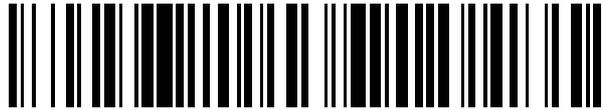


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 781**

51 Int. Cl.:

A43B 13/14 (2006.01)

A43B 13/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2012 E 12717371 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2015 EP 2688437**

54 Título: **Zapato con una amortiguación y propulsión mejoradas**

30 Prioridad:

25.03.2011 FR 1152515

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

21.08.2015

73 Titular/es:

**ENKO (100.0%)
Domaine de Moussanguy
11150 Villepinte, FR**

72 Inventor/es:

FRESCHI, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 543 781 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

Zapato con una amortiguación y propulsión mejoradas

5 Campo de aplicación de la invención

[0001] La presente invención está relacionada con el campo de los zapatos y particularmente de las adaptaciones que permiten optimizar las fases de amortiguación, de apoyo y de propulsión de una pisada.

10 Descripción del estado de la técnica anterior

[0002] Una pisada se puede descomponer en tres fases: la recepción, el apoyo y el empuje.

[0003] Estas tres fases se pueden describir de la siguiente manera:

15

- una fase de recepción donde el contacto con el suelo y la amortiguación se realizan en las cercanías de la parte trasera del pie, es decir, preferentemente sobre su talón para una pisada normal (corredor, corredor de fondo, marcha), o preferentemente sobre la parte delantera del pie para una pisada de tipo sprint o de semifondo,

20

- una fase de apoyo donde el apoyo se realiza con el centro de gravedad del cuerpo alrededor de la vertical del pie con la parte delantera del pie y el talón en contacto con el suelo, y

- una fase de propulsión o de empuje realizada sobre la parte delantera del pie con el talón alzado.

25

[0004] Para acompañar y ayudar a la realización de tal pisada, el estado de la técnica propone una pluralidad de zapatos que pueden realizar una amortiguación de la fase de recepción en las mejores condiciones. Estos zapatos utilizan el mismo principio, a saber, la compresión de un medio elástico en el momento de la fase de recepción.

30

[0005] Más recientemente, los diseñadores de zapatos han tenido que proponer zapatos que puedan mejorar la fase de empuje utilizando igualmente un medio elástico pensado para restituir una parte de la energía almacenada durante la fase de empuje.

[0006] La solicitante ha constatado varios inconvenientes en este tipo de zapatos de los cuales algunos se describen a continuación.

35

[0007] Cuando se da prioridad a la amortiguación, el zapato asegura una amortiguación del choque en el momento de la recepción y no asegura acompañamiento a la propulsión.

40

[0008] Cuando el zapato propone mejorar a la vez la amortiguación y la propulsión, parece que el retorno del medio elástico se produce casi simultáneamente a la fase de recepción y no interviene por lo tanto en fase de empuje sino en fase de apoyo. La consecuencia es que si se mejora la propulsión, la pisada natural del corredor se modifica en gran medida, lo que hace que la utilidad de tal zapato sea relativa. Parece igualmente en este tipo de configuración que el exceso de uso de los medios elásticos aleja el pie del suelo y comporta una constante inestabilidad.

45

[0009] Otro inconveniente constatado es que los zapatos que adoptan tales características mejoradas tienen su configuración específica y no pueden volver a una configuración con las características tradicionales que permitan una pisada y una marcha tradicionales.

50

[0010] El documento WO 2005/011419 describe una suela de zapato para caminar, correr y saltar que garantiza la recuperación de la energía en el momento de la fase de apoyo y la redistribución en el momento de las fases de empuje. Sin embargo, esta suela que, en una forma de realización presenta la forma de un paralelogramo, simplemente gestiona la aproximación y el alejamiento de las partes horizontales del paralelogramo a través de un muelle que trabaja en tracción. La articulación entre la parte de suela ligada a la parte delantera del pie y la ligada a la parte trasera del pie no está controlada por dicho paralelogramo.

55

[0011] Además, tal documento no describe la posibilidad de un retorno a la configuración normal que permita una pisada o un arco sin acompañamiento o amortiguación.

60

[0012] La US 2003/126761 A1 describe un zapato que consta de una parte calzante y una suela, la suela comprende dos partes principales articuladas entre sí:

65

- una primera parte trasera unida a la zona trasera y mediana de la parte calzante del zapato, y una segunda parte delantera unida a la zona del antepié de la parte calzante del zapato, estas dos partes de suelas están articuladas según un primer eje transversal horizontal situado sensiblemente bajo la articulación natural entre el antepié y la parte trasera del pie, de modo que la segunda parte delantera unida a la parte calzante del antepié se prolongue hacia atrás de dicho primer eje de articulación en una parte que forma brazo de palanca y se proyecta hacia atrás

en el mismo plano que el de la parte delantera y unida cinemáticamente a esta última, la extremidad trasera de este brazo presenta un segundo eje de articulación con la extremidad de al menos un módulo elástico cuya otra extremidad está articulada alrededor de un tercer eje de articulación unido a la extremidad trasera de la parte trasera de la suela.

5

[0013] Parece de hecho que si el estado de la técnica describe una pluralidad de soluciones de amortiguación y/o de acompañamiento, las suelas y los zapatos que proponen estas soluciones no están en disposición de permitir un proceso normal, lo que disminuye la envergadura comercial de tales zapatos.

10

[0014] De hecho, en el estado actual de la técnica, cuanto más eficaces sean la amortiguación y el acompañamiento, el zapato obtenido es menos susceptible de proponer o de reproducir una estética y un proceso normales.

Descripción de la invención

15

[0015] Partiendo de este hecho, la solicitante ha llevado a cabo investigaciones que tienen como objetivo la concepción de un zapato que obvie los inconvenientes citados anteriormente optimizando las fases de amortiguación, de apoyo y de empuje.

20

[0016] Otro objetivo de la invención es proponer un zapato que respete la pisada natural.

[0017] Otro objetivo de la invención es proponer un zapato que pueda volver a una configuración tradicional que permita practicar sobre todo la marcha en condiciones normales y cómodas.

25

[0018] Estas investigaciones han desembocado en la concepción de un zapato que consta de una parte calzante y una suela, dicha suela comprende dos partes principales articuladas entre sí:

- una primera parte trasera unida a la zona trasera y mediana de la parte calzante del zapato, y

- una segunda parte delantera unida a la zona del antepié de la parte calzante del zapato.

30

[0019] Estas dos partes de suelas están articuladas según un primer eje transversal horizontal situado sensiblemente bajo la articulación natural, entre el antepié y la parte trasera del pie.

35

[0020] Conforme a la invención, la segunda parte delantera fijada a la parte calzante del antepié se prolonga hacia atrás de dicho primer eje de articulación en una parte que forma brazo de palanca y se proyecta hacia atrás en el mismo plano que el de la parte delantera y fijada cinemáticamente a esta última. El primer eje de articulación está por lo tanto situado en una posición mediana entre la extremidad delantera de la segunda parte delantera y la extremidad trasera de dicho brazo de palanca. Según la invención, la prolongación de la suela delantera respeta una proporción de longitud 2/3 (dos tercios) y 1/3 (un tercio) en ambas partes del eje de articulación, es decir 2/3 para la parte delantera y 1/3 para la parte trasera.

40

[0021] La extremidad trasera de este brazo presenta un segundo eje de articulación con la extremidad de al menos un módulo elástico cuya otra extremidad está articulada alrededor de un tercer eje de articulación fijado a la extremidad trasera de la parte trasera de la suela de manera que cuando el triángulo formado por los tres ejes de articulación se aplana, los tres ejes se vuelven sensiblemente coplanares y el módulo elástico se comprime y encaja.

45

[0022] Este amortiguador presenta una longitud variable, variación acompañada por un módulo elástico que va a permitir al triángulo o al prisma de sección triangular formado por los tres ejes de articulación aplastarse para comprimir el amortiguador y apartarlo en el momento de la liberación de este último. Este aplastamiento crea un bloqueo del sistema al final del recorrido. De hecho, el módulo elástico que trabaja a compresión se bloquea por el efecto de alineación de los tres puntos de articulación, es decir cuando los ejes de articulación se vuelven sensiblemente coplanares.

