento alargado 120 puede extenderse desde el sistema 150 de tensado a través de la guía lateral 160a, luego a través del elemento 122b de engarzado, que puede estar situado sobre el elemento alargado 120 entre la guía lateral 160a y la guía central 160c. El elemento alargado 120 puede entonces extenderse a través de la guía central 160c, dentro del elemento 122a de engarzado, a través de la guía intermedia 160b y de vuelta al sistema 150 de tensado.

La guía lateral 160a, la guía intermedia 160b y la guía central 160c controlan la posición del elemento alargado 120 a medida que el usuario usa el sistema 150 de tensado para ajustar la tensión en el elemento alargado 120. En la configuración mostrada en la Fig. 1, la guía lateral 160a, la guía intermedia 160b y la guía central 160c orientan el elemento alargado 120 cuando está en tensión, de manera que el elemento alargado 120, cuando está fijado a un miembro de recepción del pie mediante los elementos 122a y 122b de engarzado, levante el antepié del usuario para que a una persona con debilidad en el pie y que lleva puesta la férula 100 para pie caído, le resulte más fácil caminar. También pueden usarse otras configuraciones y/o disposiciones de las guías para el elemento alargado 120 que difieran de las mostradas en la Fig. 1.

Volviendo ahora a la Fig. 1A, se representa una realización de un soporte 102' de una férula 100' para pie caído de conformidad con la presente invención. El soporte 102' incluye un elemento anterior 103' y un elemento 104' de fijación alargado. El elemento anterior 103' está configurado para posicionarse sobre una espinilla de la parte inferior de la pierna de un usuario. El elemento 104' de fijación alargado está configurado para envolverse al menos parcialmente alrededor de la parte inferior de la pierna de un usuario y para fijar el elemento anterior 103'

en su sitio sobre la espinilla del usuario. En algunas realizaciones, el soporte 102' puede estar configurado para envolverse completamente alrededor de la pierna del usuario.

La férula 100' para pie caído está configurada para engarzar de manera amovible un miembro de recepción del pie (p. ej., la banda 302 de la Fig. 3, el calzado 402 de la Fig. 4, etc.), que, a su vez, puede fijarse al pie de un usuario. Al menos un elemento alargado 120' flexible, al menos dos elementos 122' de engarzado que están configurados para engarzarse en atributos correspondientes del miembro de recepción del pie (p. ej., ojales, tales como ranuras reforzadas o sin reforzar, bucles o ganchos, etc.) y que se accionan mediante el elemento 120' alargado flexible y un sistema 150' de tensado configurado para introducir tensión en el elemento 120' alargado flexible (y, opcionalmente, liberar tensión del elemento 120' alargado flexible) pueden configurarse colectivamente para tirar del elemento de recepción del pie hacia arriba. Además, una o más guías 160' pueden definir una parte de la ruta de trayectoria del elemento 120' alargado flexible. Las guías 160' están soportadas por el soporte 102' de la férula 100' para pie caído.

El elemento anterior 103' del soporte 102' incluye una base 103B' y un par de regiones plegables 103C' a lo largo de un borde superior de la base 103B'. Las regiones plegables 103C' están situadas en lados opuestos del soporte 102' y, por tanto, en lados opuestos del sistema 150' de tensado. Tal y como se ha descrito, las regiones plegables 103C' también pueden estar situadas un poco por encima del sistema 150' de tensado.

Se fija una guía 106' a cada región plegable 103C'. Cuando se aplica tensión al elemento 120' alargado flexible (p. ej., mediante el sistema 150' de tensado o de otra forma), el elemento 120' alargado flexible puede tirar de cada una de las guías 106', que, a su vez, puede provocar que las regiones plegables 103C' del elemento anterior 103' del soporte 102' se doblen o plieguen. En la realización ilustrada en la Fig. 1 A, donde las regiones plegables 103C' del elemento anterior 103' del soporte 102' están situadas en o cerca de la parte superior de la base 103B' del elemento anterior 103' del soporte 102', la tensión del elemento 120' alargado flexible puede tirar de las guías 106' y las regiones plegables 103C' hacia abajo (p. ej., en las direcciones de las flechas 107', etc.).

En contraste, la base 103B' del elemento anterior 103' del soporte 102' está configurada para resistirse al plegado por la fuerza aplicada al soporte 102' a medida que se aplica tensión al elemento 120' alargado flexible. Tal resistencia al plegado puede impartirse a la base 103B' en cualquiera de una variedad de formas. A modo de unos pocos ejemplos no limitativos, el material(es) a partir del cual(es) se forma la base 103B' puede(n) ser lo bastante flexible(s) para adaptarse a la forma de la espinilla de un individuo, pero impartirle a la base 103B' suficiente rigidez para resistirse a un doblado o plegado indeseado, una construcción de la base (p. ej., capas laminadas, etc.) puede impartirle a la base 103B' las características deseadas; unos atributos 103R de refuerzo (p. ej., la costura, los refuerzos rígidos, etc. descritos) le pueden proporcionar a la base 103B' las características deseadas, etc. La yuxtaposición de una o más regiones plegables 103C' y una base 103B' más rígida pueden constituir el elemento anterior 103' de forma que se evite el indeseado doblado o plegado de la base 103B' y permitir que el elemento anterior 103' permanezca en su sitio, mientras que el elemento 120' alargado flexible, bajo tensión, tira de un miembro de recepción del pie hacia arriba. La capacidad de la base 103' para resistir el plegado puede permitir que el soporte 102' permanezca en su sitio cuando la férula 100' para pie caído se lleva puesta, lo que puede aumentar la comodidad de un usuario.

Cada una de las Figs. 2A-2C muestra una vista diferente de una realización de un elemento 122 de engarzado que puede usarse para la férula 100 para pie caído. Por supuesto, también pueden usarse otras realizaciones de un elemento 122 de engarzado que difieran de la realización mostrada en las Figs. 2A-2C. La Fig. 2A muestra una vista de tres cuartos del elemento 122 de engarzado. El elemento 122 de engarzado descrito incluye una cabeza ensanchada 208, o parte superior, con un par de rebordes orientados de manera divergente, que sobresalen de un extremo superior de la misma y una abertura 206 que se extiende lateralmente a través de la misma, de un lado a otro. Un rebaje 210 alargado orientado verticalmente (que, en la realización descrita, tiene una forma que se asemeja a una lágrima) está situado en cada extremo de la abertura y se extiende en el lado o superficie inferior de cada reborde. Un cuello 202, o parte central, se extiende desde la cabeza ensanchada 208 hasta un elemento curvado o parte inferior del elemento 122 de engarzado, que forma un gancho 204.

