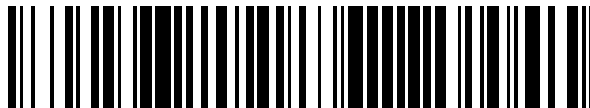


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 417**

51 Int. Cl.:

A61F 5/01

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.05.2014 PCT/IB2014/061716**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014 WO14191895**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2014 E 14737320 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 3003233**

54 Título: **Rodillera profiláctica**

30 Prioridad:

28.05.2013 GB 201309515

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

02.08.2017

73 Titular/es:

**LEATT CORPORATION (100.0%)
26320 Diamond Place Unit 30
Santa Clarita, California 91350, US**

72 Inventor/es:

**LEATT, CHRISTOPHER, JAMES;
DE JONGH, CORNELIS, UYS;
KEEVY, PIETER, ANDRE y
STEFFENS, JÖRN, PETER**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 628 417 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

Rodillera profiláctica

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere a rodilleras para inhibir el riesgo de lesiones de rodilla, en particular, pero no exclusivamente, en motociclismo, esquí y otras actividades con una mecánica similar.

10 Antecedentes de la invención

En el documento WO 2004/002376 A1 se describe un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1. Entre las causas más comunes de lesiones de rodilla se incluyen: deformación/tensión en valgo, es decir, angulación hacia el exterior del pie y la parte inferior de la pierna, que tiene como resultado daños en el ligamento lateral interno (LLI) y/o daños en los meniscos, en meseta tibial o cara lateral, y sobreextensión, que tiene como resultado daños en el ligamento cruzado anterior (LCA).

Se han desarrollado una serie de rodilleras para inhibir el movimiento de rodilla de rodillas lesionadas, limitar el movimiento de rodilla a flexión y extensión alrededor de un eje virtual transversal y favorecer la recuperación. Estas rodilleras convencionales normalmente incluyen una parte superior que se ajusta con correas a la parte superior de la pierna por encima de la rodilla, una parte inferior que se ajusta con correas a la parte inferior de la pierna por debajo de la rodilla y dos bisagras que están posicionadas lateral e internamente respecto a la rodilla en el eje virtual transversal. Dichas rodilleras son sustancialmente simétricas y están configuradas para evitar aplicar fuerzas considerables sobre la rodilla. Algunas de estas rodilleras se han adaptado para usarlas en actividades con mayor riesgo de lesiones de rodillas, tales como motociclismo todoterreno.

Se han diseñado rodilleras convencionales principalmente para inhibir una extensión de rodilla, sin embargo, el movimiento de flexión natural de la rodilla es más complejo que un movimiento de pivote simple y, durante la flexión natural, la rodilla no se mantiene alineada con el eje transversal alrededor del cual pivotan las bisagras de la rodillera. Un ejemplo de la complejidad del movimiento de rodilla, más allá del movimiento de pivote simple, es que, durante la extensión de rodilla, la meseta tibial tiende a rotar hacia dentro sobre el fémur. Este conflicto entre la flexión natural de rodilla y el movimiento de pivote de las bisagras de rodilleras convencionales provoca molestias, resistencia a la flexión de rodilla y desgaste de las bisagras de las rodilleras.

Otras deficiencias que se presentan cuando se usan rodilleras convencionales incluyen: volumen que interfiere con el equipo (por ejemplo, que impide usarlas dentro de botas), engranaje inadecuado con los muslos del usuario y ajuste inadecuado para adaptarse a diferentes formas de rodillas y piernas.

La presente invención pretende reducir el riesgo de lesión de rodilla, solucionar las deficiencias de las rodilleras convencionales que se han mencionado anteriormente y/o:

controlar la hiperflexión e hiperextensión de la rodilla y mejorar la sobreextensión;

proporcionar rigidez para proteger la rodilla contra el impacto lateral y la torsión de la rodilla y corregir la deformación en valgo;

permitir una articulación que sea compatible con el movimiento de rodilla natural;

lograr un ajuste estable en el muso del usuario;

lograr un ajuste cómodo y eficaz en diferentes formas de rodillas y piernas; y

prolongar la vida útil de las bisagras.

55 Sumario de la invención

Según la presente invención se proporciona un dispositivo protector según la reivindicación 1.

El mecanismo de bisagra puede comprender una unión que está conectada, de manera que puede pivotar, a la formación superior de pierna para pivotar respecto a la formación superior de pierna alrededor de un eje superior de pivote, estando conectada dicha unión también a la formación inferior de pierna para pivotar respecto a la formación inferior de pierna alrededor de un eje inferior de pivote, extendiéndose, por lo general, dichos ejes superior e inferior de pivote paralelos entre sí y extendiéndose, por lo general, transversales a la rodilla del usuario.

El mecanismo de bisagra puede incluir un elemento superior de rotación que está fijo respecto a la formación superior de pierna y un elemento inferior de rotación que está fijo respecto a la formación inferior de pierna y los

elementos superior e inferior de rotación pueden estar conectados entre sí para contrarrotación. El mecanismo de bisagra puede incluir un elemento tensor flexible que se extiende parcialmente alrededor de los elementos superior e inferior de rotación y se cruza entre los elementos superior e inferior de rotación en una configuración en ocho.