50

[0023] Esta característica va a permitir seguir las fases del procedimiento que consisten en:

55

- transformar, en el momento del impacto de la fase de recepción, la energía cinética en energía potencial poniendo el módulo elástico bajo presión,

- mantener el módulo elástico encajado bajo presión en fase de apoyo, y

60

- liberar el módulo elástico en fase de propulsión.

[0024] La liberación diferida de este módulo elástico permite restituir la energía acumulada en el momento propicio para la fase de propulsión.

65

[0025] Además, el almacenamiento de esta energía potencial va a permitir liberarla en el momento propicio y en el buen lugar, a saber, en la parte delantera del pie donde se sitúa la toma de impulso para la fase de propulsión.

[0026] La restitución diferida de la energía presenta varias ventajas y entre ellas están:

- la amortiguación es de gran calidad porque evita cualquier choque en la pierna debido a una restitución parásito de la energía,

- en fase de apoyo, el pie permanece muy estable gracias a un contacto franco y directo entre el pie y el suelo, los efectos del módulo elástico se anulan por el efecto de encaje debido a la alineación de los tres puntos.

- la restitución en fase de propulsión va a permitir aumentar los rendimientos y por lo tanto un ahorro de energía,

- etc.

[0027] Otro aspecto estudiado por la solicitante se refiere al tiempo durante el cual la energía almacenada es restituida. Toda la energía se restituye en el momento de la fase de separación del talón por un movimiento de rotación alrededor del primer eje de articulación (eje de articulación delantero), el muelle se apoya en el suelo y empuja sobre la parte trasera del talón. La restitución es óptima.

[0028] Según una característica particularmente ventajosa, la liberación de dicho módulo elástico se realiza progresivamente para acompañar al pie durante la mayor parte de la fase de propulsión. Esta restitución más lenta que la que proponen los dispositivos y los procedimientos existentes, permite respetar mejor el tejido ligamentoso y ayudar a la contracción y el relajamiento muscular de la fase de propulsión.

[0029] Así, el procedimiento utilizado por la suela de la invención propone una restitución del módulo elástico durante un tiempo más largo que la duración de la fase de almacenamiento.

[0030] Según una característica particularmente ventajosa, dicho zapato comprende dos módulos elásticos dispuestos en ambas partes del pie en los volúmenes cóncavos de la suela que corresponden a las cavidades naturales exteriores e interiores del arco plantar. Este tipo de disposición permite a los tres ejes de articulación, así como al amortiguador y a las dos partes de la suela alinearse (hacerse coplanares) provocando la neutralización del amortiguador. Este tipo de disposición exterior y visible permite dar un aspecto estético atractivo al zapato aportando un diseño de alta tecnología. La estabilidad, así como el peso del zapato se mejoran también por el hecho de que las partes móviles se pueden aproximar sin que los módulos elásticos se intercalen. De hecho, estos amortiguadores están unidos a los rebordes exteriores de las partes móviles que les permiten ponerse en contacto. Además, la facilidad de acceso a los amortiguadores facilita su ajuste y su intercambiabilidad. Este ajuste sencillo va a permitir la gestión de la pronación jugando con los diferentes ajustes entre el amortiguador interior y el amortiguador exterior.

[0031] Por supuesto, una forma de realización del zapato de la invención incluye un solo módulo elástico o amortiguador exterior. De hecho, las articulaciones están constituidas por enlaces de pivotes, la presencia de un solo amortiguador permite los mismos movimientos.

[0032] El módulo elástico está dispuesto y articulado con respecto a las dos partes de suela, de manera que la dirección de los esfuerzos de tensión de dicho módulo elástico se posicione de forma sensiblemente paralela al suelo cuando las dos partes de la suela se ensamblan. El mantenimiento bajo tensión funciona entonces según un cierre acodado donde el módulo elástico se encuentra en una posición de punto muerto mecánico sin necesidad de tope de retención cuando el zapato se encuentra al final de la fase de amortiguación. Según una forma de realización preferida, dicho módulo elástico funciona en compresión. Esta particularidad tiene la ventaja de que somete a compresión los elementos más cortos y a tracción los elementos más largos lo que evita un sobredimensionamiento de diferentes partes que forman la suela. La suela de la invención tiene sensiblemente la anchura de una suela tradicional y permite además acoger los amortiguadores en los dos huecos formados por el arco plantar en ambas partes del pie y por lo tanto por el zapato.

[0033] Debido a la disposición de los ejes de articulación, el zapato propone para un mismo módulo elástico formado por los dos amortiguadores una dirección y un recorrido diferentes para la puesta en tensión y para la liberación. Este recorrido diferente va a permitir poner en práctica el procedimiento que consiste en proponer una fase de restitución más progresiva y más lenta que la fase de almacenamiento correspondiente a las necesidades respectivas diferentes del corredor para las fases de recepción y de propulsión.

[0034] Según otra característica particularmente ventajosa, el módulo elástico comprende al menos un muelle. Según una forma de realización no limitativa, dicho módulo consiste en uno o más muelles asociados a las varillas cuyas extremidades se articulan con respecto a la parte delantera móvil de la suela y a la parte trasera.

[0035] Según otra característica particularmente ventajosa, la rigidez del módulo elástico se define de manera que la acción del peso del usuario sobre el zapato permita alcanzar la posición de apoyo donde el módulo elástico es inactivo con respecto al zapato y donde la superficie inferior de la parte trasera de la suela entra en contacto con la superficie

superior del brazo trasero de la parte delantera de la suela. Así, durante la pisada en cada final de fase de recepción y durante la fase de apoyo, el zapato vuelve a ser un zapato de características mecánicas tradicionales. Así, debe entenderse que, en el momento de la pisada, las partes móviles vienen en tope de retención y por lo tanto en apoyo una sobre la otra en el momento de la fase de apoyo que precede a la fase de propulsión, al contrario que los zapatos que proponen muelles intercalados que no permiten estabilizar un final de recorrido.

[0036] Otro objetivo de la invención es proponer un zapato que presente medios de corrección por ajuste o por intercambiabilidad de elementos tales como el medio elástico, la posición de los enlaces de pivotes o articulaciones, las superficies en contacto para adaptarse a los parámetros siguientes:

- peso del corredor y posibles defectos de morfología (supinación y pronación),
- frecuencia y amplitud de la pisada según el corredor,
- estado del terreno (asfalto, tierra exterior, etc.),
- desnivelados positivos o negativos.

[0037] Para ello, la tensión de dichos muelles puede ser diferente de un amortiguador al otro. Además, esta tensión se puede regular ventajosamente mediante el uso de tensores de tornillo, por el reemplazo de los muelles o por la asociación de varios muelles para un mismo módulo elástico o amortiguador. Según una forma de realización preferida, cada amortiguador es regulable independientemente por ejemplo en un margen de uno a diez kilogramos. Además, un conjunto de varios amortiguadores permite que haya varios amortiguadores por tramos de diez kilogramos. Así, las capacidades de amortiguación y de restitución de la energía del zapato se podrán adaptar al peso de su usuario y a su uso que puede definir otros parámetros además del peso. Según otra característica, el zapato destaca por el hecho de que los módulos elásticos presentan rigideces diferentes en ambas partes del pie.

[0038] Según otra característica particularmente ventajosa de la invención, el zapato de la invención propone una vuelta a un paso o a una pisada no acompañada y no amortizada. Para ello, dicho zapato incluye un medio de bloqueo de las dos partes de la suela entre sí en fase de apoyo donde son coplanares para impedir por ejemplo los efectos del módulo elástico durante las otras fases. Dicho medio de bloqueo mantiene las dos partes de las suelas en contacto en la posición tomada en fase de apoyo.

[0039] Este medio de bloqueo anula completamente el efecto del módulo elástico y lleva de nuevo el zapato a una configuración tradicional que permite practicar particularmente la marcha en condiciones normales.

