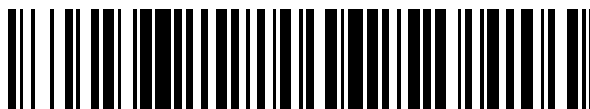


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 434**

51 Int. Cl.:

A43B 3/00 (2006.01)

A43B 13/02 (2006.01)

A43B 13/04 (2006.01)

A43B 7/14 (2006.01)

A43B 13/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2015** **PCT/IB2015/052108**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2015** **WO15145329**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2015** **E 15718094 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019** **EP 3122198**

54 Título: **Inserto para el control postural del pie**

30 Prioridad:

24.03.2014 IT TV20140042

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

10.07.2019

73 Titular/es:

PODARTE S.R.L. (100.0%)

Via Salvo d'Acquisto 26

31044 Montebelluna TV, IT

72 Inventor/es:

BURATTO, CAMILLO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 719 434 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

Inserto para el control postural del pie

5 La presente invención se refiere a un inserto para el control postural del pie. En particular, la presente invención se refiere a un inserto para el control postural del pie, destinado a ser insertado dentro de un artículo de calzado, como una plantilla, una entresuela o una suela exterior.

La invención se refiere, además, al artículo de calzado que comprende dicho inserto.

Se conocen insertos que están diseñados para colocarse dentro de una suela exterior o entresuela para corregir los defectos posturales del pie durante la marcha, como la pronación excesiva o la supinación excesiva.

10 También se conocen los insertos diseñados para colocarse dentro de una suela exterior o una entresuela para actuar como un soporte rígido para la planta del pie y aliviar así cualquier dolor causado por la inflamación de la zona metatarsiana o la zona del talón de los pies.

Estos insertos, aunque son ampliamente utilizados, no están exentos de defectos.

15 Debido a su rigidez estructural, de hecho, si por un lado permiten la corrección de cualquier defecto postural y pueden actuar como soporte para la planta del pie, por otro lado interfieren con la extensión natural de la hélice podálica, es decir, los movimientos que realiza el pie durante las distintas fases del ciclo de marcha.

Además, estos insertos, al endurecer la suela en la que están provistos, tienen el efecto de que la energía cinética que se desarrolla durante la fase de golpe del talón y la planta del pie en el movimiento de caminar o correr no se transmite posteriormente a los miembros inferiores, provocando así un mayor consumo de energía muscular.

20 De hecho, los insertos descritos anteriormente, aunque corrigen cualquier defecto postural, bloquean de hecho el pie, no permitiendo que se mueva de manera natural.

Los diseños de construcción de este tipo de insertos se describen, por ejemplo, en el documento US 2012/0233877, que se refiere a un inserto destinado a bloquear la parte media del pie del usuario, así como en los documentos DE 102010027418, US 2013/139412 y US 1907995.

25 Este problema se acentúa aún más en el caso de personas de edad avanzada en las que, debido a una rigidez articular natural, el pie pierde la fuerza de propulsión como tal, lo que hace que el movimiento de caminar sea aún más tedioso.

El objeto de la presente invención es, por lo tanto, superar al menos parcialmente los inconvenientes mencionados anteriormente en relación con los insertos para el control postural del tipo conocido.

Una tarea de la presente invención es proporcionar un inserto para el control postural del pie que sea capaz de corregir cualquier defecto postural, optimizando y asegurando la extensión natural de la hélice podálica.

30 Además, una tarea de la presente invención es poner a disposición un inserto para el control postural del pie que sea capaz de transmitir de vuelta a los miembros inferiores al menos parte de la energía cinética que se desarrolla durante el movimiento de caminar o correr.

Además, una tarea de la presente invención es poner a disposición un inserto para el control postural del pie que, en una única configuración, puede corregir tanto la supinación excesiva como cualquier pronación del pie.

35 Una tarea adicional de la presente invención es poner a disposición un inserto para el control postural del pie que actúa como soporte para el pie, reduciendo al mismo tiempo la sobrecarga debajo de las cabezas metatarsianas.

Además, una de las tareas de la presente invención es poner a disposición un inserto para el control postural del pie que pueda insertarse en las entresuelas o suelas exteriores hechas de material blando y flexible, asegurando, además de una postura correcta, un soporte adecuado del pie.

40 Finalmente, una tarea de la presente invención es poner a disposición un artículo de calzado provisto de dicho inserto de control postural.

El objeto y las tareas antes mencionados se logran mediante un inserto para el control postural del pie según la reivindicación 1 y con un artículo de calzado según la reivindicación 12.

