

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 964**

51 Int. Cl.:

A61F 5/01

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2011** **E 11764242 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2015** **EP 2618790**

54 Título: **Dispositivo ortopédico**

30 Prioridad:

21.09.2010 GB 201015871

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

01.06.2015

73 Titular/es:

DM ORTHOTICS LIMITED (100.0%)
Unit 2 Cardrew Way Cardrew Industrial Estate
Redruth TR15 1SH, GB

72 Inventor/es:

WYNNE, JAMES, HEBBURN;
SMILEY, NATE, RAND y
SCOTT, ANNA

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 536 964 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo ortopédico

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un dispositivo ortopédico, en particular un dispositivo ortopédico para el alivio o la corrección de una afección ortopédica o neurológica.

Antecedentes de la invención

- 10 **[0002]** Existen diversas afecciones que pueden impedir a un individuo mover una o más de las partes de su cuerpo de manera normal. Dichas afecciones ortopédicas pueden ser afecciones congénitas, o pueden ser provocadas como resultado de una lesión o uso indebido. Por ejemplo, los enfermos de parálisis cerebral a menudo muestran diplegia espástica de grados variables de gravedad, que influye de forma adversa en la capacidad del enfermo para caminar con normalidad. Los regímenes de tratamiento y gestión para espasticidad a menudo incluyen el uso de ortesis tales como férulas o inmovilizadores para disuadir y/o prevenir malas posturas y el movimiento indeseable de partes del cuerpo que pueden causar dolor o convertirse en una mayor incapacidad y deformidad. Por ejemplo, las ortesis pueden emplearse para permitir a un enfermo sentarse en una posición normal, o para mantener las extremidades de un enfermo en posiciones ventajosas para mejorar la funcionalidad de esas extremidades y prevenir deformidades.

- 20 **[0003]** La escoliosis, una curvatura lateral, a menudo asociada con rotación vertebral, de la columna vertebral, es un ejemplo de una afección ortopédica que puede tratarse mediante un dispositivo ortopédico. Un tratamiento no quirúrgico típico de escoliosis implica el uso de un inmovilizador torácico rígido para mantener a la columna vertebral en una posición preferencial, permitiendo de este modo a un usuario experimentar una postura y funcionalidad de las extremidades mejoradas. Típicamente, el tratamiento implica el uso de un inmovilizador durante hasta 23 horas en un día. Los estudios han mostrado que dicho tratamiento puede tener un efecto positivo cuando el inmovilizador se usa durante los periodos de tiempo prescritos. Sin embargo, el cumplimiento del régimen de tratamiento prescrito puede ser, a menudo, malo debido a la incomodidad de llevar un inmovilizador rígido durante largos periodos de tiempo. Estudios han demostrado que, en algunos casos, un inmovilizador fue usado solamente el 20% del tiempo prescrito, dando como resultado que el tratamiento tenía poco efecto sobre el pronóstico de la escoliosis (Howton et al. 1987 orthopaedic transactions 11: 125-126).

- 25 **[0004]** Un dispositivo ortopédico rígido, tal como un inmovilizador torácico, usado para el tratamiento de escoliosis, o un dispositivo ortopédico de tobillo-pie rígido usado para mejorar los efectos de diplegia espástica, solamente tiene un efecto sobre el paciente mientras el dispositivo está siendo llevado. Cuando el dispositivo es retirado, la parte del cuerpo restringida vuelve a su estado indeseable.

- [0005]** Es un objetivo de la invención proporcionar un dispositivo ortopédico mejorado.

40 Resumen de la invención

- [0006]** La invención proporciona un dispositivo ortopédico, una ortesis de tejido elastomérico, y procedimientos de uso de un dispositivo ortopédico tal como se define en las reivindicaciones independientes adjuntas a las que debe hacerse referencia a continuación. Características preferidas y/o ventajosas de la invención se exponen en diversas sub-reivindicaciones dependientes.

- [0007]** Por lo tanto, un primer aspecto de la invención puede proporcionar un dispositivo ortopédico que comprende una primera parte y una segunda parte. La primera parte comprende un material elástico para adaptarse a una parte del cuerpo de un usuario y está configurada para aplicar una fuerza en una o más direcciones predeterminadas para ayudar a o limitar el movimiento de al menos una parte del cuerpo del usuario. Preferentemente, la fuerza es una fuerza para corregir o aliviar una afección ortopédica o neurológica, de forma particularmente preferente una fuerza que tiene suficiente magnitud y que actúa en una dirección predeterminada de modo que es capaz de corregir o aliviar una afección ortopédica o neurológica. La segunda parte comprende un material rígido o semirrígido para limitar el movimiento de al menos una parte del cuerpo del usuario en una o más direcciones predeterminadas. La segunda parte puede acoplarse de forma amovible a la primera parte de modo que pueda retirarse de la primera parte, o acoplarse a la primera parte, mientras la primera parte del dispositivo ortopédico está siendo usada por el usuario o paciente. La primera parte puede actuar para limitar el movimiento en la misma dirección que la segunda parte. Como alternativa, o además, la primera parte puede actuar para limitar el movimiento en una dirección diferente a la segunda parte.

[0008] El dispositivo es un dispositivo ortopédico para ayudar a o limitar el movimiento en al menos una parte del cuerpo de un usuario, que como alternativa puede describirse como que ayuda a o limita el movimiento en al menos una articulación en el cuerpo de un usuario. El mismo dispositivo puede actuar tanto para ayudar como para 5 limitar. Por ejemplo, en una realización el dispositivo puede ser un dispositivo para ayudar a y limitar el movimiento en un tobillo del usuario. La primera parte puede aplicar una fuerza que promueve, por ejemplo, la dorsiflexión del pie del usuario y la segunda parte puede estar configurada para limitar o impedir la flexión plantar del pie del usuario.

[0009] Los dispositivos ortopédicos rígidos han sido usados junto con prendas para mejorar la comodidad del 10 usuario, o con revestimientos internos diseñados para mejorar la comodidad y permitir que el sudor sea apartado de la piel del usuario. Dichos revestimientos internos o prendas no aplicaban una fuerza en una o más direcciones predeterminadas para ayudar a o limitar el movimiento de una parte del cuerpo del usuario.

[0010] La primera parte comprende un material elastomérico de base o material elastomérico subyacente que 15 puede adaptarse al cuerpo del usuario. El material elastomérico subyacente es, preferentemente, estirable de forma multidireccional, es decir el material subyacente es capaz de adaptarse a la parte deseada del cuerpo del usuario pero no genera fuerzas globales, o dar origen a líneas de tensión o compresión, en cualquier dirección específica. El material elastomérico subyacente de la primera parte está formado preferentemente por cualquier dicho material elastomérico adecuado, por ejemplo materiales que comprenden un copolímero de poliuretano-poliurea tal como 20 Dorlastan®, Spandex® o Lycra®. Un material particularmente adecuado puede ser un material de poliamida-algodón-Dorlastan®, por ejemplo un material que comprende el 51% de poliamida, el 17% de algodón y el 32% de Dorlastan®.

[0011] La primera parte comprende además un medio elástico para aplicar una fuerza que actúa en una o 25 más direcciones predeterminadas para ayudar a y/o limitar el movimiento de al menos una parte del cuerpo del usuario. El medio elástico comprende una o más tiras o paneles de material elástico o material flexible que están fijadas al material elastomérico de base/subyacente de la primera parte para proporcionar una fuerza de tensión o fuerza de compresión a una parte del cuerpo del usuario. Por ejemplo, el medio elástico puede ser una o más tiras o paneles alargados de un material elástico tal como un material de nylon/algodón o un material de nylon/Lycra®, por 30 ejemplo un material que comprende el 81% de poliamida y el 19% de Lycra®.

[0012] Tiras o paneles elásticos adicionales pueden fijarse a la primera parte de modo que recubran tiras o 35 paneles elásticos existentes. Por lo tanto, la referencia en este documento a fijar medios, tiras o paneles elásticos a la primera parte del dispositivo incluye la fijación de medios, tiras o paneles elásticos a un material elastomérico de base/subyacente, y también a la fijación de medios, tiras o paneles elásticos a una primera parte que tiene medios, tiras o paneles elásticos existentes fijados.

[0013] El medio elástico, una o más tiras o paneles elásticos, puede proporcionar una fuerza constante a una 40 parte del cuerpo del usuario que empuja a esa parte del cuerpo del usuario en una dirección específica. El medio elástico puede proporcionar una fuerza que resiste al movimiento del cuerpo del usuario cuando el usuario mueve esa parte de su cuerpo en una dirección específica.

[0014] En realizaciones preferidas, paneles o tiras de material elástico pueden fijarse a la primera parte en un 45 estado no tensado, es decir los paneles o tiras no tienen una fuerza aplicada a ellos mientras son fijados al material subyacente y no ejercen una fuerza sobre el material subyacente. En esta configuración, cada panel o tira puede, cuando se lleva puesta la primera parte del dispositivo, aplicar una fuerza de resistencia que actúa en una dirección específica cuando una parte del cuerpo de un usuario se mueve en una dirección que hace que el panel o tira se estire. La fuerza generada por una tira o panel individual se aplica preferentemente al cuerpo del usuario en la 50 dirección de un eje longitudinal de la tira o panel. Puede usarse más de una tira o panel conjuntamente, de modo que la suma de las fuerzas aplicadas por las tiras o paneles de cómo resultado una fuerza neta que se aplica al cuerpo del usuario en una dirección que no coincide con un eje longitudinal un panel o tira cualquiera.

[0015] Ventajosamente, paneles o tiras de material elástico pueden fijarse a la primera parte, de modo que se 55 estiren cuando la primera parte es llevada puesta por un usuario. Por lo tanto, los paneles o tiras elásticas pueden, una vez que un usuario se ha puesto la primera parte, proporcionar una fuerza continua que empuja a una parte del cuerpo del usuario en una dirección predeterminada.

[0016] En algunas realizaciones, una o más tiras o paneles de material elástico pueden fijarse a la primera 60 parte en un estado pretensado, es decir los paneles o tiras se estiran y a continuación se fijan al material subyacente mientras están estirados. En esta configuración, los paneles o tiras son capaces de ejercer una fuerza sobre el

cuerpo de un usuario que empuja de forma continua al cuerpo del usuario en la dirección de la fuerza aplicada. La fuerza generada por una tira o panel pretensado resistirá el movimiento del cuerpo de un usuario en una dirección que hace que la tira o panel se estire más.

5 **[0017]** Una primera parte de un dispositivo ortopédico, tal como se describe en el presente documento, puede comprender ventajosamente paneles o tiras tanto tensadas como no tensadas para generar fuerzas que ayuden a o limiten el movimiento del cuerpo del usuario en una dirección predeterminada.

[0018] La fuerza aplicada por el medio elástico, por ejemplo una fuerza aplicada por una tira o panel elástico, es preferentemente una fuerza que tiene un efecto ortopédico sobre el usuario o un efecto clínico sobre el usuario. Por ejemplo, la fuerza es preferentemente una fuerza capaz de ayudar a o limitar el movimiento de una parte del cuerpo de un usuario para corregir o aliviar una afección ortopédica o neurológica. Por lo tanto, es preferible que la magnitud de la fuerza y la dirección en la que se aplica la fuerza sea suficiente para enderezar o ayudar al movimiento de una parte del cuerpo de un usuario, de modo que una afección ortopédica o neurológica se corrija o se alivie. La magnitud o intensidad de esta fuerza puede depender de la incapacidad o anomalía para cuya corrección está diseñado el dispositivo ortopédico, y la parte del cuerpo que el dispositivo ortopédico está destinado a tratar. Por ejemplo, en un dispositivo ortopédico para fomentar la supinación de la muñeca de un lactante, la fuerza proporcionada por la primera parte del dispositivo para alcanzar este objetivo puede ser ligera. Como alternativa, en un dispositivo ortopédico para tratar escoliosis en un paciente adulto, la fuerza requerida para enderezar la columna vertebral puede ser elevada. La magnitud de la fuerza y la dirección, direcciones, predeterminadas, en las que se aplica la fuerza son preferentemente determinadas por un profesional médico, preferentemente caso por caso.

[0019] La primera parte puede ser, a su vez, una ortesis de tejido elastomérico dinámica u ortesis de movimiento dinámico completamente funcional para proporcionar un efecto ortopédico funcional sobre el cuerpo de un usuario. Por ejemplo, la primera parte puede, cuando se lleva puesta, proporcionar un efecto ortopédico que preferentemente limita o ayuda al movimiento en una parte del cuerpo del usuario para tratar o gestionar una incapacidad, deformidad o debilidad. Por lo tanto, la primera parte puede ser una ortesis elastomérica para adaptarse a un tobillo o parte inferior de la pierna o rodilla del usuario o para adaptarse a la pelvis o al torso de un usuario o el hombro o el codo o la muñeca y/o uno o más dedos de un usuario.

30 **[0020]** En realizaciones preferidas, la primera parte puede ser una ortesis de diseño personalizado o diseñada a medida y puede prepararse según mediciones tomadas por un profesional médico.