El gancho 204 del elemento 122 de engarzado está configurado para acoplarse a un atributo correspondiente del miembro de recepción del pie (p. ej., un ojal, gancho, bucle, cordón, etc., de un zapato u otro tipo de calzado, etc.). Por tanto, cuando el gancho 204 se engarza con un atributo correspondiente del miembro de recepción del pie, proporciona (junto con el resto del elemento 122 de engarzado y el elemento alargado 120 y otros atributos del componente de tensado) la conexión necesaria entre el soporte 102 y el miembro de recepción del pie de la férula 100 para pie caído. El gancho 204, tal y como se muestra, puede estar rematado por un labio elevado para impartirle una forma de "J". Un labio elevado puede ayudar a reducir la probabilidad de que el elemento 122 de engarzado se resbale y accidentalmente se desacople del atributo del miembro de recepción del pie con el que se acopla el gancho 204.

En algunas realizaciones, el soporte 122 de engarzado puede carecer de gancho curvado 204, ya que otras configuraciones pueden engarzarse adecuadamente con los atributos correspondientes de un miembro de recepción del pie.

El elemento 122 de engarzado puede acoplarse a un miembro de recepción del pie en una ubicación adyacente al extremo distal o frontal del pie de un usuario. Como alternativa, el elemento 122 de engarzado puede engarzarse en otra

parte de un miembro de recepción del pie, tal como la pared lateral de un artículo de calzado. Las opciones particulares de acoplamiento pueden variar basándose en el tipo de miembro de recepción del pie y de las preferencias del usuario.

5 La abertura 206 a través de la cabeza ensanchada 208 del elemento 122 de engarzado puede configurarse para recibir el elemento alargado 120 mostrado en la Fig. 1 y descrito con referencia a la misma. La abertura 206 puede estar dimensionada y conformada para permitir que el elemento 122 de engarzado se mueva a lo largo de la longitud del elemento alargado 120. En otras realizaciones, el elemento 122 de engarzado puede fijarse a cierta posición a lo largo de la longitud del elemento alargado 120.

10 La cabeza ensanchada 208 del elemento 122 de engarzado también puede definir una guía, a la que también se denomina en la presente memoria “guía de gancho” para distinguirla de la guía lateral 106a, la guía intermedia 106b y la guía central 106c del soporte 102, como se ha expuesto con referencia a la Fig. 1. En la realización descrita, los rebordes divergentes que sobresalen de la cabeza ensanchada 208 del elemento 122 de engarzado, los rebajes 210 en las superficies externas (o inferiores) de los rebordes y la abertura 206 definen la guía de gancho. La guía de gancho impulsa al elemento alargado 120 hacia el soporte 102 de la férula 100 para pie caído cuando el elemento alargado 120 está bajo suficiente tensión. Más específicamente, la guía de gancho y, más específicamente, los rebajes 210 y ángulos a los que sus rebordes respectivos están orientados, pueden controlar el ángulo al que se dobla el elemento alargado 120 cuando el elemento alargado 120 está bajo suficiente tensión. En algunas realizaciones, la guía de gancho puede proporcionar una trayectoria sustancialmente semicircular para el elemento alargado 120. En determinadas realizaciones, el elemento alargado 120 puede comprender un material que puede deformarse irreversiblemente cuando se somete a un esfuerzo de tracción que supere un umbral crítico. La guía de gancho puede configurarse para distribuir la fuerza aplicada al elemento alargado 120 y aumentar o maximizar la distancia sobre la que el elemento alargado 120 hace contacto con el elemento 122 de engarzado. De esta manera, la guía de gancho puede evitar que el elemento alargado 120 supere su elasticidad y por tanto, evitar o reducir la deformación permanente u otros daños del elemento alargado 120. Tal configuración de la guía de gancho puede también evitar que el elemento alargado 120 se doble a ángulos pronunciados, lo cual puede reducir la posibilidad de que el elemento alargado 120 se rompa o parta en cualquier ubicación donde entre en contacto con el elemento 122 de engarzado.

30 Otra realización del elemento 122' de engarzado se muestra en las Figs. 2D-2F. El elemento 122' de engarzado incluye una parte superior 208', una parte central 202' que se extiende desde la parte superior 208' y una parte inferior 204' adyacente a un lado opuesto (o extremo) de la parte central 202'. La parte superior 208' está configurada para recibir y ser engarzada por el elemento 120, 120' alargado flexible (Figs. 1 y 1A). En algunas realizaciones, una abertura 206' a través de la parte superior 208' recibe el elemento 120, 120' alargado flexible. La abertura 208' puede estar configurada para minimizar el desgaste en el elemento alargado flexible 120, 120' a medida que el elemento 122' de engarzado se mueve a lo largo del elemento alargado flexible 120, 120' o a medida que el elemento 120' alargado flexible se mueve a través de la abertura 206'. El desgaste del elemento 120, 120' alargado flexible puede minimizarse proporcionando configuraciones que carezcan de esquinas en ubicaciones de la parte superior 208' que puedan entrar en contacto con el elemento 120, 120' alargado flexible durante el uso de la férula 100, 100' del pie (Figs. 1 y 1A). A modo de ejemplo no limitativo, las superficies 209' interiores periféricas de la parte superior 208', que definen la abertura 206', pueden ser convexas y continuas con superficies laterales 208S' de la parte superior 208'.

45 La parte inferior 204' del elemento 122' de engarzado, que se extiende transversal hasta una longitud del elemento 122' de engarzado, puede incluir un diente 201' en o cerca de un extremo distal 204D' de la parte inferior 204'. El diente 201' puede estar configurado para engarzarse en un ojal de un miembro de recepción del pie o el miembro de recepción del pie cuando la parte inferior 204' se inserta en un ojal u otro atributo correspondiente de un miembro de recepción del pie y se aplica entonces una fuerza de tracción al elemento 122' de engarzado (*p. ej.*, a la parte superior 208' del elemento 122' de engarzado). Puede aplicarse una fuerza de tracción a medida que se aplica tensión a un elemento 120, 120' alargado flexible (Figs. 1 y 1A) de una férula 100' para pie caído (Figs. 1 y 1A). En algunas realizaciones, el diente 201' de un elemento 122' de engarzado puede configurarse para engarzarse en su atributo correspondiente o en un miembro de recepción del pie sin dañar el mismo.

55 La Fig. 3 ilustra una realización de una férula 100 para pie caído que lleva puesta un usuario y conectada a un miembro de recepción del pie. El miembro de recepción del pie mostrado en la Fig. 3 comprende una banda 302 que se envuelve alrededor de al menos una parte del pie del usuario. La banda 302 incluye una superficie de fondo (no se ve) para recibir la parte de la planta del pie del usuario y una superficie superior 320 que está configurada para posicionarse sobre la parte dorsal o superior del pie del usuario, como se observa en la Fig. 3. La banda 302 también incluye un orificio proximal 324 para recibir el pie de un usuario un orificio distal 322 a través del cual puede sobresalir el extremo distal 312 (*p. ej.*, dedos, etc.) del pie de un usuario. En otras realizaciones, la banda 302 puede carecer de orificio distal 322 y, por tanto, puede configurarse para cubrir los dedos del pie del usuario.