45 Con el fin de ilustrar más claramente los principios innovadores de la presente invención y sus ventajas en comparación con la técnica anterior, a continuación se describirá un ejemplo de realización que aplica estos principios con la ayuda de los dibujos adjuntos. En los dibujos:

- la figura 1 muestra una vista en perspectiva en despiece de un artículo de calzado que comprende el inserto según la presente invención;

- la figura 1A muestra una vista desde abajo de un artículo de calzado que comprende el inserto según la presente invención;
- la figura 2 muestra una vista en planta desde arriba de una primera realización del inserto según la invención;
- la figura 3 muestra una vista lateral del inserto según la figura 2;
- 5 – la figura 4 muestra una vista, similar a la de la figura 2, pero en relación con una segunda realización del inserto según la invención;
- la figura 5 muestra una vista en perspectiva del inserto según la figura 4;
- la figura 6 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la línea VI-VI de la figura 4;
- la figura 7 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la línea VII-VII de la figura 4;
- 10 – la figura 8 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la línea VIII-VIII de la figura 4;
- la figura 9 muestra una vista en planta desde arriba de una tercera realización del inserto según la invención;
- la figura 10 muestra una vista lateral del inserto según la figura 9;
- la figura 11 muestra una vista, similar a la de la figura 9, pero en relación con una cuarta realización del inserto según la invención;
- 15 – la figura 11A muestra una vista esquemática, a mayor escala, del detalle indicado por la letra W en la figura 11;
- la figura 12 muestra una vista en perspectiva del inserto según la figura 11;
- la figura 13 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la línea XIII-XIII de la figura 11;
- la figura 14 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la línea XIV-XIV de la figura 11;
- la figura 15 muestra una vista en planta desde arriba de una quinta realización del inserto según la invención;
- 20 – la figura 16 muestra una vista, similar a la de la figura 15, pero en relación con una sexta realización del inserto según la invención;
- la figura 17 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la línea XVII-XVII de la figura 16;
- la figura 18 muestra una vista en planta desde arriba de una séptima realización del inserto según la invención;
- 25 – la figura 19 muestra una vista, similar a la de la figura 18, pero en relación con una octava realización del inserto según la invención;
- las figuras 20-20F muestran en forma esquemática el inserto según la invención en diferentes configuraciones operativas.

La presente invención se refiere a un inserto para el control postural del pie 10 diseñado para estar dispuesto dentro de un artículo de calzado 5. Se entiende que el artículo de calzado es, por ejemplo, una plantilla, una entresuela o una suela de cualquier tipo, ambos para uso deportivo. y para caminar.

La descripción del inserto 10 y sus componentes individuales provistos a continuación se refiere a un artículo de calzado 5 que se usa correctamente. En particular, se utilizará "parte delantera" para identificar la parte del inserto, o sus componentes individuales, que está(n) relativamente más cerca del dedo del pie del pie, mientras que se utilizará "parte trasera" para indicar la parte del inserto, o sus componentes individuales, que están relativamente más cerca del talón. De manera similar, "arriba" se referirá a la parte del inserto, o sus componentes individuales, que está(n) relativamente más alejados del suelo, mientras que "abajo" se usará para indicar la parte del inserto, o sus componentes individuales, que es/están relativamente más cerca del suelo. Los términos "medial" y "lateral" se entenderán, de manera conocida, como relativos a un hipotético plano sagital del usuario del inserto, es decir, relativo al plano que se extiende desde la cabeza hasta los pies del usuario, y en particular, "medial" se usará para referirse a la parte del inserto más cercano al plano sagital y "lateral" se usará para referirse a la parte del inserto más alejada del plano sagital.

A continuación, para facilitar la ilustración, el artículo de calzado 5 se identificará, aunque no de manera exclusiva, con una entresuela. Esta entresuela 5 está diseñada para unirse a una banda de rodadura 6, a fin de obtener una suela exterior completa 7 (véase la Figura 1).

La entresuela 5, dentro de la cual se puede colocar el inserto 10, comprende una parte de la suela A, una parte central B y una parte C del talón. La parte de la suela A de la entresuela 5 es la parte sobre la que descansa el antepié, la parte central B de la entresuela 5 es la parte en la que descansa el pie medio y la parte del talón C de la entresuela 5 es la parte en la que descansa el retropié.

5 El inserto 10 está hecho de un material que es más rígido que el material del que está hecha la entresuela 5. Preferiblemente, el inserto 10 está hecho de material de polímero, tal como poliamidas alifáticas (nailon) y poliamidas aromáticas (kevlar). Como alternativa, el inserto 10 puede estar hecho de un material compuesto, tal como fibra de carbono o fibra de vidrio.