5 La formación inferior de pierna puede comprender una placa fina de material rígido.

La formación superior de pierna puede incluir elementos tensores alargados que se extienden a través de la cara posterior del muslo del usuario en una configuración en cruz y la formación inferior de pierna puede incluir elementos tensores alargados que se extienden a través de las caras posterior y lateral de la pantorrilla del usuario en una configuración en cruz, durante el uso del dispositivo.

Breve descripción de los dibujos

15 Para una mejor comprensión de la presente invención y para mostrar cómo se puede poner en práctica, ahora se describirá la invención, a modo de ejemplo no limitante, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

la figura 1 es una vista de frente de una primera realización de un dispositivo protector para una pierna izquierda de un usuario, conforme a la presente invención;

20 la figura 2 es una vista de frente de una estructura de pivote rígida del dispositivo protector de la figura 1;

la figura 3 es una vista de frente y lateral oblicua del dispositivo protector de la figura 1, con una media omitida y con una vista transversal en detalle de un mecanismo de bisagra del dispositivo protector;

25 la figura 4 es una vista lateral de la estructura de pivote de la figura 2, en estado flexionado y extendido;

la figura 5 es una vista interna de una segunda realización de un dispositivo protector para una pierna izquierda de un usuario, conforme a la presente invención (con las correas omitidas);

30 la figura 6 es una vista de frente del dispositivo protector de la figura 5; y

la figura 7 es una vista lateral del dispositivo protector de la figura 5.

Descripción detallada de los dibujos

35 Haciendo referencia a los dibujos, un dispositivo protector en forma de rodillera conforme a la presente invención, por lo general, se identifica con el número de referencia 10. Características que son comunes entre las dos realizaciones que se ilustran de la invención se identifican con los mismos números de referencia y se usan sufijos para diferenciar las distintas realizaciones, si es necesario.

40 Haciendo referencia a las figuras 1 a 4, la rodillera 10.1.1 incluye una formación superior de pierna 12 que está configurada para acoplarla al muslo de un usuario, una formación inferior de pierna 14 que está configurada para acoplarla a la pantorrilla del usuario y un único mecanismo de bisagra lateral 16 a través del que están conectadas, de manera que pueden pivotar, las formaciones superior e inferior de pierna.

45 La formación superior de pierna 12 incluye un armazón que, en la realización que se ilustra, es un armazón curvo 18 de un material adecuadamente rígido (preferentemente tieso), que se extiende desde el mecanismo de bisagra 16 en la cara lateral de la rodilla, sobre la parte anterior del muslo. La formación superior de pierna 12 incluye además una formación superior de presión lateral, en forma de una almohadilla lateral de muslo 20, que se extiende a lo largo de la cara lateral del muslo del usuario y presiona contra el muslo, así como una almohadilla interna de muslo 22 que se extiende a lo largo de la cara interna del muslo, pero que está posicionada más abajo que la almohadilla lateral de muslo 20. Cada una de las almohadillas de muslo 20, 22 está acoplada al armazón 18 de manera que permita que las fuerzas que ejerce el armazón se transfieran directamente a las almohadillas de muslo y que las almohadillas de muslo ejerzan presión en el muslo del usuario.

55 El extremo inferior de la almohadilla interna de muslo 22 puede servir de formación de presión interna que presiona contra la cara interna de la parte superior de pierna en la zona de la rodilla, por ejemplo, en la cara interna de la extremidad distal del fémur. No obstante, en la realización que se ilustra, la almohadilla interna de muslo 22 incluye una formación de presión interna en forma de almohadilla de rodilla o saliente 24 que es ajustable para compensar las distintas anatomías de las rodillas de los usuarios y para poner la formación de presión interna en contacto con el complejo de rodilla por la cara interna de la extremidad distal del fémur, en lo sucesivo denominado el punto de presión interna.

65 La almohadilla lateral de muslo 20 y la almohadilla interna de muslo 22 (con la almohadilla de rodilla 24) están acopladas al armazón 18 y están sujetas en posición en el muslo del usuario, por ejemplo, con elementos tensores alargados en forma de correas 26 que se extienden a través de la parte posterior del muslo en una configuración en

cruz o distinta (por ejemplo, circunferencial). Las almohadillas de muslo grandes 20, 22 distribuyen la presión sobre un área mayor y la configuración en cruz de las correas 26 permite acoplar la formación superior de pierna 12 a la parte superior de la pierna de manera cómoda, pero con firmeza, a la vez que permite la acción normal del músculo, sin excesiva presión en los músculos.

5 La formación inferior de pierna 14 incluye una placa 28 de un material adecuadamente rígido (preferentemente tieso) que se extiende, desde el mecanismo de bisagra 16, a lo largo de la cara lateral de la rodilla y la pantorrilla, sobre la parte anterior de la espinilla. La placa 28 es más ancha y bastante fina en la zona de la espinilla y está acoplada a la pantorrilla del usuario por medio de elementos tensores alargados en forma de correas 30 que se extienden a lo
10 largo de las caras posterior y lateral de la pantorrilla en una configuración en cruz, o distinta, lo que evita excesiva presión en los músculos de la pantorrilla. El perfil fino de la placa 28 y las correas 30 permiten usar la formación inferior de pierna con botas. (La "placa" 28 es razonablemente fina cerca del mecanismo de bisagra 16 y en realidad no parece una "placa" en esta zona, sin embargo, para simplificar, el término "placa" se usa en este documento para hacer referencia a toda la pieza).