[0021] Adaptándose a una parte del cuerpo del usuario, la primera parte del dispositivo ortopédico puede ejercer una ligera fuerza de compresión sobre la parte del cuerpo del usuario y esta fuerza puede incrementar ventajosamente la propiocepción del usuario de esa parte de su cuerpo. La propiocepción puede realizar una importante contribución a una conciencia inconsciente del paciente de una parte de su propio cuerpo. Cuando se usan ciertas realizaciones de la invención, tales como un dispositivo ortopédico elastomérico para adaptarse a la región pélvica de un usuario, un sentido mejorado de propiocepción puede mejorar la estabilidad de un usuario.

40 **[0022]** Además, adaptándose a una parte del cuerpo del usuario, la primera parte del dispositivo ortopédico puede describirse como adherente a o sujeta a la piel del usuario. Esto puede ayudar en la transferencia de cualesquiera fuerzas desde las tiras elásticas a una articulación del paciente. Por ejemplo, si la primera parte del dispositivo ortopédico incluye tiras elásticas de material que actúan para proporcionar una fuerza de rotación sobre una extremidad, esta fuerza puede ser transferida de forma más eficiente si la primera parte se adhiere eficazmente a la piel del usuario.

[0023] El dispositivo ortopédico comprende un medio para acoplar la primera parte con la segunda parte. El medio de acoplamiento puede estar incorporado en la primera parte o el medio de acoplamiento puede estar incorporado en la segunda parte. Puede ser ventajoso que el medio de acoplamiento esté incorporado tanto en la primera como en la segunda partes.

50 **[0024]** Un medio de acoplamiento adecuado puede incluir un elemento de sujeción o una correa combinada con un elemento de sujeción. Por lo tanto, el medio de acoplamiento puede comprender una correa para sujetar la segunda parte con respecto a la primera parte y un elemento de sujeción para sujetar la correa, por ejemplo un elemento de sujeción de gancho y bucle, un broche de presión, un botón, una cremallera, un elemento de sujeción magnético o una hebilla.

[0025] Es preferible que la segunda parte esté situada cuidadosamente en una orientación predeterminada

con respecto al cuerpo del usuario. Puede ser, por lo tanto, ventajoso que el dispositivo ortopédico comprenda un medio para ubicar la segunda parte en una posición predeterminada con respecto a la primera parte. Por lo tanto, la primera parte puede adaptarse a una parte del cuerpo del usuario y a continuación la segunda parte puede estar ubicada con respecto a esta primera parte y, por lo tanto, ubicada con respecto a una parte del cuerpo del usuario.

- 5 Un medio para ubicar la segunda parte preferible puede comprender un bolsillo o una hendidura definida en la primera parte, en la que al menos parte de la segunda parte es insertable en el bolsillo o hendidura para ubicar la segunda parte con respecto a la primera parte.

10 **[0026]** El medio para acoplar la primera parte a la segunda parte puede incluir el medio para ubicar la segunda parte con respecto a la primera parte. Por lo tanto, un medio para acoplar la segunda parte a la primera parte puede incorporar un bolsillo o hendidura definida dentro de la primera parte. El medio de acoplamiento puede comprender adicionalmente otros elementos tales como bucles o correas para sujetar la segunda parte con respecto a la primera parte.

15 **[0027]** Preferentemente la segunda parte comprende un soporte o inmovilizador ortopédico. Dicho inmovilizador puede estar formado por cualquier material rígido o semirrígido adecuado, por ejemplo un material polimérico tal como polietileno o polipropileno. Los materiales poliméricos adecuados para formar un inmovilizador ortopédico pueden incluir diversos copolímeros de polietileno y/o polipropileno, polietilenos modificados y copolímeros de polietileno modificado. Los materiales poliméricos adecuados también pueden incluir diversos
20 termoplásticos, por ejemplo polímeros que pueden deformarse a una nueva forma al aplicárseles cierta temperatura, por ejemplo después de sumergirlos en agua caliente. Los materiales poliméricos adecuados también pueden incluir polímeros fundidos a base de resina.

25 **[0028]** Otros materiales adecuados para la formación de un inmovilizador puede incluir estructuras compuestas tales como un compuesto de fibra de vidrio o un compuesto de fibra de carbono o materiales de aleación metálica ligera. Pueden usarse otros materiales para formar un soporte o inmovilizador ortopédico y dichos materiales serán evidentes para el experto en la materia.

30 **[0029]** Preferentemente, la segunda parte del dispositivo ortopédico está conformada para adaptarse a la parte del cuerpo del usuario. Por ejemplo si el dispositivo ortopédico es un dispositivo ortopédico para ayudar a y/o limitar el movimiento del pie de un usuario (es decir una ortesis de tobillo-pie o AFO) a continuación la segunda parte puede ser un inmovilizador rígido o semirrígido que se adapta a una parte de la parte inferior de la pierna y el talón del usuario e impide el movimiento del pie en una dirección predeterminada, por ejemplo la segunda parte puede
35 impedir a un usuario apuntar con los dedos de los pies.

[0030] En realizaciones preferidas, la segunda parte puede ser un soporte o inmovilizador de diseño personalizado o diseñado a medida y puede prepararse según las mediciones tomadas por un profesional médico.

40 **[0031]** La segunda parte puede estar formada por más de un componente rígido o semirrígido. Por ejemplo, puede ser ventajoso que la segunda parte esté articulada o embisagrada de modo que la parte sea capaz de flexionarse en una dirección pero no de flexionarse en otra dirección. En la técnica se conocen inmovilizadores rígidos embisagrados y articulados.

45 **[0032]** Una realización preferida de un dispositivo ortopédico según la invención puede ser una ortesis de tobillo-pie, en la que la primera parte es un calcetín ortopédico configurado para ayudar a o limitar el movimiento del pie del usuario en una o más direcciones predeterminadas y la segunda parte es un inmovilizador rígido para limitar el movimiento del pie del usuario en una o más direcciones predeterminadas. El calcetín puede tener una parte superior para rodear una parte inferior de la pierna del usuario y una hendidura o un bolsillo puede estar definida en esta parte superior para alojar parte del inmovilizador para ubicar el inmovilizador con respecto al calcetín.

50 **[0033]** La primera parte incorpora uno o más paneles elásticos para aplicar fuerzas en diferentes direcciones predeterminadas al pie del usuario. Por ejemplo el calcetín puede comprender uno o más paneles anteriores de material elástico que se extienden a lo largo de una parte de la espinilla y una parte del pie superior del calcetín para ayudar a la dorsiflexión del pie del usuario y simultáneamente resistir la flexión plantar y la pronación. El
55 inmovilizador puede impedir rigidamente la flexión plantar del pie del usuario.

[0034] Una realización preferida de un dispositivo ortopédico según la invención puede ser una ortesis pélvica en la que la primera parte es un par de pantalones cortos ortopédicos configurados para aplicar una fuerza en una dirección predeterminada para comprimir una o más de las articulaciones pélvicas, es decir para limitar el

movimiento de partes de la pelvis, y la segunda parte es un inmovilizador para limitar el movimiento de una o más de las articulaciones pélvicas.

[0035] Preferentemente, los pantalones cortos definen uno o más bolsillos o hendiduras para alojar parte del inmovilizador para ubicar al inmovilizador en posición con respecto a los pantalones cortos y, de este modo, con respecto a la pelvis.

[0036] Una realización preferida de un dispositivo ortopédico según la invención puede ser una ortesis raquídea o una ortesis lumbar torácica, en la que la primera parte es un traje elástico configurado para aplicar una fuerza direccional a la columna vertebral del usuario y la segunda parte es un inmovilizador para limitar el movimiento de la columna vertebral del usuario. Preferentemente, el traje define uno o más bolsillos o hendiduras para alojar parte del inmovilizador para ubicar el inmovilizador con respecto al traje.

[0037] Una realización preferida de un dispositivo ortopédico según la invención puede ser una ortesis de mano-muñeca, en la que la primera parte es un guante configurado para ayudar a o limitar el movimiento de la mano del usuario en una o más direcciones predeterminadas y la segunda parte es un inmovilizador para limitar el movimiento de la mano del usuario. Por ejemplo, la primera parte puede incorporar uno o más paneles elásticos diseñados para fomentar movimientos tales como supinación, pronación, extensión de la muñeca y/o desviación del radio/del cúbito. Preferentemente, el guante define una o más hendiduras o bolsillos para alojar parte del inmovilizador para ubicar el inmovilizador con respecto al guante.

[0038] Por lo tanto, se prefiere que la primera parte del dispositivo ortopédico sea una ortesis elástica o elastomérica funcional configurada para aplicar una fuerza ortopédica funcional en una o más direcciones predeterminadas a una parte del cuerpo del usuario y que la segunda parte sea una ortesis rígida o semirrígida funcional para resistir el movimiento de al menos una parte del cuerpo del usuario. Un usuario puede ser capaz de llevar puestas las primera y segunda partes del dispositivo ortopédico en combinación para limitar el movimiento de una parte predeterminada de su cuerpo para mejorar, por ejemplo, la postura o la función de una extremidad, o para aliviar el dolor asociado con un trastorno ortopédico. Cuando se usa en esta configuración, la primera parte puede ubicar ventajosamente a la segunda parte en una posición óptima para el funcionamiento de la segunda parte. La primera parte también puede, ventajosamente, incrementar la propiocepción de la parte del cuerpo del usuario aplicando una fuerza de compresión a esa parte del cuerpo del usuario.

[0039] Los inmovilizadores rígidos son eficientes para limitar la extensión o flexión de una articulación. Sin embargo, son menos eficientes en la limitación del movimiento rotacional de una articulación, dado que es difícil acoplar el inmovilizador rígido a una extremidad del paciente de una manera que limita la rotación sin incomodidad. Un dispositivo ortopédico, tal como se describe en el presente documento, puede ser ventajoso para uso con pacientes que requieren una limitación del movimiento rotacional de una articulación. Tal como se ha descrito anteriormente, la primera parte puede sujetarse o adherirse a la piel de un usuario o paciente. Cuando está acoplada a una segunda parte que comprende un inmovilizador rígido configurado para limitar el movimiento de una articulación más allá de un ángulo rotacional particular, la primera parte puede sujetarse a la piel suficientemente para que la inmovilización rígida sea eficaz sin incomodidad excesiva del paciente. Además, la primera parte puede comprender tiras o paneles elásticos que actúan para ayudar a o limitar el movimiento de rotación para proporcionar la corrección rotacional deseada a la articulación particular.

[0040] Como un ejemplo específico, un dispositivo ortopédico diseñado para la muñeca de un paciente puede estar diseñado para limitar la supinación del antebrazo del paciente. Esta limitación puede conseguirse simplemente mediante la posición en la que la segunda parte rígida se acopla a la primera parte dinámica (es decir la parte rígida está conformada para limitar la rotación, y la posición en la que la segunda parte se acopla a la primera parte mantiene a la muñeca en la posición deseada con respecto a la segunda parte), puede conseguirse mediante el uso de paneles elásticos en la primera parte que limitan la supinación del antebrazo, o puede ser una combinación de ambos de estos aspectos. Para dichas situaciones, el uso de un dispositivo que acopla elementos tanto dinámicos como rígidos puede proporcionar una ventaja distinta respecto a un dispositivo dinámico o rígido en solitario.

[0041] Puede ser particularmente ventajoso que la segunda parte rígida del dispositivo esté diseñada principalmente para impedir la flexión o extensión de una articulación más allá de un ángulo predeterminado, y la primera parte dinámica del dispositivo actúa para ayudar a o limitar el movimiento de la misma articulación en direcciones diferentes de la limitada por la segunda parte. Por claridad, la primera parte también puede ayudar a o limitar la flexión o extensión de la articulación. Por lo tanto, usando un dispositivo ortopédico diseñado para una muñeca como ejemplo, la segunda parte puede estar diseñada para mantener rígidamente a la muñeca a una

extensión predeterminada, digamos 10 grados. La segunda parte puede incorporar tiras elásticas que también fomentan la extensión de la muñeca, y además, la segunda parte puede incluir tiras elásticas que fomentan la pronación o supinación del antebrazo del paciente y/o tiras elásticas que fomentan la desviación del radio o la desviación del cúbito de la muñeca.

5

[0042] Ventajosamente, la segunda parte puede desacoplarse de o retirarse de la primera parte. A diferencia de los dispositivos ortopédicos de la técnica anterior, la retirada de la segunda parte (que preferentemente funciona como un inmovilizador ortopédico) no da como resultado la pérdida de soporte ortopédico funcional del cuerpo del usuario. El usuario puede quitarse la segunda parte para proporcionar cierta comodidad y alivio de llevar puesto un inmovilizador rígido, o para realizar ejercicios terapéuticos específicos. Cuando la segunda parte es retirada, la primera parte sigue actuando sobre el cuerpo del usuario. Por lo tanto, el incumplimiento de un régimen prescrito de uso de la parte rígida del dispositivo puede no ser tan perjudicial para el tratamiento como en el ejemplo de incumplimiento de la técnica anterior.