[0040] Este medio de bloqueo permite igualmente mantener, si no está liberado, una configuración tradicional en el zapato. Al ser accesible desde el exterior, este sistema de bloqueo permite al usuario su ejecución permaneciendo calzado con ayuda del suelo, de la mano, del otro pie, etc.

[0041] La realización del bloqueo o del desbloqueo requiere muy poco esfuerzo porque se realiza cuando las dos partes de la suela están en posición aproximada y donde el módulo elástico tiene sus efectos anulados debido a su posición. Así, el procedimiento de trabajo consiste en cerrar el zapato en fase de apoyo para adoptar un procedimiento de funcionamiento de zapato tradicional.

[0042] Según una forma de realización, el zapato comprende un medio de bloqueo del módulo elástico en posición comprimida.

[0043] Según otra solución prevista, el movimiento de las dos partes de la suela está acompañado por un sistema del tipo trinquete que sólo se libera cuando se alcanza cierta amplitud angular entre el antepié y la parte trasera del pie.

[0044] Según otra característica particularmente ventajosa, el zapato incluye un dispositivo de desembrague controlado por el usuario que pasa de una posición desacoplada donde el o los módulos elásticos están inactivos y libres a una posición acoplada donde el o los módulos elásticos acompañan el movimiento de las partes de la suela. El medio de bloqueo anteriormente mencionado va a evitar el movimiento de las partes de suela entre sí cuando los módulos elásticos están desacopladas.

[0045] Según una forma de realización preferida donde el amortiguador está compuesto por una varilla metálica y un muelle, el enlace entre la varilla del amortiguador y el tercer eje de articulación es controlado por un botón de mando que pasa de una posición acoplada a una posición desacoplada y viceversa. La posición acoplada mantiene en posición la extremidad de la varilla con respecto al eje de articulación de manera que permite que la suela transmita su movimiento al amortiguador con fines de compresión y que el amortiguador transmita su energía a la suela en el momento de su extensión. La posición desacoplada permite a la varilla del amortiguador se deslice perpendicularmente con respecto a dicho tercer eje de articulación de manera que el movimiento de las partes móviles de la suela sólo deslice la varilla de los amortiguadores perpendicularmente al eje de articulación sin que estos últimos se compriman o se extiendan.

[0046] Esta solución tiene la ventaja de que no hace intervenir a los amortiguadores sin bloquear la articulación entre las dos partes principales de la suela.

5 [0047] Según otra característica particularmente ventajosa de la invención, una suela intermedia móvil articulada con respecto a la parte delantera de la suela por una parte, a una primera extremidad alrededor de dicho segundo eje de articulación y por otra parte, alrededor de un cuarto eje de articulación portado por la extremidad baja de un módulo de enlace cuya extremidad alta está articulada alrededor del tercer eje de articulación, el cuarto eje de articulación está
10 dispuesto sobre dicha suela intermedia móvil de manera que el módulo de enlace sea paralelo a la parte delantera de la suela para formar una configuración en paralelogramo. Las superficies inferior y superior de las suelas entran entonces en contacto en el módulo de enlace cuando el módulo elástico está comprimido o inactivo.

[0048] Los conceptos fundamentales de la invención se acaban de exponer anteriormente en su forma más elemental, otros detalles y características se entenderán más claramente con la lectura de la descripción que sigue y con respecto
15 a los dibujos anexos.

Breve descripción de los dibujos

[0049]
20 La figura 1 es un dibujo esquemático de una vista lateral de una primera forma de realización de un zapato equipado con una suela conforme a la invención en el momento de la fase de recepción;
La figura 1a es una vista lateral de la suela de la figura 1 sola;
25 La figura 2 es un dibujo esquemático del zapato de la figura 1 en fase de apoyo;
La figura 3 es un dibujo esquemático del zapato de la figura 1 en fase de empuje;
30 La figura 4 es una vista desde arriba de la suela de la figura 1 sola;
La figura 5 es un dibujo esquemático de una vista lateral de un zapato equipado con un segunda forma de realización de la suela conforme a la invención;
35 La figura 6 es un dibujo esquemático del zapato de la figura 5 en fase de apoyo;
La figura 7 es un dibujo esquemático de la suela de la figura 5 en fase de empuje;
40 La figura 8 es una vista desde arriba de la suela de la figura 5 sola;
La figura 9 es un dibujo esquemático de un tercera forma de realización de una suela equipada con un medio de bloqueo en posición;
45 La figura 10 es una vista lateral de la suela de la figura 9 en posición baja abierta;
La figura 11 es una vista lateral de la suela de la figura 9 en posición baja cerrada;
La figura 12 es una vista en perspectiva despiezada del amortiguador y del módulo de bloqueo;
50 La figura 13 es una vista en perspectiva de una cuarta forma de realización;
La figura 14 es una vista en perspectiva de una forma de realización que no forma parte de la invención.

Descripción de las formas de realización preferidas

55 [0050] Tal y como se ilustra en los dibujos de las figuras 1 a 4, la suela S se descompone en dos partes principales articuladas entre sí:

- 60 - una primera parte trasera 100 unida a la zona trasera y mediana de la parte calzante del zapato C, y
- una segunda parte delantera 200 unida a la zona del antepié de la parte calzante del zapato C.

[0051] Estas dos partes de suelas 100 y 200 están articuladas según un primer eje transversal horizontal anteriormente mencionado A1 que se sitúa sensiblemente bajo la articulación natural entre el antepié y la parte trasera del pie.

65

5 [0052] Conforme a la invención, la segunda parte delantera 200 fijada a la parte calzante del antepié se prolonga hacia atrás del eje de articulación A1 en una parte que forma brazo de palanca 210 y se proyecta hacia atrás en el mismo plano que el de la parte delantera. El eje de articulación A1 está por lo tanto situado en una posición mediana entre la extremidad delantera de la segunda parte delantera 200 y la extremidad trasera de dicho brazo de palanca 210. Como se ilustra, esta posición mediana es de aproximadamente $2/3$ y $1/3$, es decir $2/3$ para la parte delantera unida a la parte calzante y $1/3$ para la parte trasera unida al amortiguador. Así, la parte 210 corresponde a un tercio de la longitud total de la parte 200.

10 [0053] La extremidad trasera de este brazo 210 presenta un segundo eje de articulación A2 con la extremidad 310 de al menos un amortiguador 300 cuya otra extremidad 320 está articulada alrededor de un tercer eje de articulación A3 fijado a la parte trasera 100 de la suela.

15 [0054] Este amortiguador 300 presenta una longitud variable, variación acompañada por un órgano elástico 400 que va a permitir al triángulo formado por los tres ejes de articulación A1, A2 y A3 aplastarse para comprimir el amortiguador y apartarlo en el momento de la liberación de este último. Cuando este triángulo es aplanado, los tres ejes de articulaciones se vuelven sensiblemente coplanares permitiendo el encaje del amortiguador en fase apoyo. Estas fases se ilustran por las posiciones ilustradas por los dibujos de las figuras 1 a 3.

20 [0055] En la posición de contacto ilustrada por el dibujo de la figura 1, el zapato C entra en contacto con el suelo por medio de la parte de suela 210 en el segundo eje de articulación A2. El amortiguador 300 amortiza así el impacto y se comprime durante toda la fase siguiente.

25 [0056] Siguiendo el movimiento del pie, este segundo eje A2 es fijo, los ejes A3 luego A1 irán alcanzando sensiblemente el mismo plano paralelo al suelo en fase de apoyo tal y como se ilustra en el dibujo de la figura 2, el amortiguador está encajado. El amortiguador está entonces en posición retraída donde los índices de compresión son lo más importante. La superficie inferior de la parte trasera 100 de la suela se apoya entonces sobre la superficie superior del brazo trasero 210 de la parte delantera de la suela.

