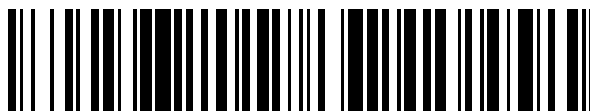


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 633**

51 Int. Cl.:

A43B 13/14 (2006.01)

A63B 25/10 (2006.01)

A43B 13/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2010** **E 10844304 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.10.2014** **EP 2478790**

54 Título: **Calzado gravitacional**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.01.2015

73 Titular/es:

SHIROKIKH, MARK RUDOLFOVICH (100.0%)
Ul. Kommuny D. 139b, kv. 29
Chelyabinsk 454000, RU

72 Inventor/es:

SHIROKIKH, MARK RUDOLFOVICH

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 527 633 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

Calzado gravitacional.

5 La invención se refiere a calzado, que asegura la acumulación de energía por medio de un resorte, comprimido bajo la masa del cuerpo del usuario y el uso de esta energía cuando se libera el resorte para empujar el pie del usuario hacia arriba. Dicho calzado se puede usar como uso diario como calzado deportivo concretamente para carreras, saltos, esquí, deslizamiento, zapatos con ruedas, etc., así como un dispositivo que complementa los zapatos convencionales para proporcionar acumulación de energía.

10 El dispositivo conocido que facilita los saltos por medio de un resorte arqueado (con forma de arco), que acumula energía cuando se comprime y comunica esta energía cuando se libera el resorte, fue diseñado y patentado por Alexander Borg (véase la patente US 6719671 o la solicitud de patente WO 01/05469 A1).

15 Este dispositivo extraíble comprende:

- un resorte de hoja arqueada, diseñado para una deflexión recurrente (compresión, flexión, convergencia de los extremos del resorte) bajo la aplicación de las fuerzas de gravedad de la masa del cuerpo del usuario. Con la acumulación de una parte de esta energía y la liberación (extensión, distanciamiento de los extremos del resorte) cuando se retira la masa del cuerpo del usuario del resorte (por ejemplo cuando la masa del cuerpo del usuario se comunica desde un pie al otro) con el empleo de la energía acumulada y su aplicación a un pie del usuario en la forma de repulsión hacia adelante y hacia arriba; la parte inferior del resorte está provista con un elemento de soporte para interactuar con la superficie de soporte;

20 - mecanismo de articulación-palanca, situado en un lado cóncavo del resorte arqueado y fijado al pie del usuario y principalmente en su rodilla, comprende:

- base para alojar el pie del usuario (plataforma, soporte), unida al menos en dos puntos al resorte y equipada con un elemento de soporte.
- soporte central (elemento vertical rígido), fijado a una rodilla del usuario con una cinta de rodilla y unido en la parte superior a la parte de arriba del resorte de hoja mediante un mecanismo de articulación-palanca, y unido rígidamente a la base, situada en ángulo de 90° contra el soporte central;
- barra de conexión articulada entre la parte delantera de la base y un área del brazo inferior del resorte, distante a aproximadamente 1/3 de su extremo con el elemento de soporte, incluyendo la barra de conexión articulada un grillete que interactúa con el resorte;
- elemento de soporte para soportar la base en una posición dada con relación al soporte central;

La acumulación creada por un usuario (corredor) se comunica al resorte en dos formas. La primera forma proporciona comunicación a través del mecanismo de palanca y el elemento de fijación superior en la parte alta del resorte, a continuación desde esta última a través del elemento de soporte sobre la superficie de soporte. La segunda proporciona comunicación a través del grillete en la parte inferior del resorte de hoja.

El punto débil de este dispositivo reside en la incapacidad para su aprovechamiento, imposibilidad de su uso en la vida diaria. La única forma posible de moverse es saltar o correr. Junto a esto, el dispositivo dado elimina una gama de imperfecciones técnicas incluyendo la de la fijación poco fiable de la base al pie: la oblicuidad es aún posible incluso teniendo un dispositivo de soporte cuando la masa del cuerpo del usuario se hace mayor. Otro dispositivo conocido es el diseñado para saltos. Representa el diseño avanzado descrito en el presente documento anteriormente desarrollado por Tea-Hyuk Hoon, patentado en varios países (véase la patente US 6840893).

Este dispositivo conocido incluye:

50 - resorte de hoja arqueada, dirigido a la deformación flexible recurrente (compresión, flexión, convergencia de los extremos del resorte entre sí) bajo el efecto gravitacional de la masa del cuerpo del usuario con la acumulación de parte de esta energía y liberación (extensión, distanciamiento de los extremos del resorte entre sí) cuando se retira la carga de la masa del cuerpo del usuario sobre el resorte (por ejemplo cuando se transfiere la masa del cuerpo del usuario al otro pie) con la liberación de la energía acumulada y su aplicación al pie del usuario en la forma de repulsión hacia adelante y hacia arriba, se proporciona al brazo inferior del resorte un elemento de soporte resistente al desgaste para interacción con la superficie;

55 - mecanismo de palanca, situado en el lado cóncavo del resorte arqueado, fijado al pie del usuario, principalmente a su rodilla, y que comprende:

- * base para alojar la pierna del usuario (plataforma, soporte) al menos en dos puntos asociados con el resorte, y provisto con una "capa", que proporciona fijación segura de los pies del usuario a una plataforma, es decir actuando como una parte superior del zapato y/o elementos de fijación;
- * elemento vertical (soporte central) fijado a la rodilla del usuario con la ayuda de bandas de rodilla provistas con tiras, que abrazan parcialmente la espinilla del usuario y se unen a la parte de arriba de la parte superior del resorte de hoja, mientras que la parte inferior se fija de modo rígido a la plataforma, situada con relación al elemento vertical en un ángulo de 90°;

* articulación-enlace entre la parte frontal de la base y el área del brazo inferior del resorte, ligeramente retirado (aproximadamente a 1/3) desde su extremo mediante un elemento de soporte; uno de los elementos de esta conexión se instala con la posibilidad de hacer tope con un resorte en su estado comprimido;

5 El principio de funcionamiento de este dispositivo es similar al principio del dispositivo patentado bajo el N° US 6719671. La base de su funcionamiento se establece en la curvatura del resorte bajo la acción de la energía potencial y cinética de la masa del cuerpo del usuario, mientras se acumula la energía y seguido por la liberación posterior del resorte con el empleo simultáneo de la energía almacenada y el enfoque de esta energía en el movimiento hacia adelante y hacia arriba del usuario.

10 Sin embargo, la complejidad de este dispositivo, la incapacidad de su aprovechamiento, imposibilidad de uso en la vida diaria representa una gran desventaja de este dispositivo. El desplazamiento usando un dispositivo de ese tipo requiere un esfuerzo considerable, habilidades especiales y un sistema de coordinación bien desarrollado. Junto a ello, el desplazamiento usando un dispositivo de este tipo solo es posible por medio del salto o la carrera. El movimiento por pasos es imposible.

15 Un calzado especial, tal como se describe en la solicitud N° 2008107517 de fecha 28 de febrero de 2009 para el adjudicatario de la patente de la invención de la Federación Rusa, y la decisión de otorgar dicha patente se realizó de acuerdo con que la solicitud anteriormente mencionada había sido diseñada para uso del principio de funcionamiento de energía almacenada por medio de la curvatura del resorte, que reposa sobre la tierra o sobre otra superficie de soporte cuando se expone a la masa del usuario y a la liberación posterior de la energía durante la liberación del resorte usando esta energía liberada, para empujar los pies del usuario sin dispositivos de extracción especiales, sino directamente en el zapato. Este calzado se eligió como un prototipo.

20 Este calzado, tal como zapatos, botas, etc., diseñado con almacenamiento de energía, inducida mediante deformación elástica, incluye:

- suela elástica, que puede hacer contacto completa o parcialmente con la superficie de soporte;
- parte posterior elástica unida a esta suela (fabricada toda en una pieza con dicha suela elástica), y
- 30 - mecanismo de retención para fijar la posición del pie del usuario sobre la suela, mecanismos que son unidos a la suela y parte posterior;
- en el que la parte posterior y la suela forman un resorte de hoja de la flexibilidad dada, proporcionando deflexión, siendo la parte posterior y la suela al mismo tiempo brazos del resorte de hoja;
- en el que el resorte de hoja se deforma elásticamente a partir del estado inicial hasta un estado comprimido;
- 35 - en el que la parte posterior y la suela se sitúan inicialmente en un ángulo de 90° entre sí, y
- en el que se reduce el ángulo del resorte de hoja en su estado comprimido entre la suela y la parte posterior.

40 La complejidad relativa de los desplazamientos con dicho dispositivo, especialmente con un ángulo grande entre los brazos del resorte representa características desventajosas de este calzado.

45 La tasa de la carga que comprime el resorte que está en la forma de la suela y la parte posterior, se determina por el peso del usuario, pero también por la fuerza de sus músculos del pie. Generalmente la carga (fuerza gravitacional ejercida por la masa del usuario y la energía realizada por los músculos) se comunica sobre el brazo inferior del resorte (el impacto sobre el pie del usuario) o sobre la parte inferior del brazo superior del resorte (el impacto sobre la parte posterior elástica, por ejemplo, por el talón del usuario), dando como resultado que sea insuficientemente efectiva una influencia gravitacional sobre el resorte en el zapato.

50 El desplazamiento cuando se usa dicho calzado con una compresión y deflexión periódicas del resorte requiere una postura inicial vertical de puntillas y a continuación descender los talones hasta el contacto de la suela completa o de su mayor parte con la superficie de soporte.

55 Dicho desplazamiento difiere del contacto ordinario con la superficie de soporte cuando se camina. Primero se está de pie sobre el talón, y a continuación se arrastra el pie completo hacia abajo y se desliza hacia adelante sobre la punta.

La construcción descrita anteriormente bajo la patente US 6840893 puede servir como prototipo de la unidad de resorte. Incluye:

- resorte de hoja arqueada provisto con un elemento de soporte resistente al desgaste;
- 60 - dispositivo para enviar el efecto gravitacional sobre el resorte, fijado al pie del usuario y que comprende una base con una "capa" para alojar un pie, unido mediante un elemento ascendente rígido con la parte superior del resorte.

65 Al mismo tiempo no es la parte más inferior para alojar un pie. No tiene contacto con la superficie de apoyo, siendo fijado rígida y perpendicularmente al elemento ascendente. La distancia del elemento ascendente siempre es menor que la distancia entre los extremos superior e inferior del resorte, incluso que si este último está totalmente cargado

(con curvatura, compresión).

La desventaja del dispositivo —el prototipo se basa en la incapacidad de moverse en un único paso cuando se usa dicho dispositivo—. Le permite solo saltar y moverse y esto puede explicarse por el hecho de que el usuario siempre tiene solo un punto de soporte —el extremo inferior del resorte—.

El documento RU 2 160 571 C1 describe un calzado de gravedad en la forma de botas que tienen una suela, con la acumulación de energía provocada por la deformación elástica, incluyendo una unidad de resorte que comprime un resorte de flexión de la flexibilidad dada que se flexiona desde el estado inicial al estado comprimido, y formado por elementos, en el que la parte inferior del resorte es un elemento de soporte, diseñado para el contacto con la superficie de soporte y la parte superior del resorte está equipada con dispositivos de fijación para fijar una posición del pie del usuario y comunicar el efecto gravitacional sobre un resorte de la unidad de resorte, en el que los dispositivos de fijación para la comunicación del efecto gravitacional sobre el resorte dentro de la unidad de resorte comprenden la unión de la parte superior del resorte a una plantilla rígida u otro elemento que suspende los pies del usuario, en el que al mismo tiempo $H1 > H2$ cuando no hay carga aplicada al resorte y $H1 = H2$ o $H1$ se aproxima a $H2$ cuando se carga el resorte, en el que $H1$ es la distancia entre los extremos del resorte, $H2$ es la distancia desde la parte superior del resorte a la parte inferior del pie del usuario, en el que el resorte de flexión constituye los elementos del calzado básico, y el elemento de soporte de la parte inferior del resorte dentro de la unidad de resorte está hecho en la forma de un tacón, la suela está hecha con posibilidad de contacto con la superficie de soporte cuando se aplica la carga al resorte y en el que, cuando se prepara para realizar el siguiente paso, el pie está soportado sobre la superficie de soporte no solamente sobre el resorte sino también sobre la suela.

El objetivo de la presente invención es incrementar el uso efectivo del efecto gravitacional comunicado al resorte, que acumula energía cuando se curva (comprime) y emplea la energía almacenada para un empuje extra de los pies del usuario optimizando la comunicación de la carga sobre el resorte y permitiendo la liberación de la energía en un momento dado, junto con facilitar el desplazamiento a través del uso previo del carácter de empuje del pie del tacón a la punta.

Otro reto es crear un dispositivo accesorio simple del tipo de la unidad de resorte para complementar el calzado ordinario, lo que proporciona, además de las soluciones anteriormente mencionadas, la capacidad de moverse al ritmo de pasos estando soportado en dos puntos (por ejemplo, el extremo inferior del resorte y la suela del calzado regular).

Una vez establecido el reto, el presente solicitante considera que es apropiado usar la palabra "gravedad" en el título de la invención.

Estos objetivos se cumplirán por medio del calzado de gravedad de acuerdo con la reivindicación 1.

Junto a ello, la suela del calzado de gravedad puede unirse al resorte para transferir la carga de gravedad complementaria sobre el resorte, en el que $H1 > H3 \geq H2$, cuando no hay carga aplicada al resorte y $H3$ significa la distancia entre la parte superior del resorte (el punto de suspensión de la pierna) y el punto de fijación de la suela. $H1 = H2 = H3$. O $H1$ y $H3$ se aproximan a $H2$ cuando se comprime el resorte.

La unidad de resorte puede incluir varios resortes situados en su parte posterior, sobre sus laterales o en la parte de puntera del zapato cuando el elemento de soporte en la forma de un tacón se fábrica todo de una pieza con todos o varios resortes y el número de resortes superior e inferior pueden no coincidir necesariamente.

La parte posterior inferior del zapato cuando se comprime el resorte se puede situar en el área del talón del usuario.

La parte posterior inferior del zapato cuando se comprime el resorte puede encajar completamente en la suela. La suela cuando el resorte está libre de carga puede encajar estrechamente en la parte posterior inferior del zapato y unirse a él.

El resorte puede tener varias formas, por ejemplo, puede estar arqueado, arqueado con una curva adicional diseñada para encajar en el talón del usuario. Puede tener una forma semi-elipsoidal (aplastado) etc.

El resorte puede tener varias formas de sección transversal. Puede tener forma de medialuna, sección con forma de triángulo isósceles alargado, sección con forma elipsoidal alargada, rectangular, de elemento con forma de U, etc.

La sección transversal y sección longitudinal del resorte pueden ser constantes o variables.

El material, sus propiedades físicas y técnicas del resorte pueden ser constantes o variables en la longitud, ancho y grosor.

El resorte puede estar hecho parcial o totalmente de uno o varios materiales: polímeros, que incluyen poliuretanos, policarbonatos y otros, compuestos, elastómeros, etc.