15 Las correas 26, 30 se pueden apretar con mecanismos de trinquete (no se muestran en los dibujos) y se pueden ajustar fácilmente para garantizar que la rodillera 10.1 se adapta de manera cómoda y ajustada a varios tamaños de pierna.

20 La placa 28 forma una formación de presión lateral por debajo de su acoplamiento al mecanismo de bisagra 16, donde presiona contra la cara lateral de la pantorrilla. Por consiguiente, la rodillera 10.1 incluye al menos tres puntos en los que puede ejercer presión sobre la pierna del usuario: con la almohadilla lateral de muslo 20, la almohadilla de rodilla 24 y la formación de presión lateral de la placa 28. Estos tres puntos se muestran con flechas en la figura 1, marcados con "P" (con sufijos), y ejerciendo presión en la rodilla, por los tres puntos de presión, la rodillera 10.1
25 estabiliza la rodilla para evitar la tensión en valgo y, por consiguiente, una lesión de menisco y de LLI. Los puntos de presión P incluyen un punto proximal de presión lateral P1, lateralmente sobre el muslo, el punto de presión interna P2 y un punto distal de presión lateral P3, lateralmente sobre la pantorrilla.

30 El mecanismo de bisagra 16 incluye una carcasa 32 que forma una unión entre las formaciones superior e inferior de pierna 12, 14. Como se muestra en la figura 3, un extremo inferior del armazón 18 de la formación superior de pierna 12 se extiende hasta el interior de la carcasa 32 y está conectado, de manera que puede pivotar, a la carcasa para rotar respecto a la carcasa alrededor de un eje superior de pivote 34. Un elemento superior de rotación en forma de
35 carrete superior 36 también está sujeto para rotar alrededor del eje superior de pivote 34 con el extremo inferior del armazón 18. Asimismo, un extremo superior de la placa 28 se extiende hasta el interior de la carcasa 32 y está conectado, de manera que puede pivotar, a la carcasa para rotar respecto a la carcasa alrededor de un eje inferior de pivote 38 y un elemento inferior de rotación en forma de carrete inferior 40 está sujeto para rotar alrededor del eje inferior de pivote con el extremo superior de la placa 28. Los ejes superior e inferior de pivote 34, 38 son, por lo general, paralelos entre sí y se extienden transversales a la rodilla del usuario (es decir, en una dirección lateral-interna).

40 Los carretes superior e inferior 36, 40 se mantienen separados una distancia fija por medio de la carcasa 32 y cada uno puede rotar respecto a la carcasa, con la formación superior de pierna 12 y la formación inferior de pierna 14, respectivamente. Un elemento tensor flexible en forma de cable de acero 42 se extiende parcialmente alrededor de los carretes 36, 40 y se cruza entre los mismos en una configuración en ocho. El cable 42 está anclado, respecto a
45 la circunferencia de cada uno de los carretes 36, 40, por medio de un elemento de anclaje 44 para evitar el deslizamiento circunferencial del cable a lo largo de cualquier carrete y, por consiguiente, el cable conecta los carretes para contrarrotación respecto a la carcasa. Los carretes 36, 40 y las formaciones superior e inferior de pierna 12, 14 están sujetos para rotación respecto a la carcasa 32 por cojinetes dobles estancos, para proporcionar un movimiento de pivote uniforme y duradero.

50 El movimiento de pivote de doble eje del mecanismo de bisagra 16 reproduce la función del ligamento cruzado de las personas y es una simulación mucho más parecida a la flexión natural de la rodilla del usuario que un movimiento de pivote simple.

55 La carcasa 32 incluye formaciones de tope 46 en su lateral anterior y las formaciones de tope están posicionadas para contactar la parte delantera del extremo inferior del armazón 18 y la parte delantera del extremo superior de la placa 28, respectivamente, cuando la formación superior de pierna 12 y la formación inferior de pierna 14 han pivotado a posiciones correspondientes a la extensión máxima de rodilla permitida, evitando, de ese modo, una hiperextensión (y evitando una lesión de LCA). Las formaciones de tope 46 son compresibles para proporcionar
60 amortiguación y un tacto suave, cuando la rodillera llega a su posición totalmente extendida, y las posiciones de las formaciones de tope se pueden ajustar intercambiando insertos que forman parte de la carcasa 32 (formando las formaciones de tope 46 parte de los insertos). La amplitud de movimiento de pivote que permite el mecanismo de bisagra 16 se muestra en la figura 4, en la que las formaciones superior e inferior de pierna 12, 14 se muestran en posiciones flexionadas y extendidas al máximo, respecto a la carcasa 32.