30 [0057] Para la fase de propulsión ilustrada por el dibujo de la figura 3, la parte trasera 100 se alza con respecto a la parte delantera 200 que permanece en el suelo alrededor del primer eje de rotación A1 lo que permite que el amortiguador se desencaje y se suelte contribuyendo así al esfuerzo de propulsión empujando contra el suelo en A2 y el talón en A3 durante la fase de propulsión.

35 [0058] Tal y como se ilustra sobre el dibujo de la figura 4, esta forma de realización de suela alberga dos amortiguadores 300 dispuestos en ambas partes de la parte trasera de la suela 100 y posicionados para ocupar los volúmenes cóncavos libres situados debajo y en ambas partes de las suelas tradicionales. Así, la suela de la invención presenta una anchura de suela tradicional.

40 [0059] Cabe destacar que los dispositivos amortiguadores están equipados con módulos elásticos constituidos por muelles helicoidales de compresión. El uso original de la compresión en lugar de la tracción evita el sobredimensionamiento de la pieza que constituye la suela evitando un sobreespesor que perjudique la buena utilización del zapato.

45 [0060] Esta configuración en triángulo de la suela puede evolucionar hacia una configuración en paralelogramo tal y como se ilustra en los dibujos de las figuras 5 a 8.

50 [0061] Esta configuración se adapta más a una pisada o un paso donde el talón va a entrar primero en contacto con el suelo S tal y como se ilustra en el dibujo de la figura 5, permitiendo amortiguar dicho contacto proponiendo una suela intermedia móvil 500 articulada con respecto a la parte delantera 200 de la suela, por una parte, a una primera extremidad 510 alrededor de dicho segundo eje de articulación A2 y, por otra parte, alrededor de un cuarto eje de articulación A4 portado por la extremidad baja de un módulo de enlace 600 cuya extremidad alta está articulada alrededor del tercer eje de articulación A3. El eje de articulación A4 está dispuesto sobre dicha suela intermedia móvil 500 de manera que el módulo de enlace 600 sea paralelo a la parte delantera 200 de la suela de manera que forme una configuración en paralelogramo. Así, la longitud de la suela 500 es igual a la longitud de la suela 100, los brazos 600 tienen una longitud igual al brazo 210.

60 [0062] Tal y como se ilustra en el dibujo de la figura 6, la fase de apoyo ve la puesta en tope de retención de la cara inferior de la parte trasera 100 de la suela con la superficie superior del brazo trasero 210 y de la suela intermedia 500. Los diferentes ejes de articulación son entonces sensiblemente coplanares.

65 [0063] El principio de funcionamiento es equivalente al de la configuración en triángulo en lo que se refiere a la compresión, el mantenimiento en posición comprimida y la relajación. Simplemente, ya no es la parte delantera 200 de la suela la que entra en contacto primero y provoca el pliegue del triángulo, sino la parte trasera de la suela intermedia móvil 500 que provoca el inicio del pliegue del paralelogramo.

[0064] Las figuras 9 a 12 ilustran una característica particularmente ventajosa de la invención que propone embragar y desembragar los módulos elásticos y por lo tanto los amortiguadores sin bloquear las articulaciones.

5 [0065] Aunque esta característica se ilustra sobre la base de una configuración en paralelogramo, esta última puede aplicarse igualmente sobre una configuración en triángulo puesto que el bloqueo y/o el desbloqueo se refiere al enlace entre la varilla del amortiguador 300' y el punto de articulación al que está unido.

10 [0066] Tal y como se ilustra en el dibujo de la figura 9, la extremidad alta de la varilla del amortiguador 300' está equipada con una cabeza cooperante con un botón de mando 700. Este botón de mando 700 pasa por rotación de la posición desacoplada ilustrada por los dibujos de las figuras 9 y 10 donde el amortiguador 300' se despliega sea cual sea la fase en la cual se encuentra la suela, la posición del eje A3 no influye en la compresión del muelle 400, en la posición acoplada ilustrada por el dibujo de la figura 11 donde la cabeza 310' se articula según una conexión de pivote sólo al eje A3 de manera que los movimientos relativos de translación del eje A3 con respecto al eje A2 estén aplazados sobre o acompañados por el amortiguador 300'.

15 [0067] El control de dicho embrague se ilustra con más detalles en el dibujo de la figura 12. Tal y como se ilustra, el botón de mando 700 está equipado con una proyección cilíndrica que forma perno 710 excéntrico con respecto a su eje de rotación.

20 [0068] Este perno 710 coopera para fines de deslizamiento o de mantenimiento en posición con un camino 311' practicado en la cabeza 310' del amortiguador 300. Este camino 311' presenta una porción 312' paralela al eje del muelle 400 y una porción 313' perpendicular a este último. La rotación del botón 700 permite hacer pasar el perno 710 de una posición desacoplada donde el eje de rotación A3 y el eje del perno 710 se hallan en la porción 312' paralela a una posición acoplada donde el eje de rotación A3 y el eje del perno 710 se hallan en la porción perpendicular 313' del camino 311' practicado en la cabeza 310'.

25 [0069] En la forma de realización ilustrada en el dibujo de la figura 13, el brazo trasero 600' consiste en un triángulo realizado de un material semirrígido deformable que permite que las dos plataformas 100 y 500 formadas por el paralelogramo no permanezcan paralelas en el primer contacto con el suelo para volver a ser paralelas al final del recorrido cuando las dos plataformas 100 y 500 vienen en tope de retención, lo que facilita la pronación natural. Según otra forma de realización no ilustrada, dicho brazo está constituido por dos brazos independientes.

30 [0070] La figura 14 ilustra una forma de realización de la suela que no forma parte de la invención por el hecho de que el zapato comprende un brazo de palanca 210' igualmente articulado en la parte delantera 200 coaxialmente al eje de articulación de la parte trasera con la parte delantera de la suela A1 aportando una articulación suplementaria. Tal articulación facilita la realización del bloqueo del módulo elástico en posición comprimida.

35 [0071] Se entiende que la descripción y representación del zapato que acaba de hacerse, se ha hecho a modo de divulgación y no de limitación. Por supuesto, se podrán aportar diferentes disposiciones, modificaciones y mejoras al ejemplo anterior, sin salir del campo de la invención.

40 [0072] Así, por ejemplo el módulo elástico es del tipo muelle de gas.

45 [0073] Además, el material utilizado para los elementos de la suela y el brazo son semirrígidos de tipo plástico o compuestos. Son de materiales duros de tipo acero o cerámica para los ejes y otras piezas de enlace.

REIVINDICACIONES

1. Zapato (C) que consta de una parte calzante y una suela (S), la suela comprende dos partes principales articuladas entre sí:

- una primera parte trasera (100) unida a la zona trasera y mediana de la parte calzante del zapato (C), y
- una segunda parte delantera (200) unida a la zona del antepié de la parte calzante del zapato (C), estas dos partes de suelas (100 y 200) están articuladas según un primer eje transversal horizontal (A1) situado sensiblemente bajo la articulación natural entre el antepié y la parte trasera del pie, de modo que la segunda parte delantera (200) fijada a la parte calzante del antepié se prolonga hacia atrás de dicho primer eje de articulación (A1) en una parte que forma brazo de palanca (210) en una proporción sensiblemente igual a 2/3 y 1/3, a saber 2/3 para la parte delantera unida a la parte calzante y 1/3 para la parte trasera, y se proyecta hacia atrás en el mismo plano que el de la parte delantera (200) y unida cinemáticamente a esta última, la extremidad trasera de este brazo presenta un segundo eje de articulación (A2) con la extremidad (310) de al menos un módulo elástico (300) cuya otra extremidad (320) está articulada alrededor de un tercer eje de articulación (A3) fijado a la extremidad trasera de la parte trasera (100) de la suela (S), de manera que cuando el triángulo formado por los tres ejes de articulación (A1, A2, A3) se aplanan, los tres ejes se vuelven sensiblemente coplanares y el módulo elástico (300) se comprime y encaja.