La parte superior de un zapato incluye una cubierta que cubre el resorte en parte o totalmente. Esta última puede unirse a la parte superior asegurando la posibilidad de cambiar el ángulo del resorte, por ejemplo mediante la fabricación de la parte superior corrugada o realizada en la forma de un conjunto de elementos coherentes y extensibles.

5 El objetivo especificado se puede cumplir por medio de otro tipo de calzado de gravedad, tal como un zapato, bota etc., que acumule energía, empleada mediante la deflexión y que incluye:

La unidad de resorte que comprende al menos un resorte del valor de flexibilidad dado, que se flexiona

10 Desde su estado libre a un estado comprimido, formado por elementos de calzado, en el que la parte inferior del resorte es el elemento de soporte, diseñado para el contacto con la superficie de soporte;

El calzado de gravedad reivindicado se caracteriza por el resorte de flexión que constituye elementos básicos del calzado, por ejemplo un contrafuerte o una parte del contrafuerte, elementos laterales, el tacón, etc., cuando la suela permanece comúnmente tradicional y no está provista con un resorte (aunque algunas opciones pueden proporcionar una suela que representa un elemento de la parte inferior del resorte) y el tacón (parte del resorte) representa junto con la suela un soporte para el contacto con la superficie.

15 En la mayoría de las fabricaciones el tacón se une directamente a la suela. Pero cuando se comprime el resorte, el talón del usuario junto con la suela puede basarse sobre la parte inferior del tacón del resorte. Varias fabricaciones proporcionan la parte de soporte inferior del resorte realizada en la forma de un tacón ajustado a la suela o en la forma de una suela solamente. Una de las opciones prevé que durante la deformación del resorte el tacón puede aproximarse al lado exterior de la suela o incluso unirse.

20 El principal beneficio de la unidad de resorte caracterizada por su capacidad para usarse como un dispositivo, que encaja en un zapato ordinario, es el hecho de que el usuario tiene la oportunidad de acumular energía repartida por el resorte de flexión, cuya parte inferior es en la mayor parte de los casos un tacón (parte de soporte) y la parte superior obtiene la carga de gravedad de la masa del usuario, y usar esta energía para facilitar el desplazamiento. Junto a ello, el desplazamiento tal como se proporciona por el calzado reivindicado, puede tener lugar en una forma ordinaria por medio del acoplamiento no solamente al extremo de soporte del resorte sino también a la suela del calzado.

25 De ese modo, el principio de acumulación y liberación de la energía en el calzado reivindicado y en una unidad de resorte parece similar al principio de los dispositivos extraíbles para la mejora del salto y carrera: el resorte arqueado queda deformado bajo la masa del usuario, acumulando energía, y a continuación, cuando se libera se transfiere energía al usuario, empujando su pie hacia adelante y hacia arriba. Sin embargo, el pie del usuario no está acoplado en su desplazamiento cuando se usan dichos dispositivos.

El pie reposa pasivamente sobre el soporte que no hace ni contacto con la superficie de soporte.

En el calzado gravitacional reivindicado por medio de:

- 40
- la implementación del resorte en la forma de elementos del calzado (contrafuerte, tacón y otros elementos que son parte integral del zapato) o el uso de resortes adicionales, lo que no excede del calzado tradicional,
 - asegurar una "suspensión blanda" de un pie en el calzado de gravedad en ausencia de contacto de un zapato con la superficie de soporte (sobre el collarín y/o en la plantilla, etc.)
 - compresión del resorte bajo contacto con el elemento de soporte del resorte — usualmente el tacón— (es posible la combinación de "tacón y suela", o solamente la suela) con la superficie de soporte por medio de la transferencia del efecto gravitacional sobre la parte superior del resorte y/o sobre la parte inferior del resorte antes del tacón por el impacto (soporte) del talón del usuario y/o de la transferencia del efecto gravitacional directamente sobre la parte posterior inferior a la que se une la suela.
 - soporte del pie sobre la superficie de soporte cuando se prepara para dar el siguiente paso no solamente sobre el resorte (tacón), sino también sobre las suelas de un zapato,
- 45
- 50

Así como por medio de proporcionar la oportunidad para fijar el resorte comprimido para la conservación de su energía almacenada hasta la repulsión de un pie separándole de la tierra se asegura por la solución del problema — incremento del uso efectivo del efecto gravitacional—, así como facilitando el movimiento debido al uso preferente de la naturaleza tradicional del movimiento desde tacón a la punta, no solamente en carrera o saltos, sino al ritmo normal. Esto se aplica a la unidad de resorte.

El calzado de la unidad de resorte puede fabricarse a mano o en fábrica. Por lo tanto, satisfacen los criterios de "aplicabilidad industrial".

60 El punto esencial de la invención se ilustra por las Figuras, que dan la vista de disposición de las opciones de calzado principales. Las Figuras 1a, 3, 4a, 4b, 5, 6a, 6b, 7a, 8a, 8b, 8c, 9, 10, 11a, 11b, 12c, 12e, 12f, 13a, 13b, 14, 17 21 no forman parte de la invención. La mayor parte de estas figuras solo ilustran los elementos básicos del calzado para facilitar la comprensión de la esencia de los objetivos reivindicados, mientras que no se muestra lo secundario (parte más superior del calzado, montura, etc.); el pie del usuario se muestra en líneas delgadas:

65

Figuras 1 - calzado de gravedad con resorte, situado sobre el lado posterior de un pie, cuya parte inferior es un talón, mientras tal como se muestra en la figura 1 la comunicación de la carga de gravedad sobre el extremo superior del resorte a través del collarín y de la parte inferior del resorte por el talón del usuario; la figura 1 - comunicación de la carga de gravedad sobre el extremo superior del resorte a través del collarín y una plantilla y sobre la parte inferior del resorte por el talón del usuario, cuando se une la plantilla a la suela;

Figura 1B - comunicación de la carga de gravedad sobre el extremo superior del resorte a través del collarín y un elemento suspendido unido al collarín en la forma de una cinta abrazadera y sobre la parte inferior del resorte por el talón del usuario; Figura 16 - comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través del collarín y plantilla, que cubre parcialmente el pie del usuario y sobre la parte inferior del resorte por el pie del usuario;

Figuras 2 - calzado de gravedad provisto con un resorte, situado sobre el lado posterior de un pie, cuya parte inferior es un tacón, y con una suela, unida a la parte inferior del resorte en la parte delantera del tacón: Figura 2a - comunicación de la carga de gravedad sobre el extremo superior del resorte a través del collarín; Figura 2b - comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través de la plantilla, que cubre totalmente el pie del usuario;

Figura 3 - calzado de gravedad provisto con un resorte, situado sobre el lado posterior del pie del usuario, cuya parte inferior es un tacón, y la parte media tiene una parte curvada complementaria. Comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través del collarín;

Figuras 4 - calzado de gravedad provisto con dos resortes, fijados sobre los laterales, envolviendo el pie del usuario sobre los lados y superando el talón del usuario en la forma de partes curvas complementarias, elementos de soporte sobresalientes del resorte en la forma de tacones: Figura 4a - comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través del collarín y del elemento de suspensión en la forma de cinta que abraza el pie unido al collarín; 4b - comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través de un collarín estrecho y de la plantilla unida, que cubre parcialmente el pie del usuario;

Figura 5 - calzado de gravedad provisto con dos resortes arqueados que abrazan el pie del usuario, fijados sobre el lado delantero del zapato y superando el talón del usuario, cuya parte inferior es el tacón, la comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través del collarín y una plantilla unida, que cubre parcialmente el pie del usuario;

Figuras 6 - calzado de gravedad provisto con dos resortes con forma de L que van sobre los laterales del pie del usuario, cuya parte inferior es un tacón: Figura 6a - comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte fijado al lado frontal a través del collarín, y la Figura 6b - vista lateral y vista posterior, los resortes se unen entre sí en la parte inferior, comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte fijado sobre los laterales a través del collarín y una plantilla unida, que cubre parcialmente el pie del usuario;

Figuras 7 - calzado de gravedad provisto con varios resortes, situado sobre el lado posterior y los laterales, cuyas partes inferiores sobresalen soportando elementos en la forma de tacones: Figura 7a - comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través del collarín; 7b - comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través del collarín y una plantilla unida, que cubre parcialmente el pie del usuario;

Figuras 8 - calzado de gravedad representado por un zapato de hombre provisto con un resorte situado a la parte posterior del pie del usuario, cuya parte inferior se une a la suela (línea negra ancha): Figura 8a - comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través del collarín, y Figura 8b - comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través del collarín y una plantilla que cubre parcialmente los pies del usuario; 8c - comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través del collarín y un elemento suspendido unido en la forma de una cinta que rodea el pie del usuario;

Figura 9 - calzado de gravedad representado por un zapato de hombre con su empeine que cubre del usuario (véase el contorno del empeine) provisto con un resorte situado sobre el lado posterior del pie del usuario, cuya parte inferior se une a la suela (tacón);

Figura 10 - calzado de gravedad representado por un zapato de hombre con su empeine rodeando el pie del usuario provista con dos resortes con forma de arco, situados sobre los laterales, cuya parte inferior se une con la suela (tacón);

Figura 11 - calzado de gravedad provisto con un localizador del resorte y un empeine que rodea el pie del usuario: Figura 11a - el resorte se sitúa sobre el lado posterior del pie del usuario, la parte inferior del resorte se une al tacón y a un elemento de suela, la comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través del collarín y una plantilla que cubre parcialmente el pie del usuario; Figura 11b - dos resortes situados sobre los laterales, comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través del collarín y de una plantilla que cubre parcialmente el pie del usuario;

- Figuras 12 - calzado de gravedad representado por un zapato de mujer: Figura 12a - el resorte se sitúa sobre el lado posterior del pie del usuario, la parte inferior del resorte es un tacón, comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través del collarín y una plantilla, Figura 12b - el resorte se sitúa sobre el lado posterior del pie del usuario, la parte inferior del resorte es un tacón, el resorte se une a una suela, comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través del collarín, Figura 12c - dos resortes laterales, la parte inferior del resorte representa una suela/tacón, el extremo se vuelve hacia atrás, la comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior de los resortes a través del collarín, y la Figura 12d - dos resortes laterales, la parte inferior de cada resorte es un tacón, girado hacia atrás, el resorte se une a la suela, transferencia de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través del collarín, Figura 12e - dos resortes, que rodean el pie del usuario sobre cada lateral, la parte inferior de cada resorte es un soporte (el tacón se combina con una suela), el resorte está adicionalmente equipado con un soporte para el tacón, la comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior de los resortes fijados sobre el lado delantero a través del collarín, 12e – 12f versión, calzado representado por zapatos de ballet;
- en las Figuras 13 - calzado de gravedad con un resorte, situado sobre el lado posterior del pie del usuario, cuya parte inferior es un tacón con la parte adyacente o suela unida a él, o bien a la suela solamente, Figura 13a - comunicación de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través del collarín; Figura 13b - transferencia de la carga de gravedad sobre la parte superior del resorte a través de los collarines y una plantilla, que cubre el pie del usuario;
- Figura 14 - disposición de la unidad de resorte para su uso con zapatos normales;
- Figura 15 - calzado de gravedad con un resorte, situado sobre el lado posterior del pie del usuario y dividido por debajo en dos elementos de resorte elásticos dispuestos en un ángulo entre sí: engrosando el tacón y suela en el extremo;
- Figura 16 - calzado de gravedad, similar al descrito en la Figura 15, con la diferencia de que se diseña con el espacio entre la suela y el tacón relleno con material fácilmente deformable, tal como un material poroso;
- Figura 17 - calzado de gravedad provisto con dos resortes situados en cada lado cuyos extremos se unen a la suela elástica;
- Figura 18 - realizaciones de sección transversal del resorte;
- Figura 19 - opciones de sandalias de mujer con un collarín, diferentes elementos de soporte y el resorte, que rodea el lado posterior del pie del usuario. La parte inferior del resorte es un tacón con sección transversal en forma de C;
- Figura 20 - disposición de sandalias de mujer con resortes laterales con forma de L en diferentes fases de la carga: fase 1 - el pie no reposa, el tacón aparece por debajo de la suela, fase 2 - el pie reposa, el resorte se comprime (curva), el tacón eleva el pie;
- Figura 21 - la mejor realización de un collarín y una plantilla (vista lateral y vista posterior);
- Figura 22 - unidad de resorte con dos resortes situados en cada lado, cuyos extremos se conectan por el elemento bajo el tacón que va por debajo del lado posterior de la suela de un zapato ordinario;
- Figura 23 - disposición de una sandalia de mujer con un resorte de sección transversal variable, que rodea la parte inferior del pie del usuario sobre el lado posterior, estando unida la suela al resorte.
- El zapato de gravedad reivindicado puede aparecer en la forma de un zapato, una bota o una bota alta, una sandalia etc., incluyendo como elemento obligatorio, al menos un resorte flexible de la flexibilidad dada, que flexiona desde el estado inicial a uno comprimido y empleando la energía empujando el pie del usuario cuando se libera o acelerándole debido al efecto sinérgico cuando el pie rodaría desde tacón a punta. Dicho resorte 1 en el zapato reivindicado o se une a elementos de zapatos tradicionales como por ejemplo la parte posterior inferior o un tacón, o bien es una parte del mismo, o bien un elemento interior o exterior del zapato complementario. Por ejemplo, la parte superior del resorte puede rodear el pie del usuario, pero al mismo tiempo puede ir al interior del zapato, estar cosido al interior del zapato o fijarse desde la parte superior del zapato (Figuras 9, 10, 11).
- La parte inferior del resorte es un elemento de soporte que hace contacto con la superficie sobre la que está marchando un usuario. La mayor parte de las realizaciones del calzado reivindicado dicho elemento de soporte se diseña como un tacón alto 2 (Figuras 1-7, 12, etc.) o un tacón bajo 2 (Figuras 9, 10, 11). Sin embargo, son posibles realizaciones del elemento de soporte del resorte en la forma de un tacón y suela, y en la forma solamente de suela (Figuras 13a y 13b).
- Esta descripción no usa el término “apoyo de los resortes”, aunque cada resorte usado incluye normalmente dos apoyos en lados opuestos de la curva de deflexión.

El calzado de gravedad reivindicado, además de dicho resorte 1 anterior, incluye los elementos usuales para los zapatos apropiados: suela 3, empeine 4, etc.

5 El empeine 4 de un zapato asegura la protección del pie del usuario de impactos adversos, fija la posición del pie del usuario y proporciona la oportunidad de un curvado regular del resorte 1 sin daños a los elementos del empeine 4. Dicho empeine 4 incluye un dispositivo de fijación para fijar el pie del usuario, el empeine 4 y los dispositivos de fijación se unen mediante dicho resorte 1, suela 3 y otros elementos del zapato. Dichos dispositivos de fijación pueden ser la parte rígida del empeine del zapato, por ejemplo bandas rígidas, etc. y/o elementos de fijación, por ejemplo cintas, tiras, lazos, coberturas, velcros, corchetes, etc.

10 En opciones separadas el empeine de un zapato puede representar solamente un dispositivo de fijación, por ejemplo cuando unas sandalias representan la realización de dicho zapato (Figura 19).