10

15 **[0043]** Reciente investigación sobre ortesis elastoméricas dinámicas ha indicado que dichas ortesis pueden proporcionar una serie de efectos beneficiosos no proporcionados por las ortesis rígidas. Además del beneficio que puede proporcionarse mediante la propiocepción incrementada de una parte del cuerpo del usuario, las ortesis elastoméricas dinámicas pueden permitir a un usuario o paciente desarrollar control muscular específico o acumular tono muscular para contrarrestar dolores o problemas ortopédicos. Por ejemplo, el uso de ortesis elastoméricas dinámicas en el tratamiento de escoliosis ha indicado que los pacientes pueden desarrollar la capacidad de mantener sus cuerpos en posturas preferidas después de un periodo de tratamiento, incluso cuando su ortesis dinámica ha sido retirada. En pacientes tratados mediante ortesis rígidas no se desarrolla dicha capacidad debido a la inactividad de los músculos subyacentes iniciada por la limitación inmóvil del inmovilizador raquídeo.

20

25 **[0044]** El uso de un dispositivo ortopédico elástico que aplica fuerza en una o más direcciones predeterminadas puede facilitar el desarrollo de estructuras musculares preferentes en el cuerpo, por ejemplo permitiendo al usuario realizar ejercicios adecuados mientras lleva puesta la ortesis.

[0045] Además, una ortesis dinámica puede influir sobre el usuario ejerciendo una fuerza o fuerzas continuas a la parte del cuerpo en la que la ortesis dinámica está siendo llevada. Por lo tanto, puede ser que la primera parte del dispositivo ortopédico proporcione un efecto ortopédico beneficioso cuando se lleva en combinación con la segunda parte del dispositivo. La segunda parte, por ejemplo, puede impedir de forma rígida el movimiento de una parte del cuerpo del usuario y, simultáneamente, la primera parte puede proporcionar una fuerza o presión continua que influye positivamente sobre la recuperación a largo plazo del usuario.

35

[0046] Para usuarios a los que se les prescribieron diversos regímenes de ejercicio para ayudar a la gestión de su afección, o para ayudar a la recuperación de su afección, un dispositivo ortopédico según la invención puede permitir ventajosamente que la segunda parte (rígida o semirrígida) del dispositivo se desacople de modo que el paciente pueda realizar ejercicios mientras lleva puesta solamente la primera parte (elástica) del dispositivo.

40

[0047] Un segundo aspecto de la invención puede proporcionar una ortesis de tejido elastomérico configurada para aplicar una fuerza en una o más direcciones predeterminadas para ayudar a o limitar el movimiento en al menos una parte del cuerpo de un usuario, o en al menos una articulación del cuerpo de un usuario, en el que la ortesis de tejido comprende un medio para ubicar una ortesis rígida o semirrígida en posición con respecto a la ortesis de tejido elastomérico dinámica.

45

[0048] Preferentemente, el medio para ubicar la ortesis rígida o semirrígida comprende una o más hendiduras o bolsillos para alojar al menos una parte de la ortesis rígida o semirrígida.

50

[0049] Preferentemente, las ortesis elastoméricas comprenden además un medio de acoplamiento para acoplar de forma amovible la ortesis rígida o semirrígida con la ortesis elastomérica. Dicho medio de acoplamiento puede comprender un elemento de sujeción, o bucles o correas en combinación con un elemento de sujeción. Un elemento de sujeción adecuado puede seleccionarse entre el grupo que comprende un elemento de sujeción de gancho y bucle, un broche de presión, una cremallera, un botón, un elemento de sujeción magnético y una hebilla. Por lo tanto, una ortesis de tejido elastomérico según el segundo aspecto de la invención puede ser una ortesis de tejido elastomérico funcional que comprende un medio para ubicar una ortesis rígida o semirrígida funcional.

55

[0050] Una ortesis de tejido elastomérico según el segundo aspecto de la invención puede formar la primera parte de un dispositivo ortopédico según el primer aspecto de la invención.

[0051] Un tercer aspecto de la invención puede proporcionar una ortesis rígida o semirrígida adaptada para acoplarse de forma amovible a una ortesis de tejido elastomérico. La ortesis rígida o semirrígida puede comprender un medio para acoplar de forma amovible la ortesis rígida o semirrígida a una ortesis de tejido elastomérico. La ortesis rígida o semirrígida puede comprender un medio, tal como orejetas, para encajarse con una ortesis de tejido elastomérico para ubicar la ortesis rígida o semirrígida con respecto a la ortesis de tejido.

[0052] Una ortesis rígida o semirrígida según el tercer aspecto de la invención puede usarse con una segunda parte de un dispositivo ortopédico según el primer aspecto de la invención.

Realizaciones específicas de la invención

[0053] A continuación se describirán realizaciones específicas de la invención a modo de ejemplo con referencia a las figuras en las que:

La figura 1 es una ilustración que muestra el pie izquierdo de un paciente hemipléjico;

La figura 2 es una ilustración que muestra el pie izquierdo del paciente ilustrado en la figura 1 que lleva puesto un dispositivo ortopédico de tobillo-pie, según una primera realización de la invención;

La figura 3 muestra una vista frontal del dispositivo ortopédico, según la primera realización de la invención;

La figura 4 muestra una vista desde fuera del dispositivo ortopédico, según la primera realización de la invención;

La figura 5 muestra una vista posterior del dispositivo ortopédico, según la primera realización de la invención;

La figura 6 muestra una vista desde dentro del dispositivo ortopédico, según la primera realización de la invención;

La figura 7 ilustra una vista desde dentro de una primera parte del dispositivo ortopédico, según la primera realización de la invención,

La figura 8 muestra una vista desde dentro de una segunda parte del dispositivo ortopédico, según la primera realización de la invención,

La figura 9 ilustra una primera parte y una segunda parte de un dispositivo ortopédico de muñeca-mano, según una segunda realización de la invención,

La figura 10 ilustra una vista lateral del dispositivo ortopédico, según la segunda realización de la invención, que muestra la primera parte y la segunda parte en un estado acoplado en su posición final,

La figura 11 ilustra una vista en planta del dispositivo ortopédico, según la segunda realización de la invención,

Las figuras 11A y 11B ilustran el uso del dispositivo, según la segunda realización de la invención, en la corrección de la flexión anormal de la muñeca de un paciente;

Las figuras 11C y 11D ilustran el uso del dispositivo, según la segunda realización de la invención, en la corrección de la pronación anormal del antebrazo de un paciente;

Las figuras 11E y 11F ilustran el uso del dispositivo, según la segunda realización de la invención, en la corrección de la desviación anormal del cúbito en la muñeca de un paciente;

La figura 12 ilustra una primera parte y una segunda parte de un dispositivo ortopédico torácico, según una tercera realización de la invención,

La figura 13 ilustra una vista frontal del dispositivo ortopédico, según la tercera realización de la invención, que muestra la primera parte y la segunda parte en un estado acoplado en su posición final,

Las figuras 13A y 13B ilustran el uso del dispositivo, según la tercera realización de la invención, en la corrección de una cifosis lumbar anormal;

La figura 14 ilustra una vista frontal de un dispositivo ortopédico pélvico, según una cuarta realización de la invención, y

5 La figura 16 ilustra una vista posterior del dispositivo ortopédico, según la cuarta realización de la invención.

La figura 1 ilustra los pies de un paciente hemipléjico que es incapaz de mantener su pie izquierdo 10 en un ángulo de 90 grados con respecto a su pierna izquierda. Por comparación, puede verse que el pie derecho del paciente 11 es capaz de ser mantenido a 90 grados con respecto a su pierna derecha. La incapacidad de mantener un pie a 90
10 grados puede ser el resultado de una disfunción neurológica que impide al cerebro y al sistema nervioso central iniciar la acción de elevación del pie (dorsiflexión). Dicha disfunción puede causar que los dedos del pie del pie izquierdo del paciente se arrastren por el suelo cuando intenta caminar.

La figura 2 ilustra el pie izquierdo del mismo paciente que lleva un dispositivo ortopédico 20, según una primera
15 realización de la invención, que comprende dos partes acoplables independientes. La primera parte 30 es una ortesis elastomérica dinámica diseñada para adaptarse a una parte del pie, el tobillo y la parte inferior de la pierna del paciente. La primera parte puede describirse como un calcetín. La segunda parte 40 es una tobillera inmovilizadora de polietileno rígido configurado para adaptarse a una parte del pie, el tobillo y la parte inferior de la pierna del paciente. La primera parte de la ortesis elastomérica 30 y la segunda parte de la ortesis rígida 40 se
20 acoplan entre sí para formar el dispositivo ortopédico 20.

La figura 2 muestra que el dispositivo ortopédico sujeta el pie izquierdo del paciente 10 en un ángulo de 90 grados con respecto a su pierna izquierda. En otras palabras, el dispositivo ortopédico mantiene el tobillo del paciente en una posición neutra en la que el pie se mantiene en un ángulo de 90 grados con respecto a la pierna.
25

[0054] La ortesis o dispositivo ortopédico 20 de la primera realización de la invención (tal como se ilustra en la figura 2) se ilustra con más detalle en las figuras 3 a 8.

[0055] La tobillera inmovilizadora de polietileno 40 tiene una parte del talón 41 para adaptarse al talón del
30 paciente, una parte del pie 42 para envolver la planta del pie del paciente, y una parte de la pierna 43 para adaptarse a al menos una parte de la parte inferior de la pierna del paciente. Una parte superior 44 del inmovilizador de polietileno 40 está configurada para rodear sustancialmente la pierna de un paciente por encima del músculo de la pantorrilla o justo por debajo de la articulación de la rodilla.

35 **[0056]** La parte superior 44 del inmovilizador de polietileno 40 no rodea completamente la pierna del paciente sino que incorpora una abertura o hueco 50 para permitir que la pierna de un paciente se inserte en el inmovilizador.

[0057] La ortesis elastomérica, o calcetín, 30 está formado por un tejido elastomérico transpirable ligero. Los tejidos adecuados están fácilmente disponibles, por ejemplo tejidos disponibles los nombres comerciales Spandex®
40 o Lycra® pueden ser adecuados. En la primera realización, paneles de un material elastomérico subyacente, que tienen una composición del 51% de poliamida, el 17% de algodón y el 32% Dorlastan®, se cosen entre sí en costuras tales como una costura posterior 39 para definir la forma del calcetín. El material subyacente se adapta al pie, el tobillo y la parte inferior de la pierna de un usuario, pero no ejerce fuerza direccional alguna sobre el tobillo o el pie. El calcetín 30 comprende, además, una serie de paneles de ayuda a la dorsiflexión elásticos alargados 31, 32, 33
45 cosidos al cuerpo del calcetín por encima del material elastomérico subyacente 34. Los paneles de ayuda a la dorsiflexión tienen una composición del 81% de poliamida y el 19% de Lycra®, que es un material elastomérico que ofrece una mayor resistencia a la deformación que el material elastomérico subyacente.

[0058] Un bolsillo 35 está definido en una parte superior del calcetín. Este bolsillo está configurado para
50 permitir que la parte superior 44 del inmovilizador de polietileno 40 se inserte en su interior. El calcetín 30 comprende además un elemento de sujeción de gancho y bucle 36 situado para emparejarse con un elemento de sujeción de gancho y bucle opuesto fijado al elemento de sujeción de polietileno (no mostrado). El inmovilizador de polietileno 40 está, por lo tanto, acoplado de forma amovible a y ubicado con respecto al calcetín 30 por medio de la parte superior 44 del inmovilizador 40 que está insertada en el bolsillo 35, en el que un elemento de sujeción de
55 gancho y bucle 36 impide que el inmovilizador 40 se deslice con respecto al calcetín 30.

[0059] La parte superior 44 del inmovilizador 40 puede comprender una correa para salvar el hueco 50. Dicha correa puede apretarse para sujetar adicionalmente el inmovilizador al calcetín. Dicha correa puede incluir elementos de sujeción de gancho y bucle (por ejemplo elementos de sujeción de Velcro) o puede comprender otros

medios tales como broches de presión o hebillas. La propia correa puede ser una correa elastomérica.

[0060] En uso, un paciente se pone en primer lugar la parte de calcetín ortopédico 30 del dispositivo ortopédico 20. El calcetín 30 incluye paneles de ayuda a la dorsiflexión 31, 32, 33, que pueden proporcionar una tracción dinámica en el pie cuando el paciente flexiona su pie. Por ejemplo, cuando el paciente apunta con los dedos de su pie, los paneles de dorsiflexión en la espinilla 31 y el pie 33 se estiran. A medida que el panel se estira, es ejercida una fuerza que tira del pie del paciente hacia arriba, hacia la espinilla, pivotando alrededor del talón. De este modo, los paneles ayudan a la dorsiflexión del pie y resisten a la flexión plantar del pie.

10 **[0061]** Se observa que la fuerza que se requiere que sea ejercida por los paneles para ayudar a la dorsiflexión y resistir a la flexión plantar variará de un paciente a otro y dependerá de factores tales como el tamaño físico del paciente y el nivel de su incapacidad. La magnitud de la fuerza puede modificarse según se requiera para cualquier paciente específico mediante medios tales como incrementando el número de paneles elásticos que están alineados para resistir a la dorsiflexión, cambiando el material del que están hechos los paneles a un material que
15 tenga una mayor elasticidad, o incrementando el grosor de los paneles elásticos de modo que proporcionen una mayor elasticidad.

