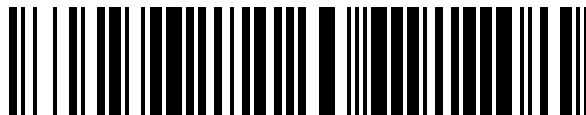


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 330 628**

21 Número de solicitud: 202630108

51 Int. Cl.:

A61F 5/01 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

19.01.2026

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.07.2026

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE SALAMANCA (100,00%)
CI Patio de Escuelas 1
37008 Salamanca (Salamanca) ES**

72 Inventor/es:

**LLAMAS RAMOS, Rocío;
LLAMAS RAMOS, Inés y
ALVARADO OMENAT, Jorge Juan**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **ORTESIS ANTIEQUINA**

ES 1 330 628 U

DESCRIPCIÓN

ORTESIS ANTIEQUINA

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una ortesis antiequina de actuación pasiva o semiactiva, normalmente en forma de férulas o similares. La ortesis está fijada por un sector superior al tobillo y por otro sector rodea el pie, donde la ortesis está destinada a sujetar el pie respecto a la pierna para evitar la formación de ángulos superiores a 90° entre el pie y la pierna.

El objeto de la invención se refiere a la incorporación en la superficie exterior de un calcetín de una banda estructural que rodea el pie y una banda tensional dispuesta entre la banda estructural y el sector superior del calcetín, facilitando así la colocación de la ortesis en el pie e impidiendo la formación de ángulos superiores a 90° entre el pie y la pierna.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Son conocidas en el campo de la ortopedia y rehabilitación médica diversas ortesis antiequinas utilizadas para la inmovilización o limitación de los movimientos del pie respecto al tobillo, especialmente cuando se necesita limitar el equinismo, conocido también como caída del pie o pie equino. De esta forma, se consigue que el pie gire respecto al tobillo en un intervalo de ángulos limitado y/o ayuda en su movimiento.

El equinismo puede producirse por diversos factores médicos, como accidentes cardiovasculares o la neuropatía periférica, haciendo que se pierda parcialmente el control de la posición del pie. Por ejemplo, el equinismo puede ser causado por lesiones nerviosas, a nivel ciático poplíteo externo o nervioso peroneo, producidas en accidentes de tráfico o similares, produciendo un entumecimiento del dorso del pie y de la parte lateral de la pierna que genera la dorsiflexión del tobillo y provocando una caída del pie involuntaria.

Las ortesis conocidas están fabricadas con materiales rígidos o semirrígidos, tales como férulas de polipropileno o dispositivos con articulaciones mecánicas que inmovilizan o limitan el movimiento del pie y del tobillo de una forma controlada. Así, las ortesis se fijan al tobillo y al pie mediante correas o mediante tiras elásticas que es necesario ajustar una a una para adaptarse a cada persona.

Sin embargo, estos dispositivos suelen ser muy voluminosos y abarcan toda la extremidad inferior, al contar con muchas partes rígidas que necesitan ser fijadas. Esto lleva a que las ortesis producen incomodidad dado que pueden llegar a generar irritación o sudoración excesiva sobre la piel o las prendas de vestir. Además, el uso continuado y prolongado de las ortesis de mayor tamaño y mayor tensión pueden generar alteraciones motoras como contracturas musculares a nivel de la musculatura peronea desde la articulación de la rodilla.

Por otro lado, algunas ortesis son muy difíciles de usar con calzado convencional dadas las partes rígidas y al volumen de la ortesis. Los elementos de sujeción y fijación que disponen también pueden ser difíciles de montar, lo que supone un tiempo prolongado de montaje y desmontaje de la ortesis.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La invención es una ortesis antiequina que comprende al menos una banda estructural y al menos una banda tensional dorsal integradas en un calcetín, donde la ortesis es una prenda de vestir de fácil utilización para evitar el equinismo. Por lo tanto, la ortesis antiequina permite la rehabilitación o el equinismo mediante la puesta del calcetín y sin necesidad de montar o instalar las piezas adicionales alrededor del pie o del calcetín.

El calcetín es la base de la ortesis, el cual dispone de un sector de empeine, un sector superior, un sector inferior, un sector anterior y un sector lateral, referenciados respecto al pie en el que se colocará el calcetín. Así, por ejemplo, el sector inferior está destinado a estar en contacto con la planta del pie y el suelo y el sector anterior está destinado a estar en contacto con el talón. Todos los sectores del calcetín disponen una superficie interna destinada a estar en contacto con el pie y una superficie externa.