65 El armazón 18, el mecanismo de bisagra 16 y la placa 28 forman una estructura superfuerte en forma de C (se

muestra en la figura 2), pero no tiene mecanismo de bisagra interno, con lo que es poco probable que la rodillera 10.1 interfiera con otros aparatos durante el uso, especialmente cuando se compara con las rodilleras de técnica anterior con bisagras internas que tienden a golpear contra la motocicleta mientras se conduce. Además, el uso de una única bisagra lateral y una almohadilla de rodilla 24, que ejerce presión sobre el complejo de rodilla del usuario por el punto de presión interna, permite que rote la tibia cuando se flexiona la rodilla, más en particular, permite la rotación hacia dentro de la meseta tibial respecto al fémur al extender la rodilla y viceversa.

La estructura en forma de C que se muestra en la figura 2 (que incluye la placa 28), junto con la almohadilla lateral de muslo, la parte inferior de la almohadilla interna de muslo 22 y la almohadilla de rodilla 24, forman una estructura fuerte y rígida, que aplica presión sobre los tres puntos de presión P1 a P3 que estabilizan la rodilla frente a tensión en valgo y, de este modo, frente a lesión de menisco y de LLI. El resto de formaciones que pueden ejercer presión sobre el muslo y la pantorrilla, solo lo hacen en la medida necesaria para sujetar la rodillera 10.1 en su sitio, de manera similar al acoplamiento de las almohadillas de rodilla de técnica anterior a las rodillas del usuario.

Preferentemente, la rodillera 10.1 incluye una media de integración 48 con un protector de rótula viscoelástico 50, para proporcionar protección contra impactos y un buen ajuste de la rodillera en la pierna del usuario.

Haciendo referencia a las figuras 5 a 7, una segunda realización de una rodillera 10.2 según la presente invención, es sustancialmente similar a la primera realización que se muestra en las figuras 1 a 4, exceptuando las siguientes diferencias.

El protector de rótula 50 no está sujeto en posición por medio de una media, sino que está sujeto en posición por medio de un brazo de soporte tieso 52 que se extiende entre la carcasa 32 del mecanismo de bisagra 16 y el protector de rótula. Placas de protección adicionales 54 se extienden hacia abajo de la almohadilla interna de muslo 22 y hacia arriba de la placa 28 parcialmente por detrás del protector de rótula 50.

La almohadilla lateral de muslo 20 está acoplada, por medio de un pasador de pivote 56, a una pestaña tiesa 58 que forma parte del armazón 18 y esto permite que la almohadilla de muslo 20 pivote y/o rote alrededor del pasador para proporcionar comodidad y buena distribución de la carga correspondiente a la presión ejercida entre el muslo lateral y el armazón, por el punto proximal de presión lateral P1.

La formación de presión interna de la rodillera 10.2 no es una almohadilla de rodilla ajustable, sino que el extremo distal 62 de la almohadilla interna de muslo 22 forma una formación de presión interna y presiona sobre el complejo de rodilla por el punto de presión interna P2.

La placa 28 se extiende más atrás de la zona del punto distal de presión lateral P3.

Las correas 26 que sujetan la formación superior de pierna en su sitio, se sustituyen parcialmente por malla 60 (se muestra en la figura 7), o se complementan con ésta, en forma de tejido extensible que se puede extender alrededor de parte del muslo.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo protector (10) que incluye:

5 una formación superior de pierna (12) que es acoplable a la parte superior de la pierna de un usuario y que incluye una formación superior de presión lateral (20) que presiona contra la cara lateral de la parte superior de la pierna del usuario por un punto proximal de presión lateral (P1), durante el uso del dispositivo (10);

10 una formación inferior de pierna (14) que es acoplable a la parte inferior de la pierna de la misma pierna del usuario y que incluye una formación inferior de presión lateral (18) que presiona contra la cara lateral de la parte inferior de la pierna del usuario, por un punto distal de presión lateral (P3), durante el uso del dispositivo (10);

15 un mecanismo de bisagra (16) que está conectado a la formación superior de pierna (12) y a la formación inferior de pierna (14), estando configurado dicho mecanismo de bisagra (16) para permitir un movimiento de pivote entre la formación superior de pierna (12) y la formación inferior de pierna (14) alrededor de al menos un eje de pivote (34, 38) que se extiende generalmente transversal a la rodilla del usuario, estando dispuesto dicho mecanismo de bisagra (16) totalmente en el lateral de la rodilla del usuario, durante el uso del dispositivo (10), y una formación de presión interna (24, 62) que forma parte de la formación superior de pierna (12) y que presiona contra el complejo de rodilla por un punto de presión interna (P2) en la cara interna de la extremidad distal del fémur, durante el uso del dispositivo (10);

20 caracterizado porque dichas formación superior de presión lateral (20), formación de presión interna (24, 62) y formación inferior de presión lateral (28) forman una estructura fuerte y rígida que incluye el mecanismo de bisagra (16), aplicando dicha estructura rígida presión sobre el punto proximal de presión lateral (P1), el punto distal de presión lateral (P3) y el punto de presión interna (P2) que estabilizan la rodilla frente a tensión en valgo.