15 Dicho empeine 4 del zapato provisto con dispositivos de fijación aparte de fijar el pie del usuario y de su protección contra impactos ambientales, debe proporcionar la comunicación de la acción de la gravedad desde la masa del cuerpo del usuario sobre el resorte 1, por lo tanto se diseñan elementos especiales en el calzado reivindicado. La forma de esta realización puede ser diferente.

20 Una de las opciones proporciona un collarín 5 que rodea parcial o totalmente la pierna del usuario (espinilla) y se une a la parte superior del resorte 1 para transferir la acción de la gravedad sobre la parte superior del resorte. En este caso, el collarín 5 puede unirse al resorte 1 en una pequeña sección (Figuras 2a, 2b), o en una sección alargada (a lo largo de las piernas) (Figuras 1, 3). En el primer caso la carga se aplica puntualmente al resorte, en el segundo caso, la carga se distribuye a lo largo de la longitud del collarín 5.

25 El collarín se puede realizar en la forma de un anillo o semi-anillo elástico relativamente estrecho (Figuras 1d, 2b, 4b, 7b, 8a, 8b, 8c, 13b). Puede haber un cierto número de dichos anillos (no mostrados en las figuras). Puede haber también otras opciones, no consideradas en el presente documento de aplicación de una carga de gravedad puntual o distribuida a la parte superior del resorte 1.

30 El collarín (anillo) 5 realiza la función de transferencia de carga a la parte superior del resorte desde una espinilla, en la que el pie del usuario se cuelga hacia abajo en el collarín debido al engrosamiento de la espinilla, al abrazo firme de la espinilla por el collarín (enganche), o debido a ambos, engrosamiento y firme abrazo a la vez.

35 Cuando el resorte está libre (sin apoyo sobre el terreno) y cuando el elemento de soporte del resorte hace contacto con el terreno el pie del usuario cuelga en dicho collarín 5, aunque el tacón puede tocar la parte inferior del resorte 1 (Figuras 1d, 4a). Cuando un elemento de soporte (la parte inferior del resorte, tacón) reposa sobre el terreno la carga de gravedad se comunica desde la masa del cuerpo del usuario a través del collarín 5, u otros elementos al resorte 1.

40 En calzado alto (botas) el collarín 5 se puede colocar bajo la rodilla, en zapatos altos - sobre la espinilla. En un zapato o tenis el collarín 5 se puede colocar por encima o por debajo de los tobillos. El empeine de un zapato puede servir como collarín 5. El ancho del collarín 5 puede variar en un amplio intervalo; entre otros el collarín 5 puede rodear la parte superior completa de un zapato, por ejemplo, hasta los tobillos.

45 El collarín 5 puede unirse al resorte 1 solamente en su parte superior (carga puntual), o a lo largo de la altura completa del collarín, o en la parte alta del collarín (carga distribuida).

50 En otra realización se proporciona una plantilla rígida 6 y otro elemento blando, que soporta el pie del usuario, cuelga sobre la parte superior del resorte 1 para transferir la acción de la gravedad a la parte superior del resorte. En este caso, la aplicación de la carga al resorte 1 puede ser puntual (plantilla 6 unida al resorte 1 en una pequeña área) o distribuida en varias longitudes del resorte, un ejemplo a través de una tira elástica que va desde la parte superior a la inferior, uniéndose el resorte 1 a la plantilla 6 por ejemplo en la parte derecha y en la izquierda del resorte.

55 La plantilla 6 puede cubrir completamente (Figuras 2b, 12a) o parcialmente (Figuras 1d, 5, 8b, etc.) el pie del usuario. La cobertura parcial del pie del usuario (suspensión) puede proporcionarse mediante el uso de una tira 7 (Figuras 1c, 4a, 9). La realización de la plantilla 6, que cubre parcialmente el pie del usuario y proporciona un curvado libre de un paso, como se muestra en la Figura 21 parece el mejor encaje.

60 La parte superior de la plantilla 6 puede unirse de modo circunferencial al collarín 5, proporcionando una aplicación uniforme de la carga de gravedad desde la plantilla al collarín, aunque el uso de material resistente como plantilla permite retirarlo del collarín 5 y suspender la plantilla 6 directamente a la parte superior del resorte 1. La fijación de la plantilla 6 al collarín 5 o al resorte 1 se puede realizar por cualquier medio conocido.

65 Las siguientes opciones de uso compartido del collarín 5, plantilla 6, o tira 7:

- collarín (anillo elástico o semi anillo) 5 plantillas 6 (Figuras 1b, 2b, 8b, 12a, 13b);
- collarín 5 y tira 7 (Figura 4a);
- collarín 5, plantilla 6 y tira 7 (Figuras 1c, 8c).

5 Una de las condiciones que definen la eficiencia del calzado de gravedad es la necesidad de asegurar el soporte principal de un pie con comunicación a través de él, del *efecto gravitacional* sobre el pivote del resorte 1. En esta situación, el resorte 1 debe comprimirse apropiadamente y ser capaz de acumular la máxima cantidad de energía, mientras el pie del usuario no repose sobre el terreno, permanece "colgado" en el collarín 5 o plantilla 6 o en la tira 7 sobre la parte superior del resorte de flexión. Cuando se baja un pie hasta el contacto de un tacón 2 con el terreno, debido al efecto gravitacional de la masa del cuerpo del usuario sobre el resorte, este último se deforma (curva) y el pie desciende gradualmente y comienza a reposar sobre el terreno mediante el tacón 2 y la suela 3.

En este sentido debe satisfacerse la relación: $H1 > H2$ cuando no hay carga aplicada al resorte, en la que

- 15 H1 - distancia entre los extremos del resorte;
H2 - distancia entre la parte superior del resorte a la parte inferior del pie.

Cuando el resorte se carga $H1 = H2$ o se aproxima a $H2$.

20 Cuanto mayor sea la diferencia entre estos valores, más se curva (comprime) el resorte y mayor será el efecto de empuje o deslizamiento. Quizás la diferencia indicada entre $H1$ y $H2$ o limitada por la forma de un zapato y las condiciones de su utilidad. Cuando el pie del usuario reposa sobre el terreno por medio de la flexión del resorte 1, la distancia entre los dos extremos del resorte comprimido es igual o próxima a $H2$.

25 El resorte se puede unir al collarín o plantilla en cualquier punto de la circunferencia del pie del usuario (empeine del calzado), por ejemplo sobre el lado posterior (Figuras 1a, 1b, 1c, 1d, 2a, 2b, 3, 8a, 8b, 8c, 9, 12a, 12b, 13a, 13b), sobre los laterales (4a, 4b, 6b, 7a, 7b, 10, 11b, 12c) o en la parte delantera (Figuras 5, 6a, 12e, 12f).

Si hay dos resortes, pueden ser simétricos.

30 Los resortes pueden rodear el pie del usuario sobre el lado posterior (Figuras 1a, 1b, 1c, 1d, 2a, 2b, 3, 8a, 8b, 8c, 9, 12a, 12b, 13a, 13b), estar situados en los laterales (Figuras 4a, 4b, 6a, 12d, 12e, 12f), o pasar desde la parte delantera al lado posterior de un zapato (Figuras 5, 22), pasar desde los laterales al lado posterior del zapato (Figuras 4a, 4b, 6b, 10, 12c) y otros.

35 El resorte puede montarse en cualquier lado sobre la circunferencia de la espinilla del usuario y ser solamente uno.

En el caso de resortes laterales, estos últimos se pueden unir por un elemento 8 por debajo del talón, a través del que el resorte 1 puede recoger la carga. Este elemento 8 por debajo del talón puede pasar al pivote (tacón) 2 volúmenes, uniendo las partes inferiores de los resortes, pero puede estar representado por un elemento de unión con forma de montura separado entre las partes de soporte de los resortes (Figura 6b).

45 El resorte 1 puede hacerse de uno o más materiales: por ejemplo, polímeros (poliuretano, policarbonato, etc.), composiciones, elastómeros y otros materiales elásticos, mientras que los elementos separados del resorte 1 pueden realizarse de materiales diferentes, por ejemplo, la parte principal del resorte se puede realizar de un material compuesto, que posea las propiedades de elevada elasticidad requeridas (rigidez) con el esfuerzo de flexión elevado, mientras el tacón 2 puede realizarse de un material menos caro, pero de elevada resistencia al desgaste.

50 La sección transversal del resorte 1 puede ser diferente. Se muestran algunas realizaciones de sección transversal en la Figura 18 (el pie del usuario se sitúa sobre el lado derecho de la sección lo que significa que está cubierto por el resorte). Por ejemplo, tal como se muestra en la Figura 18a, la sección es altamente alargada en la base de un triángulo isósceles con una base ligeramente cóncava; en la Figura 18b - un triángulo con una base fuertemente cóncava, en la Figura 18c - un rectángulo con una base fuertemente cóncava, y la Figura 18d - un rectángulo alargado con una base ligeramente cóncava, y la Figura 18e - una sección con forma de C, Figura 18f - sección de tres resortes, que rodean el pie del usuario.

55 La sección transversal de un resorte puede ser constante a lo largo de la longitud o alternativa. Por ejemplo, el resorte, situado sobre el lado posterior de un pie, tiene una sección transversal con forma de C (envolviendo, rodeando parcialmente) sobre la parte superior, y deslizarse en un tacón rayado, con forma de círculo en su parte inferior. Se pueden combinar dos resortes laterales con sección transversal rectangular para formar una sección rectangular común o de media S en la parte inferior del resorte.

60 Las propiedades elásticas de un resorte pueden ser constantes o variables en la longitud y grosor de los resortes, por ejemplo, el material del tacón 2 puede ser más rígido que el resto del resorte.

65 La forma del resorte 1 puede ser diferente:

- con forma arqueada simple (forma de arco) (Fig. 1a-d, 2a-b, 12b);
- arco con secciones adicionales curvadas, tal como la sección del sub-tacón (Figuras 3, 4a-b, 5);
- forma en L (Figuras 6a, 6b, 20);
- 5 - con forma de C, forma achatada en la forma de una semi-elipse (Figuras 9, 10, 12c)
- arco con elementos de desviación adicionales, que representa una suela u otro elemento de soporte (Figuras 12b, 12d, 12f).

La noción de “resorte” mencionado en el calzado de gravedad reivindicado no está limitada por un único resorte. Puede haber más. La parte superior de un resorte 1 se puede situar sobre el lado posterior de un zapato, especialmente si solo se usa un resorte, otra realización proporciona múltiples resortes (dos o más) que rodean el pie del usuario en los laterales (Figuras 4a, 4b, 5, 6a, 6b, 10, 11b, 12c, 12d, 12e, 12f), o a lo largo del lado posterior y laterales del pie del usuario (7a, 7b). Se pueden unir entre sí varios resortes, tal como por ejemplo, en el área de un elemento de soporte (tacón o suela). En este caso, cada uno de los resortes puede tener una parte superior y dos o más partes inferiores y viceversa. Sin embargo, las ilustraciones dadas no cubren todas las posibles opciones, tanto en número de resortes usados como en su posible localización.

En el resorte 1 con forma de arco suave tradicional, la flexión se proporciona principalmente afectando a la parte superior del resorte 1, con el reposo del tacón 2 sobre la superficie de soporte, por ejemplo sobre el terreno.

Sin embargo, la comunicación de la carga de la gravedad sobre la parte inferior del resorte 1 es posible a partir del impacto creado por el talón del usuario sobre el tacón 2, que reposa sobre la superficie de soporte. En este tipo de resorte de carga se puede ajustar con una proyección especial desde la parte inferior del tacón, aunque el tacón puede reposar sobre el arco suavemente curvado (excluyendo la proyección).

Cuando la forma de un resorte es complicada, por ejemplo cuando tiene forma de arco con una flexión adicional (proyección), que transcurre por el contorno de la espinilla del usuario, la comunicación de las fuerzas de gravedad puede realizarse sobre la parte superior del resorte 1 y adicionalmente a través del tacón 2 sobre la superficie de soporte, así como a través de un soporte adicional de un tacón (flexión, proyección adicional) sobre la parte inferior del resorte.

A la altura del tacón 2, que es la parte inferior, la flexión del resorte 1 puede ser diferente.

En zapatos de mujer los tacones pueden ser suficientemente altos, por ejemplo 5-7 cm o más. Los mejores de todas dichas clases de tacones se muestran en las Figuras 12a, b, c, d y en las Figuras 19, 20.

En zapatos de hombre y deportivos la altura de un tacón puede ser menor, por ejemplo, 1-3 cm (Figuras 9, 10).

Varias realizaciones proporcionan un tacón, que como en el caso de cualquier otro tipo de calzado, un soporte para el talón del usuario, no se extiende por la superficie interior de la suela (Figuras 8a, b, c). En estas realizaciones el extremo inferior 2 del resorte 1 rodea parcialmente el talón del usuario (actúa como un elemento de soporte bajo el talón del usuario, lo que significa que es una clase de tacón) y se une con la suela 3. La carga de la parte superior de dicho resorte se puede realizar con la ayuda del collarín 5 y/o la plantilla 6 y/o la tira del contorno 7. Mientras $H1 > H2$, el pie está suspendido, hay un espacio entre la suela 3 y el pie del usuario. Cuando el resorte se curva el pie reposa sobre la suela 3 y el extremo inferior del resorte 1.

Se propone también una opción de calzado provisto con un tacón plegable 2 (que se mueve próximo a la suela hasta su completa unión). En este caso, cuando se comunica el *efecto gravitacional* al resorte, el tacón 2 se dobla gradualmente y se aproxima a la suela 3 (Figuras 2a y 2b). Cuando se rueda de tacón a punta la suela puede a su vez aproximarse al tacón.

En la parte inferior el resorte puede dividirse en elementos de resorte situados en un ángulo entre sí: el tacón y suela (Figuras 15 y 16). Esta realización debería permitir primero, incrementar la eficiencia del almacenamiento de energía (dos resortes), y segundo, impedir su uso inapropiado debido a la comunicación de energía desde el talón a la suela cuando el talón comienza a separarse del soporte (se excluye la necesidad de un dispositivo de fijación), tercero, para acelerar la rodadura de tacón a punta. Como se muestra en la Figura 16, el espacio entre el talón y suela se rellena con un material fácilmente deformable, por ejemplo, tal como poroso, que debe impedir la entrada de cuerpos extraños entre los resortes (piedras, suciedad, etc.).

La Figura 17 muestra la realización de un zapato (o la unidad de resorte), en el que los resortes, que rodean el pie del usuario se unen a la suela, que es un resorte también. Esto debe permitir facilitar y acelerar el proceso de rodadura de tacón a punta.

La opción, cuando el papel del elemento de soporte se realiza por el tacón, combinado o unido a la suela o pivote del resorte es la suela completa o una parte de ella (Figuras 13a, b). Si es esto último, su longitud puede ser un igual o superar la longitud del pie del usuario, y el movimiento se realiza mediante la rodadura inicial de tacón a punta

(hasta el extremo de resorte 1).

El empeine del zapato 4, aparte de elementos obligatorios, pueden ser una plantilla exterior, que cubre el resorte 1, o se une al resorte, o pasa bajo el resorte y proporciona la posibilidad de su flexión periódica. Esta plantilla se puede

5 corrugar o consistir en elementos con forma de anillo adjuntos o solapados separados. La plantilla puede cubrir parcial o totalmente el pie del usuario.