60 La superficie de fondo de la banda 302 puede estar hecha con un material diferente al de la superficie superior 320 de la banda 302. Por ejemplo, la superficie de fondo puede incluir una suela duradera para proporcionar tracción cuando el usuario camina sin calzado u otra protección en la banda 302 o que ayude a evitar que un artículo de calzado (*es decir*, una sandalia, etc.) que se lleve puesta sobre (o debajo) de la banda 302 se escurra del pie.

65

- La banda 302 puede ser ajustable para acomodar una variedad de diferentes tamaños de pie. A modo de ejemplo, la superficie superior 320 de la banda 302 puede configurarse para ajustarse al tamaño de un pie. Sin limitación, la superficie superior 320 de tal banda 302 puede tener un elemento de longitud ajustable (*p. ej.*, una tira, etc.). La banda 302 puede configurarse para ajustarse sobre el pie descalzo del usuario o sobre un artículo de calzado del usuario; por ejemplo, la
- 5 banda 302 puede ajustarse sobre una chancla, una sandalia u otro artículo de calzado que se lleve puesto en el pie del usuario. Tal realización podría ser deseable cuando el calzado no incluya guías de cordón que puedan ser engarzadas por los elementos 122a y 122b de engarzado. En determinadas realizaciones, se puede colocar la banda 302 primero en el pie, luego puede posicionarse el artículo de calzado sobre la banda 302, como se muestra en la Fig. 3.
- 10 Algunas realizaciones de la banda 302 pueden incluir una tira 304 que fije de manera amovible la superficie de fondo a la superficie superior 320. La tira 304 puede cerrar parcialmente el orificio distal 322 para ayudar a fijar la banda 302 al pie del usuario. En la realización mostrada, la tira 302 está configurada y posicionada para pasar entre el hallux (o dedo gordo) y el segundo dedo del pie del usuario.
- 15 La banda 302 puede incluir uno o más puntos de conexión u otros atributos a los que los elementos 122a y 122b de engarzado (u otra variedad de componente de tensado) pueden conectarse. Los puntos de conexión pueden ser los ojales, guías de cordones, ganchos, bucles o cualquier otro punto de conexión. Los puntos de conexión pueden posicionarse en lados opuestos de la banda 302.
- 20 La Fig. 4 ilustra una realización de una férula 100 para pie caído que lleva puesta un usuario y conectada a un artículo de calzado. El calzado 402 puede ser un zapato, una bota o cualquier otro tipo de calzado. El calzado 402 puede tener una configuración de caña alta, una configuración de media caña u otra. Si bien la realización descrita muestra la férula 100 para pie caído como un elemento independiente del calzado 402, en algunas realizaciones, la férula 100 para pie caído puede formar parte integral del calzado 402. Por ejemplo, el sistema
- 25 150 de tensado puede construirse dentro de la lengüeta 410 u otra parte del calzado 402 (*p. ej.*, en realizaciones en las que el calzado 402 tiene una caña lo bastante alta, etc.). En tal realización, el soporte 102 puede estar definido por los lados 404 y 406 de un empeine del calzado 402 y la lengüeta 402 del calzado.
- Además de los lados 404 y 406, el empeine del calzado 402 puede incluir una puntera 408, una parte 412 de tobillo y una
- 30 zona de acordonado 420 entre los lados 404 y 406. Se posicionan guías 422 de cordón en lados opuestos de la zona 420 de acordonado. Las guías 422 de cordón pueden ser ojales, ganchos, bucles o cualquier otra variedad de guía 422 de cordón. El calzado 402 incluye un cordón u otro elemento de fijación que pase sobre la zona 420 de acordonado y a través de las guías 422 de cordón. El cordón puede apretarse para fijar el calzado 402 al pie de un usuario.
- 35 El usuario puede atar el soporte 102 a la pierna justo por encima del calzado 402. Los elementos 122a y 122b de engarzado pueden estar dimensionados para acoplarse de manera amovible a las guías de cordón 422 del calzado 402. El primer elemento 122a de engarzado puede acoplarse a una guía 422 de cordón en un lado de la zona 420 de acordonado y el segundo elemento 122b de engarzado puede acoplarse a una guía 422 de cordón en el lado opuesto de la zona 420 de acordonado, como se muestra en la Fig. 4. El usuario puede acoplar los elementos 122a y 122b de
- 40 engarzado a cualquier guía 422 de cordón entre la parte 412 de tobillo y la puntera 408 del calzado. El usuario puede elegir las guías 422 de cordón a las que los elementos 122a y 122b de engarzado se conectan, basándose en uno más criterios dependiendo 402 del calzado, el nivel deseado de comodidad, la cantidad deseada de soporte o cualquier otro criterio. Si bien la Fig. 4 muestra elementos 122a y 122b de engarzado que se conectan a guías 422 de cordón, los elementos 122a y 122b de engarzado puede conectarse a cualquier atributo adecuado del calzado 402.
- 45 La Fig. 5 muestra una realización de un método 500 para usar una férula 100 para pie caído (véase las Figs. 1, 3 y 4). El método 500 puede empezar en la referencia 502, atando un soporte de una férula 100 para pie caído a una pierna de un individuo. La férula 100 para pie caído puede atarse a la pierna por encima del tobillo y por debajo de la rodilla, de modo que el sistema 150 de tensado de la férula 100 para pie caído se disponga hacia fuera en la superficie del soporte 102.
- 50 El método 500 puede también implicar, en la referencia 504, la inserción del pie del individuo en un miembro de recepción del pie. El miembro de recepción del pie puede ser un artículo de calzado 402 (Fig. 4), una banda 302 (Fig. 3) u otro miembro adecuado de recepción del pie. El método 500 puede además implicar, en la referencia 506, la conexión de un componente de tensado de la férula 100 para pie caído al miembro de recepción del pie. El método, además puede implicar la conexión del componente de tensado (*p. ej.*, el elemento alargado 102) a un sistema 150 de tensado de la férula 100 para pie caído, las guías 160a-c lateral, intermedia y central y los elementos 122a y 122b de engarzado.
- 55 El método 500, puede incluir, en la referencia 508, el apriete del elemento alargado 120. A modo de ejemplo no limitativo, se puede usar un sistema 150 de tensado de manera que provoque que el componente de tensado se enrolle alrededor de un carrete del sistema 150 de tensado, etc.). El usuario puede accionar el control girando el control en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario. Al enrollar el elemento alargado 120 alrededor del carrete, el usuario elimina la holgura de la conexión entre el sistema 150 de tensado y el miembro de recepción del pie.
- 60 El método 500 puede también implicar, liberar, en la referencia 510, el control cuando el elemento alargado 120 se tensa y mantiene un ángulo deseado (*p. ej.*, un ángulo de aproximadamente noventa grados, etc.) entre el pie
- 65

y la pierna. Como resultado, el pie del usuario está provisto de un soporte adicional. El usuario puede entonces caminar con mayor comodidad a pesar de los problemas derivados de la debilidad en el pie.