10 El inserto puede ser en su totalidad semirrígido, aunque, debido a su forma particular, como quedará claro a partir de la descripción a continuación, tendrá en todo caso un cierto grado de elasticidad para que pueda adaptarse perfectamente a los movimientos del pie y transmita de vuelta al menos parte de la energía almacenada en su interior durante las distintas fases del movimiento de caminar.

15 Sobre la base de lo anterior, el inserto 10 está, por lo tanto, ventajosamente diseñado para ser insertado dentro de suelas exteriores 7 o entresuelas 5 que están hechas de material flexible y se caracterizan por un bajo peso específico, como EVA expandido o poliuretano expandido.

20 Con referencia a las figuras adjuntas, el inserto 10 está conformado en forma de H y comprende una parte de conexión 40 que está diseñada para posicionarse en la parte central B de la entresuela 5 y desde la cual dos brazos delanteros 20 y dos brazos traseros 30 se extienden en direcciones opuestas entre sí (véanse las Figuras 1 y 1A). La parte de conexión 40 forma una zona estrecha del inserto 10 y define un eje de articulación T alrededor del cual los dos brazos delanteros 20 y los dos brazos traseros 30 pueden flexionarse, durante el ciclo de marcha, independientemente uno del otro.

25 En otras palabras, como quedará claro a partir de la siguiente descripción, la parte 40 del inserto 10, por un lado, actúa como una conexión entre los dos brazos delanteros 20 y los dos brazos traseros 30 y, por otro lado, actúa como una articulación entre ellos, permitiendo durante el uso del inserto 10 la flexión controlada de los brazos 20, 30 alrededor de su eje de articulación T (véanse, por ejemplo, las Figuras 20-20F).

Como puede verse claramente en las figuras adjuntas, el eje de articulación T está dispuesto perpendicularmente con respecto al eje longitudinal L del inserto.

30 Según la invención, los dos brazos delanteros 20 se extienden, desde la parte de conexión 40, a lo largo de una parte periférica medial AM y una parte periférica lateral AL de la parte de la suela A de la entresuela 5, respectivamente (véase la Figura 1A).

En las figuras adjuntas, el brazo delantero que se extiende a lo largo de la parte periférica medial AM se indica con el número de referencia 22, mientras que el brazo delantero que se extiende a lo largo de la parte periférica lateral AL se indica con el número de referencia 24.

35 A su vez, los dos brazos traseros 30 se extienden, desde la parte de conexión 40, a lo largo de una parte periférica medial CM y una parte periférica lateral CL de la parte del talón C de la entresuela 5 respectivamente (véase la Figura 1A).

En las figuras adjuntas, el brazo trasero que se extiende a lo largo de la parte periférica medial CM se indica con el número de referencia 32, mientras que el brazo trasero que se extiende a lo largo de la parte periférica lateral CL se indica con el número de referencia 34.

40 Según la invención, como se puede ver claramente en las Figuras 3, 8, 10, 14 y 17, los dos brazos traseros 30 tienen un grosor, calculado a lo largo de un eje de referencia Z perpendicular al plano longitudinal XY del inserto 10, mayor que el grosor de la parte de conexión 40 y el grosor de los dos brazos delanteros 20. De esta manera, los dos brazos traseros 30 actúan como soporte y refuerzo para la parte de talón C de la entresuela 5.

45 En particular, como quedará claro a partir de la siguiente descripción, esta configuración de los dos brazos traseros 30 garantiza que la entresuela 5, hecha de un material menos rígido que el material del que está hecho el inserto 10, no colapsa en la parte del talón C, incluso si se usa durante mucho tiempo y/o por personas con sobrepeso. Los dos brazos traseros 30 pueden considerarse en la práctica como nervios de refuerzo insertados dentro del material flexible a partir del cual se hace la entresuela. De esta manera, es posible utilizar para la entresuela también material expandido y ligero, aumentando la comodidad del usuario y asegurando al mismo tiempo, como se verá más adelante, el control postural del pie.

Preferiblemente, como se muestra en la Figura 1, el inserto 10 se aplica a la superficie inferior de la entresuela 5. En este caso, las partes periféricas mediales AM, CM y las partes periféricas laterales AL, CL de la parte de la suela A y la parte del talón C de la entresuela 5 son las porciones de la entresuela 5 dispuestas respectivamente en las proximidades del perímetro inferior de la entresuela 5.