2. Zapato (C) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** una suela intermedia móvil (500) articulada con respecto a la parte delantera de la suela por una parte, a una primera extremidad alrededor de dicho segundo eje de articulación (A2) y por otra parte, alrededor de un cuarto eje de articulación (A4) portado por la extremidad baja de un módulo de enlace (600) cuya extremidad alta está articulada alrededor del tercer eje de articulación (A3), el cuarto eje de articulación (A4) está dispuesto sobre dicha suela intermedia móvil (500) de manera que el módulo de enlace (600) sea paralelo a la parte delantera (200) de la suela (S) de manera que forme una configuración en paralelogramo.

3. Zapato (C) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** comprende dos módulos elásticos (300) dispuestos en ambas partes del pie en los volúmenes cóncavos de la suela (S) correspondientes a las cavidades naturales exteriores e interiores del arco plantar.

4. Zapato (C) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicho módulo elástico (300) funciona en compresión.

5. Zapato (C) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la rigidez del módulo elástico (300) se define de manera que la acción del peso del usuario sobre el zapato (C) permita alcanzar la posición de apoyo donde el módulo elástico (300) está inactivo con respecto al zapato (C) donde la superficie inferior de la parte trasera (100) de la suela (S) entra en contacto con la superficie superior del brazo trasero (210) de la parte delantera (200) de la suela (S).

6. Zapato (C) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicho módulo elástico (300) comprende al menos un muelle (400).

7. Zapato (C) según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** la rigidez de dicho módulo elástico (300) se regula mediante el uso de tensores de tornillo o el reemplazo de los muelles (400) para un mismo módulo.

8. Zapato (C) según la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** los módulos elásticos (300) presentan rigideces diferentes en ambas partes del pie.

9. Zapato (C) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** incluye un medio de bloqueo de las dos partes de la suela entre sí en fase de apoyo donde son coplanares.

10. Zapato (C) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** incluye un dispositivo de desembrague (700) que pasa, controlado por el usuario, de una posición desacoplada donde el o los módulos elásticos (300) están inactivos y libres a una posición acoplada donde el o los módulos elásticos (300) acompañan el movimiento de las partes de la suela (S).

11. Zapato (C) según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** las superficies inferior y superior de las suelas (100 y 500) entran en contacto en el módulo de enlace (600) cuando el módulo elástico (300) se comprime o inactiva.

12. Zapato (C) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** comprende un brazo de palanca (210) igualmente articulado en la parte delantera (200) coaxialmente a dicho primer eje de articulación (A1) de la parte trasera (100) con la parte delantera (200) de la suela (S).

13. Zapato (C) según la reivindicación 12, **caracterizado por el hecho de que** comprende un medio de bloqueo del módulo elástico en posición comprimida.