[0062] El calcetín 30 se adapta al pie, el tobillo y la parte inferior de la pierna del paciente y se mantiene en posición mediante una costura o dobladillo elástico superior que sujeta al paciente en la parte superior del músculo de la pantorrilla y debajo de la articulación de la rodilla.
20

[0063] Después de que la parte del calcetín 30 se ha colocado correctamente, se aplica el inmovilizador de polietileno 40. El usuario introduce a presión su tobillo a través del hueco 50 definido en la parte superior 44 del inmovilizador 40 y desliza su pie hacia abajo de modo que el pie y el talón queden envueltos por la parte del pie 42 y la parte del talón 41 del inmovilizador 40. La parte superior 44 del inmovilizador se desliza al interior del bolsillo 35 del calcetín 30 y el elemento de sujeción de gancho y bucle 36 sujeta el acoplamiento.
25

[0064] El inmovilizador 40 impide que el pie del usuario experimente flexión plantar alguna más allá de un ángulo de 90 grados entre la espinilla y el pie. Además, la parte del calcetín 30 del dispositivo ortopédico está ejerciendo una fuerza de dorsiflexión sobre el pie del paciente que está actuando continuamente y, por lo tanto, el dispositivo ortopédico 20 actúa simultáneamente como un dispositivo ortopédico estático en el que se impide al pie la flexión plantar mediante el inmovilizador 40 y como un dispositivo ortopédico dinámico en el que el calcetín ortopédico 30 está ejerciendo continuamente una tracción de dorsiflexión sobre el pie del paciente.
30

35 **[0065]** Además de la fuerza de dorsiflexión, el calcetín ortopédico 30 ejerce una fuerza de compresión general todo alrededor del pie, el tobillo y la parte inferior de la pierna del usuario. Esta compresión puede incrementar la propiocepción del pie, el tobillo y la parte inferior de la pierna y, de este modo, ayudar al usuario a aprender el control muscular de esta parte del cuerpo.

40 **[0066]** El uso clínico del dispositivo ortopédico 20 puede especificar que la parte del calcetín 30 del dispositivo se lleve puesta durante un número predeterminado de horas al día, por ejemplo puede requerirse que la parte del calcetín 30 del dispositivo se lleve puesta durante las horas del día activas normales de un paciente. La parte del elemento de sujeción de polietileno 40 del dispositivo ortopédico 20 puede acoplarse a, o desacoplarse de, la parte del calcetín 30, según lo requerido por el paciente. Como alternativa, la parte del inmovilizador rígido 40
45 puede acoplarse a, o desacoplarse de, la parte del calcetín 30 según lo indicado por un profesional médico, tal como un médico.

[0067] Cuando el inmovilizador rígido 40 se desacopla de la parte del calcetín 30, el pie del paciente no está inmovilizado rígidamente y puede experimentar cierto grado de flexión plantar. Realizando ejercicios o actividades normales mientras la parte rígida está desacoplada de la parte del calcetín 30, el paciente tiene la oportunidad de acumular fuerza y control muscular en un intento de mejorar su estado clínico.
50

[0068] A medida que el pie de un paciente se cansa, por ejemplo después del ejercicio o después de un periodo de tiempo prolongado con la parte del calcetín siendo llevada individualmente sin el inmovilizador, la parte del inmovilizador puede reacoplarse a la parte del calcetín para realizar una inmovilización rígida del pie y el tobillo.
55

[0069] Puede ser ventajoso para un paciente incrementar, durante un periodo de semanas o meses, la proporción de cada día que pasa llevando puesto el dispositivo ortopédico 20 con la parte del inmovilizador rígido 40 desacoplada de la parte del calcetín ortopédico 30.

[0070] Las figuras 9, 10 y 11 ilustran un dispositivo ortopédico, según una segunda realización de la invención. Estas figuras muestran una ortesis o dispositivo ortopédico de mano-muñeca 100 que comprende dos partes acoplables independientes. La primera parte 110 es una ortesis elastomérica dinámica diseñada para adaptarse a una parte de la mano y la muñeca del paciente, que puede denominarse como un guante. La segunda parte 120 es una muñequera de inmovilización de polietileno rígido configurada para adaptarse a una parte de la muñeca del paciente.

P

[0071] La parte de ortesis elastomérica 110 y la parte de ortesis rígida 120 se acoplan entre sí para formar el dispositivo ortopédico 100.

[0072] La ortesis elastomérica 110 está en forma de un guante construido a partir de un material elastomérico ligero 111. El guante 110 comprende una abertura con cremallera 112 para facilitar ponerse el guante. Paneles de material elástico 113, 114, 115 están cosidos al material elastomérico subyacente 111 para aplicar fuerzas a la mano y la muñeca de un usuario, por ejemplo para fomentar la supinación y la extensión de la muñeca. El material subyacente es un material elastomérico que tiene una composición del 51% de poliamida, el 17% de algodón y el 32% de Dorlastan®, y los paneles elásticos son de un material elastomérico que tiene una composición del 81% de poliamida y el 19% de Lycra®.

[0073] La parte del guante 110 define además un bolsillo 117 para aceptar una parte de la parte del inmovilizador 120 del dispositivo 100.

[0074] La parte del guante 110 del dispositivo ortopédico 100 comprende además una correa 116 que tiene un elemento de sujeción de gancho y bucle (del cual hay un ejemplo adecuado disponible en el mercado como Velcro®).

[0075] El inmovilizador rígido 120 es un inmovilizador de polietileno fabricado de forma personalizada para adaptarse a la muñeca y la parte inferior del brazo del usuario y para soportar la mano del usuario.

[0076] En uso, un paciente desabrocha la cremallera 112 en la parte del guante 110 y guía su mano a través de una abertura en la parte superior del guante. Los dedos del paciente son guiados a continuación a través de las aberturas para los dedos correctas y la parte superior del guante es empujada a lo largo del brazo del paciente hasta que el guante está situado correctamente. A continuación, se cierra la cremallera 112.

[0077] La muñeca del paciente se mantiene a continuación en la posición deseada y la parte del inmovilizador 120 se mueve a su posición a lo largo de la parte inferior del brazo. Un extremo superior 121 del inmovilizador 120 se inserta en el bolsillo 117. Con el inmovilizador 120 en la posición correcta, la correa 116 se enrolla alrededor de tanto el guante 110 como el inmovilizador 120 para sujetar las dos partes entre sí. Si se requiere sujeción adicional, una correa adicional 130 puede sujetarse alrededor de ambas partes.

[0078] Las figuras 11A a 11F ilustran el uso del dispositivo ortopédico tal como se ha descrito anteriormente en el tratamiento de un paciente que tiene una afección que da como resultado una flexión de muñeca, pronación y desviación del cúbito anormales.

[0079] Tal como se ilustra en la figura 11A, la muñeca del paciente se flexiona de forma anormal a un ángulo de 45 grados. El guante 110 incluye paneles de material elástico que resisten a la flexión de la muñeca y, de este modo, reducen el ángulo al que la muñeca se flexiona cuando se lleva puesto el guante. Cuando el inmovilizador rígido 120 se acopla al guante 110, tal como se ilustra en la figura 11B, se impide que la muñeca del paciente se flexione y se mantiene en una posición neutra que tiene 10 grados de extensión. Si el inmovilizador rígido 120 se desacopla del dispositivo, la muñeca puede flexionarse una vez más, pero la flexión es resistida por los paneles elásticos en el guante.

[0080] Tal como se ilustra en la figura 11C, el antebrazo del paciente se proná en un ángulo de 10 grados. El panel elástico 115 en el guante 110 aplica una fuerza de torsión al antebrazo para oponer resistencia a esta pronación y empujar al antebrazo del paciente hacia una posición más neutra, tal como se ilustra en la figura 11D.

[0081] Tal como se ilustra en la figura 11E, la muñeca del paciente tiene una desviación del cúbito anormal de 10 grados. El panel elástico 114 en el guante 110 aplica una fuerza que opone resistencia a esta desviación del cúbito y empuja a esa muñeca del paciente hacia una posición más neutra, tal como se ilustra en la figura 11F.

[0082] La fuerza de resistencia desarrollada por los paneles elásticos en cualquier dispositivo puede determinarse según las necesidades del paciente individual. Por ejemplo, un paciente joven puede no requerir una parte de guante que desarrolle una alta resistencia para corregir una postura anormal de la muñeca, mientras que un

5 paciente adulto puede requerir un guante que desarrolle una fuerza más elevada. El grosor de los paneles, el número de paneles y/o el material usado para formar los paneles están entre los parámetros que pueden alterarse para conseguir una fuerza de resistencia deseada.

[0083] Aunque esta realización específica ilustra el uso de un dispositivo para tratar a un paciente que

10 presenta flexión y desviación del cúbito anormales de la muñeca junto con pronación anormal del antebrazo, está claro que la invención puede utilizarse para la corrección de otros problemas. Por ejemplo, si el paciente padeciera una extensión anormal de la muñeca, se colocarían paneles elásticos para contrarrestar esta extensión. Del mismo modo, el paciente puede padecer desviación del radio de la muñeca y/o supinación del antebrazo. Pueden colocarse paneles elásticos en el guante a orientaciones adecuadas para contrarrestar estas afecciones.

[0084] Las figuras 12 y 13 ilustran un dispositivo ortopédico, según una tercera realización de la invención. Estas figuras muestran una ortesis lumbar torácica o dispositivo ortopédico 200 que comprende dos partes acoplables independientes. La primera parte 210 es una ortesis elastomérica dinámica diseñada para adaptarse al

15 torso de un paciente. La segunda parte 220 es un inmovilizador torácico de polietileno rígido configurado para soportar la columna vertebral del paciente. La parte de ortesis elastomérica 210 y la parte de ortesis rígida 220 se acoplan entre sí para formar el dispositivo ortopédico 200.

[0085] La ortesis elastomérica 210 está en forma de un traje de cuerpo entero construido a partir de un material elastomérico ligero 211. El traje 210 tiene agujeros para las piernas 270, 271 y agujeros para los brazos

25 280, 281 y una abertura para el cuello con cremallera que tiene cremalleras frontal 230 y posterior 231 para facilitar la puesta del traje. Paneles de material elástico 213, 214 se cosen sobre el material elastomérico subyacente 211 para aplicar fuerzas a la pelvis y la columna vertebral del usuario, por ejemplo para aplicar fuerzas de compresión a la pelvis y para corregir la curvatura lateral de la columna vertebral. El material subyacente es un material elastomérico que tiene una composición del 51% de poliamida, el 17% de algodón y el 32% de Dorlastan®, y los

30 paneles elásticos son un material elastomérico que tiene una composición del 81% de poliamida y el 19% de Lycra®.

[0086] El traje 210 define dos bolsillos 217, 218 para aceptar una parte de la parte del inmovilizador 220 del dispositivo 200.

[0087] El inmovilizador torácico 220 es un inmovilizador de polietileno hecho a medida para adaptarse al

35 torso del usuario y para soportar la columna vertebral del usuario. El inmovilizador está formado como una envuelta de apertura anterior, suficientemente flexible para que una parte frontal pueda abrirse para permitir al inmovilizador ajustarse alrededor del torso de un paciente. El inmovilizador se sujeta en la parte frontal del paciente.

[0088] El inmovilizador 220 comprende además una pluralidad de bucles 222, que están fijados al

40 inmovilizador, y correas correspondientes 223 para apretar el inmovilizador y para sujetar el inmovilizador en posición acoplado al traje.

[0089] En uso, un paciente desabrocha las cremalleras frontal y posterior 230, 231 en el traje 210 y guía sus

45 piernas a través de los agujeros para las piernas 270, 271. El paciente desliza el traje hacia arriba por su cuerpo hasta que el hueso coxal frontal del paciente está centrado en el refuerzo de la pelvis en el traje. A continuación el paciente guía sus brazos a través de los agujeros para los brazos 280, 281 y las cremalleras frontal y posterior 230, 231 se cierran.

[0090] Para acoplar la parte del traje 210 y la parte del inmovilizador 220, el paciente se coloca sobre su

50 costado. La envuelta del inmovilizador se flexiona para abrirla y a continuación se coloca en posición sobre el paciente de modo que un vaivén de la cintura 228 definido por el inmovilizador se adapta al vaivén de la cintura del paciente. Lados izquierdo y derecho 225, 226 de la cubierta del inmovilizador se insertan a continuación en los bolsillos 217, 218 del traje para ubicar el inmovilizador y las correas 223 se sujetan tanto para apretar el

55 inmovilizador como para acoplar el inmovilizador 220 al traje 210.