25 2. Un dispositivo protector (10) según la reivindicación 1, en el que el mecanismo de bisagra (16) comprende una unión (32) que está conectada, de manera que puede pivotar, a la formación superior de pierna (12) para pivotar respecto a la formación superior de pierna (12) alrededor de un eje superior de pivote (34), estando conectada, de manera que puede pivotar, dicha unión (32) también a la formación inferior de pierna (14) para pivotar respecto a la formación inferior de pierna (14) alrededor de un eje inferior de pivote (38), dichos ejes superior e inferior de pivote (34, 38) extendiéndose, por lo general, paralelos entre sí y extendiéndose, por lo general, transversales a la rodilla del usuario, durante el uso del dispositivo (10).

35 3. Un dispositivo protector (10) según la reivindicación 1 o reivindicación 2, en el que el mecanismo de bisagra (16) incluye un elemento superior de rotación (36) que está fijo respecto a la formación superior de pierna (12) y un elemento inferior de rotación (40) que está fijo respecto a la formación inferior de pierna (14) y los elementos superior e inferior de rotación (36, 40) están conectados entre sí para contrarrotación.

40 4. Un dispositivo protector (10) según la reivindicación 3, en el que el mecanismo de bisagra (16) incluye un elemento tensor flexible (42) que se extiende parcialmente alrededor de los elementos superior e inferior de rotación (36, 40) y se cruza entre los elementos superior e inferior de rotación (36, 40) en una configuración en ocho.

45 5. Un dispositivo protector (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la formación inferior de pierna (14) comprende una placa fina (18) de material rígido.

50 6. Un dispositivo protector (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la formación superior de pierna (12) incluye elementos tensores alargados (26) que se extienden a través de la cara posterior del muslo del usuario en una configuración en cruz, durante el uso del dispositivo (10).

7. Un dispositivo protector (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la formación inferior de pierna (14) incluye elementos tensores alargados (30) que se extienden a través de las caras posterior y lateral de la pantorrilla del usuario en una configuración en cruz, durante el uso del dispositivo (10).