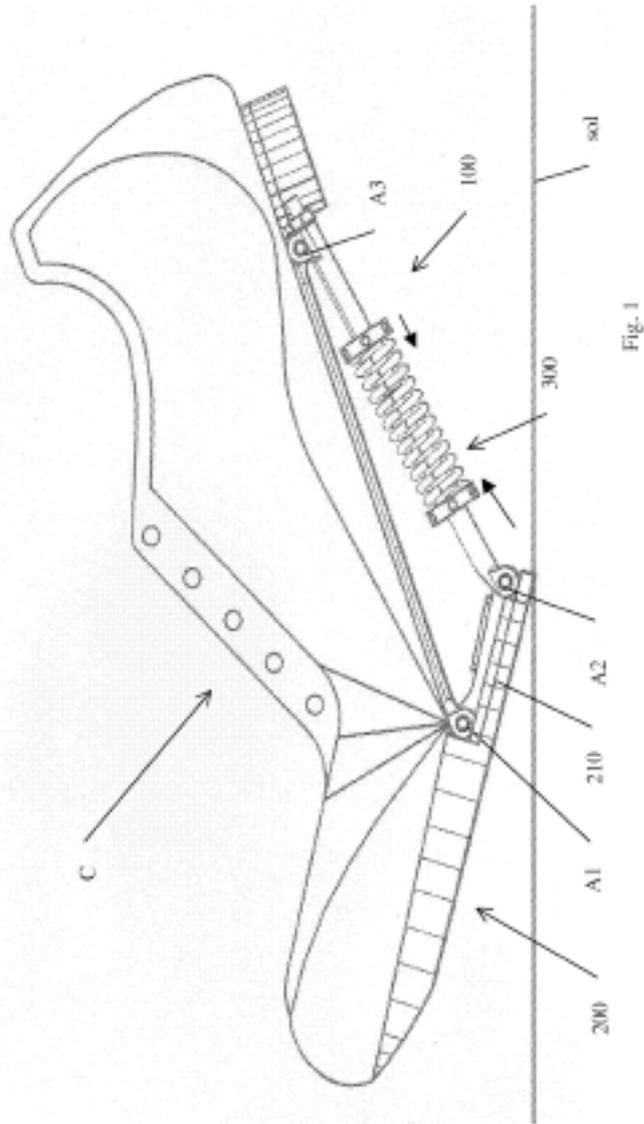


Fig. 1

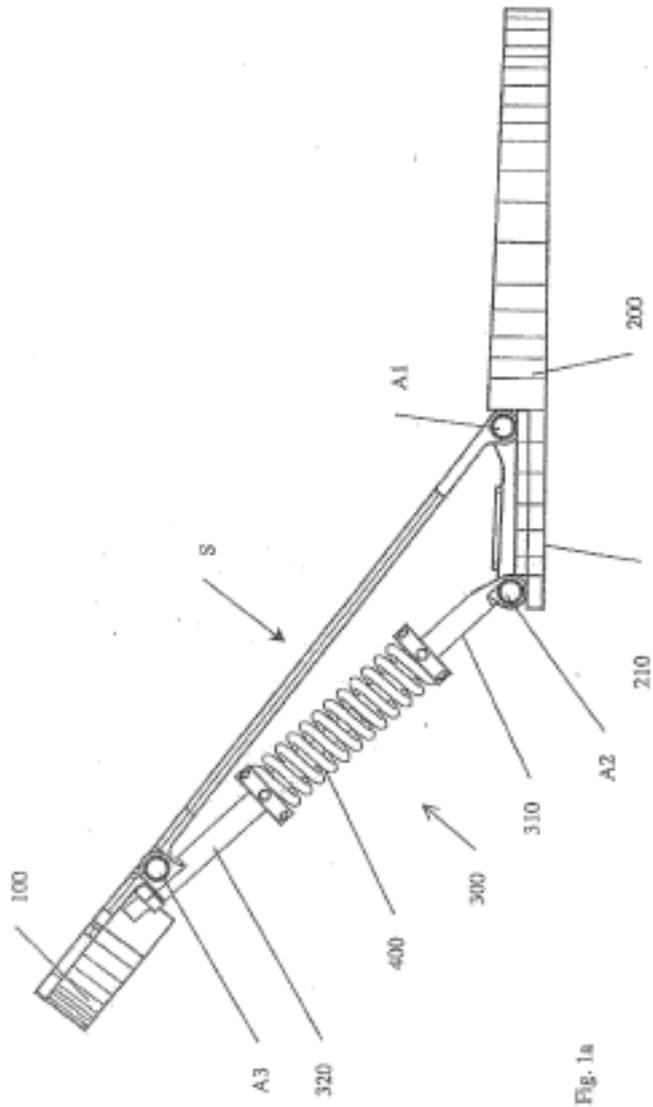
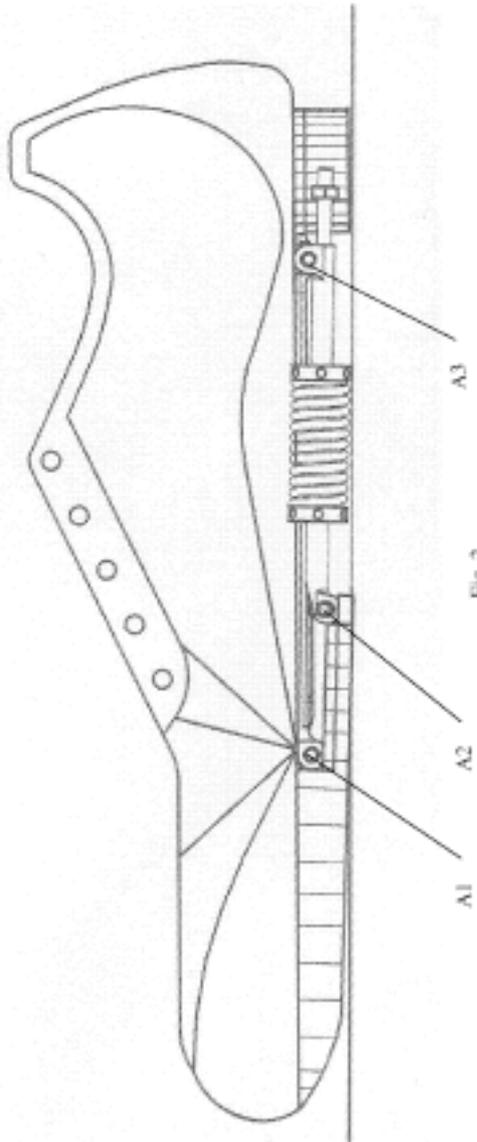
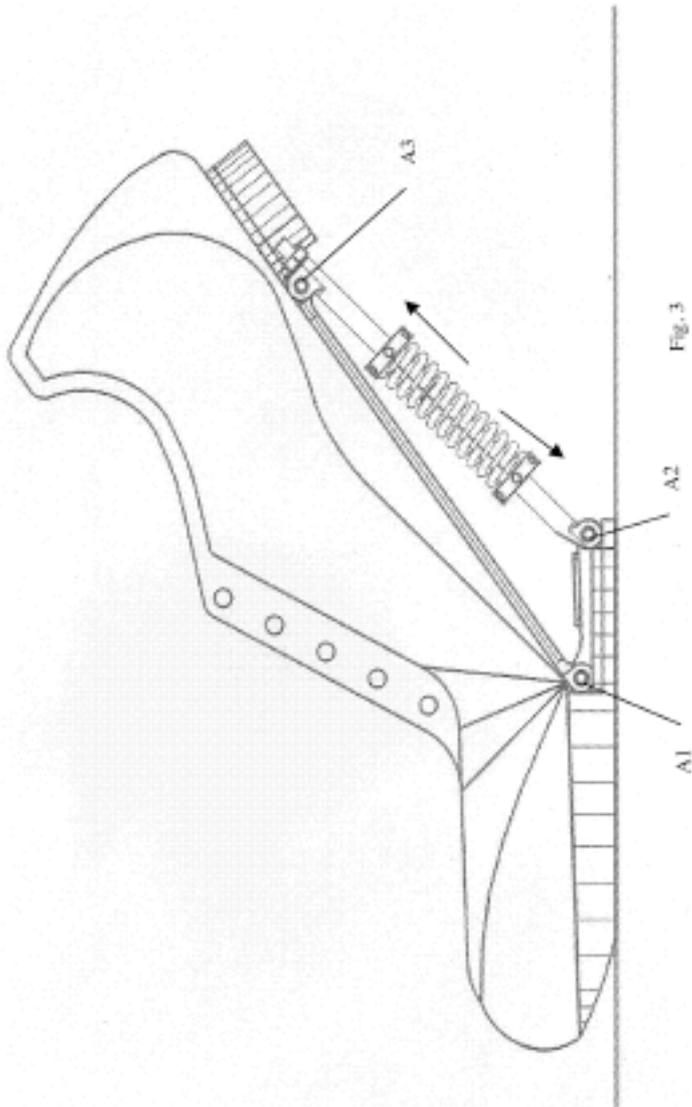