[0091] Las figuras 13A y 13B ilustran el uso de un dispositivo ortopédico, según una cuarta realización de la invención. El paciente ilustrado en la figura 13A tiene una curvatura anormal de la zona lumbar de la espalda, o

cifosis lumbar, que tiene un ángulo de 45 grados. La aplicación de un dispositivo ortopédico que consta del traje 210

y el inmovilizador 220 descrito anteriormente da como resultado una alteración de 65 grados del ángulo de la zona lumbar de la columna, de una cifosis lumbar de 45 grados a una lordosis lumbar de 20 grados (figura 13B).

[0092] Las figuras 14 y 15 ilustran un dispositivo ortopédico, según una cuarta realización de la invención. Estas figuras muestran una ortesis pélvica o dispositivo ortopédico 300 que comprende dos partes acoplables independientes. La primera parte 310 es una ortesis elastomérica dinámica diseñada para adaptarse a la pelvis de un paciente. La segunda parte 320 es un inmovilizador pélvico de polietileno rígido configurado para soportar la pelvis y la columna vertebral lumbar del paciente. La parte de ortesis elastomérica 310 y la parte de ortesis rígida 320 se acoplan entre sí para formar el dispositivo ortopédico 300.

[0093] La ortesis elastomérica 310 está en forma de pantalones cortos ortopédicos contruidos a partir de un material elastomérico ligero 311. Los pantalones cortos 310 tienen agujeros para las piernas 370, 371 y una abertura para la cintura 380 para rodear la cintura de un paciente. Paneles de material elástico 313, 314 se cosen sobre el material elastomérico subyacente 311 para aplicar fuerzas a la pelvis y la ingle del paciente, por ejemplo para aplicar fuerzas de compresión a la pelvis. El material subyacente es un material elastomérico que tiene una composición del 51% de poliamida, el 17% de algodón y el 32% de Dorlastan®, y los paneles elásticos son de un material elastomérico que tiene una composición del 81% de poliamida y el 19% de Lycra®.

[0094] Los pantalones cortos 310 definen dos bolsillos 317, 318 para aceptar una parte de la parte del inmovilizador 320 del dispositivo 300.

[0095] El inmovilizador pélvico 320 es un inmovilizador de polietileno hecho a medida para adaptarse a la pelvis del usuario y para soportar la zona lumbar de la columna vertebral del usuario. El inmovilizador está formado como una cubierta de apertura anterior, suficientemente flexible para que una parte frontal pueda abrirse para permitir que el inmovilizador se ajuste alrededor de la pelvis de un paciente. El inmovilizador se sujeta en la parte frontal del paciente.

[0096] El inmovilizador 320 comprende además un bucle de sujeción 322, que está fijado al inmovilizador, y una correa correspondiente 323 para apretar el inmovilizador y para sujetar al inmovilizador en posición acoplado a los pantalones cortos.

[0097] En uso, se ponen los pantalones cortos y a continuación el inmovilizador se coloca alrededor de la cintura del paciente. Lados izquierdo y derecho de la cubierta del inmovilizador se insertan a continuación en los bolsillos 317, 318 de los pantalones cortos para ubicar el inmovilizador, y las correas 323 se sujetan tanto para apretar el inmovilizador como para acoplar el inmovilizador 320 a los pantalones cortos 310.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo ortopédico (20, 100, 200, 300) que comprende,
5 una primera parte (30, 110, 210, 310) que comprende un material elastomérico de base (34) para adaptarse a una parte del cuerpo de un usuario, y un medio elástico para aplicar una fuerza en una o más direcciones predeterminadas para ayudar o limitar el movimiento de al menos una parte del cuerpo del usuario, en el que el medio elástico comprende una o más tiras o paneles de material elástico (31, 32, 33) fijadas al material elastomérico de base (34) de la primera parte (30), y
10 una segunda parte (40, 120, 220, 320) que comprende un material rígido o semirrígido para limitar el movimiento de la al menos una parte del cuerpo del usuario,
siendo la segunda parte acoplable de forma amovible a la primera parte de modo que pueda retirarse de, o
15 acoplarse a, la primera parte mientras la primera parte está siendo usada.
2. Un dispositivo ortopédico según cualquier reivindicación 1, en el que la primera parte es una ortesis de tejido elastomérico dinámica, y/o en el que la primera parte comprende una ortesis elastomérica para adaptarse a una o más partes del cuerpo de un usuario seleccionadas entre el grupo que comprende un tobillo, una rodilla, la
20 pelvis, el torso, un hombro, un codo, una muñeca y uno o más dedos.
3. Un dispositivo ortopédico según cualquier reivindicación anterior, que comprende un medio para acoplar la primera parte con la segunda parte, el medio de acoplamiento incorporado en la primera parte y/o en la segunda parte, por ejemplo, en el que el medio de acoplamiento comprende una correa o un elemento de sujeción,
25 preferentemente una correa en combinación con un elemento de sujeción, preferentemente en el que el elemento de sujeción se selecciona entre el grupo que comprende un elemento de sujeción de gancho y bucle, un broche de presión, un botón, un elemento de sujeción magnético, una cremallera y una hebilla.
4. Un dispositivo ortopédico según cualquier reivindicación anterior, que comprende un medio para
30 ubicar la segunda parte en una posición predeterminada con respecto a la primera parte por ejemplo, en el que el medio para ubicar la segunda parte comprende un bolsillo o una hendidura definida en la primera parte, siendo al menos parte de la segunda parte insertable en el bolsillo o hendidura para ubicar la segunda parte con respecto a la primera parte.
5. Un dispositivo ortopédico según la combinación de la reivindicación 3 y la reivindicación 4, en el que el medio para acoplar la primera parte a la segunda parte comprende el medio para ubicar la segunda parte.
35
6. Un dispositivo ortopédico según cualquier reivindicación anterior, en el que la segunda parte es un soporte o inmovilizador ortopédico
40 y/o en el que un material rígido o semirrígido de la segunda parte es un material polimérico o un material compuesto o una aleación metálica ligera
y/o en el que la segunda parte está conformada para adaptarse a la parte del cuerpo de un usuario.
45
7. Un dispositivo ortopédico según cualquier reivindicación anterior que es una ortesis de tobillo-pie, en el que la primera parte es un calcetín configurado para ayudar a o limitar el movimiento del pie del usuario en una o más direcciones predeterminadas y la segunda parte es un inmovilizador para limitar el movimiento del pie del usuario en una o más direcciones predeterminadas,
50 preferentemente en el que el calcetín tiene una parte superior para adaptarse a una parte inferior de la pierna del usuario y la parte superior define una hendidura o un bolsillo para alojar parte del inmovilizador para ubicar el inmovilizador con respecto al calcetín,
55 y/o preferentemente en el que el calcetín está configurado para ayudar a la dorsiflexión del pie del usuario.
8. Un dispositivo ortopédico según cualquier reivindicación anterior que es una ortesis pélvica, en el que la primera parte es un par de pantalones cortos ortopédicos configurados para comprimir una o más de las articulaciones pélvicas y la segunda parte es un inmovilizador para limitar el movimiento de una o más de las

articulaciones pélvicas,

preferentemente en el que los pantalones cortos definen uno o más bolsillos o hendiduras para alojar parte del inmovilizador para ubicar el inmovilizador con respecto a los pantalones cortos.

5

9. Un dispositivo ortopédico según cualquier reivindicación anterior que es una ortesis raquídea, en el que la primera parte es un traje para aplicar una fuerza a la columna vertebral y la segunda parte es un inmovilizador para limitar el movimiento de la columna vertebral,

10 preferentemente en el que el traje define uno o más bolsillos o hendiduras para alojar parte del inmovilizador para ubicar el inmovilizador con respecto al traje.

10. Un dispositivo ortopédico según cualquier reivindicación anterior que es una ortesis de mano-muñeca, en el que la primera parte es un guante configurado para ayudar a o limitar el movimiento de la mano del usuario en una o más direcciones predeterminadas y la segunda parte es un inmovilizador para limitar el movimiento de la mano del usuario,

15

preferentemente en el que el guante define una o más hendiduras o bolsillos para alojar parte del inmovilizador para ubicar el inmovilizador con respecto al guante.

20

11. Una ortesis de tejido elastomérico (30, 110, 210, 310) que comprende un material elastomérico de base (34) para adaptarse a una parte del cuerpo de un usuario, y un medio elástico para aplicar una fuerza en una o más direcciones predeterminadas para ayudar a o limitar el movimiento de al menos una parte del cuerpo de un usuario, en el que el medio elástico comprende una o más tiras o paneles de material elástico (31, 32, 33) fijadas al material elastomérico de base (34), y en la que la ortesis de tejido comprende un medio para ubicar una ortesis rígida o semirrígida (35) en posición con respecto a la ortesis de tejido, siendo la ortesis rígida o semirrígida acoplable de forma amovible a la ortesis de tejido elastomérico, de modo que pueda retirarse de, o acoplarse a, la ortesis de tejido elastomérico mientras la ortesis de tejido elastomérico está siendo usada.

25

12. Una ortesis de tejido elastomérico según la reivindicación 11, en la que el medio para ubicar una ortesis rígida o semirrígida comprende una o más hendiduras o bolsillos para alojar al menos una parte de la ortesis rígida o semirrígida, y/o una ortesis de tejido elastomérico que comprende un elemento de sujeción seleccionado entre el grupo que comprende un elemento de sujeción de gancho y bucle, un broche de presión, un botón, un elemento de sujeción magnético, una cremallera y una hebilla, para acoplar de forma amovible la ortesis rígida o semirrígida a la ortesis de tejido elastomérico.

30

35

13. Una ortesis de tejido elastomérico según la reivindicación 11 ó 12, para actuar sobre al menos uno de un tobillo, una rodilla, la pelvis, el torso, un hombro, un codo, una muñeca y un dedo de un usuario.