5 El método 500 puede implicar otros elementos adicionales o en vez de los mostrados en la Fig. 5. Por ejemplo, cuando el miembro que recibe el pie es un artículo de calzado 402 (Fig. 4) con una pluralidad de guías de cordón y el componente de tensado incluye elementos 122a y 122b de engarzado, que conectan el componente de tensado de la férula 100 para pie caído al miembro de recepción del pie, podría implicar la conexión de los elementos 122a y 122b de engarzado a al menos dos guías de cordón en lados laterales opuestos del calzado 402. Cuando el miembro de recepción del pie es una banda 302 (Fig. 3) que está configurada para envolverse alrededor de al menos una parte del pie del usuario y el componente de tensado incluye elementos de engarzado, que conectan el componente de tensado, podría implicar la conexión de los elementos de engarzado a lados laterales opuestos de la banda 302. Cuando el soporte 102 incluye un brazaletes, que ata el soporte 102 a una pierna del usuario, podría implicar atar el brazaletes alrededor de la pierna del individuo en la canilla. Otras variaciones, dependiendo de la implementación, se encuentran también dentro del ámbito de la presente divulgación.

15 Si bien la anterior descripción contiene muchos detalles específicos, estos no deben interpretarse como una limitación del ámbito de ninguna de las reivindicaciones, sino como meras ilustraciones de algunas realizaciones de la materia objeto divulgada. De manera similar, se pueden concebir otras realizaciones de la materia objeto divulgada que no se desvíen del alcance de ninguna de las reivindicaciones. Las características de las diferentes realizaciones pueden emplearse combinándolas. El alcance de cada una de las reivindicaciones, está por tanto indicada y limitada solo por su lenguaje directo y los equivalentes del mismo, en lugar de por la descripción anterior. Todas las adiciones, eliminaciones y modificaciones de la materia objeto divulgada que entran dentro del significado y ámbito de cualquiera de las reivindicaciones deben quedar englobadas por las mismas. Ningún elemento enunciado por ninguna de las reivindicaciones pretende ser una limitación de medios-más-función a no ser que en esa reivindicación se use específicamente la expresión “medios para”.

REIVINDICACIONES

1. Una órtesis (100') para tratar un pie caído, que comprende:
  - 5 un miembro (120') alargado de cinchado; un par de elementos (122') de engarzado fijados al miembro (120') alargado de cinchado; un sistema (150') de tensado por carrete asociado con el miembro (120') alargado de cinchado y configurado para cinchar de manera amovible el miembro (120') alargado de cinchado; al menos dos guías (106') en lados opuestos del sistema (150') de tensado por carrete; y un soporte (102') configurado para fijarse alrededor de la parte inferior de una pierna de un individuo, justo por encima de un tobillo por debajo de la parte inferior de la pierna, incluyendo el soporte (102'):
    - 10 un elemento anterior (103') configurado para posicionarse sobre una espinilla de la parte inferior de la pierna; y
    - 15 un elemento (104') de fijación que se extiende desde al menos un lado del elemento anterior (103') y que tiene una flexibilidad suficiente como para envolverse alrededor de un lado posterior de la parte inferior de la pierna para fijar el soporte (102') a la parte inferior de la pierna, estando la órtesis (100') **caracterizada por que** el elemento anterior (103') del soporte (102') incluye:
      - 20 al menos dos regiones plegables (103C') a las que se fijan al menos dos guías (106'); y una base (103B') a la que se fija el sistema (150') de tensado por carrete, teniendo la base (103B') una rigidez suficiente para resistir el plegado de la mayor parte del elemento anterior (103') a medida que el sistema (150') de tensado por carrete introduce tensión en el miembro (120') alargado de cinchado y la tensión en el miembro (120') alargado de cinchado provoca que las al menos dos guías (106') tiren de las al menos dos regiones plegables (103C').
      - 25
  2. La órtesis (100') de la reivindicación 1, en donde una rigidez del elemento anterior (103') del soporte (102') supera una rigidez del elemento (104') de fijación del soporte (102').
  - 30 3. La órtesis (100') de la reivindicación 2, en donde una flexibilidad del elemento (104') de fijación del soporte (102') supera una flexibilidad del elemento anterior (103') del soporte (102').
  4. La órtesis (100') de la reivindicación 1, en donde las al menos dos regiones plegables (103C') del elemento anterior (103') del soporte (102') están situadas a lo largo de un borde superior de la base (103B') del elemento anterior (103') del soporte.
    - 35
  5. La órtesis (100') de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde la base (103B') del elemento anterior (103') del soporte (102') tiene una rigidez suficiente para resistir el plegado de la mayor parte del elemento anterior (103') a medida que el sistema (150') de tensado por carrete introduce tensión en el miembro (120') alargado de cinchado y la tensión en el miembro (120') alargado de cinchado provoca que las al menos dos guías (106') muevan y doblen o plieguen las al menos dos regiones plegables (103C') del elemento anterior (103').
    - 40
  6. La órtesis (100') de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde las al menos dos regiones plegables (103C') están configuradas para doblarse o plegarse en una dirección al menos parcialmente hacia delante y en una dirección al menos parcialmente hacia abajo a medida que el sistema (150') de tensado por carrete introduce tensión en el miembro (120') alargado de cinchado y la tensión en el miembro (120') alargado de cinchado provoca que las al menos dos guías (106') se muevan.
    - 45
  7. La órtesis (100') de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde cada elemento (122') de engarzado del par de elementos (122') de engarzado incluye:
    - 50 una parte superior (208) configurada para ser engarzada por el miembro (120') alargado de cinchado de la órtesis de pie, incluyendo la parte superior bordes interiores periféricos que definen una abertura (206) que se extiende a través de una anchura de la parte superior (208), estando la abertura (206) configurada para recibir el miembro (120') alargado de cinchado, estando la abertura (206) configurada para minimizar el desgaste del miembro (120') alargado de cinchado a medida que el elemento (122') de engarzado se mueve a lo largo del miembro (120') alargado de cinchado o el miembro (120') alargado de cinchado se mueve a través de la abertura (206); extendiéndose una parte central (202) desde la parte superior; y
      - 55 una parte inferior (204) en un lado opuesto de la parte central (202) desde la parte superior (208), estando la parte inferior (204) configurada para engarzarse en un ojal de un miembro de recepción del pie, extendiéndose la parte inferior (204) transversalmente a una longitud del elemento (122') de engarzado e incluyendo un diente que sobresale de manera general hacia la parte superior (208).
      - 60

8. La órtesis (100') de la reivindicación 7, en donde los bordes interiores periféricos de la parte superior (208) del elemento (122') de engarzado y unas regiones inmediatamente adyacentes de los lados de la parte superior (208) carecen de esquinas.
- 5 9. La órtesis (100') de la reivindicación 8, en donde los bordes interiores periféricos de la parte superior (208) del elemento (122') de engarzado son convexos.
10. La órtesis (100') de la reivindicación 7, en donde el diente de la parte inferior (204) del elemento (122') de engarzado está configurado para engarzarse en un ojal del miembro de recepción del pie sin dañar una parte superior del miembro de recepción del pie.
- 10