Junto a ello el empeine del zapato 4 puede incluir una parte interna, directamente adyacente al pie (forro). La parte interior pueden no unirse al resorte 1 y puede no estar sometida a deformación durante la flexión. En el último caso,

10 los requisitos para los materiales son comunes. Si la parte inferior se une con la parte superior del resorte 1, el material y/o el diseño interior deberían permitir su deformación cuando se comprime el resorte.

La suela 3 puede encajar en la forma de un zapato ordinario y asegurar un alojamiento confortable de un pie, protección al pie de daños mecánicos. La suela (su superficie interior), como en otras clases de calzado, debe ser

15 suficientemente duradera.

La suela 3 puede unirse con la parte inferior del resorte 1 para proporcionar comunicación adicional de fuerzas de compresión desde un pie al resorte. La unión se puede llevar a cabo, por ejemplo, como una unión de rótula, que proporciona la posibilidad de un ángulo de una parte delantera de la suela 3 hacia abajo a la superficie de soporte. Al mismo tiempo, la suela 3 en su posición inicial, se sitúa horizontalmente, y cuando se camina la parte delantera de la suela se inclina para soportar el pie y rodar desde tacón a punta y empujar.

20

De acuerdo con una realización, el pie puede estar inmediatamente adyacente a la suela 3 (sin separación) lo que no reposa sobre el terreno. Desde el comienzo del apoyo en el terreno, las fuerzas gravitacionales se distribuyen y afectan a la parte superior del resorte a través del collarín y la parte inferior del resorte mediante el talón del usuario a través del lado posterior de la suela o solamente la parte inferior del resorte (Figuras 1b, 1c).

25

De acuerdo con otra realización, un pie en su posición inicial no está adyacente a la suela 3, y no reposa sobre el terreno (superficie de soporte), y permanece un espacio entre ellos (Figuras 2a, b, 8a, b, c, 12b, d), y se mantiene la siguiente relación $H1 > H3 \geq H2$, en donde $H3$ es la distancia desde la parte superior del resorte (el punto de suspensión del pie) al punto de fijación de la suela. Cuando se dobla el resorte 1, el espacio entre el pie y la suela se selecciona primero, y a continuación viene el espacio entre la suela y el soporte. Esta solución proporciona una mayor diferencia entre $H1$ y $H2$ cuando no se aplica al resorte.

30

El resorte 1 puede estar equipado con un dispositivo 10 de fijación; que sujeta el resorte 1 cuando está comprimido y libera el resorte en un momento dado, tal como cuando el usuario empuja su pie separándolo de la superficie de soporte (realiza el siguiente paso). Es necesario para ello que la energía almacenada no se desperdicie cuando se rueda el pie de tacón a punta, debido a que cuando el resorte separa el soporte durante un período de tiempo, que supera la vuelta del resorte a su estado inicial, la energía debería perderse.

35

Es posible cualquier realización del dispositivo 10 de fijación y dispositivo de liberación conocido por la presente tecnología. En esta forma las Figuras 11a y 11b muestran uno de los posibles dispositivos mecánicos: dispositivo de fijación 10 con forma de gancho que bloquea al resorte 1 y queda liberado bajo la acción de un pie sobre la barra de arrastre 11.

40

Una acción para la fijación por sí mismo del resorte, equipado con acoplamientos de ganchitos (tipo "Velcro"), unidos en la flexión del resorte al elemento adyacente de un zapato. La liberación forzada de un resorte es posible cambiando el ángulo de inclinación de la espinilla del usuario, lo que sucede cuando el usuario está listo para separar su pie del soporte (rodadura).

45

Las opciones del dispositivo 10 de fijación mostradas en las figuras no son necesariamente exhaustivas de todas las realizaciones. El dispositivo de fijación 10 puede ser magnético o realizarse a base de dispositivos electrónicos. La condición clave es que el momento de fijación debería satisfacer la máxima deformación del resorte, y su liberación debería cumplir con el momento del empuje del pie del usuario separándose de la superficie de soporte.

50

La Figura 12d muestra zapatos de mujer, cuya suela se une al resorte, mientras que la parte posterior de la suela se proyecta más allá del tacón (parte inferior del resorte) y sirve como un soporte adicional bajo el talón del usuario. Estructuras similares se muestran en las Figuras 12e y 12f. Estas opciones se pueden usar con la mayor eficiencia como calzado de ballet.

55

La unidad de resorte (Figuras 14, 22) se puede usar como un dispositivo para un zapato ordinario, que acumula energía de gravedad y proporciona la oportunidad de carreras (saltos) así como de caminar mediante la rodadura de tacón a punta.

60

La unidad de resorte es un dispositivo en el que su diseño corresponde a una unidad de resorte usada para ser equipada en el calzado de gravedad reivindicado. Comprende al menos un resorte 1 y un dispositivo de fijación en la

65

5 forma de un collarín 5 descrito anteriormente en el presente documento, que rodea la espinilla del usuario, o un elemento 7 rígido suave (no estirado) que soporta el pie del usuario. Este último asegura una suspensión suave del pie del usuario con relación a la parte superior del resorte 1 y la comunicación del efecto gravitacional sobre el resorte 1. La relación de dimensiones entre los extremos del resorte 1 cuando no hay carga aplicada (descargado) H1 y distancia.

10 La unidad de resorte es un dispositivo que corresponde básicamente por su diseño a la unidad de resorte usada en el calzado de gravedad reivindicado. Incluye al menos un resorte 1 y un dispositivo de fijación del resorte tal como se ha descrito anteriormente, collarín 5, que cubre la espinilla del usuario, o un elemento 7 rígido blando (no tensado), que soporta el pie del usuario, a través del que nos aseguramos la suspensión suave de las piernas del usuario a la parte superior del resorte 1 y transmitida al efecto gravitacional de un resorte. La relación entre los extremos del resorte 1 en el estado libre (sin carga) de la H1 y distancia desde el punto de suspensión a la parte inferior de las suelas de los zapatos 3 normalmente H2 es similar a la anterior: $H1 > H2$. Durante la carga del resorte una distancia, entonces tiene una pierna del usuario comienza a enfocarse en no solamente sobre el extremo de soporte del resorte 1, sino sobre la suela de los tres zapatos ordinarios.

15 El calzado de gravedad reivindicado se usa como sigue:

20 Un usuario se pone los zapatos y fija, si es necesario, la posición de su pie por medio del dispositivo de fijación especial, por ejemplo fija el collarín 5 y la suela 3 con cintas.

Después de que están puestos los zapatos, el usuario se pone de pie sobre la superficie de soporte, entonces los resortes 1 se comprimen, cada pie reposa sobre el tacón 2 y la suela 3.

25 Al comienzo del movimiento el usuario eleva un pie mientras continúa reposando sobre el otro. Cuando se levanta un pie del resorte en el interior de un zapato, queda liberado y $H1 > H2$, el pie del usuario cuelga en la parte superior del resorte 1: sobre el collarín 5, en la plantilla 6 o en la tira 7. A continuación cuando se mueve adelante su pie toca la superficie de soporte mediante el elemento de soporte proyectado del resorte, por ejemplo mediante el tacón. Tras el contacto con el soporte, el usuario transfiere una parte de su masa corporal sobre ese pie, comprimiendo el resorte 1. La distancia entre los extremos del resorte 1 se hace igual a la distancia desde el punto de suspensión del punto más bajo del pie del usuario H2 o se aproxima a él. El resorte 1 comprimido acumula energía. Cuando se mueve adicionalmente el pie del usuario rueda desde el tacón a la punta para empujar la punta separándose del soporte. Si se seleccionan las características del resorte de tal manera que el resorte flexione a lo largo de un período de tiempo, que supera el tiempo de rodadura de tacón a punta, la energía del resorte no se pierde y en el momento de separación de una punta desde el soporte empuja el pie del usuario hacia adelante y hacia arriba. Si el resorte queda liberado rápidamente sería aconsejable usar dispositivos complementarios tales como un dispositivo de fijación 10, lo que asegura la compresión del resorte 1 hasta el momento de la repulsión del resorte. El dispositivo de fijación 10 se puede liberar bajo el efecto del resorte sobre el dispositivo especial, por ejemplo la barra de arrastre 11 unida al dispositivo de fijación y provista con una sección cóncava en la parte delantera más allá del resorte. Si se presiona sobre la sección cóncava, la longitud de la barra 11 de arrastre gana y la barra de arrastre empuja el gancho de fijación 10 fuera de bloqueo con el resorte 1.

40 Para reducir las pérdidas de la energía acumulada es posible usar dos resortes y dos elementos de soporte (partes inferiores, brazos del resorte), uno de los cuales es un tacón, y el otro una suela. Esto debe asegurar el ahorro de energía mientras se rueda desde tacón (parte posterior inferior) a punta (suela), véanse las Figuras 15 y 16.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Calzado de gravedad en la forma de zapatos o botas que tienen una suela (3), con la acumulación de energía provocada por la deformación elástica, incluyendo una unidad de resorte que comprende al menos un resorte de flexión (1) de flexibilidad dada que flexiona desde el estado inicial a un estado comprimido, y formada por elementos, en el que la parte inferior del resorte (1) es un elemento de soporte, diseñado para poner en contacto con la superficie de soporte, y la parte superior del resorte (1) está equipada con dispositivos de fijación para fijar una posición del pie del usuario y comunicar el efecto gravitacional sobre un resorte (1) de la unidad de resorte, en el que los dispositivos de fijación para la comunicación del efecto gravitacional del resorte (1) al interior de la unidad de resorte comprende un elemento en la forma de una tira elástica, que une la parte superior del resorte a una plantilla rígida u otro elemento que suspende el pie del usuario, en donde al mismo tiempo $H1 > H2$ cuando no hay carga aplicada al resorte (1) y $H1 = H2$ o $H1$ se aproxima a $H2$ cuando se carga el resorte, en las que $H1$ es la distancia entre los extremos del resorte (1), $H2$ es la distancia desde la parte superior del resorte (1) a la parte inferior del pie del usuario, en donde el resorte (1) de flexión constituye los elementos de calzado básicos, y el elemento de soporte de la parte inferior del resorte (1) dentro de la unidad de resorte se realiza en la forma de un tacón (2), la suela (3) se realiza con oportunidad para contactar con la superficie de soporte cuando la carga se aplica al resorte (1) en donde, cuando se prepara para realizar el siguiente paso, el pie está soportado sobre la superficie de soporte no solamente sobre el resorte (1) sino también sobre la suela.
- 20 2. Calzado de gravedad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la suela (3) de los zapatos de gravedad se puede unir por el resorte para comunicar una carga gravitacional adicional sobre él, en el que $H1 > H3 \geq H2$ cuando no hay carga aplicada al resorte (1), en donde $H3$ es la distancia desde la parte superior del resorte (punto de suspensión del pie) a un punto de fijación de la suela, $H1 = H2 = H3$ o $H1$ y $H3$ se aproximan a $H2$ cuando el resorte (1) se comprime.
- 25 3. Calzado de gravedad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la unidad de resorte comprende varios resortes (1), situados según la parte posterior del zapato, así como sobre sus laterales o en la parte delantera del zapato, en el que el elemento de soporte en la forma de un tacón se puede realizar todo de una pieza con todos o varios resortes o ser parte de varios resortes, en donde el número de partes superiores e inferiores de los resortes pueden no coincidir.
- 30 4. Calzado de gravedad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el tacón se sitúa cuando se sitúa el resorte comprimido en el área del tacón (2) del usuario.
- 35 5. Calzado de gravedad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el tacón cuando se comprime el resorte es adyacente a las suelas del zapato.
- 40 6. Calzado de gravedad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el tacón está adyacente a la suela y unido a ella.
- 45 7. Calzado de gravedad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el resorte tiene una forma simple arqueada (forma en arco) o una forma arqueada provista de una curva adicional, colocada, por ejemplo, bajo el talón del usuario; o forma semi-elipsoidal (achatada), etc.
- 50 8. Calzado de gravedad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la sección transversal del resorte (1) tiene forma de medialuna, o tiene una forma de un triángulo isósceles alargado, una forma de un elipsoide achatado o de un rectángulo o tiene forma de U.
9. Calzado de gravedad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la sección transversal y la sección longitudinal del resorte (1) pueden ser constantes o variables.
- 55 10. Calzado de gravedad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el material del resorte, sus propiedades físicas y técnicas son constantes o variables en longitud, anchura y grosor.
- 60 11. Calzado de gravedad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el resorte está hecho parcial o totalmente de uno o más materiales tales como polímeros, incluyendo poliuretano, policarbonato, etc., materiales compuestos, elastómeros, etc.
12. Calzado de gravedad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la parte superior del zapato incluye una plantilla, que cubre parcial o completamente la tira del resorte (1) o se une con él asegurando la oportunidad de cambiar el ángulo de la tira del resorte (1), por ejemplo, realizando el empeine de un material corrugado o en la forma de una lámina de elementos coherentes y extensibles.

13. Calzado de gravedad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el resorte está equipado con un dispositivo de fijación y un dispositivo de liberación para obtener la fijación de un dispositivo a través de ganchos, si es necesario, por ejemplo antes de la repulsión del pie del usuario fuera de la superficie de soporte.