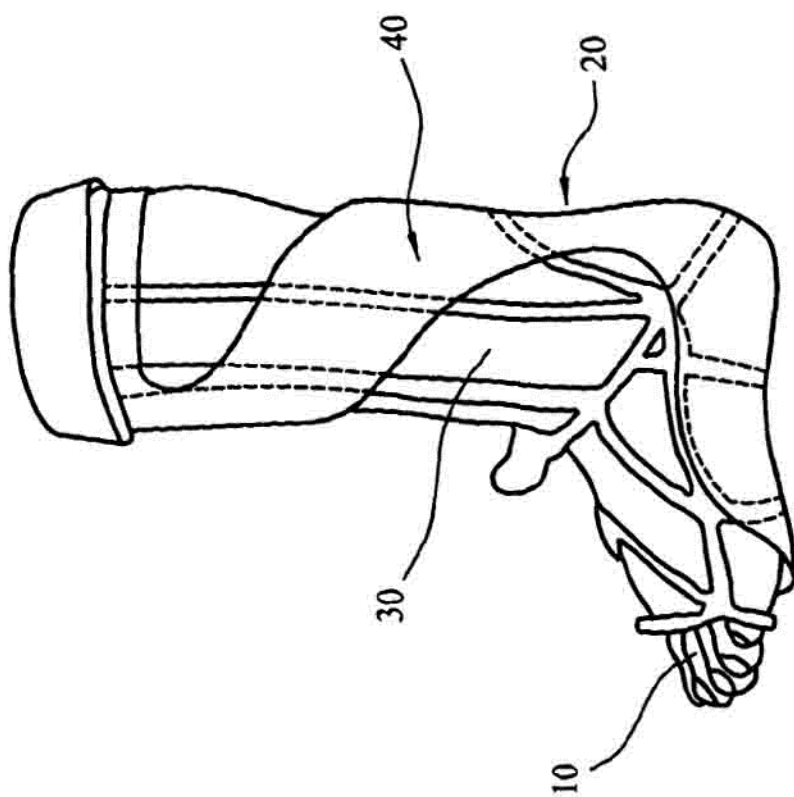


FIG. 2

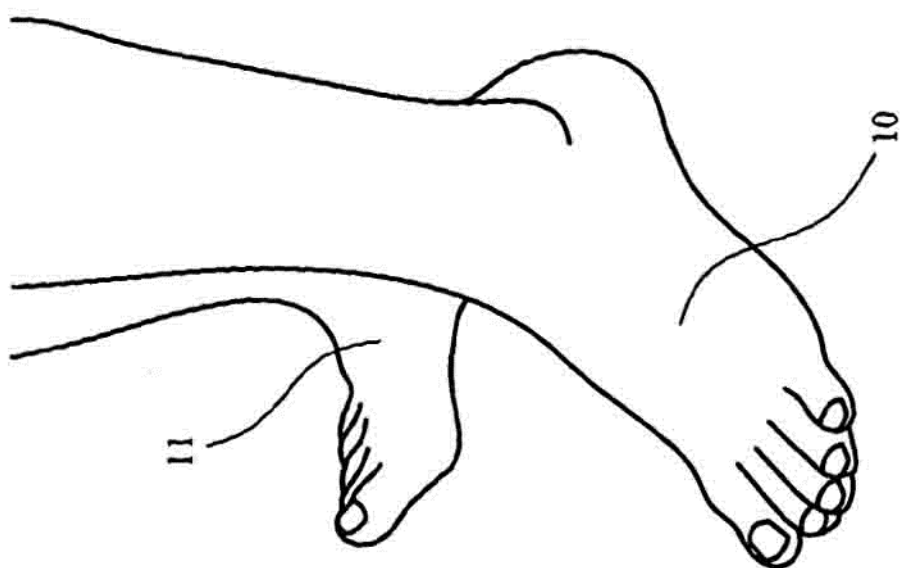


FIG. 1

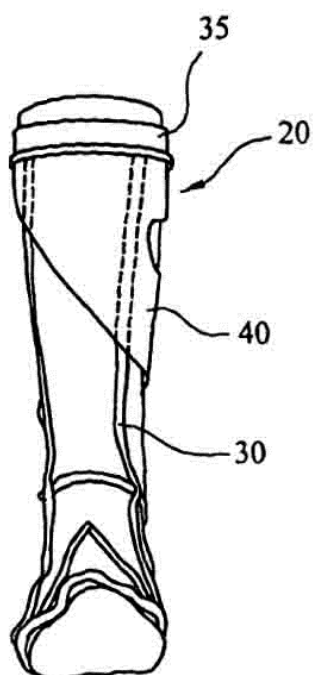


FIG. 3

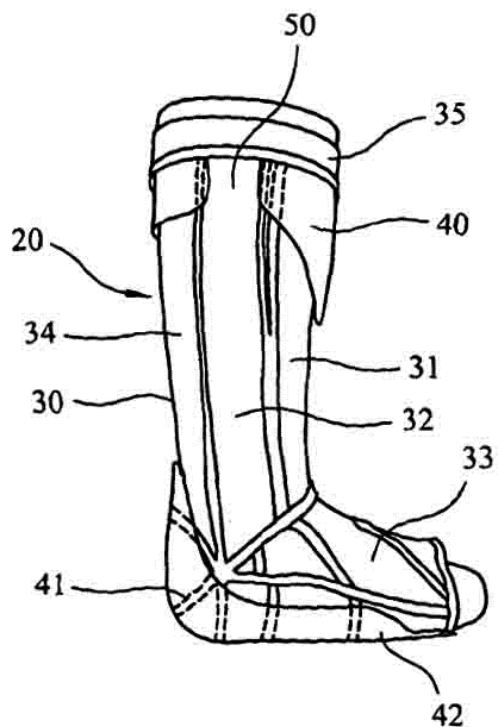


FIG. 4

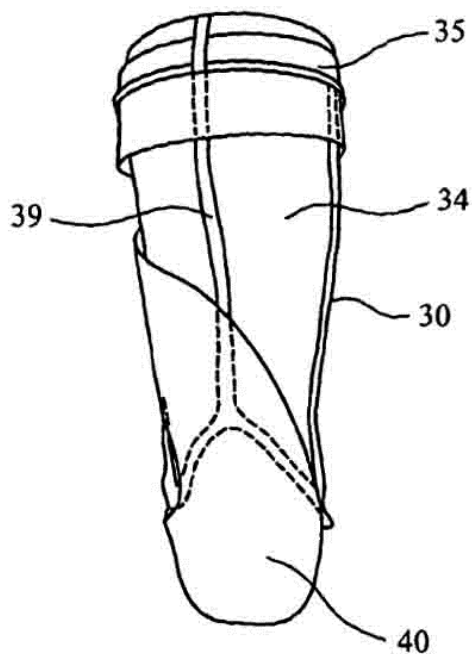


FIG. 5

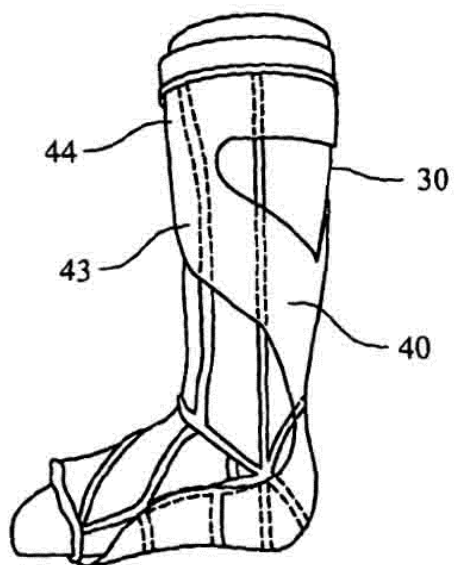


FIG. 6

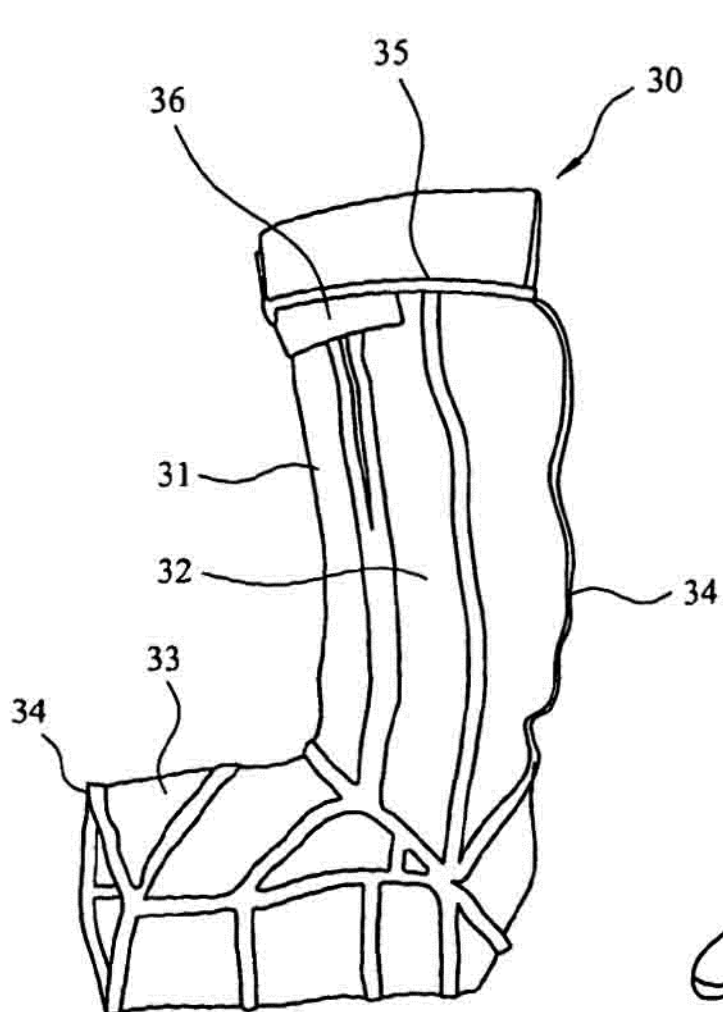


FIG. 7

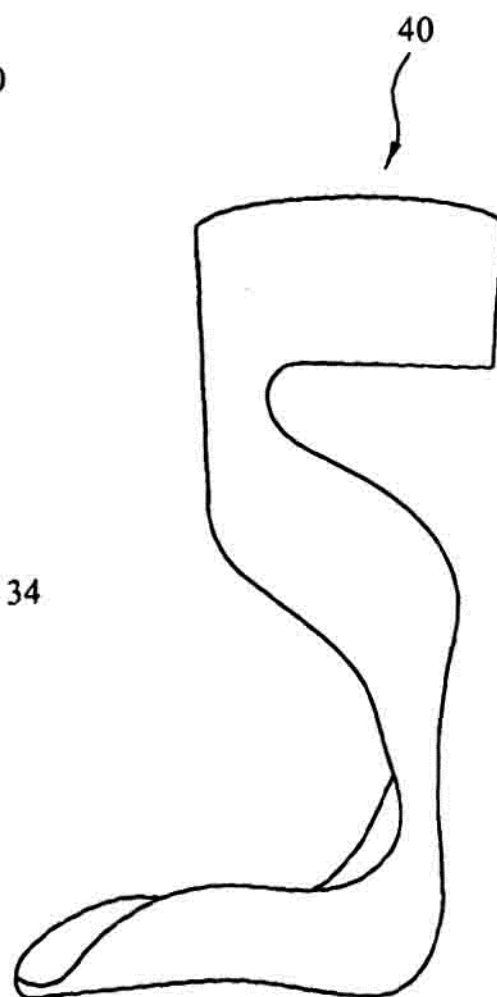


FIG. 8

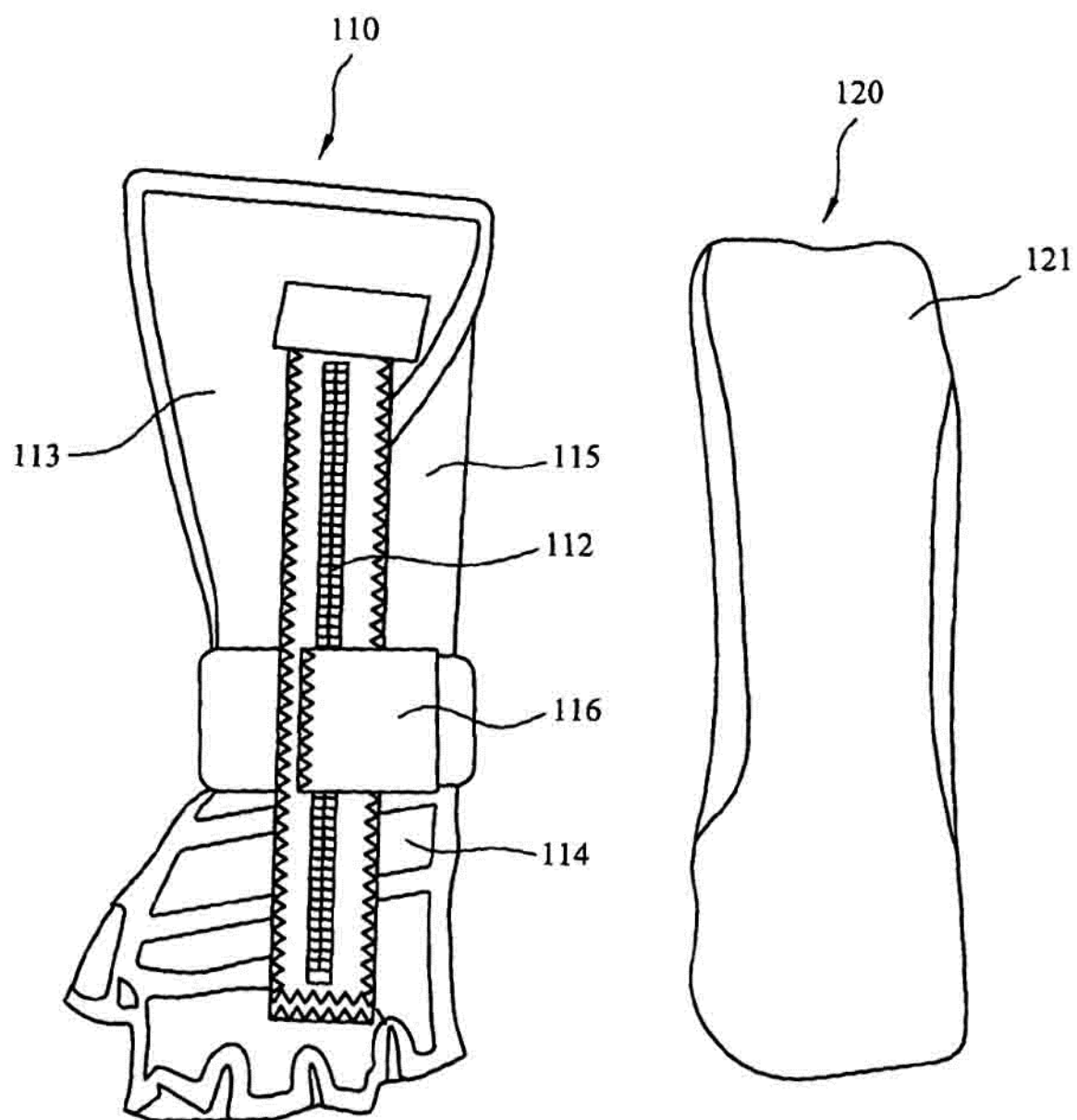


FIG. 9