Además, la banda estructural, que está en la superficie exterior del calcetín, rodea una sección circular del calcetín, estando dispuesta sobre el sector de empeine, el sector lateral y el sector inferior. La banda estructural es elástica para permitir adaptarse al pie a la vez que tiene un espesor y resistencia suficiente para sujetar el pie sin estirarse. Opcionalmente, la banda estructural está próxima al sector posterior, es decir, a los dedos del pie en posición de uso.

La ortesis permite corregir la imposibilidad de realizar la flexión dorsal mediante la banda tensional dorsal que está fijada en el sector de empeine del calcetín y en el sector superior,

partiendo de la banda estructural y acabando en el sector superior del calcetín. La banda tensional dorsal ejerce una fuerza elástica desde la banda estructural hacia el sector superior, de forma que la ortesis mantiene el pie en posición neutra o ligeramente dorsiflexionada, previniendo o corrigiendo la posición equina. Dicha fuerza elástica de la banda tensional dorsal determina la fuerza que ejerce la ortesis sobre el pie para corregir la posición equina de una forma pasiva.

Para permitir una regulación de la fuerza elástica de la banda tensional dorsal, la ortesis comprende un elemento de ajuste en el sector superior, el cual está conectado a la banda tensional dorsal. De esta forma, el elemento de ajuste permite rebajar o aumentar la fuerza de la banda tensional dorsal para adaptarse al pie y a cada persona de una forma semiactiva. Esto facilita el uso dado que permite de una forma rápida y sencilla la regulación de la tensión ejercida por la ortesis.

Además, la banda tensional dorsal y la banda estructural integradas en el calcetín permiten que la ortesis se pueda usar con todo tipo de calzado y en todo tipo de terreno, incluso sin calzado. Así, la ortesis amplía la gama y variedad de calzado que puede utilizar el paciente al ser de un espesor similar al de un calcetín grueso. Estéticamente, la ortesis es discreta, siendo imperceptible para el resto de las personas ya que puede colocarse bajo el calzado y/o pantalón, lo cual aumenta la comodidad, autoestima y calidad de vida del paciente mejorando su independencia.

Opcionalmente, el calcetín de la ortesis puede estar confeccionado con un tejido técnico elástico y transpirable, permitiendo que la ortesis sea una prenda de vestir normal que sea cómoda. Así, el calcetín ofrece comodidad durante el uso y las bandas estructurales y las bandas tensionales dorsales en la superficie exterior del calcetín realizan la corrección de la posición del pie.

Además, la ortesis puede comprender al menos un refuerzo exterior en partes estratégicas permitiendo aumentar el espesor o las propiedades técnicas de la ortesis. El refuerzo exterior puede situarse en el sector superior, donde el refuerzo superior está destinado a rodear el tobillo, o en el sector del empeine, donde el refuerzo exterior está destinado a cubrir el empeine. El refuerzo exterior puede ser seleccionado entre material viscoelástico o de fibra de carbono flexible, siendo materiales flexibles pero resistentes para permitir el movimiento y sujetar el pie al mismo tiempo.

La ortesis también puede comprender un refuerzo anterior situado en la superficie exterior del sector anterior y el sector inferior, destinado a rodear el talón para limitar su movimiento y evitar

la dorsiflexión del pie. De esta forma, el refuerzo anterior puede disponer un tramo inferior situado en el sector inferior y al menos unos tramos laterales y un tramo superior que rodean el talón en el sector anterior. Cuando el pie supera un ángulo determinado con respecto al tobillo, el tramo superior y los tramos laterales tiran del tramo inferior para forzar la posición neutra del pie desde el sector anterior, colaborando así con la tensión de la banda tensional dorsal.

Opcionalmente, al menos un sensor de presión y/o de posición está dispuesto entre el calcetín y la banda estructural o la banda tensional dorsal para una monitorización de su funcionamiento, permitiendo medir la presión que ejerce la ortesis sobre el pie o las posiciones del pie. Los sensores de presión registran la presión que ejerce la banda estructural y/o la banda tensional dorsal. Los sensores de posición pueden registrar el ángulo de flexión del tobillo al disponerse en diferentes partes de la ortesis y estar comunicados entre sí.