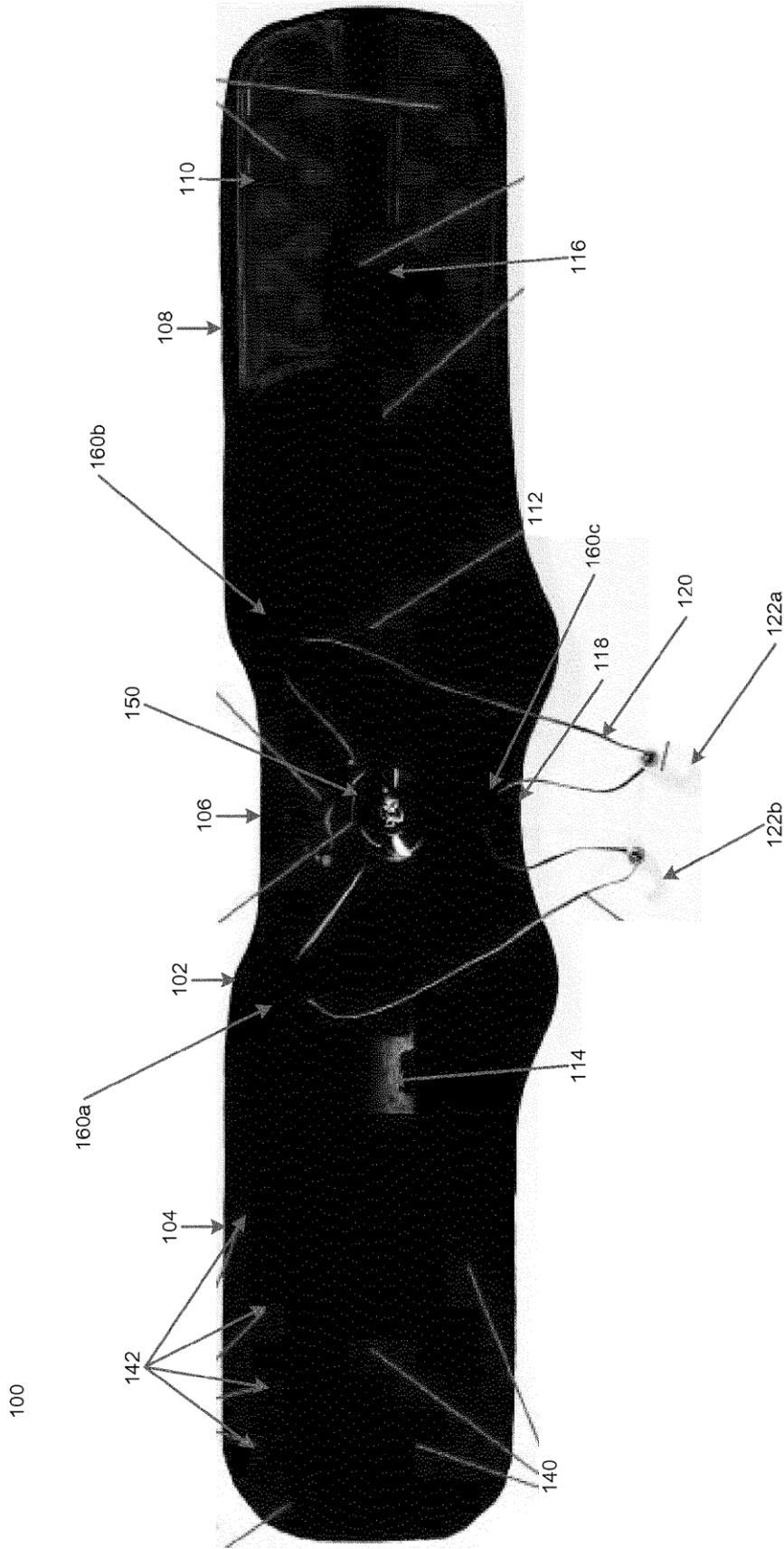


FIG. 1

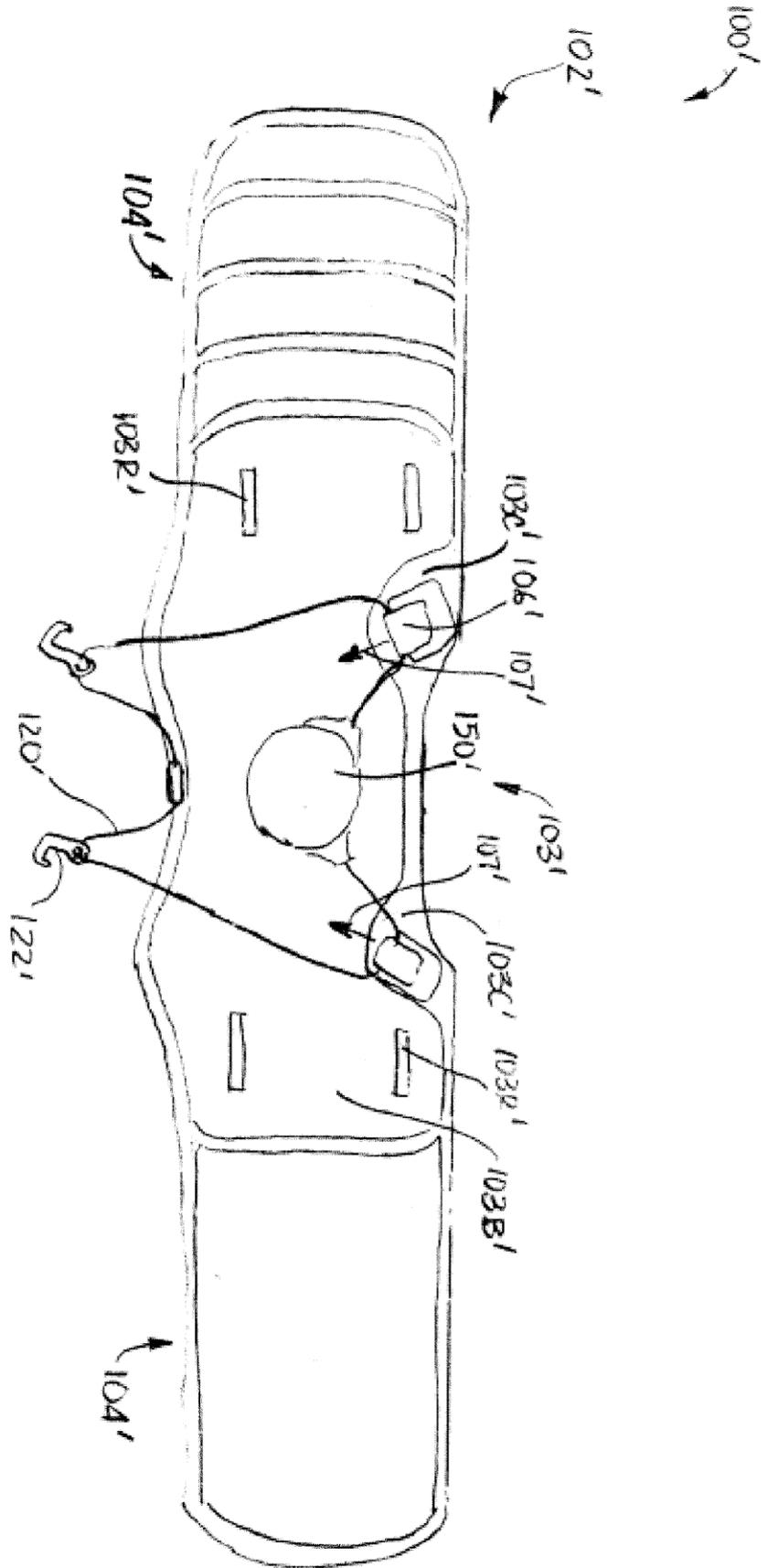


FIG. 1A