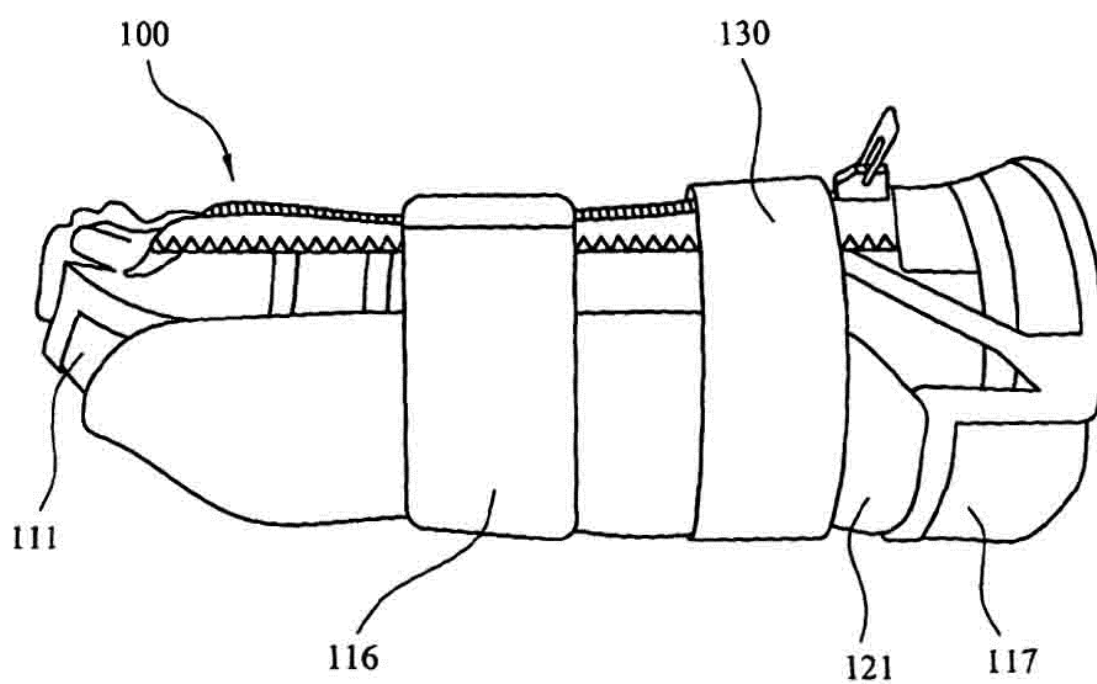


FIG. 10

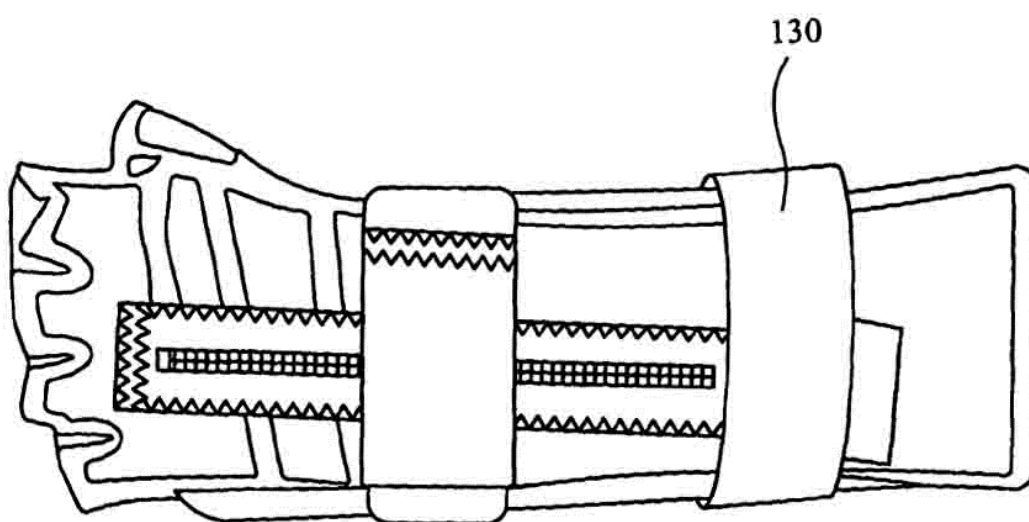
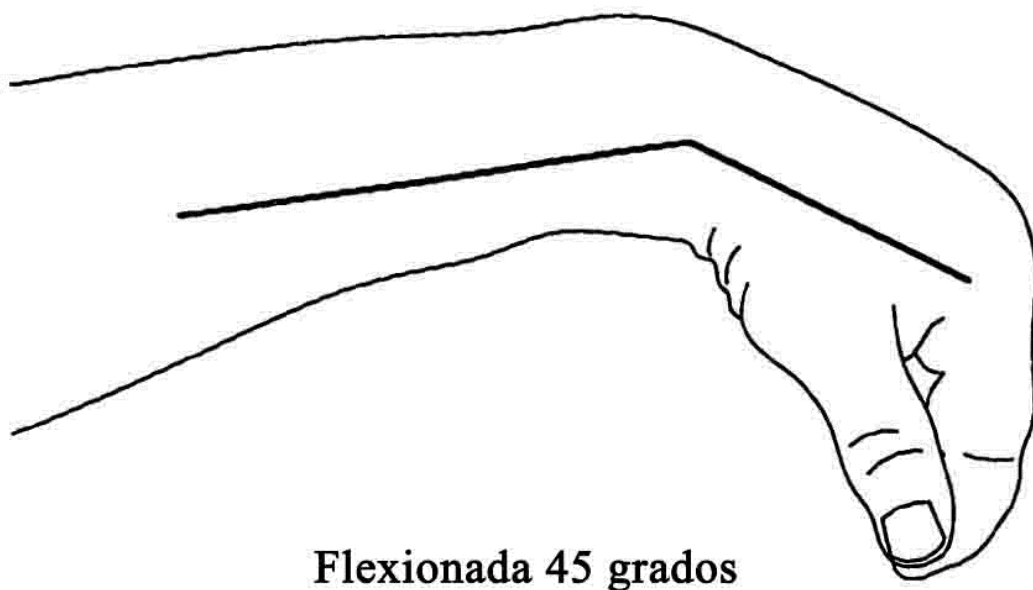
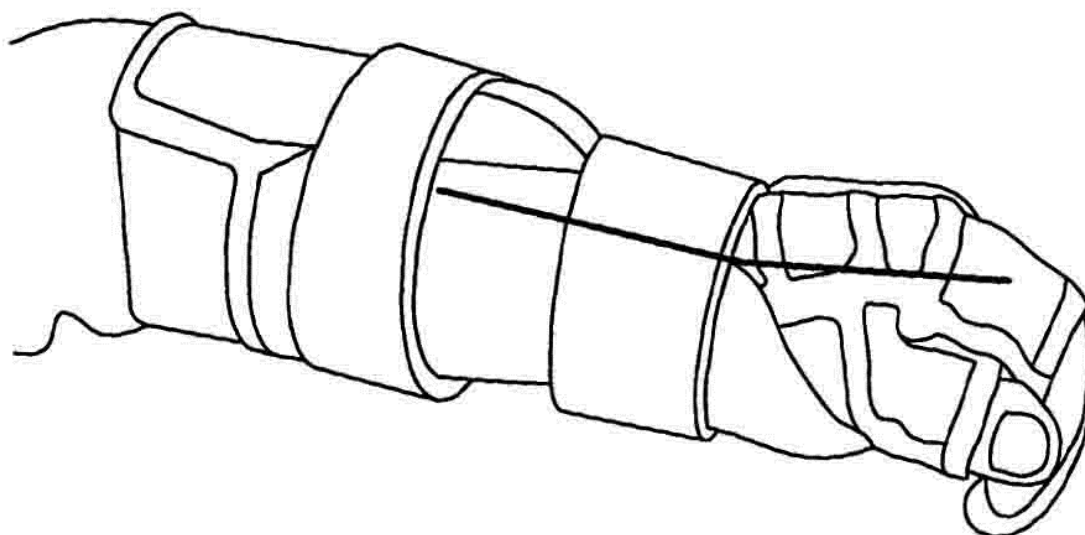


FIG. 11



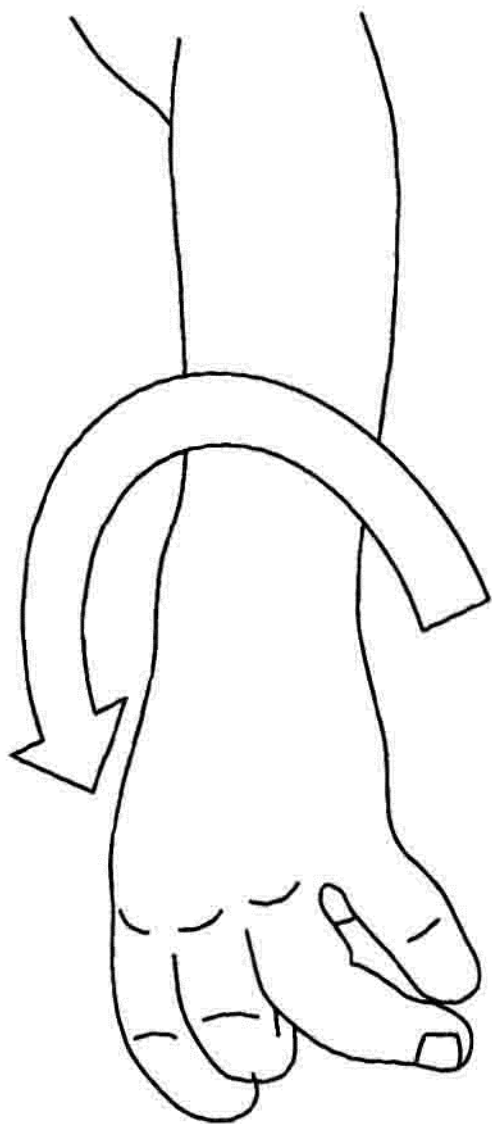
Flexionada 45 grados

FIG. 11A



Neutra (extensión a 10 grados)

FIG. 11B



Pronado (10 grados)

FIG. 11C

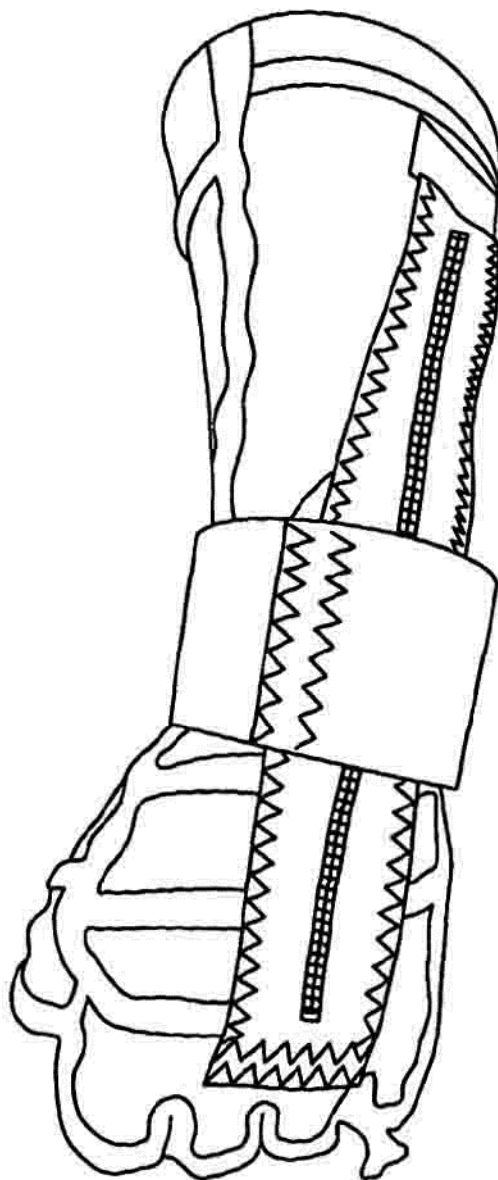
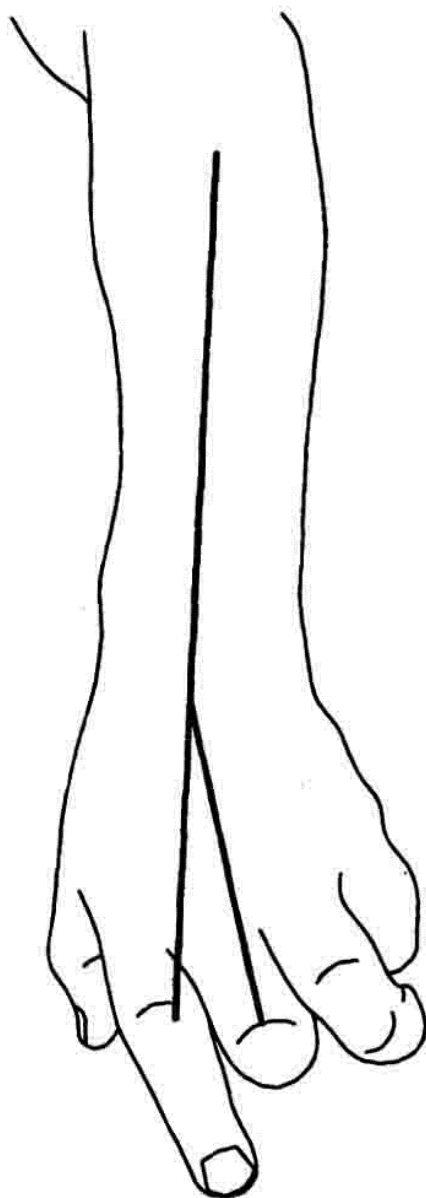


FIG. 11D



Desviación del cúbito
(10 grados)