Dichos sensores de presión y/o de posición pueden ser conectables por cable a un dispositivo en el que se registren las diferentes mediciones durante la realización de determinados ejercicios para permitir el evaluar la rehabilitación. Así, la ortesis puede ser una prenda de vestir personal que durante ejercicios de rehabilitación o similares permita la evaluación y el control del progreso de los ejercicios.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de una primera realización en posición de uso.

Figura 2.- Muestra una vista lateral de una segunda realización

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A continuación, se describe una realización preferente de una ortesis pasiva y/o semiactiva, que constituye el objeto de esta invención.

La ortesis está destinada a mantener el pie en una posición neutra o en dorsiflexión, y, en la realización preferente, comprende un calcetín (1) que es elástico y está destinado a adaptarse al pie, al menos una banda estructural (4), al menos una banda tensional dorsal (2) y al menos un elemento de ajuste (5).

5

El calcetín (1) dispone de: un sector inferior destinado a estar en contacto con la planta del pie, un sector superior (10) destinado a rodear el tobillo del pie, un sector de empeine (11) unido al sector superior (10) destinado a cubrir el empeine del pie, un sector anterior (12) situado entre el sector superior (10) y el sector inferior, destinado a cubrir el talón del pie, y un sector lateral (13) entre el sector de empeine (11), el sector anterior (12) y el sector inferior destinado a cubrir los laterales del pie. Dicho calcetín (1) dispone de una superficie interior destinada a contactar con el pie, y una superficie exterior.

10

La ortesis comprende adicionalmente, en la superficie exterior del calcetín (1), la banda estructural (4), la banda tensional dorsal (2) y el elemento de ajuste (5). La al menos banda estructural (4) está fijada sobre el sector de empeine (11), el sector lateral (13) y el sector inferior y está destinada a rodear y sujetar el pie. La al menos banda tensional dorsal (2) está fijada a la banda estructural (4) y al sector superior (10), y está destinada a tirar de la banda estructural (4) para mantener la posición neutra del pie. El al menos elemento de ajuste (5) está conectado a la banda tensional dorsal (2) en el sector superior (10) y/o en la banda estructural (4), y está destinado a tensar la banda tensional dorsal (2).

15

20

En la Fig.1 se muestra en perspectiva una primera realización, en el que la ortesis está en posición de uso, es decir, en la que el pie está introducido en la ortesis. Como puede verse, la ortesis se adapta a la forma del pie como una prenda de vestir, pero el calcetín (1) dispone fijadas la banda tensional dorsal (2) y la banda estructural (4) que realizan la corrección de la posición del pie.

25

En la primera realización mostrada, la ortesis dispone de un refuerzo exterior (3), el cual está fijado sobre la superficie exterior del calcetín (1), situándose sobre el sector de empeine (11), el sector anterior (12), el sector lateral (13) y el sector inferior. El refuerzo exterior (3) parte de la banda estructural (4) hasta el sector anterior (12), y está destinado a sujetar el pie. Así, este refuerzo exterior (3) está destinado limitar el movimiento del pie, en particular, el ayudar al pie a recuperar la posición neutra del pie.

30

35

Además, un refuerzo anterior (8) está situado en la superficie exterior del sector anterior (12), rodeando el talón, y formando un anillo destinado a limitar el movimiento del tobillo. Dicho refuerzo anterior (8) está destinado a limitar el ángulo formado entre el pie y la pierna. El refuerzo anterior (8) es de un material flexible y está situado en el borde del talón para limitar la flexión plantar. Así, el refuerzo anterior (8) dispone de un tramo inferior situado en el sector inferior y unos tramos laterales y superiores. El refuerzo anterior (8) evita que el pie se sitúe en un ángulo mayor al de la posición neutra del pie, dado que los tramos laterales y el superior traccionan al tramo inferior para evitarlo.

La banda tensional dorsal (2) está fijada a la banda estructural (4) en un punto próximo al sector lateral (13) y está fijada al sector superior (10) en el lateral opuesto, cruzando en diagonal sobre el sector de empeine (11). La banda tensional dorsal (2) está también fijada a la superficie exterior del calcetín (1) o del refuerzo exterior (3), donde la banda tensional dorsal (2) está cosida o termo-sellada.