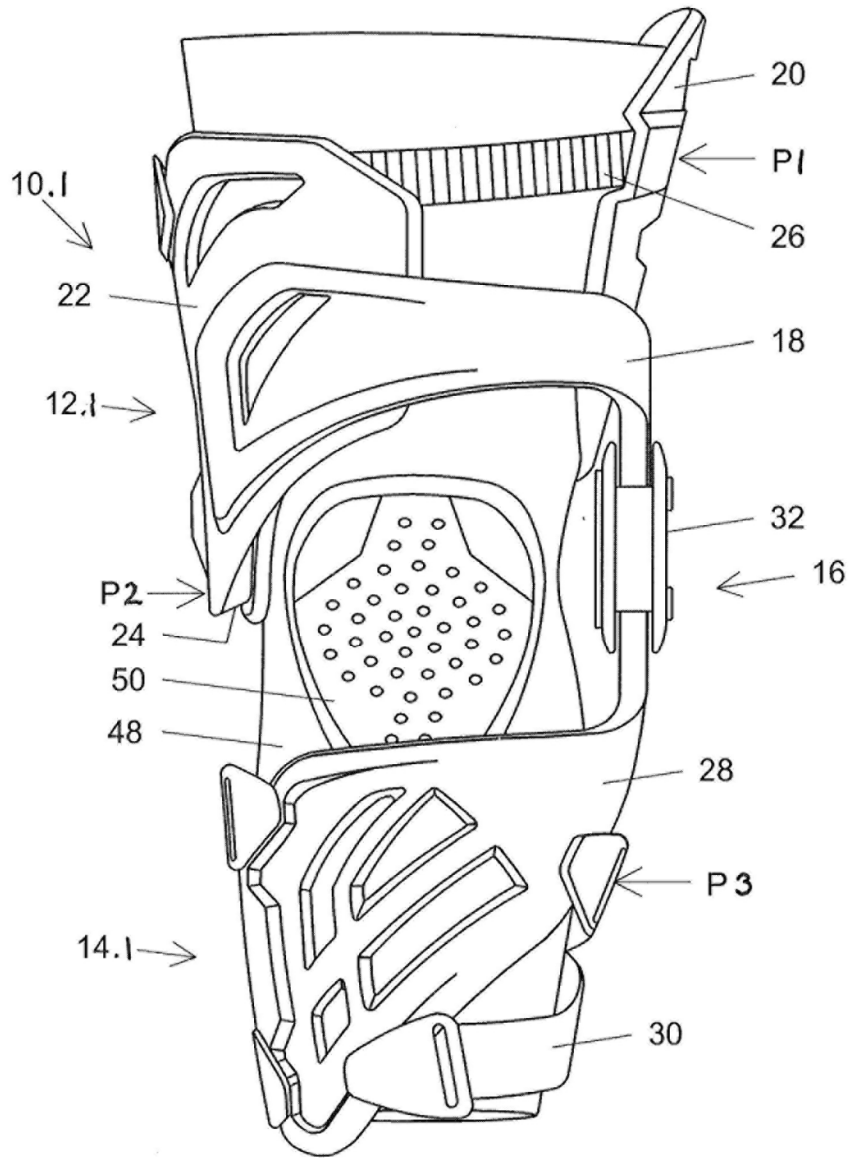


FIGURA 1

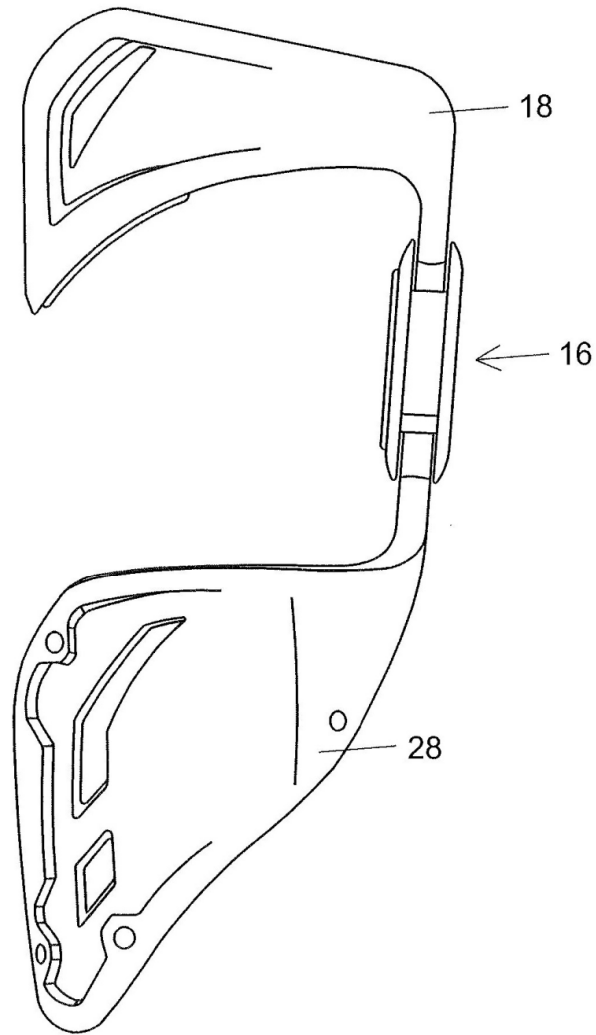


FIGURA 2