FIG. 11E

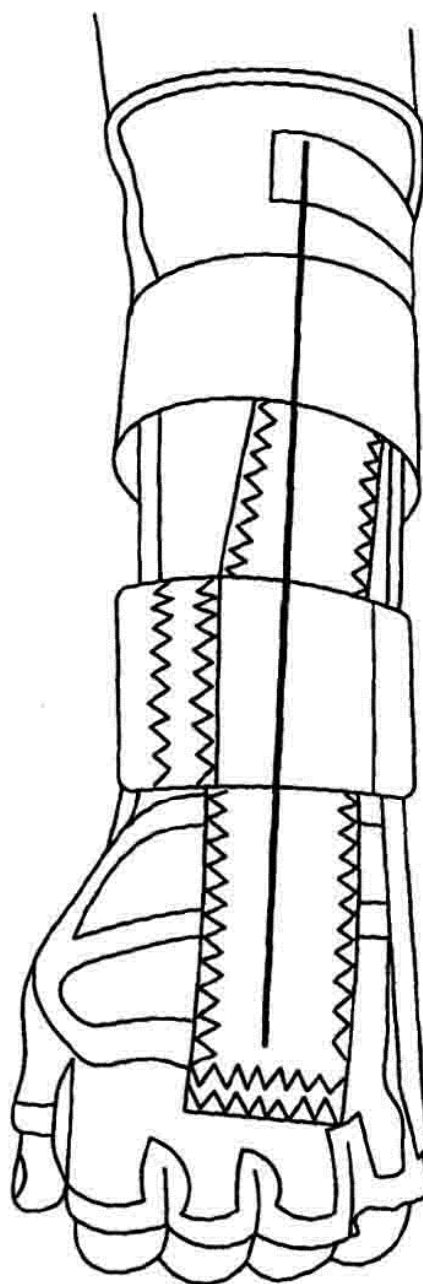


FIG. 11F

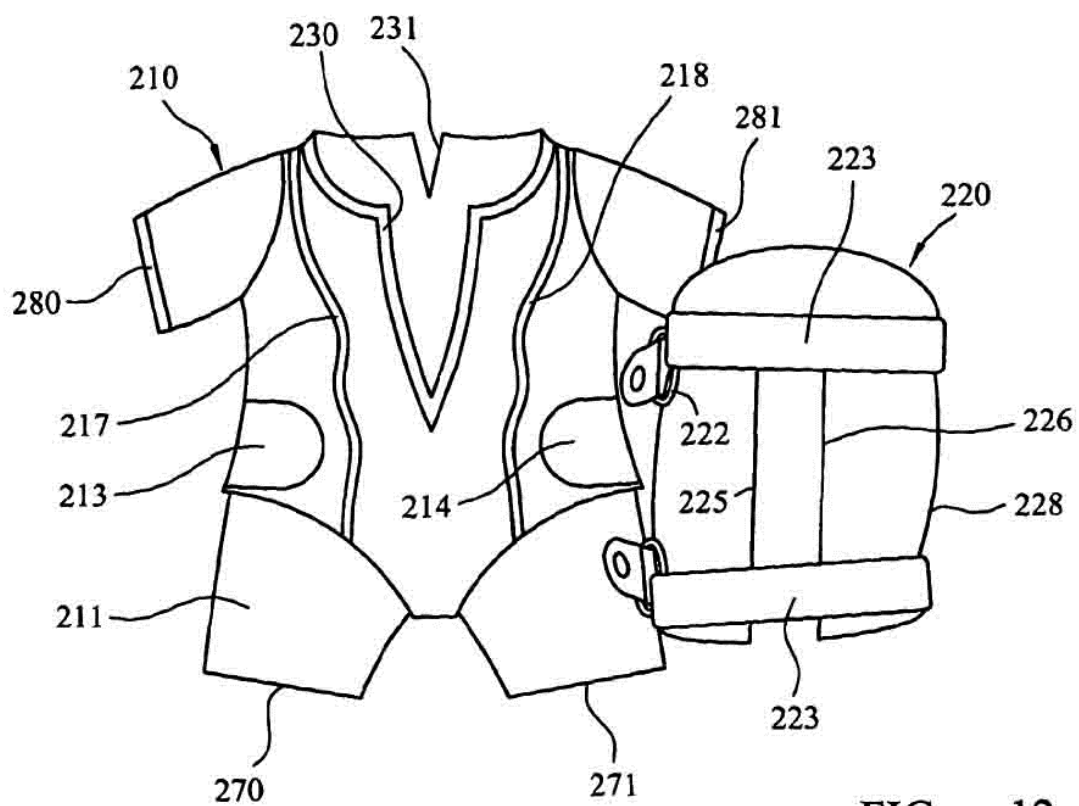


FIG. 12

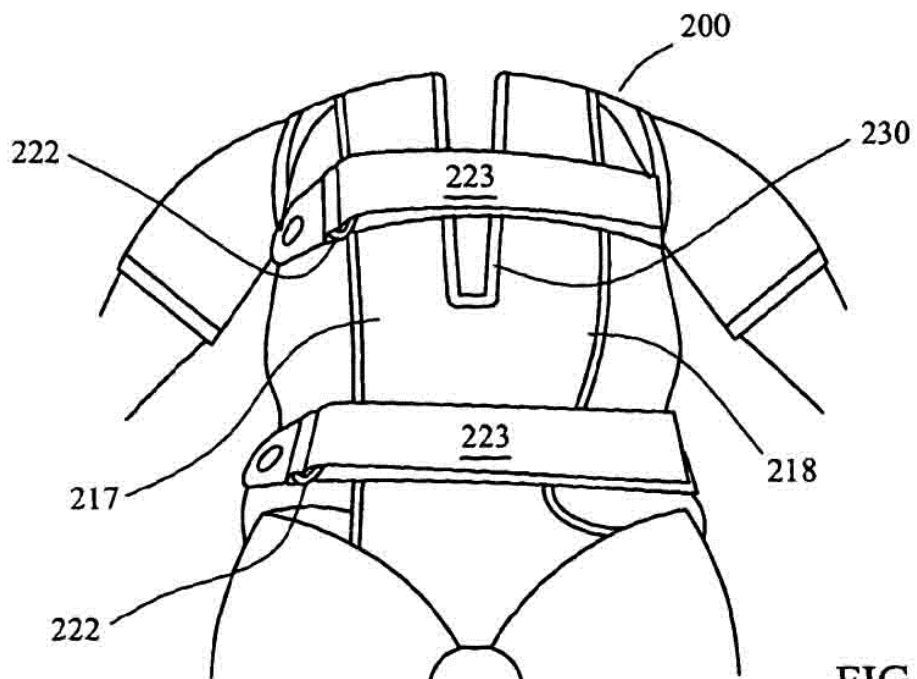


FIG. 13

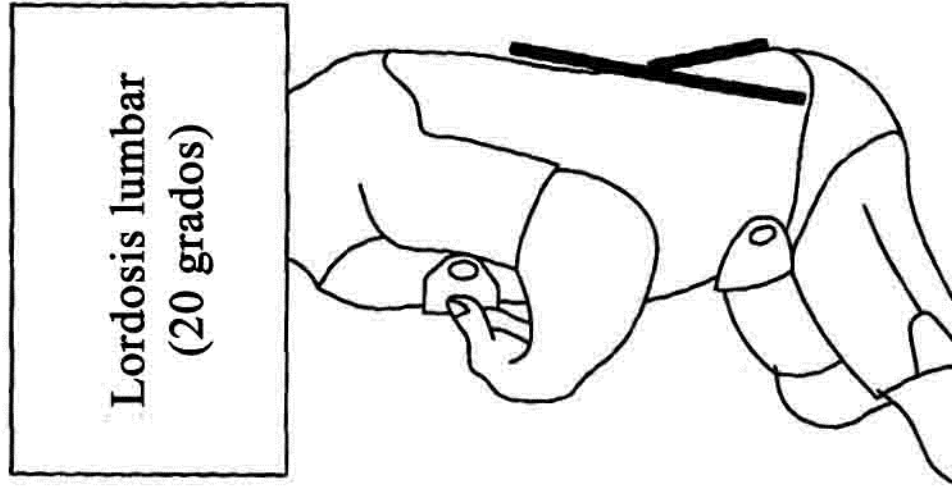


FIG. 13B

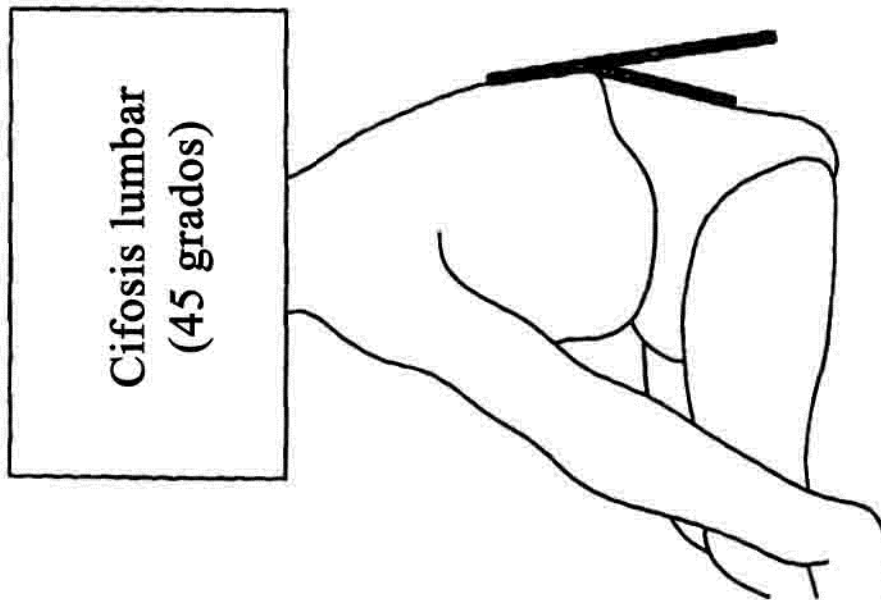


FIG. 13A

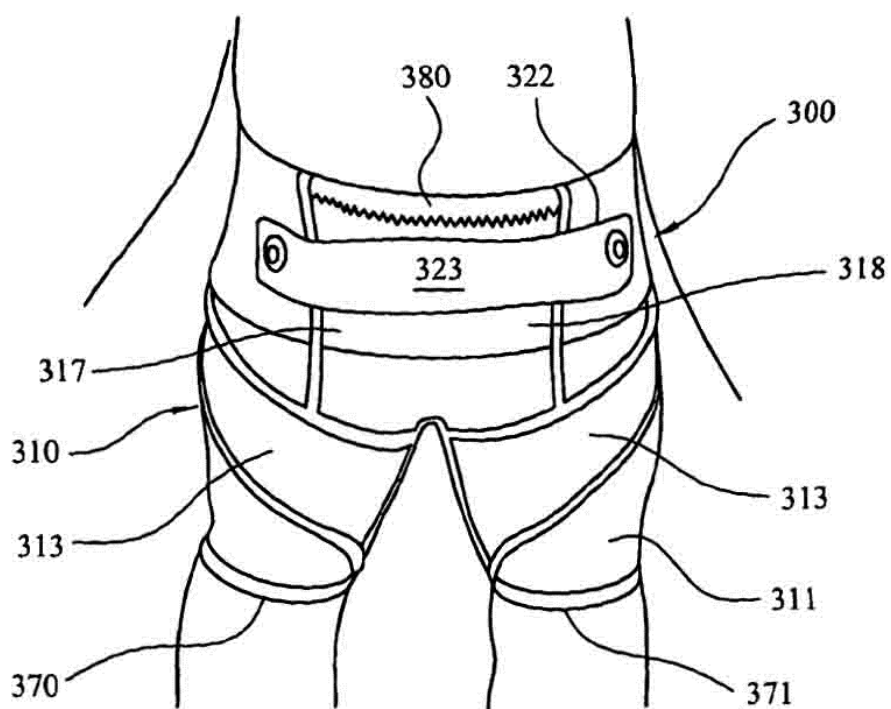


FIG. 14

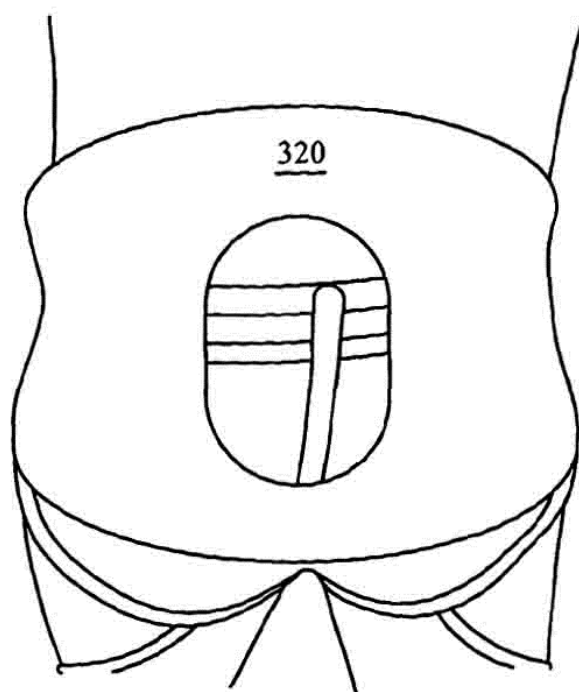


FIG. 15