En la realización mostrada, la banda tensional dorsal (2) está fijada en la zona anterior del sector superior (10) mediante el elemento de ajuste (5) para tensar o destensar la banda tensional dorsal (2). Así, la banda tensional dorsal (2) es una banda elástica, por ejemplo, de 2 cm de ancho que parte desde el sector de empeine (11) hasta la zona anterior de la tibia en el sector superior (10).

Por tanto, el elemento de ajuste (5) está destinado posicionar y fijar la banda tensional dorsal (2) en el calcetín (1) para disponer la banda tensional dorsal (2) más tensa o menos tensa. El elemento de ajuste (5) es seleccionado entre un cierre de gancho-bucle o una correa elástica.

Por ejemplo, en el elemento de ajuste (5) que es un cierre de gancho-bucle, la banda tensional dorsal (2) está fijada en el sector superior (10) en una zona más anterior para ejercer una mayor tensión o en una zona más lateral para una menor tensión. Así, el elemento de ajuste (5) se abre y la banda tensional dorsal (2) se posiciona en el sector superior (10). Cuando el elemento de ajuste (5) se cierra, la banda tensional dorsal (2) queda fijada en el sector superior (10) con la tensión determinada.

En la Fig.2 se muestra una segunda realización, en la que la ortesis dispone de al menos un sensor (7) de presión y/o posición, mostrados de forma esquemática y en líneas discontinuas, y una banda lateral (6). Esta segunda realización está destinada a conectar los sensores (7)

de presión y/o posición a un dispositivo electrónico para la monitorización de la ortesis y su funcionamiento.

Los sensores (7) de presión y/o posición están situados entre la banda estructural (4) y el calcetín (1), por lo que están ocultos, y están destinados a medir la presión ejercida por la ortesis sobre el pie o la posición del pie para determinar el ángulo de inclinación del pie. En algunas realizaciones, los sensores (7) de presión y/o posición son sensores piezoeléctricos para medir la presión y/o son sensores de giroscopios flexibles para medir la posición del pie. De esta forma, la ortesis permite monitorizar su uso, por ejemplo, en ejercicios de rehabilitación o de recuperación.

La ortesis de la segunda realización comprende dos de las bandas estructurales (4), situadas paralelamente, y desde cada banda estructural (4) parte una de las bandas tensionales dorsales (2). Cada banda tensional dorsal (2) está fijada a cada banda estructural (4) mediante el elemento de ajuste (5) para poder ajustar la presión en el sector de empeine (11) y ambas bandas tensionales dorsales (2) están fijadas al sector superior (10) mediante elementos de ajuste (5).

Además, la al menos banda lateral (6) está situada sobre la superficie exterior del sector lateral (13) del calcetín (1), conectando la banda estructural (4) y el sector superior (10). Esta banda lateral (6) es semirrígida y está destinada a colaborar con las bandas tensionales dorsales (2) en el mantenimiento de la posición neutra del pie. Así, la banda lateral (6) está destinada a mantener la posición relativa entre la banda estructural (4) y el sector superior (10).

La ortesis de la Fig.2 dispone del refuerzo exterior (3) en la superficie exterior del sector de empeine (11) y parcialmente en el sector lateral (13), donde el refuerzo exterior (3) está situado debajo de las bandas estructurales (4) y las bandas tensionales dorsales (2). Este refuerzo exterior (3) está destinado a adaptarse al pie y a repartir la fuerza de una forma uniforme.

El calcetín (1) de las realizaciones es de un material elástico y transpirable destinado a estar en contacto con el pie en la posición de uso. En algunas realizaciones, el calcetín (1) es de un tejido formado por, aproximadamente, un 80% poliamida y un 20% elastano.

Por otro lado, las bandas tensionales dorsales (2) y/o las bandas estructurales (4) son de un material seleccionado entre caucho sintético, poliuretano termoplástico (TPU) o silicona textil.

Así, las bandas tensionales dorsales (2) son elásticas y están destinadas a permitir el movimiento del pie y a forzar la posición neutra del pie.

- 5 Los refuerzos (3,8) de las realizaciones son de un material seleccionado entre fibra de carbono flexible y termoplástico finos. Estos refuerzos (3,8) permiten el movimiento del pie de una forma limitada logrando que cuando el pie supera un ángulo determinado los refuerzos (3,8) ejercen una tensión para forzar al pie a volver a la posición neutra o en dorsiflexión.