5

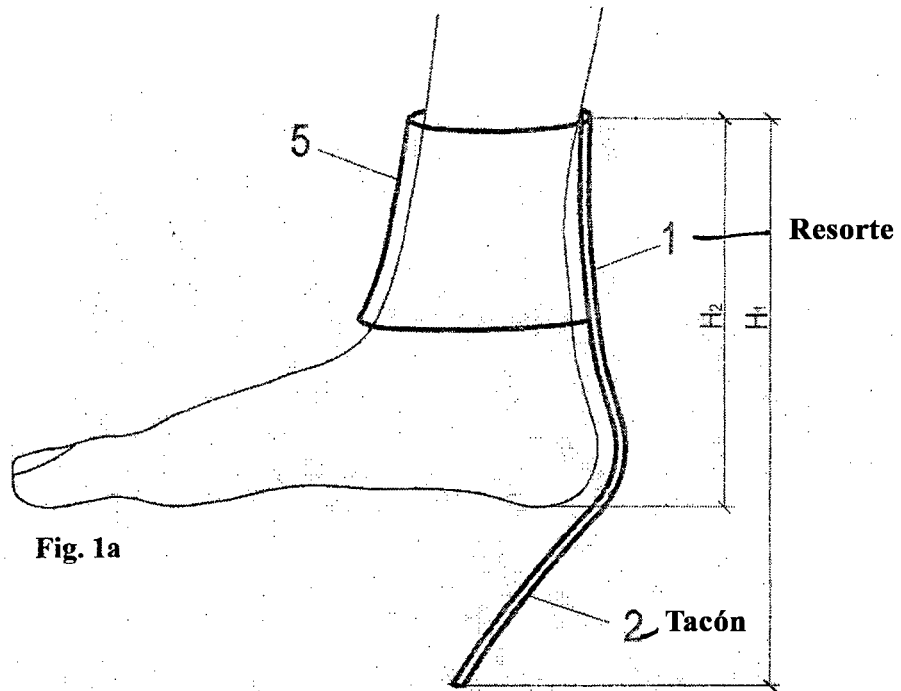


Fig. 1a

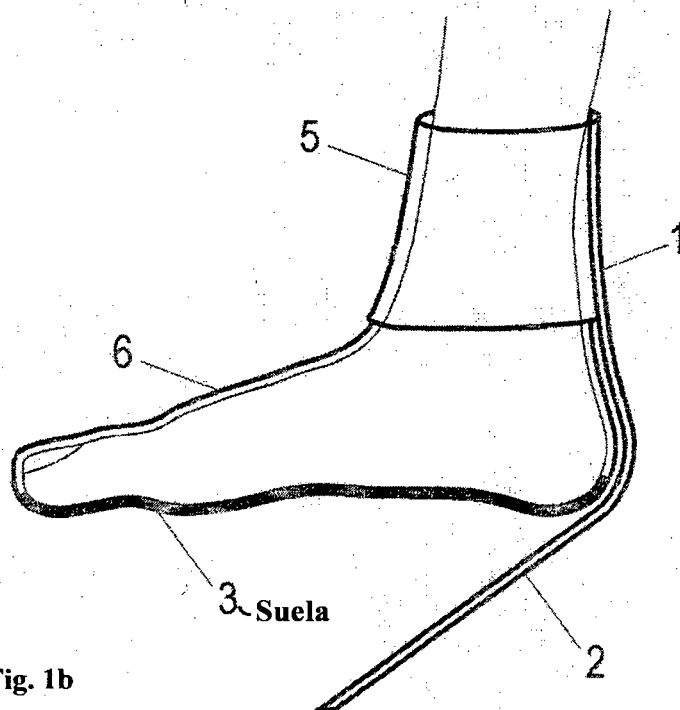


Fig. 1b

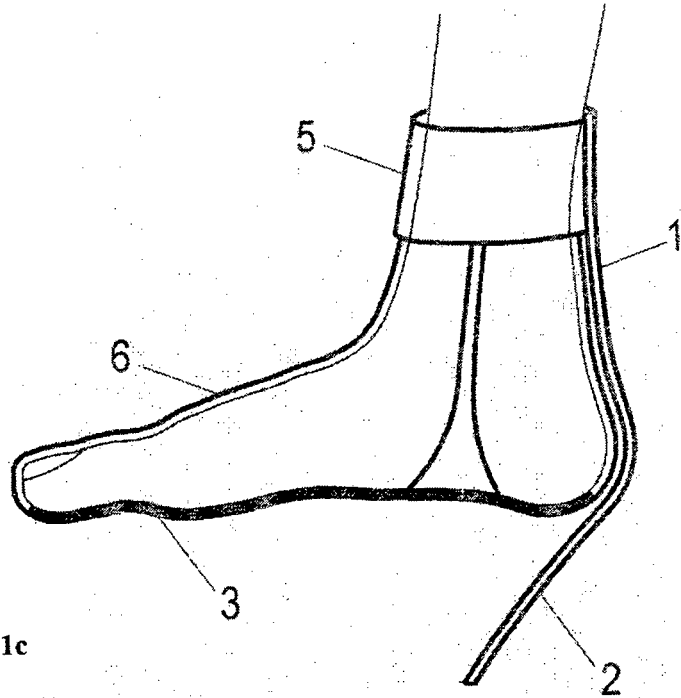


Fig. 1c

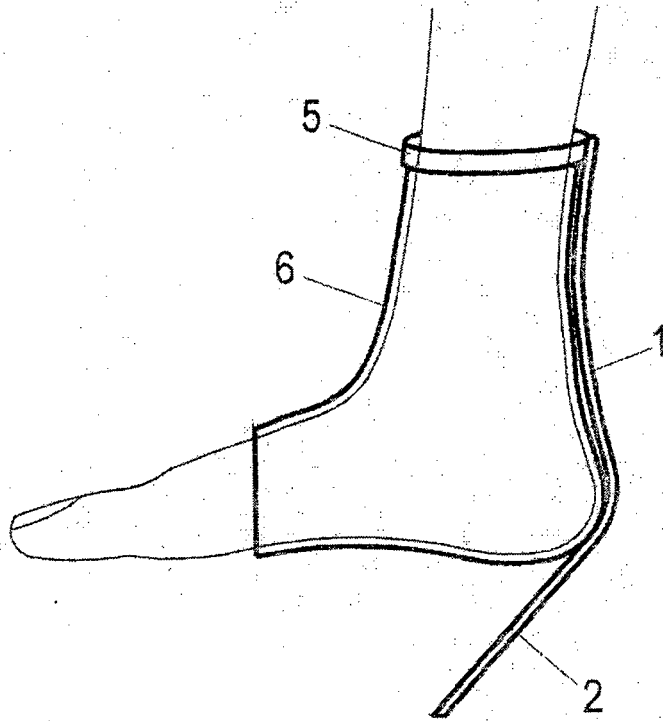


Fig. 1d

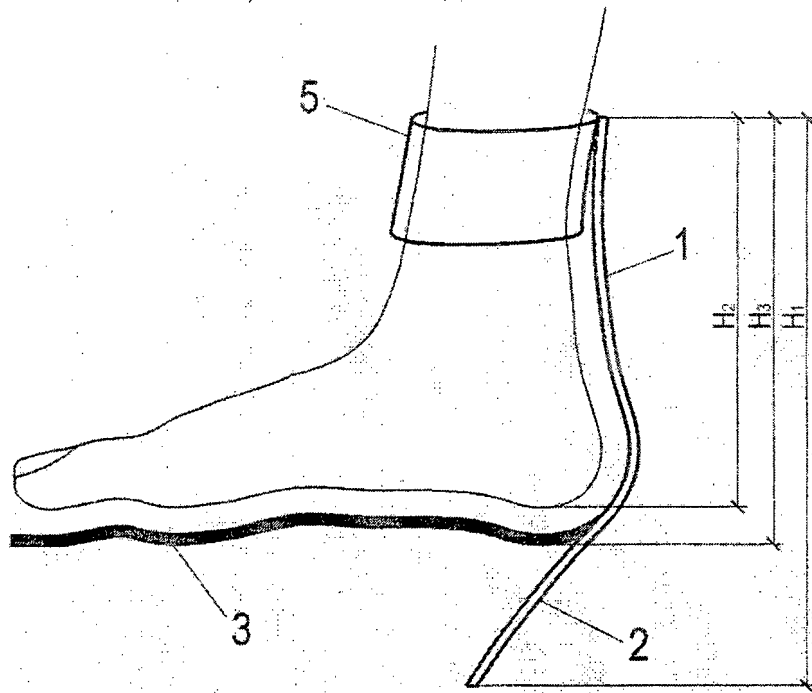


Fig. 2a

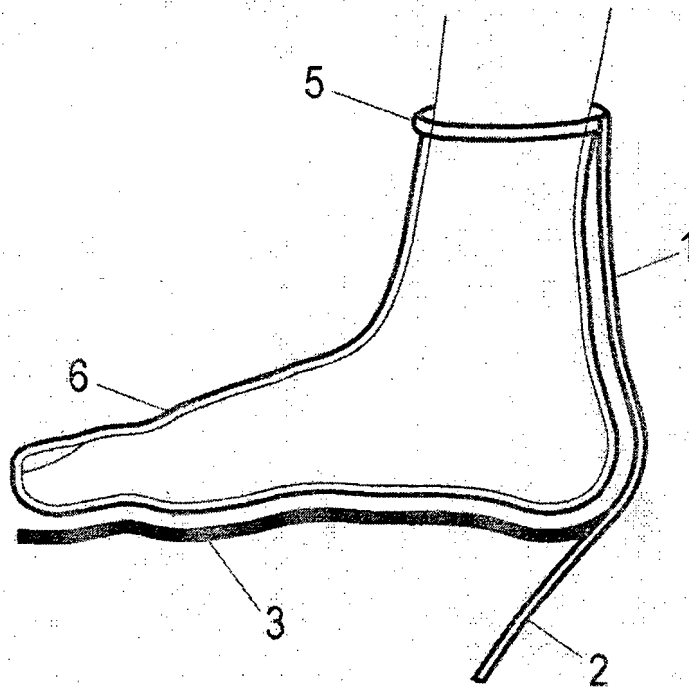


Fig. 2b

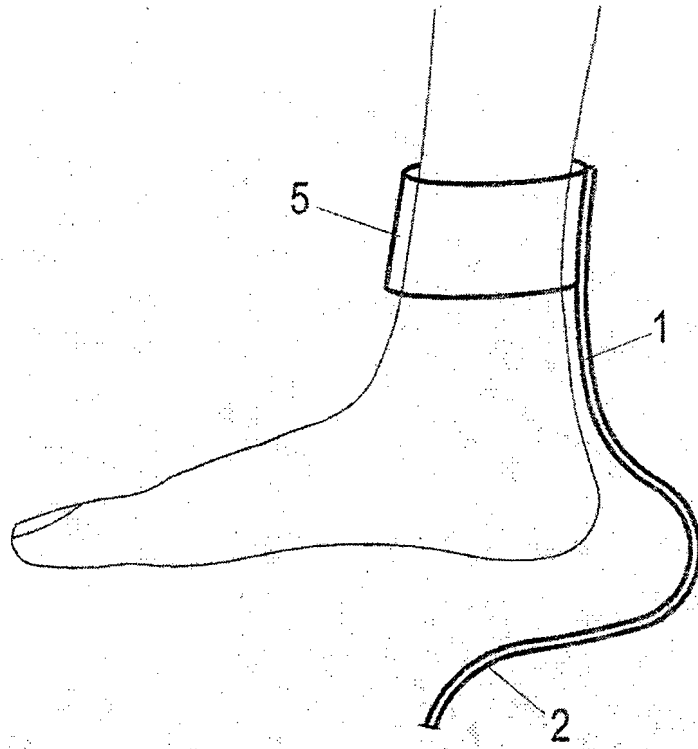


Fig. 3

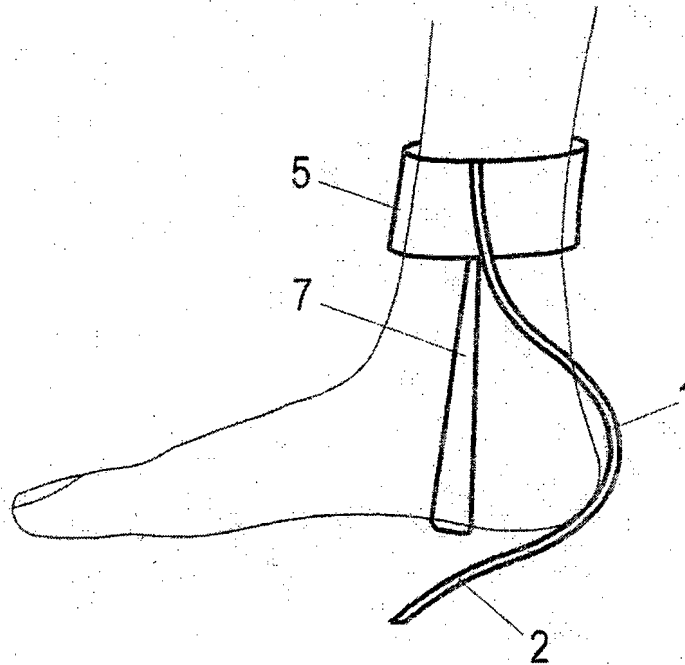


Fig. 4a

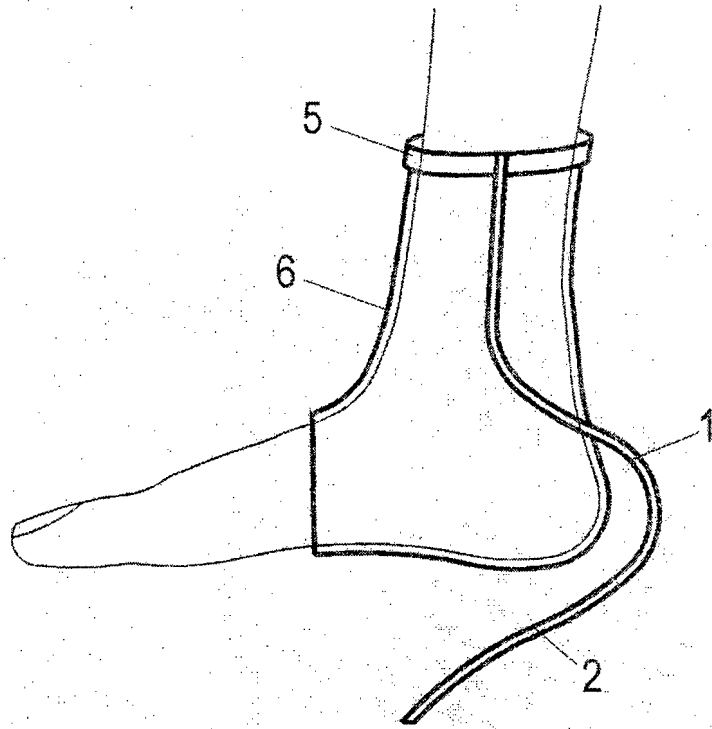


Fig. 4b

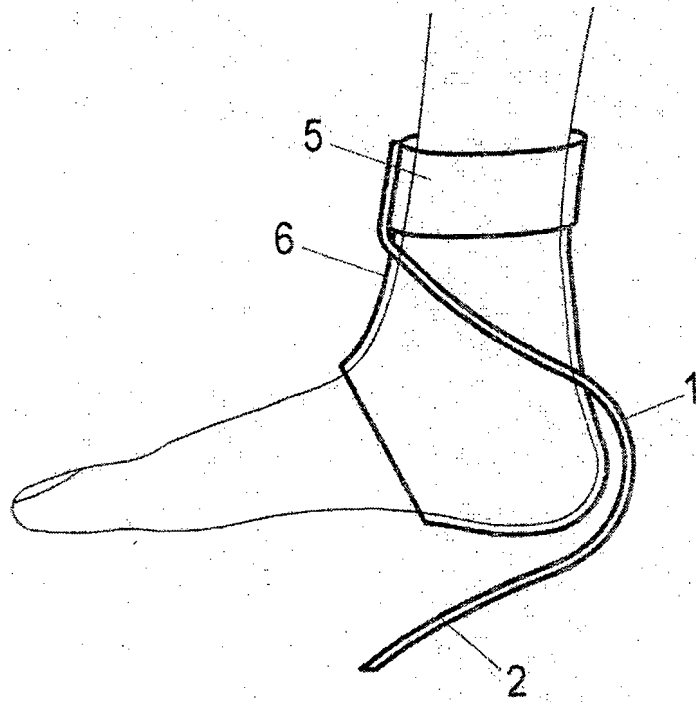


Fig. 5

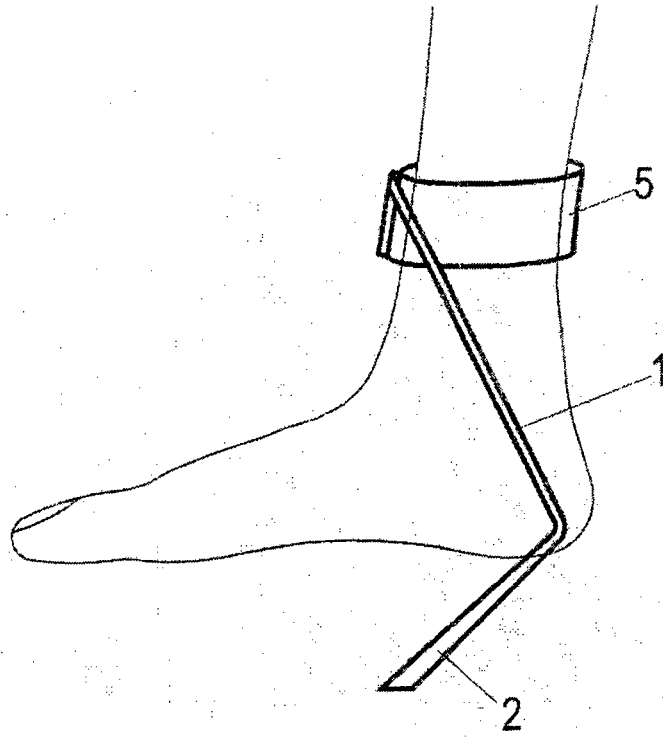