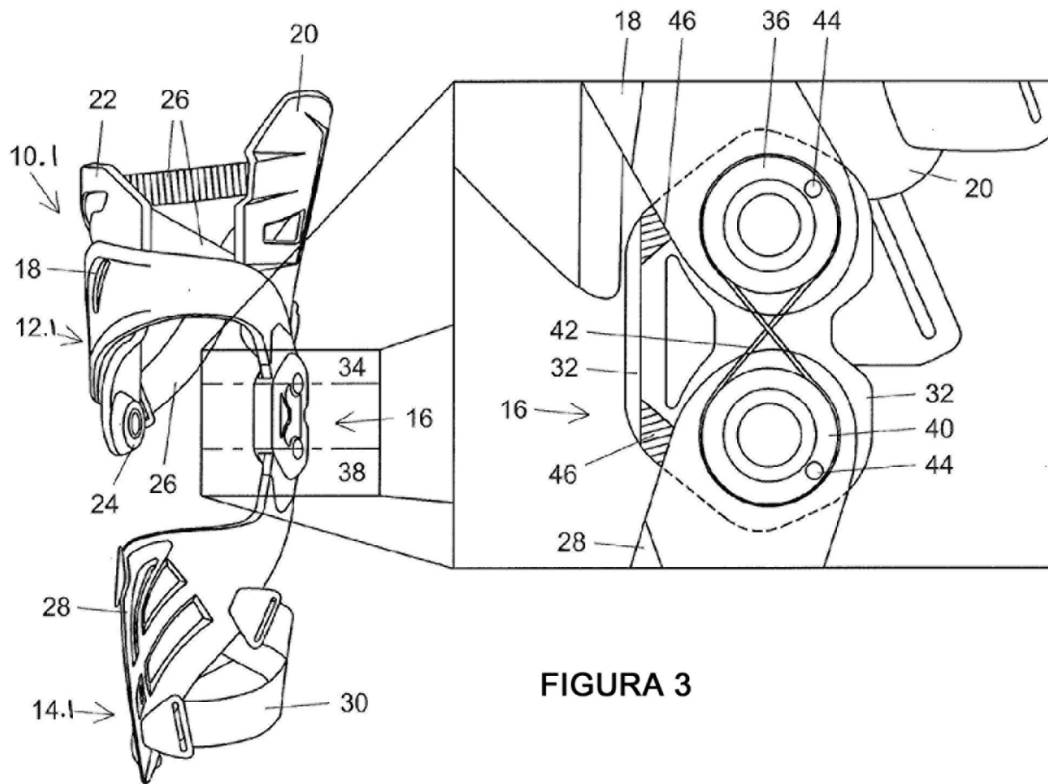


FIGURA 3

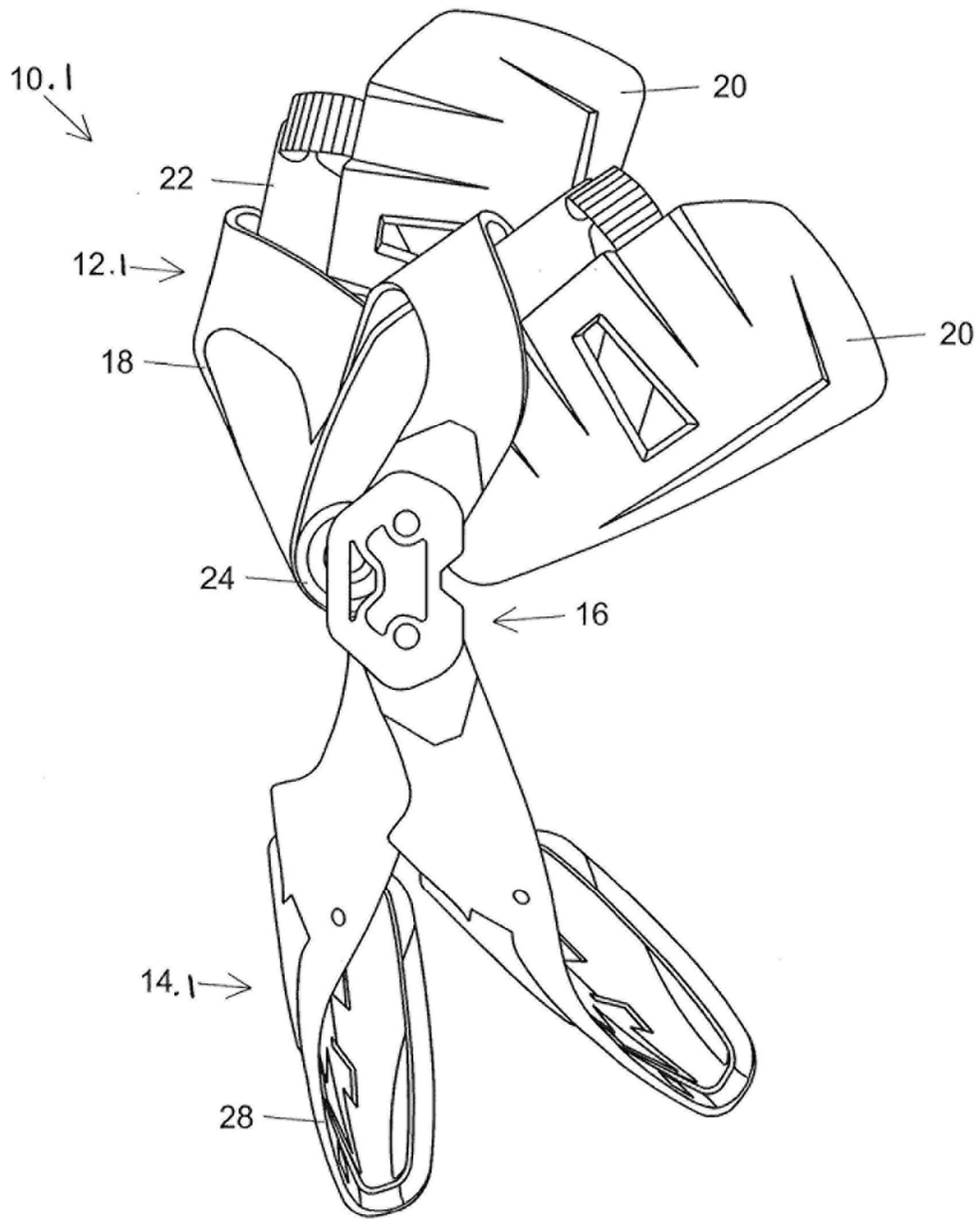


FIGURA 4

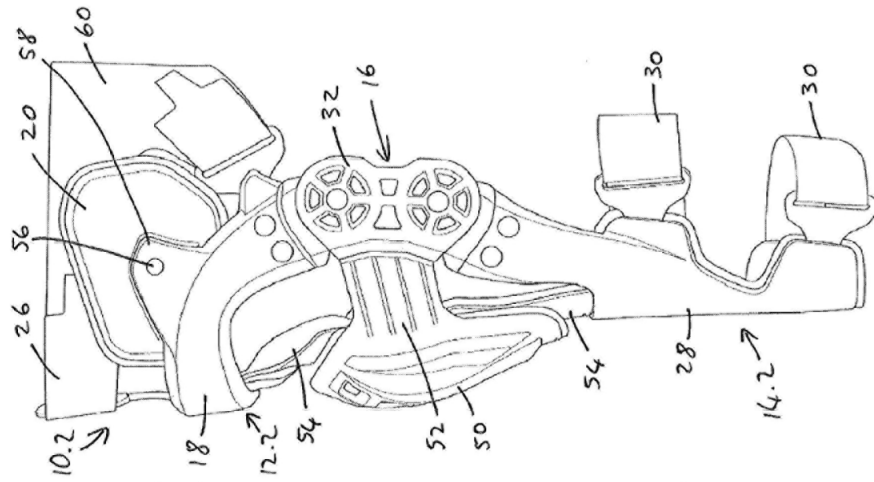