Fig. 1a





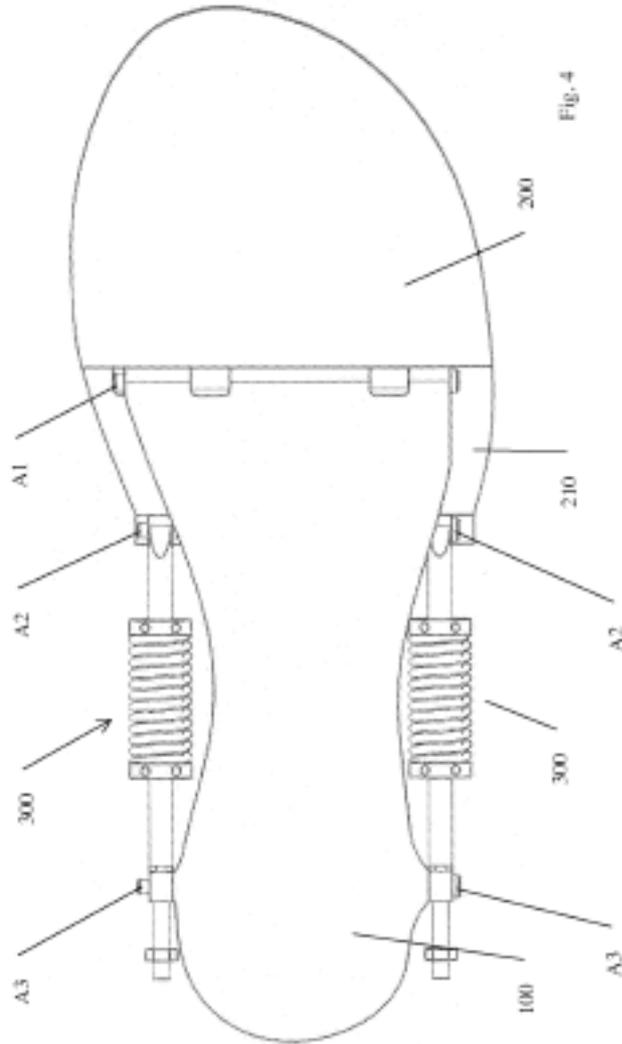


Fig. 4

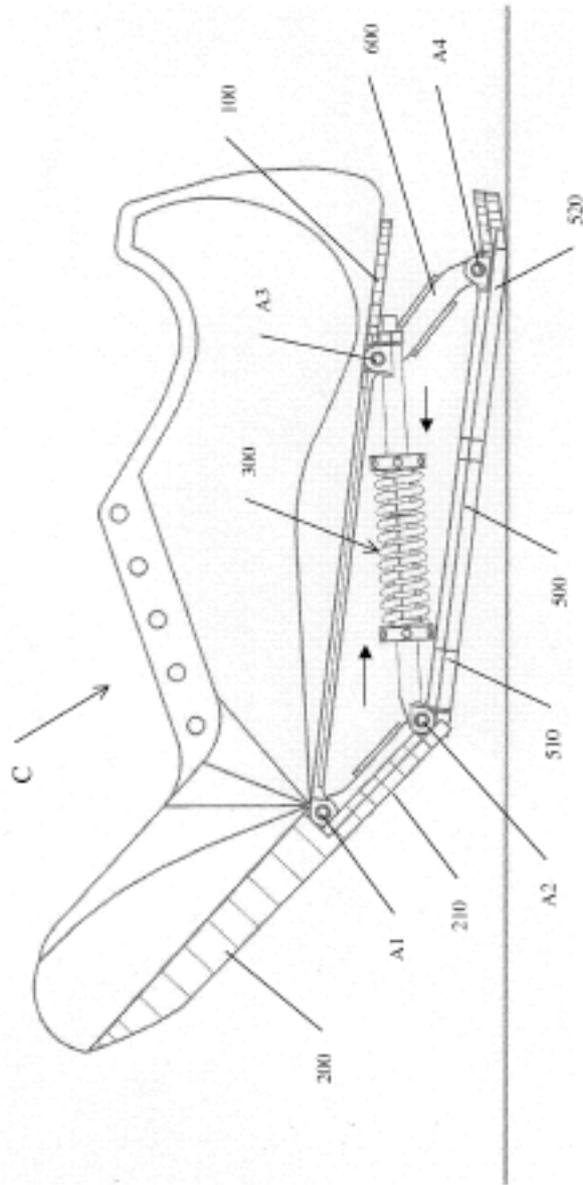
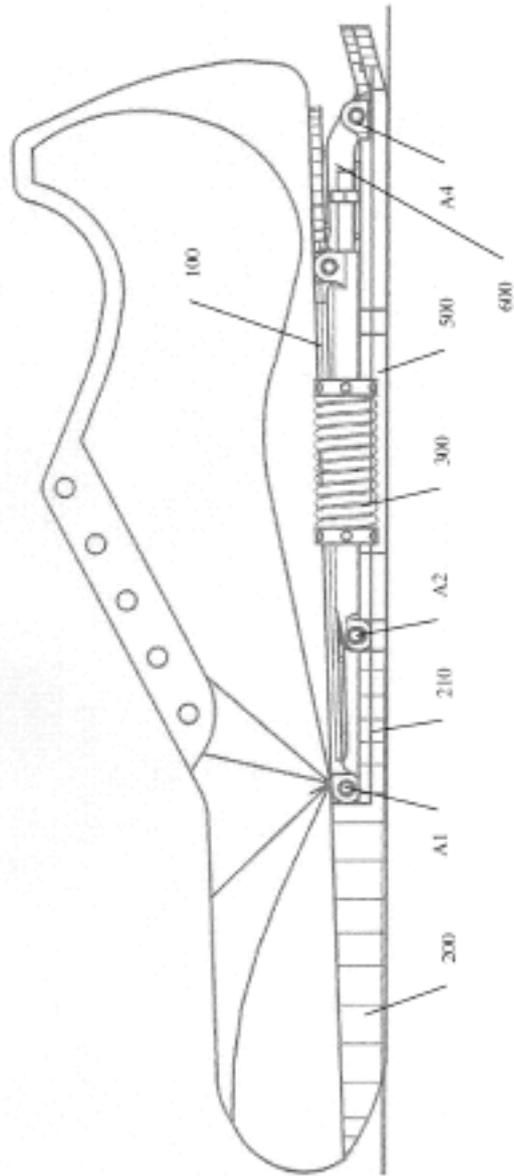
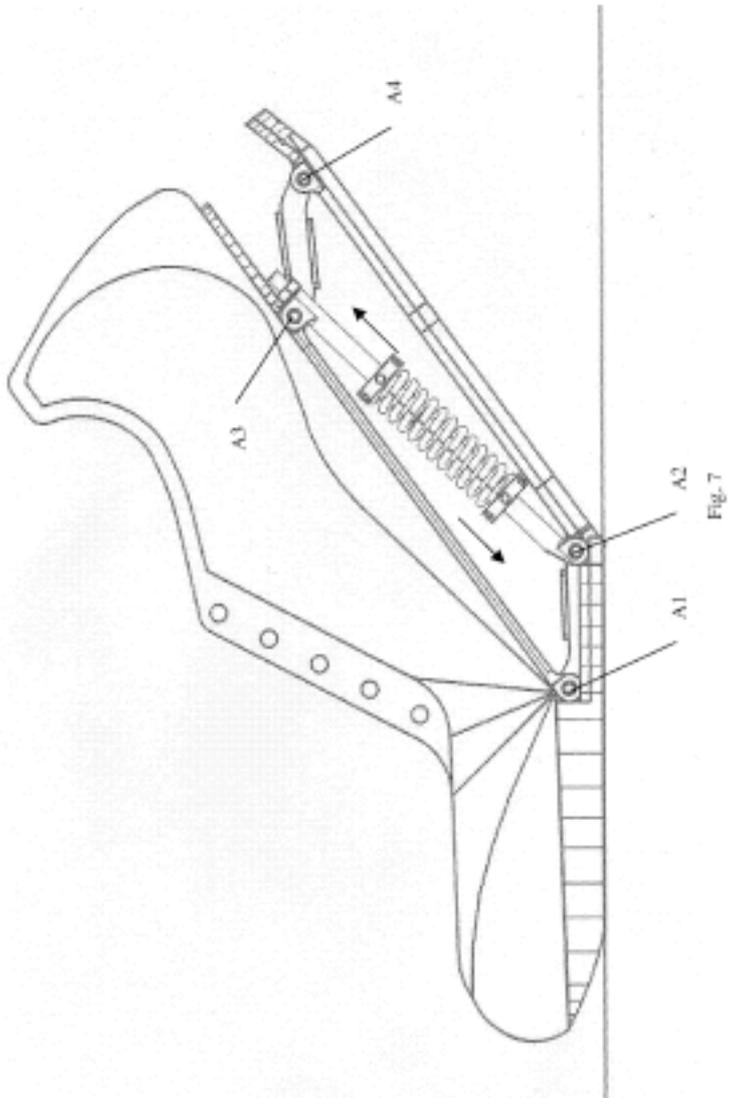
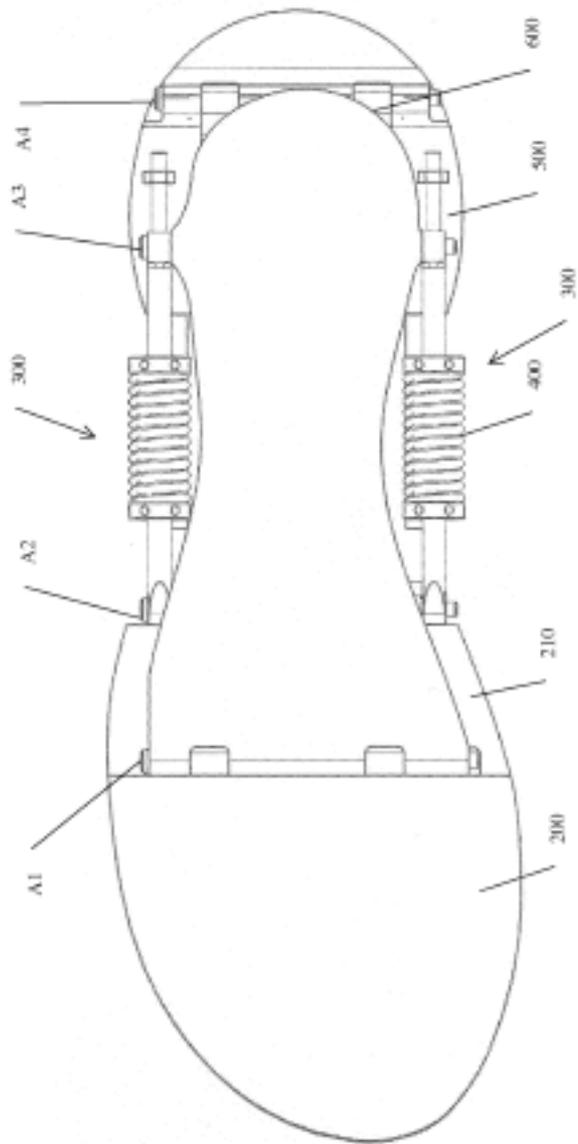