Fig. 6a

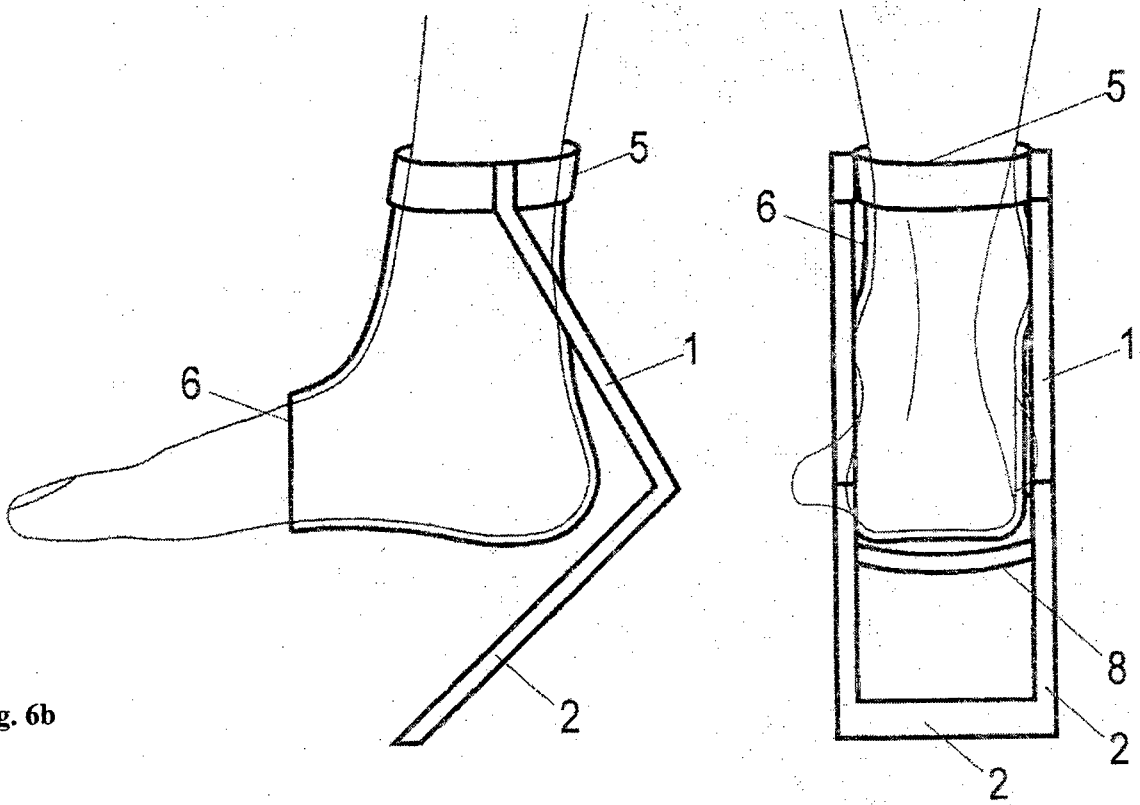


Fig. 6b

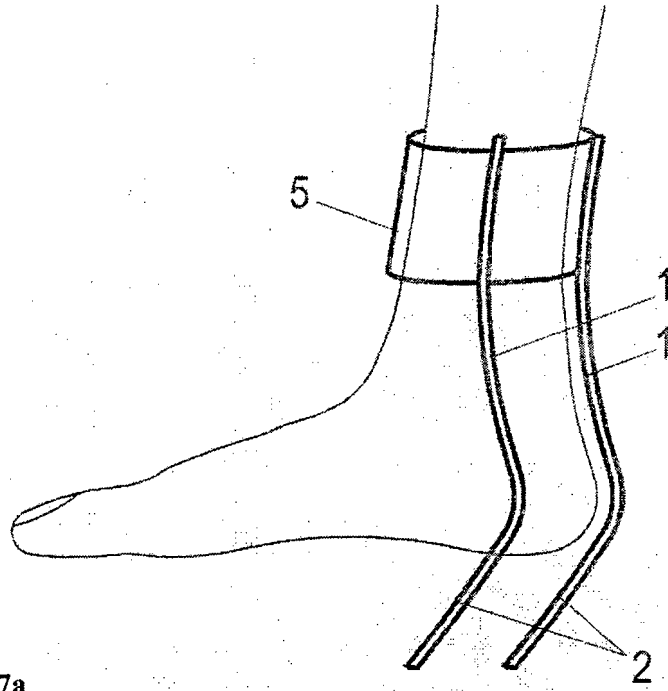


Fig. 7a

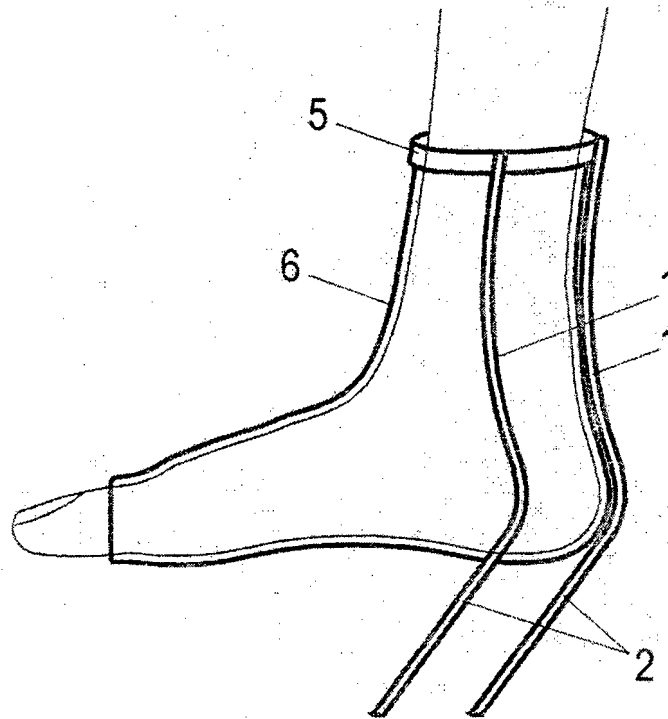


Fig. 7b

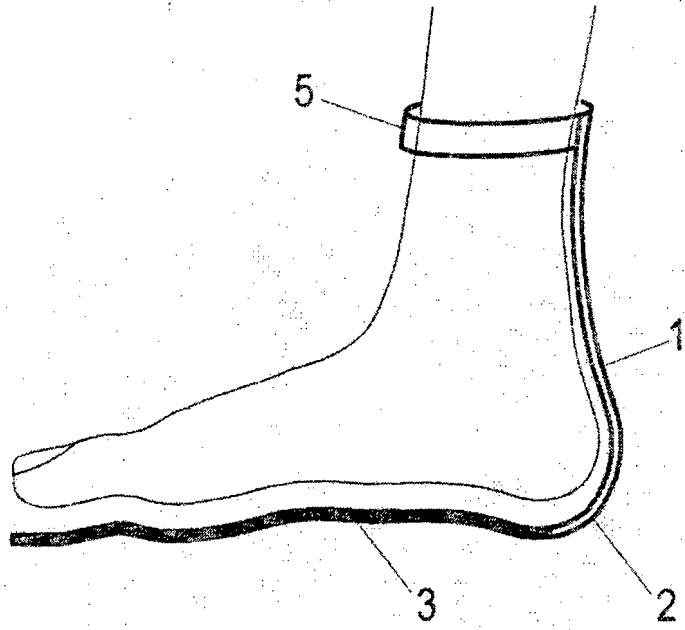


Fig. 8a

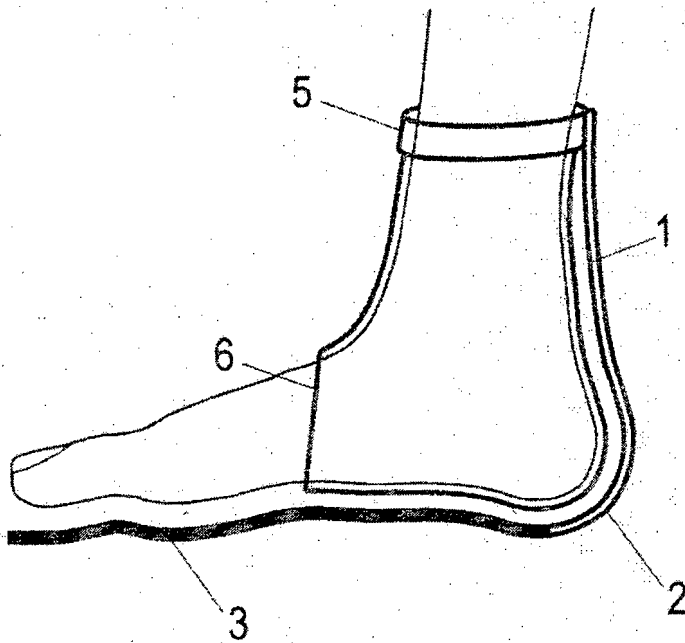


Fig. 8b

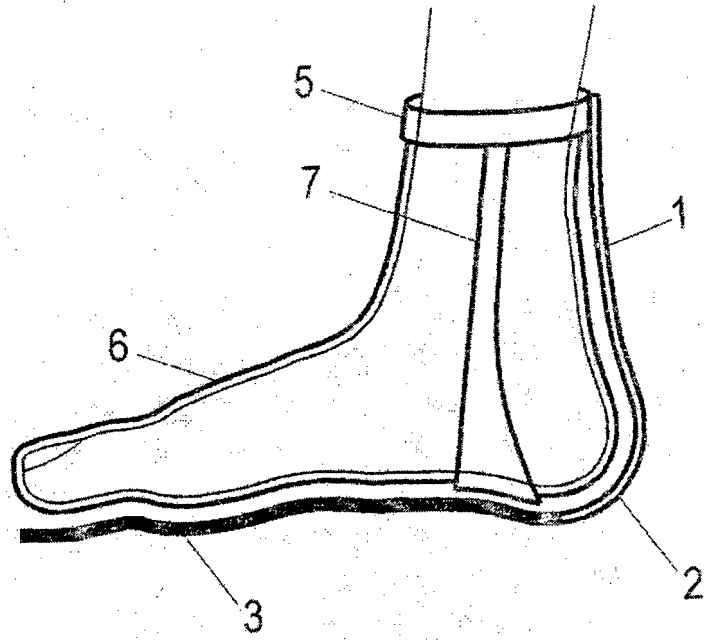


Fig. 8c

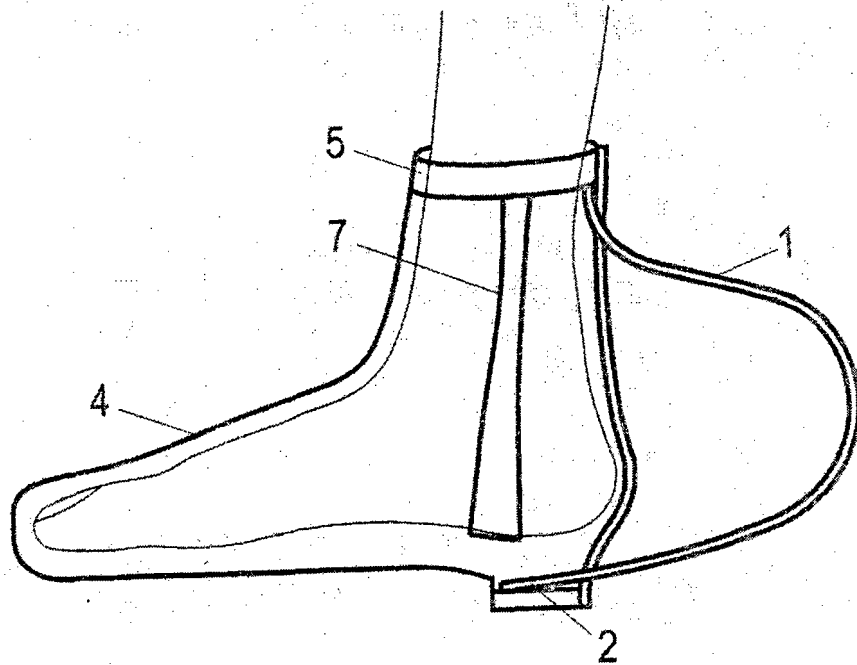


Fig. 9

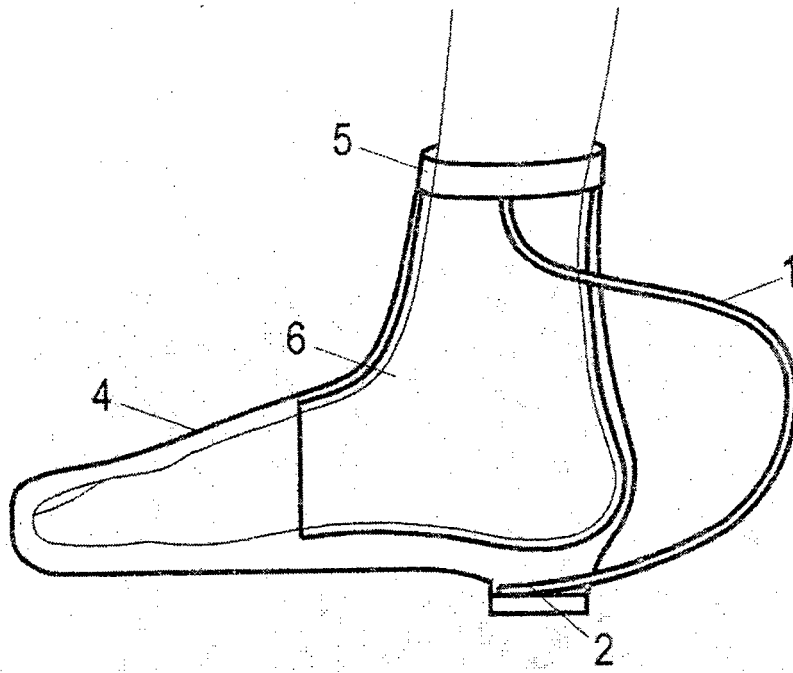


Fig. 10

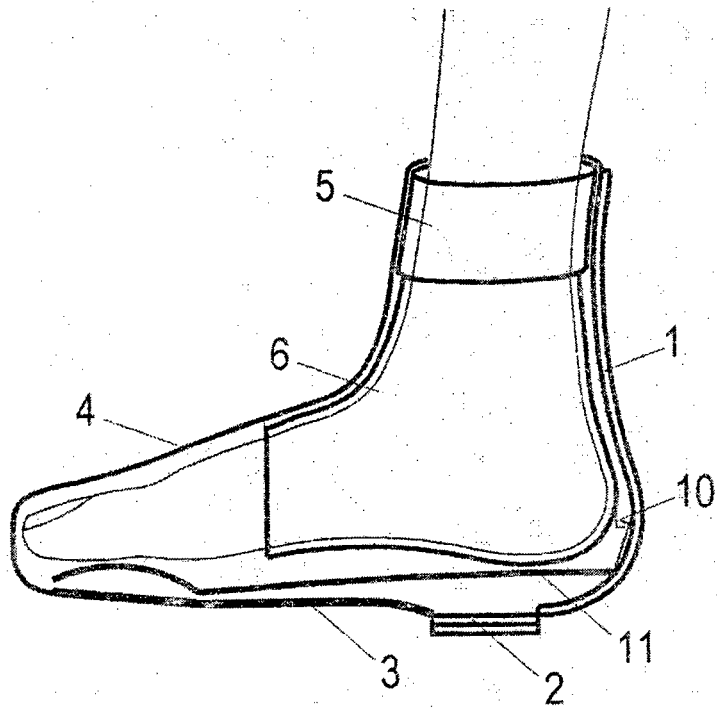


Fig. 11a

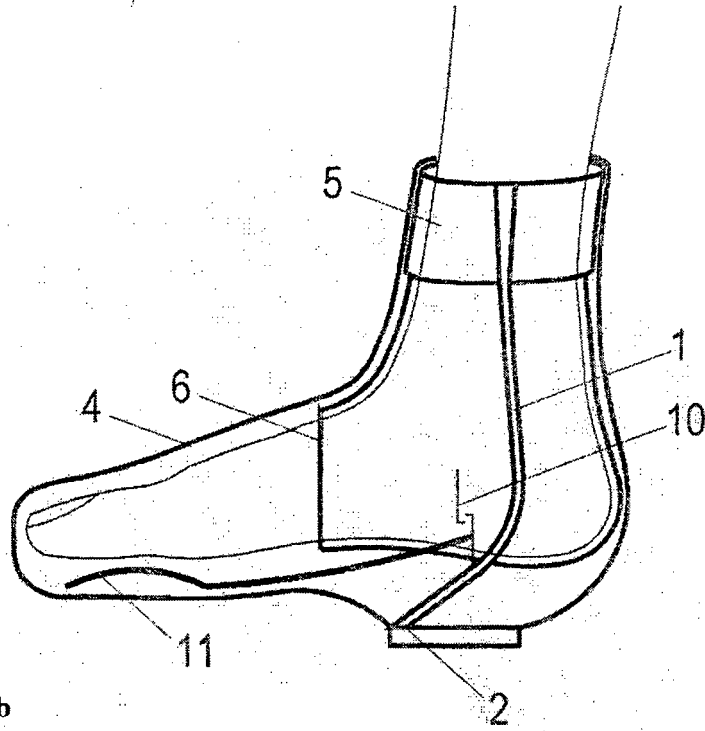


Fig. 11b

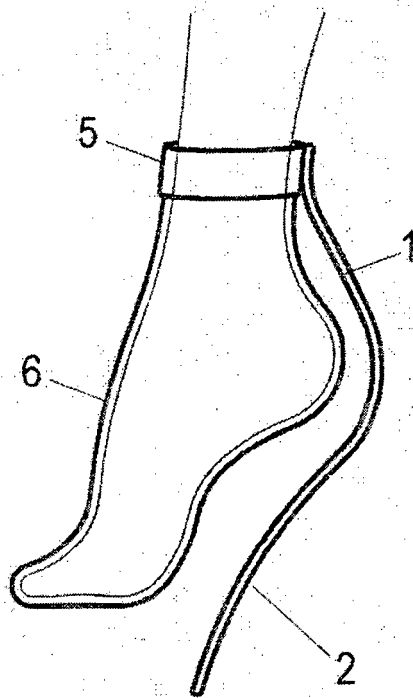