REIVINDICACIONES

1.- Ortesis pasiva y/o semiactiva destinada a mantener el pie en una posición neutra o en dorsiflexión, caracterizada porque comprende;

- 5 – un calcetín (1) elástico y destinado a adaptarse al pie, el cual dispone de;
- un sector inferior destinado a estar en contacto con la planta del pie,
- un sector superior (10) destinado a rodear el tobillo,
- un sector de empeine (11) unido al sector superior (10) destinado a cubrir el
- empeine del pie,
- 10 un sector anterior (12) situado entre el sector superior (10) y el sector inferior,
- destinado a cubrir el talón del pie, y
- un sector lateral (13) entre el sector de empeine (11), el sector anterior (12) y el
- sector inferior destinado a cubrir los laterales del pie,
- al menos una banda estructural (4), la cual está fijada sobre el sector de empeine (11),
- 15 el sector lateral (13) y el sector inferior y está destinada a rodear y sujetar el pie,
- al menos una banda tensional dorsal (2), la cual está fijada a la banda estructural (4) y
- al sector superior (10) y está destinada a tirar de la banda estructural (4) hacia el sector
- superior (10) para mantener la posición neutra del pie, y
- al menos un elemento de ajuste (5) conectado a la banda tensional dorsal (2) en el
- 20 sector superior (10) y/o en la banda estructural (4) destinado a tensar la banda tensional
- dorsal (2).

2. La ortesis pasiva de la reivindicación 1, en el que la banda tensional dorsal (2) y/o la banda

estructural (4) están cosidas o termo-selladas al calcetín (1).

3. La ortesis pasiva de la reivindicación 1, en el que las bandas estructurales (4) están

paralelas entre sí, y donde al menos una de las bandas tensionales dorsales (2) parte de cada

banda estructural (4).

4. La ortesis pasiva de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una banda lateral

(6) situada en el sector lateral (13) entre la banda estructural (4) y el sector superior (10), la

cual es semirrígida y está destinada a rigidizar la posición entre la banda estructural (4) y el

sector superior (10).

5. La ortesis pasiva de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un refuerzo anterior (8) fijado al sector anterior (12), donde el refuerzo anterior (8) es elástico y dispone unos tramos destinados a rodear el talón del pie.

5 6. La ortesis pasiva de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un refuerzo exterior (3) fijado en la superficie exterior del calcetín (1) sobre al menos el sector de empeine (11).

7. La ortesis pasiva de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente al menos un sensor (7) de presión y/o de posición situado entre el calcetín (1) y la banda estructural (4).