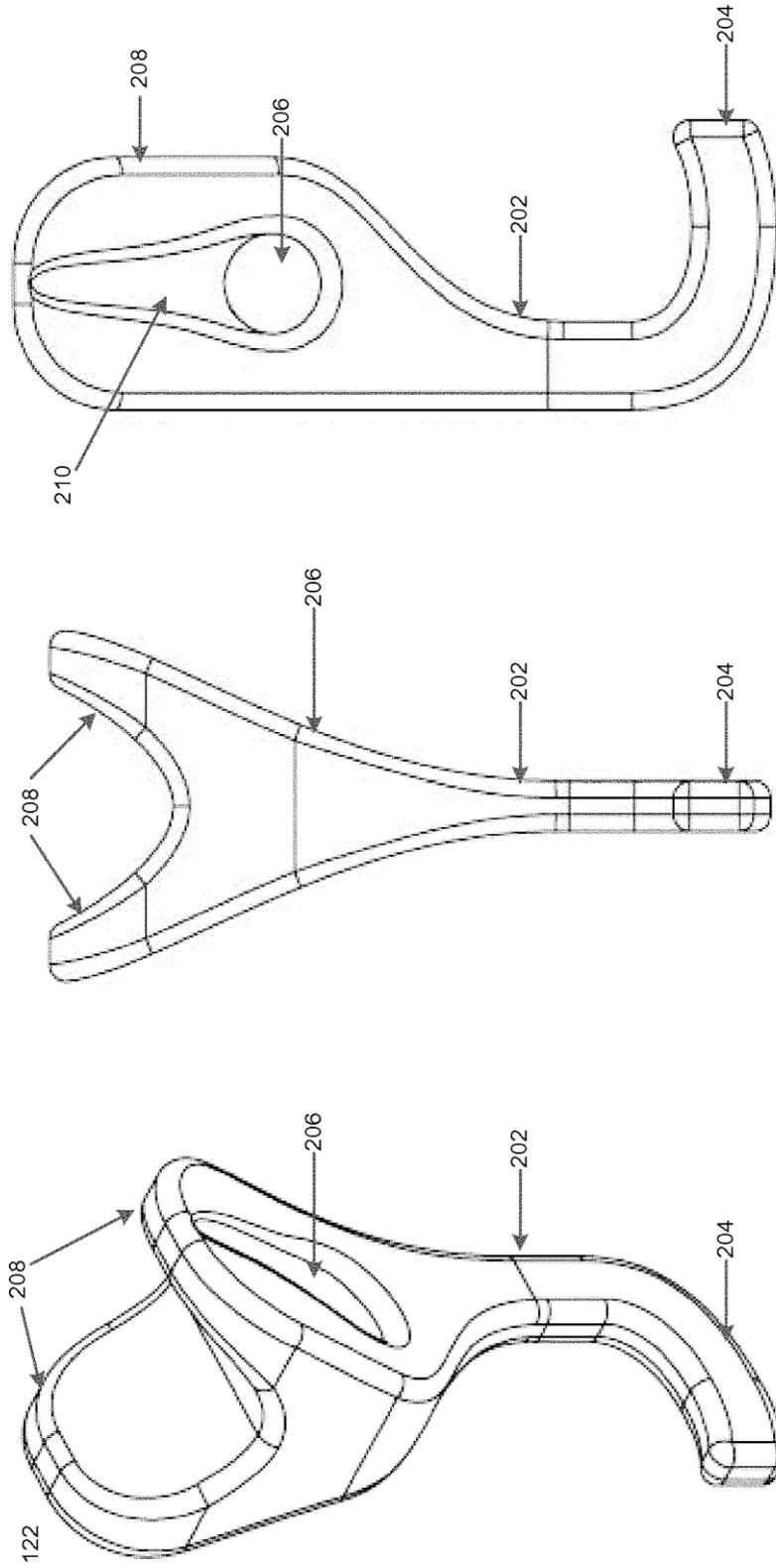


FIG. 2C

FIG. 2B

FIG. 2A

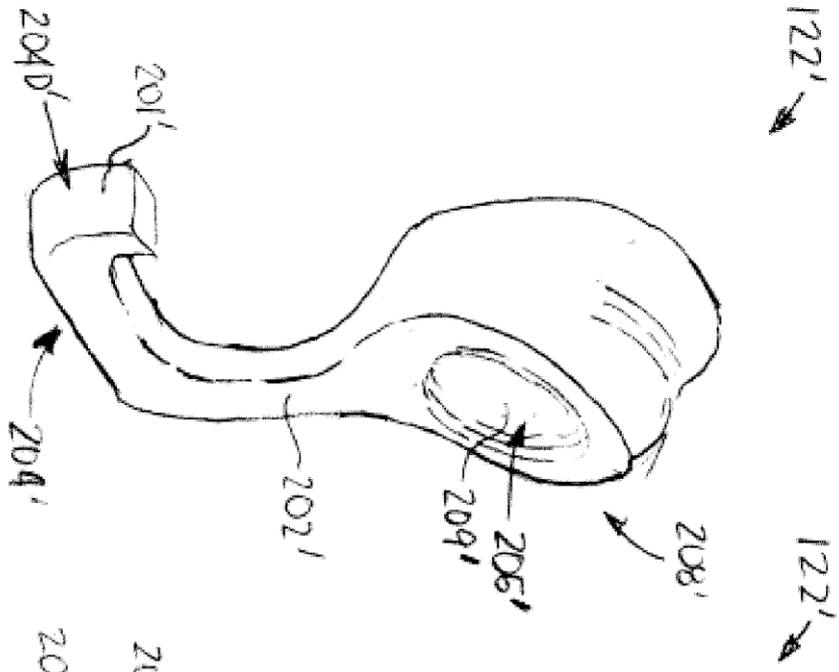


FIG. 2D