Fig. 12a

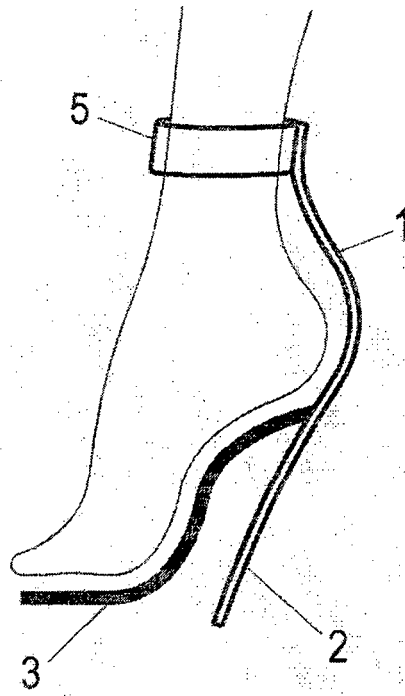


Fig. 12b

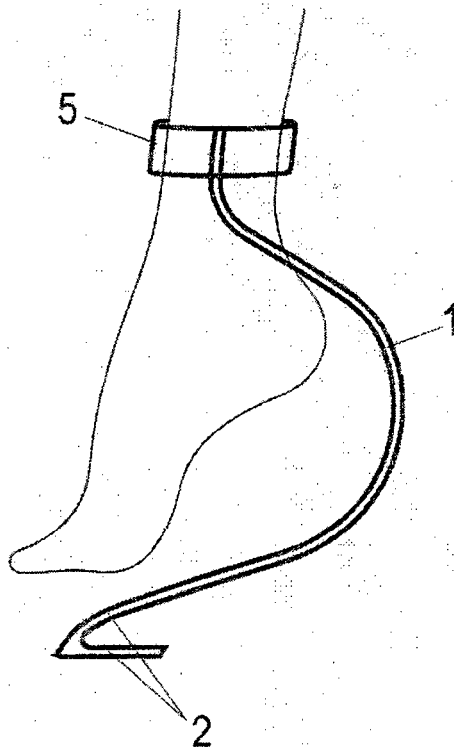


Fig. 12c

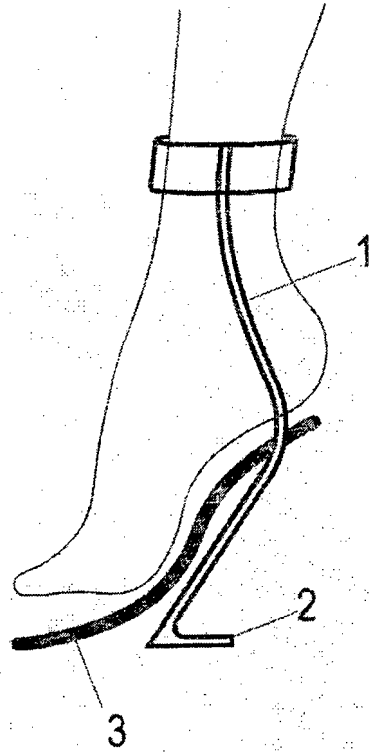


Fig. 12d

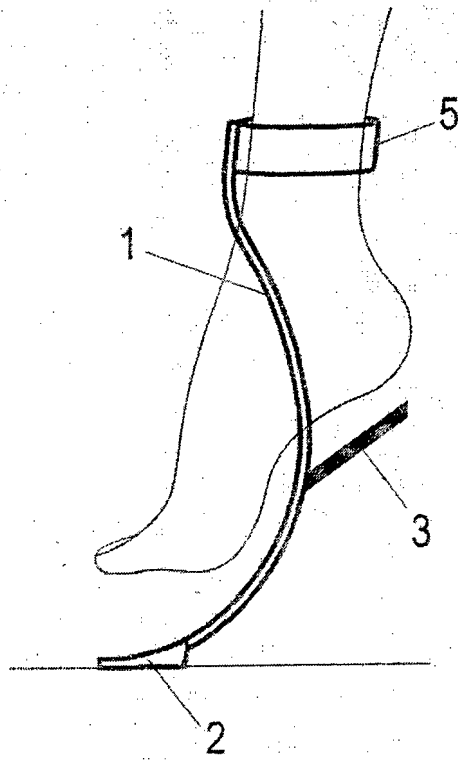


Fig. 12e

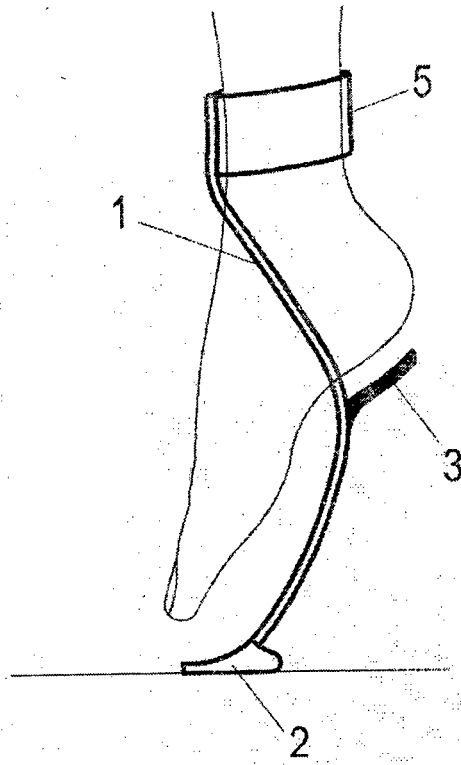


Fig. 12f

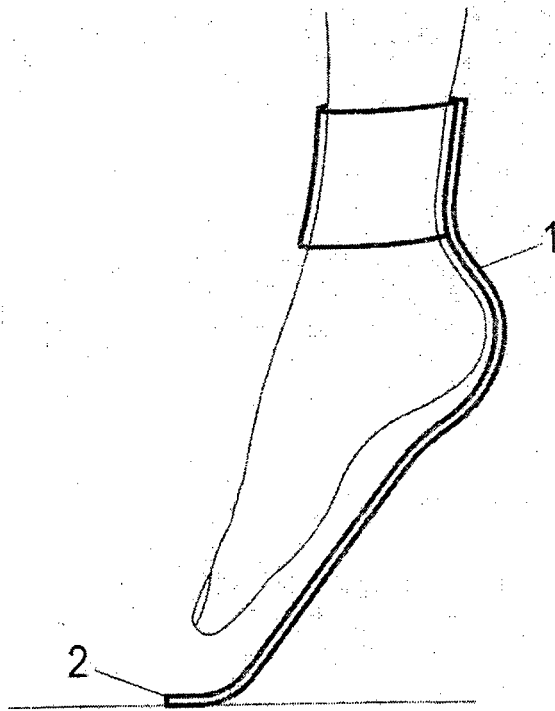


Fig. 13a

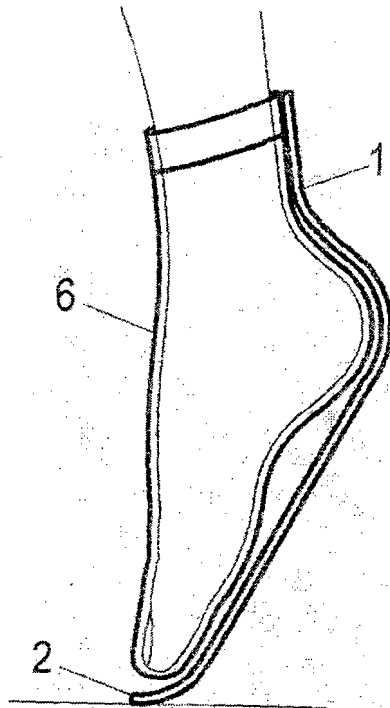


Fig. 13b

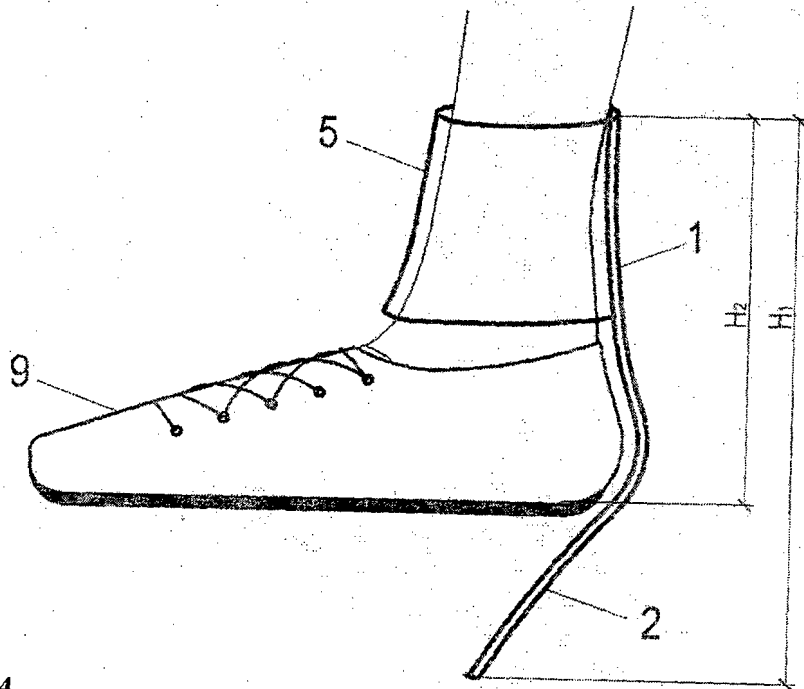


Fig. 14

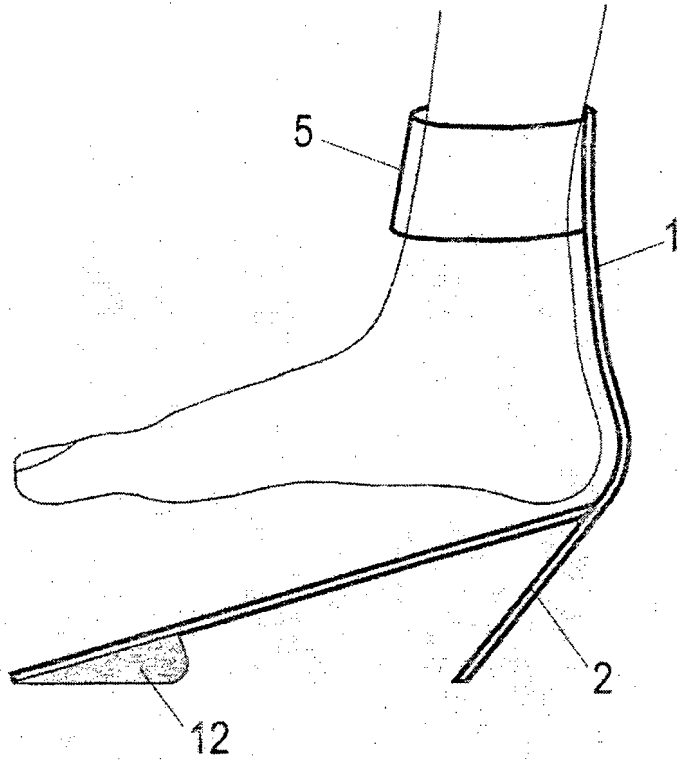


Fig. 15

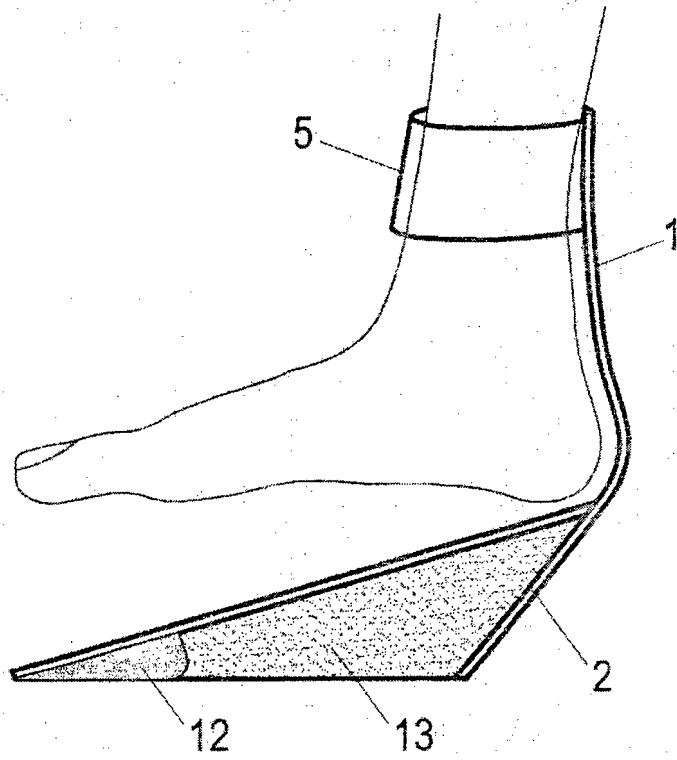


Fig. 16