10

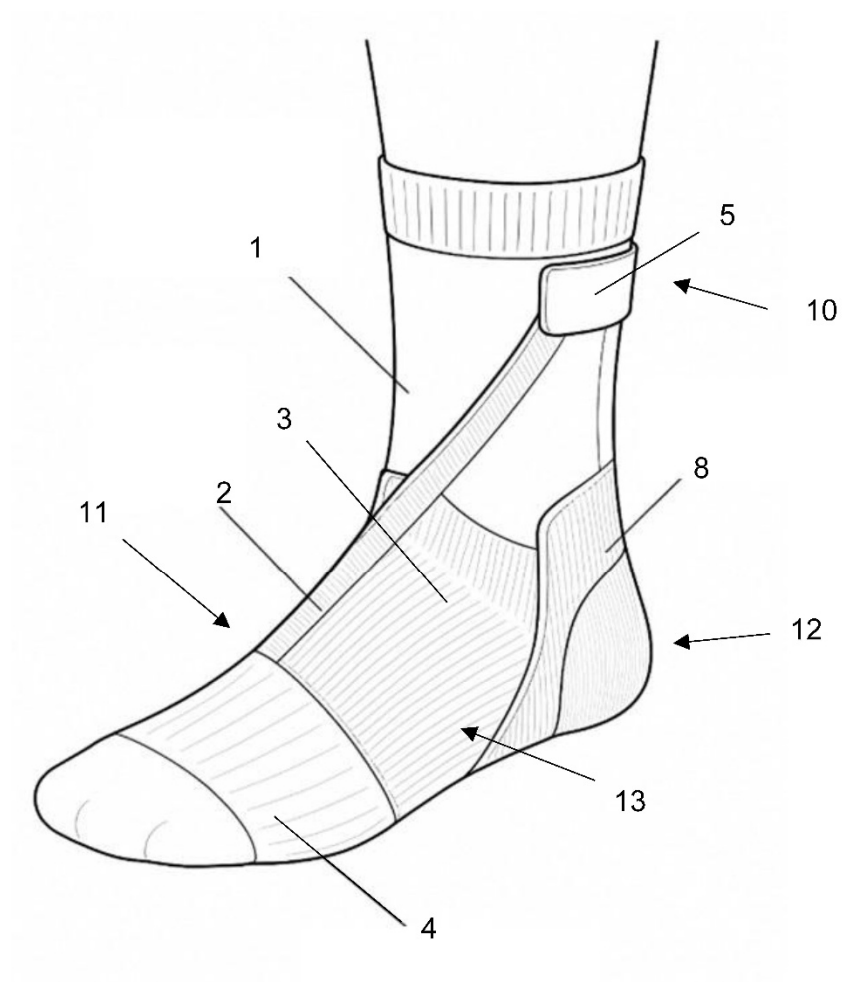


Fig.1

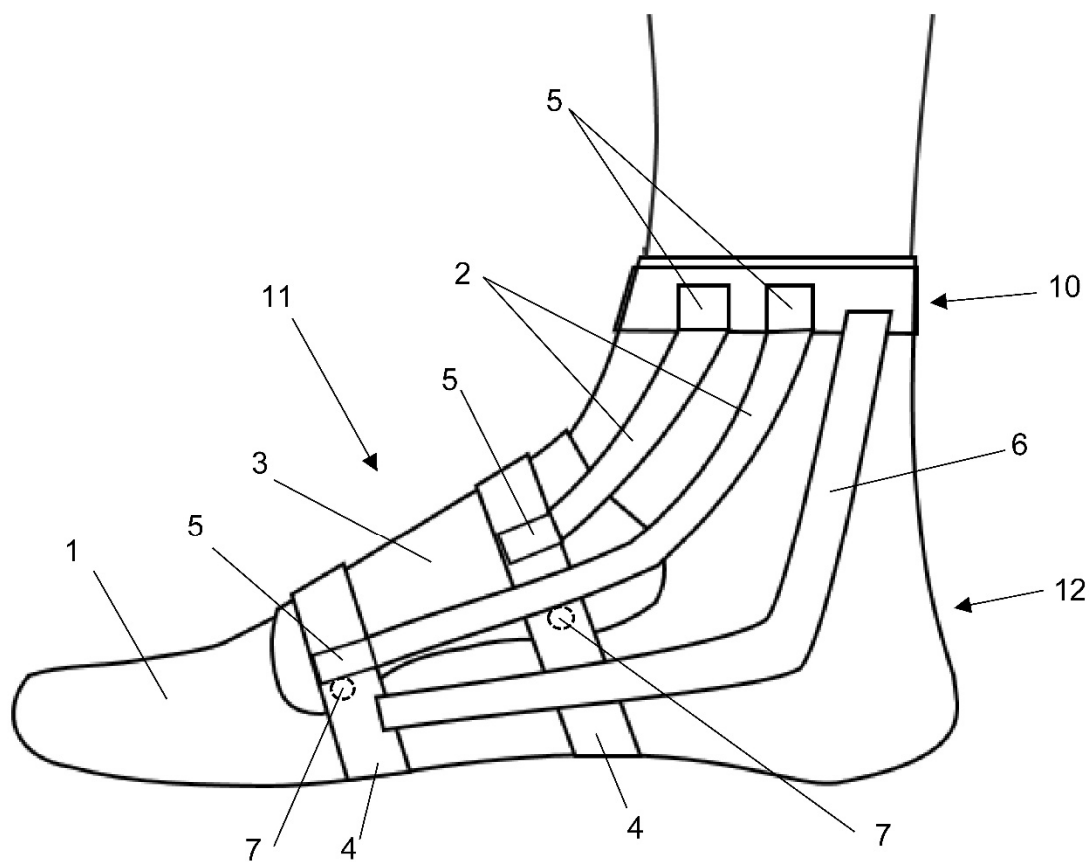


Fig.2