FIGURE 5

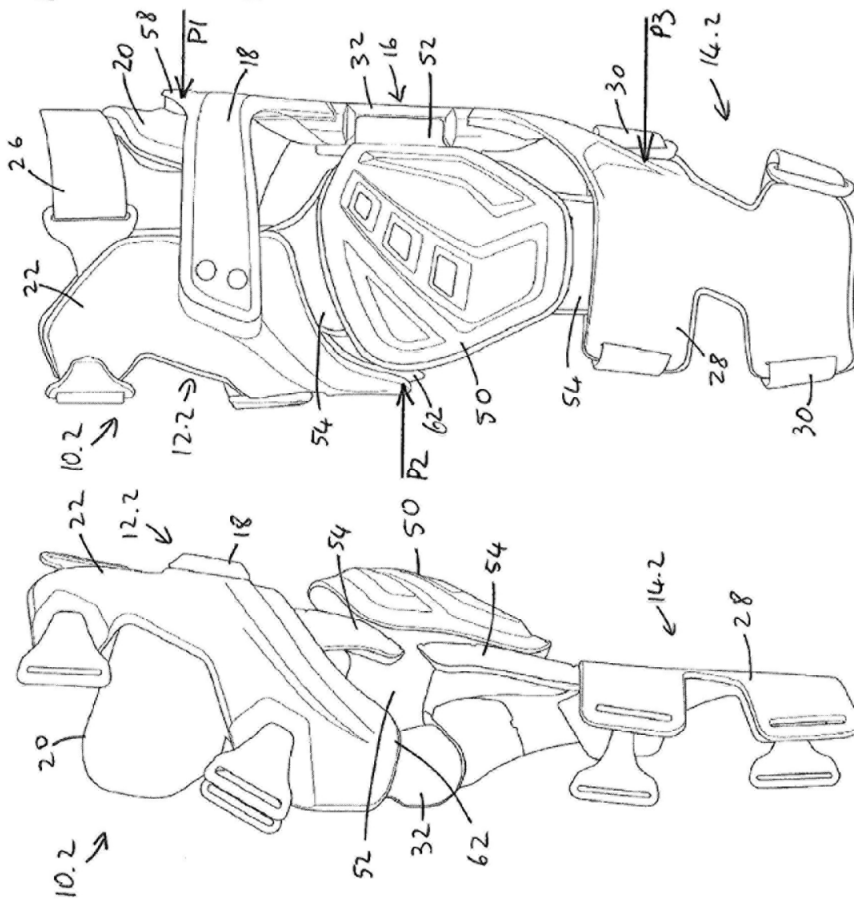


FIGURE 6

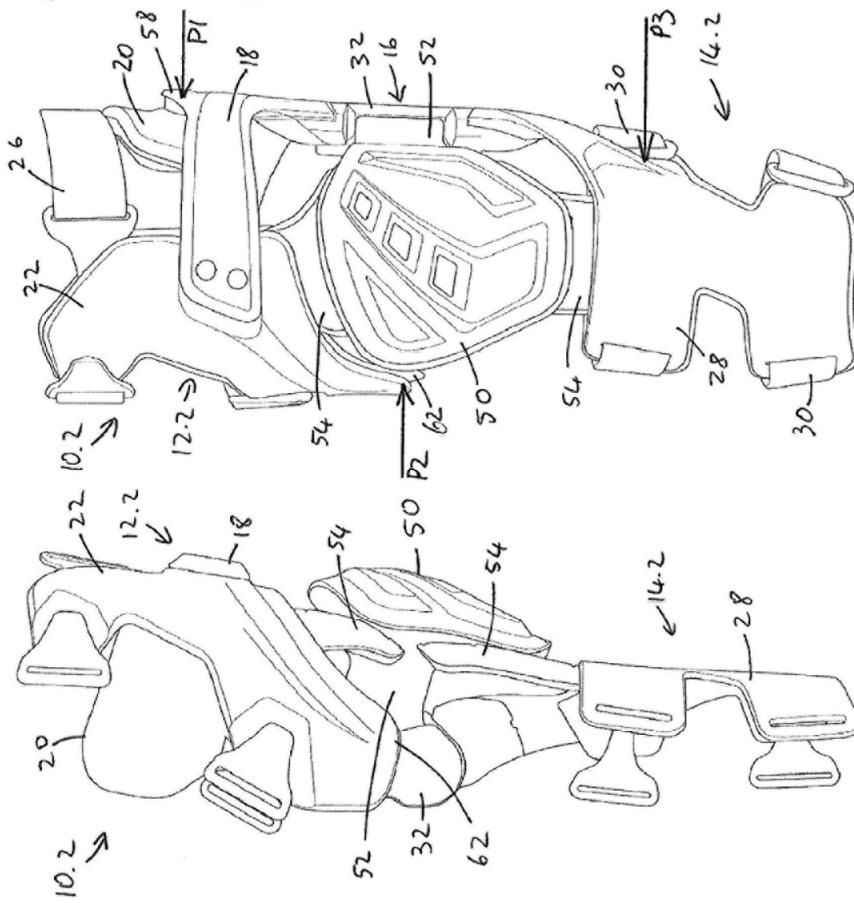


FIGURE 7