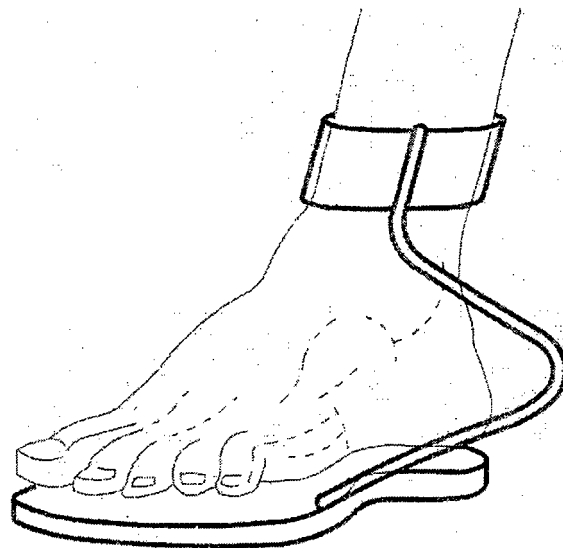
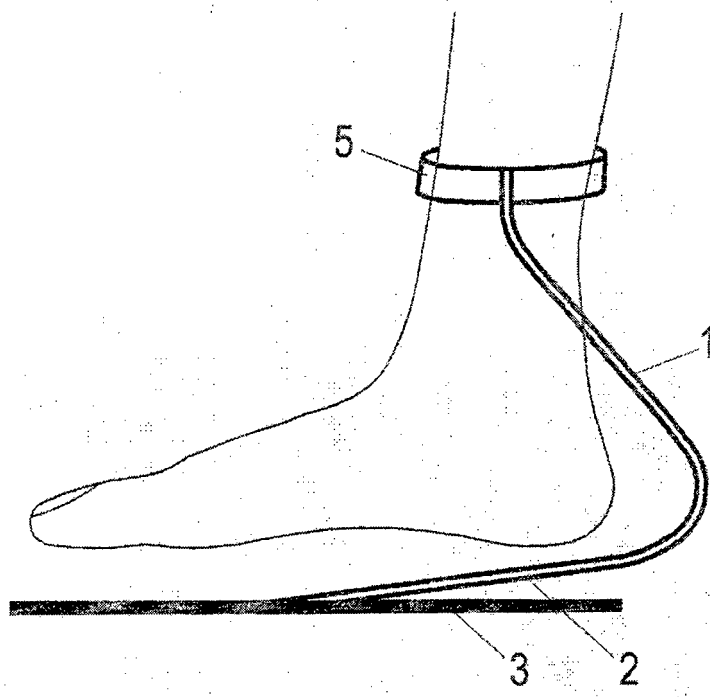


Fig. 17



Fig. 18a

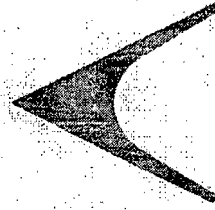


Fig. 18b

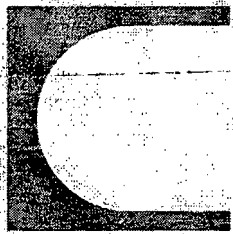


Fig. 18c

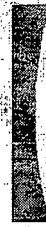


Fig. 18d

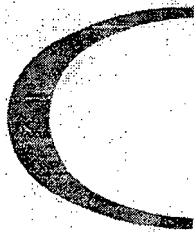


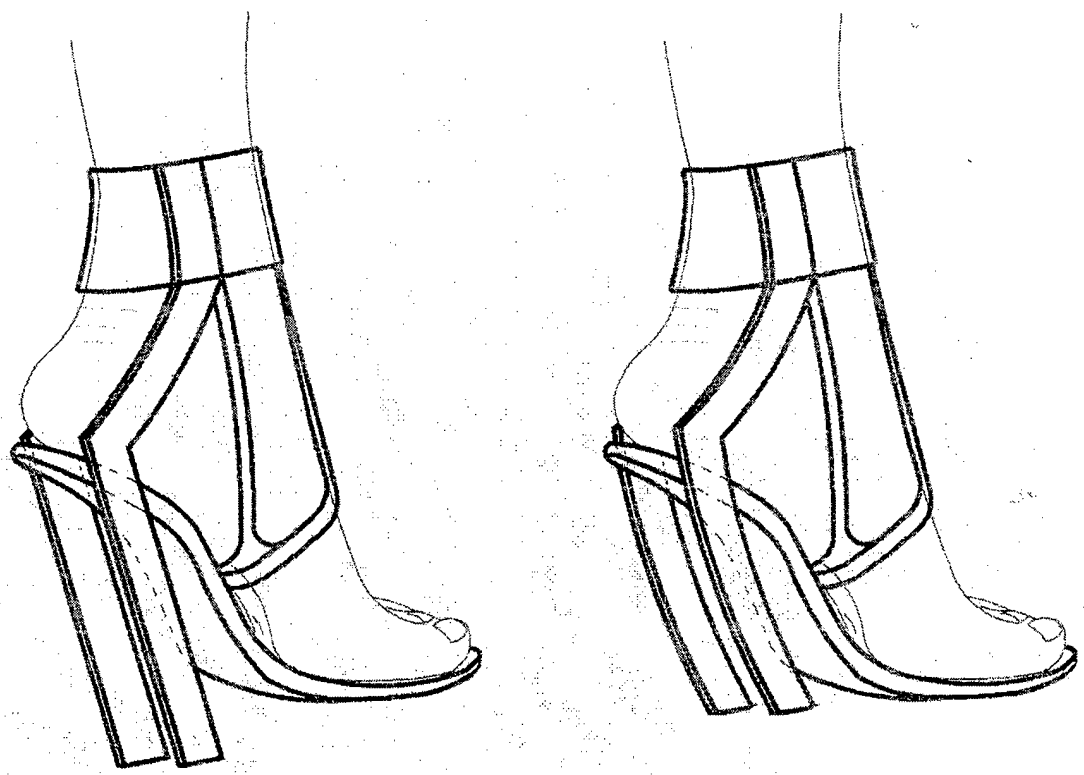
Fig. 18e



Fig. 18f



Fig. 19



Fase 1

Fase 2

Fig. 20

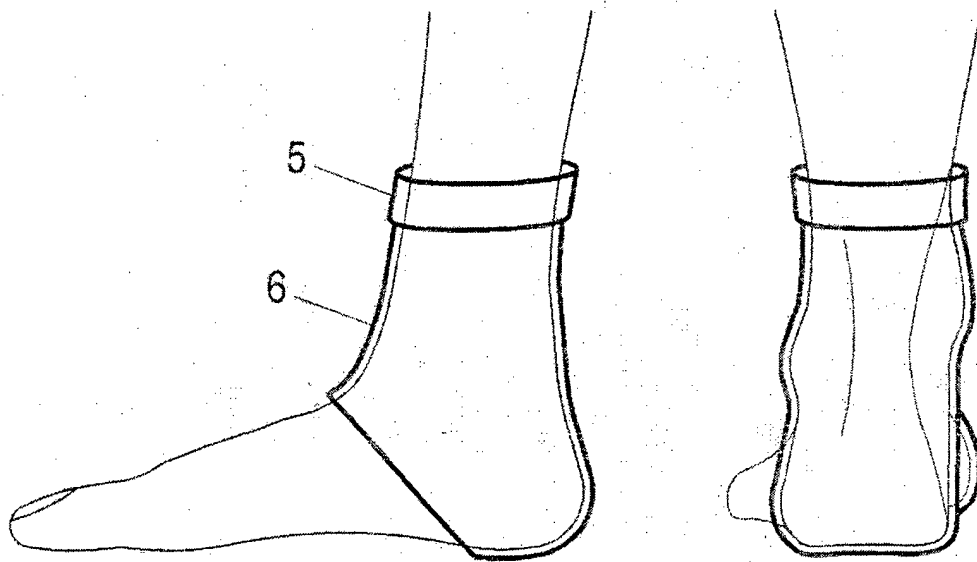


Fig. 21

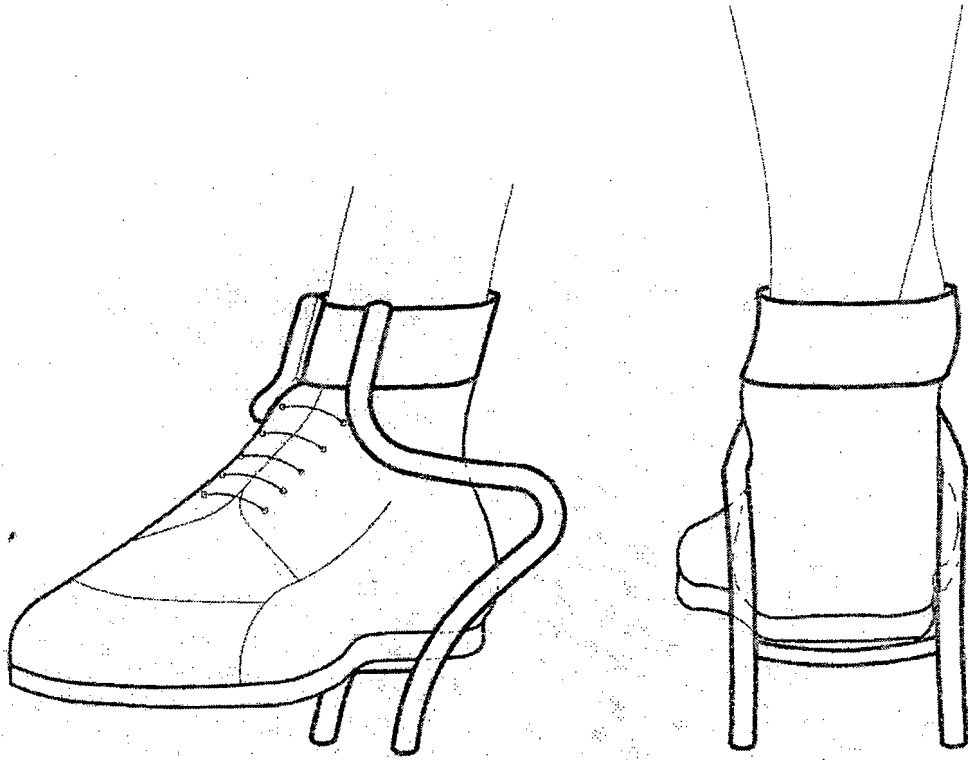


Fig. 22

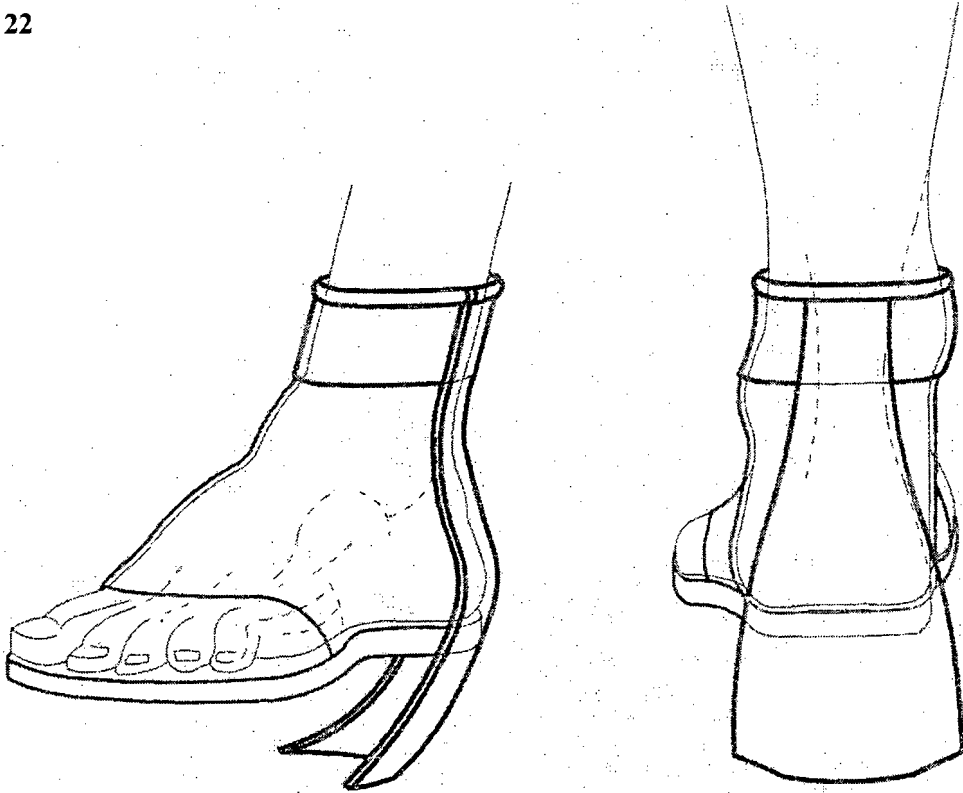


Fig. 23