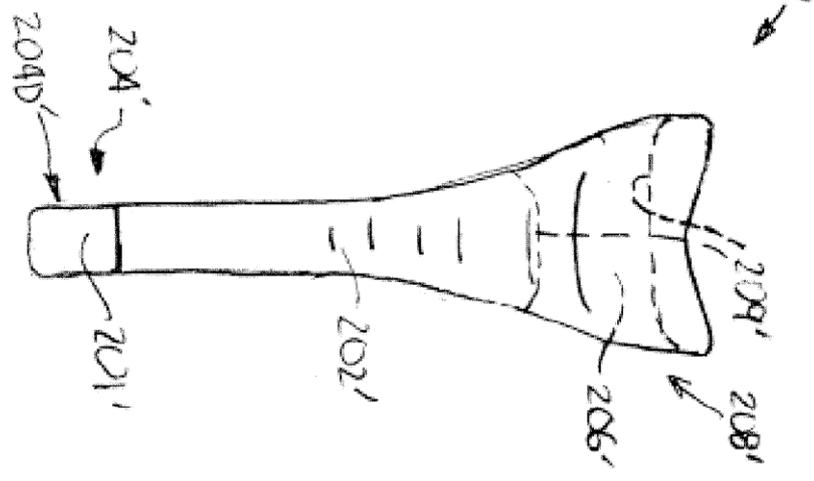


FIG. 2E

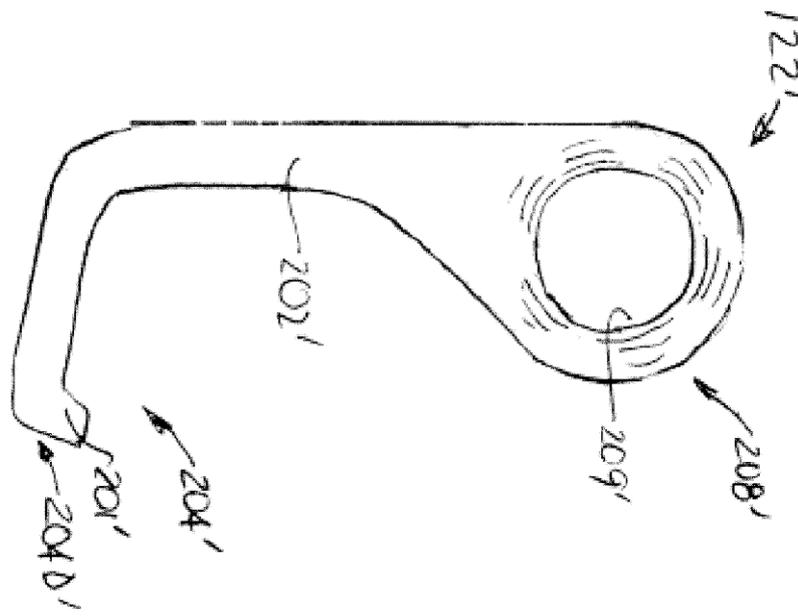


FIG. 2F

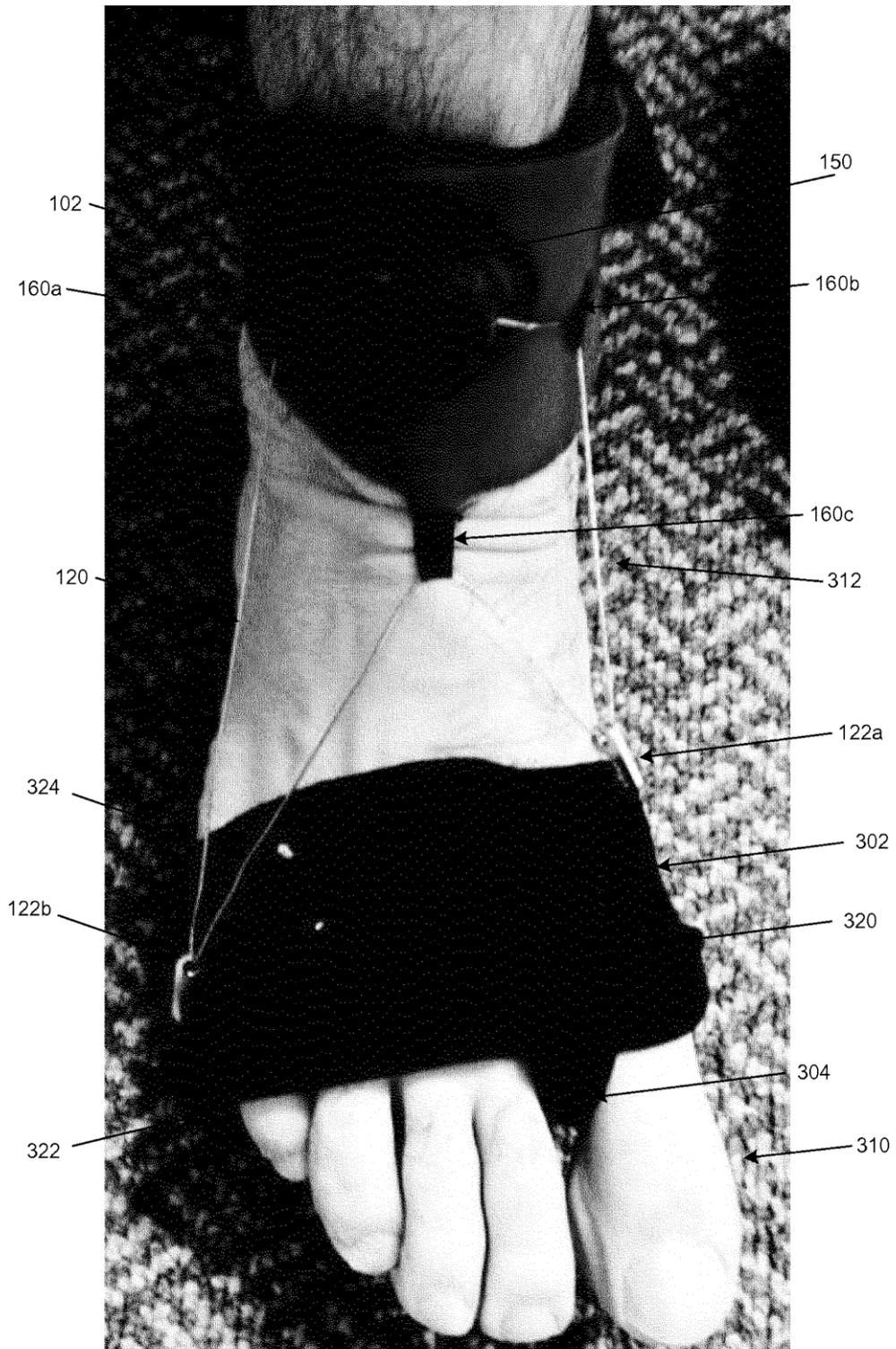