Fig. 5

Fig. 6







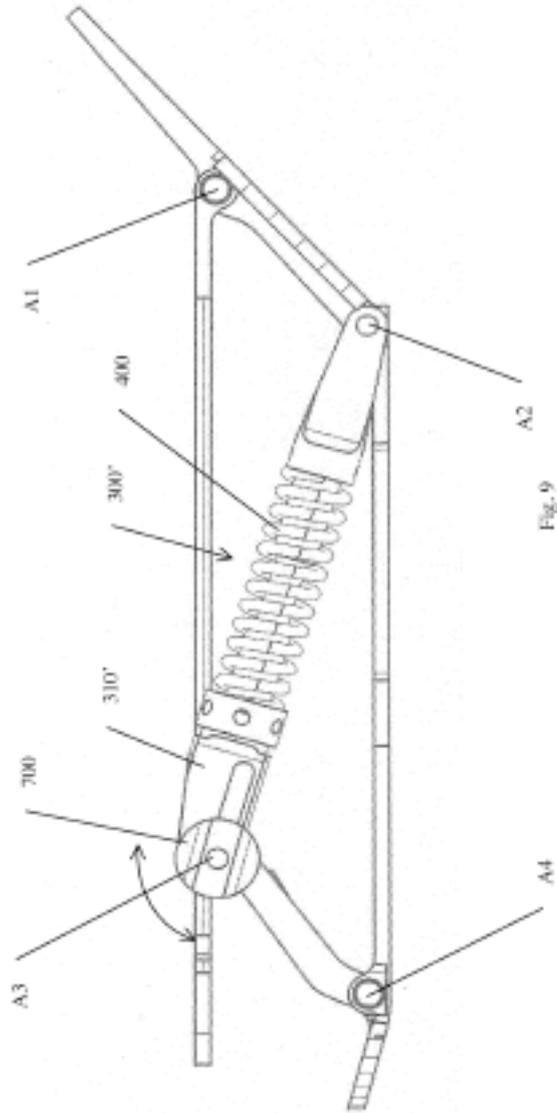


Fig. 9

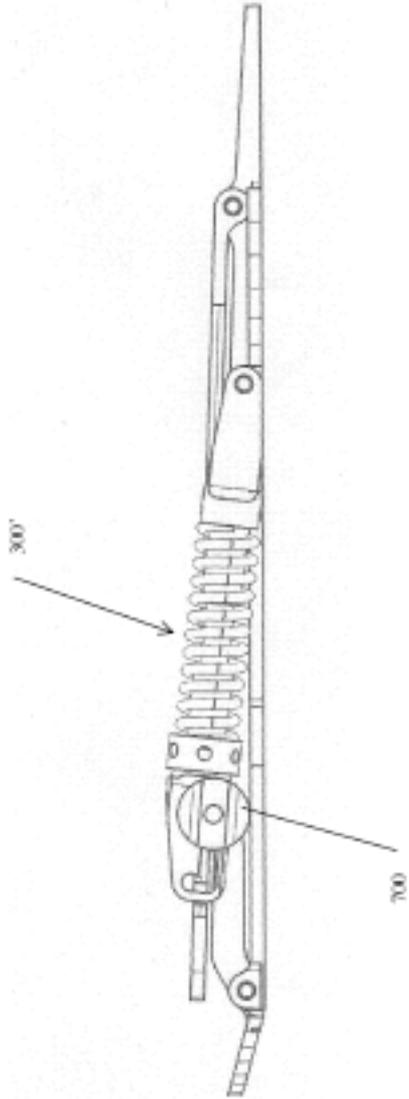


Fig. 10

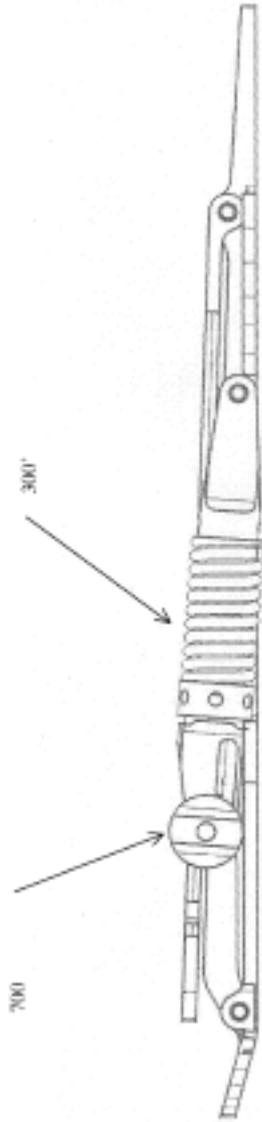


Fig. 11

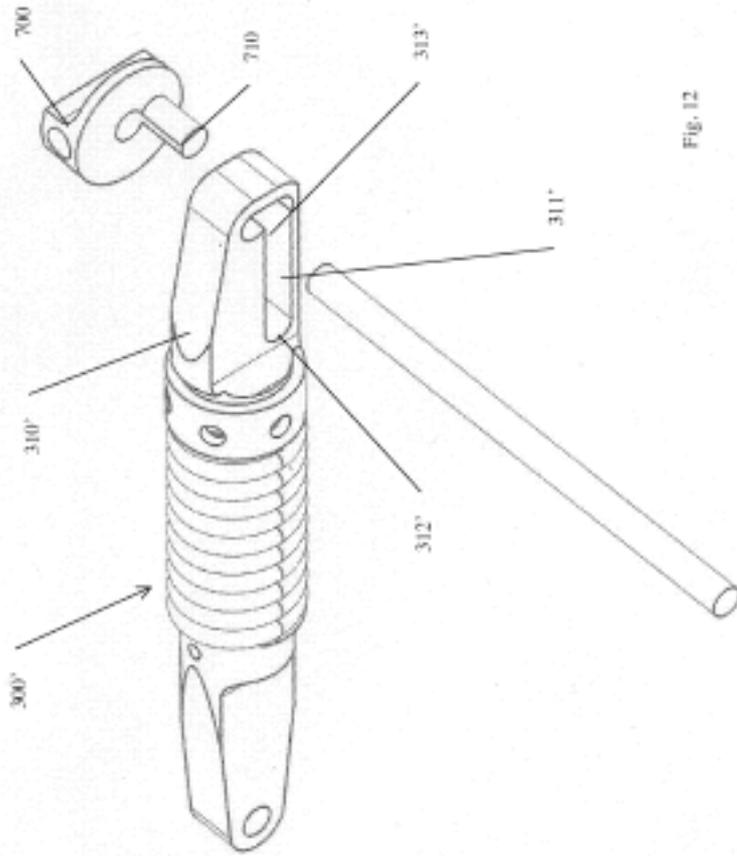


Fig. 12

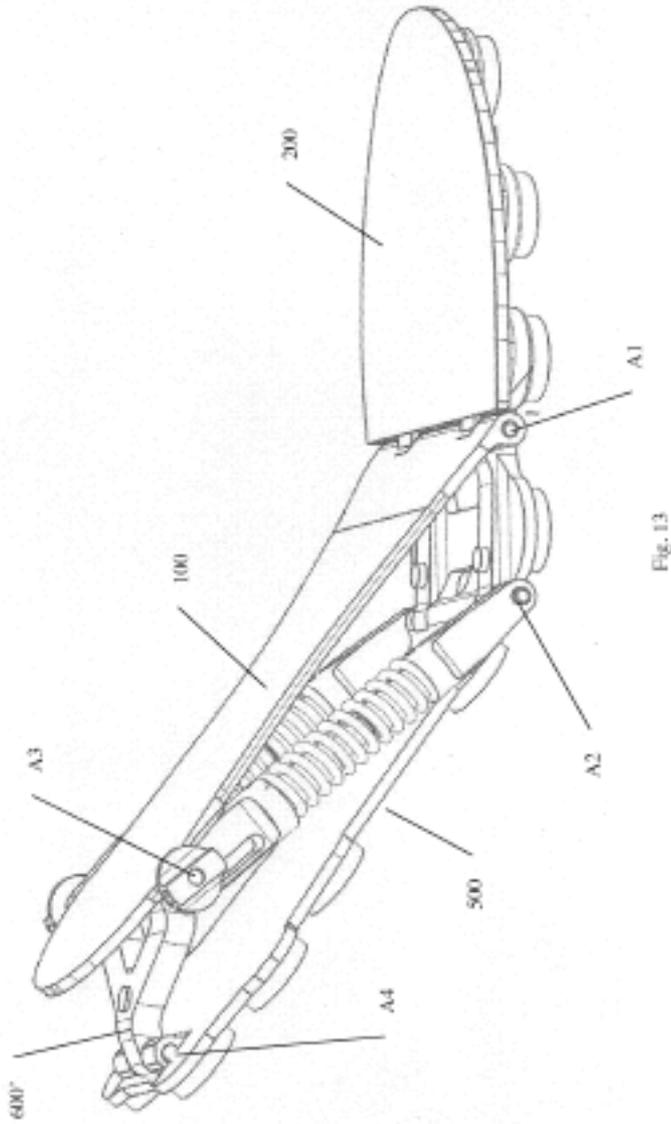


Fig. 13