FIG. 3

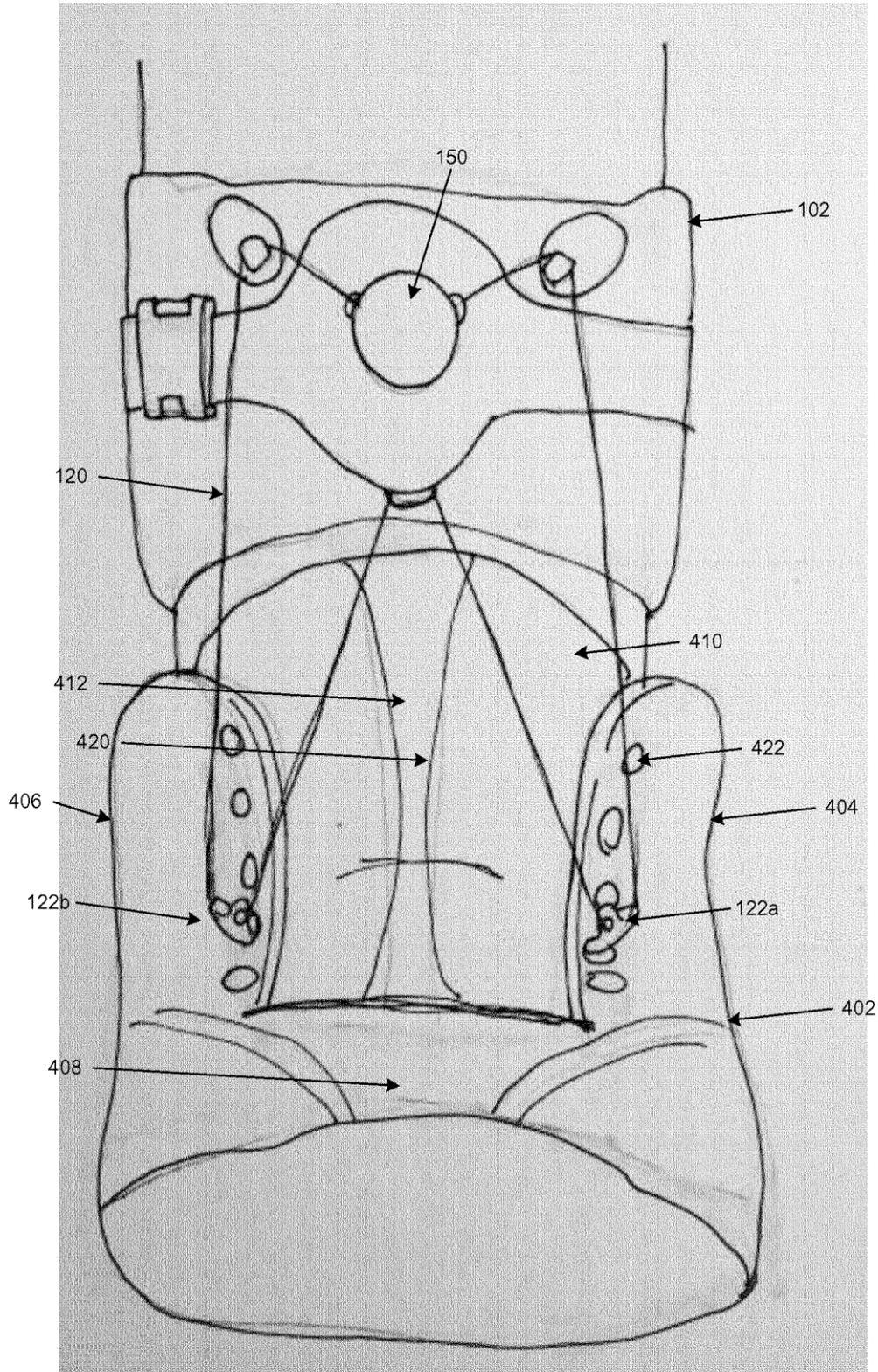


FIG. 4

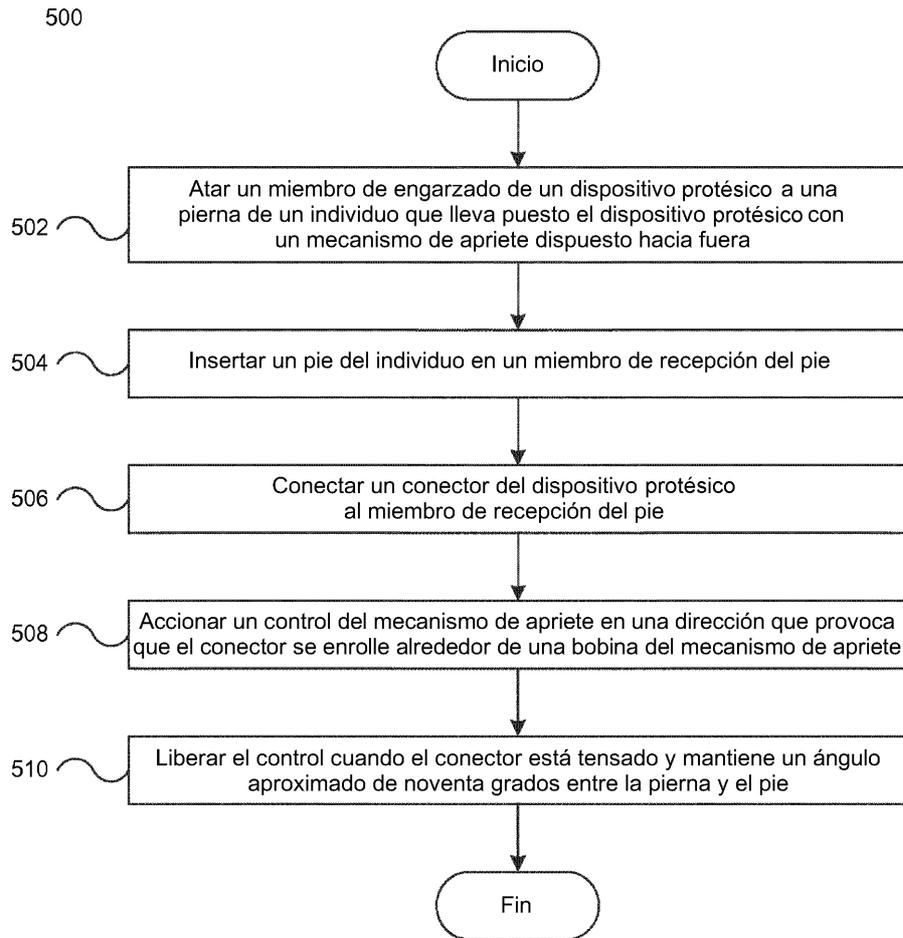


FIG. 5