- En el caso de que la entresuela 5 tenga paredes laterales acampanadas hacia abajo, los brazos delanteros 22, 24 y los brazos traseros 32, 34 del inserto 10 estarán dispuestos en una posición ligeramente más hacia adentro que si las paredes laterales de la entresuela 5 fueran sustancialmente rectas/verticales. Como se explicará en detalle a continuación, el inserto 10, de hecho, para realizar mejor su función, se coloca preferiblemente en un área que corresponde sustancialmente a la proyección, en la superficie inferior de la entresuela 5, del perfil del pie de usuario.
- De hecho, como se puede ver en las figuras adjuntas, los dos brazos delanteros 22, 24 y los dos brazos traseros 32, 34 tienen forma, con referencia al plano longitudinal XY, con un perfil que sigue la anatomía del pie.
- En la realización mostrada en las Figuras 2 y 3, los dos brazos delanteros 22, 24 del inserto 10 tienen sustancialmente la misma longitud y están conformados para seguir la anatomía del primer hueso metatarsiano y el quinto hueso metatarsiano del pie del usuario. En tal realización de este tipo, ventajosamente los dos brazos delanteros 22, 24 soportan los huesos metatarsianos primero y quinto del pie del usuario durante la extensión de la hélice podálica del pie y terminan preferiblemente antes de las cabezas metatarsianas correspondientes. De manera similar, los dos brazos traseros 32, 34 tienen sustancialmente la misma longitud y están conformados para seguir el perfil medial y el perfil lateral del talón del usuario.
- En la realización que se muestra en la Figura 15, el brazo delantero 22 está configurado para seguir la anatomía del primer hueso metatarsiano del pie del usuario y termina preferiblemente en la parte de la entresuela 5 en la cual la cabeza del primer hueso metatarsiano y/o la falange proximal correspondiente del pie del usuario está destinada a descansar.
- Con referencia todavía a la realización mostrada en la Figura 15, el brazo delantero 24 está conformada para seguir la anatomía del quinto hueso metatarsiano del pie del usuario y termina en la parte de la suela A de la entresuela 5 en la que la cabeza del quinto hueso metatarsiano y/o la falange proximal correspondiente del pie del usuario está destinada a descansar.
- Con referencia todavía a la realización mostrada en la Figura 15, los dos brazos traseros 32, 34 tienen sustancialmente la misma longitud y están conformados para seguir el perfil medial y el perfil lateral del talón del pie y terminan en la parte del talón C de la entresuela 5, que abarca y apoya el borde medial y lateral del talón del pie del usuario.
- En la realización que se muestra en la Figura 18, el brazo delantero 22 está conformado para seguir el perfil del primer hueso metatarsiano del pie del usuario y termina en la parte de la suela A sobre la cual se pretende que se apoye la falange proximal medial correspondiente. De esta manera, es posible apoyar y corregir el antepié afectado por la supinación o por formas patológicas, como el hallux valgus.
- Con referencia todavía a la realización mostrada en la Figura 18, el brazo delantero 24 está conformado para seguir el perfil del quinto hueso metatarsiano del pie del usuario y termina en la parte de la suela A de la entresuela 5 en la cual generalmente la parte central del quinto hueso metatarsiano del pie del usuario está destinado a descansar. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la parte del pie que descansa sobre el brazo delantero 24 puede variar según la forma del pie del usuario. Además, pueden ser posibles pequeñas variaciones en la longitud del brazo delantero 24, con respecto a la mostrada en forma esquemática en la Figura 18, dependiendo de las correcciones que se pretendan obtener con el artículo de calzado 5 mediante la provisión del inserto 10.
- Con referencia todavía a la realización mostrada en la Figura 18, el brazo trasero 32 está conformado para seguir el perfil medial del talón del pie y termina en la parte del talón C en la entresuela 5 en la que el extremo posterior del talón del pie del usuario está destinado a descansar. De esta manera, el brazo trasero 32 proporciona un mayor soporte para los pies afectados por la pronación excesiva, el talón en valgo o la condición del pie plano.
- Con referencia todavía a la realización mostrada en la Figura 18, el brazo trasero 34 está conformado para embarcar y apoyar el borde lateral del talón del pie y termina en la parte del talón C frente a la zona en la que se pretende que la tuberosidad del calcáneo descansa.
- Como alternativa, en una realización no mostrada en las figuras adjuntas, los dos brazos traseros 32 y 34 pueden estar dispuestos simétricamente alrededor del eje longitudinal L, en comparación con la configuración mostrada en la Figura 18.
- Con referencia específica a los dos brazos traseros 30, la realización mostrada en la Figura 18 es particularmente ventajosa para el control de la pronación excesiva del talón. Además, esta realización ayuda al control postural del pie del usuario durante la primera fase del paso para caminar, donde se produce el golpe del talón.
- Aún con referencia específica a los dos brazos traseros 30, la realización mostrada en la Figura 2, en la que los dos brazos traseros 30 tienen sustancialmente la misma longitud, permite una acción de soporte neutral durante la fase de golpe del talón.
- La configuración de los dos brazos traseros 30 simétricos con respecto a la mostrada en la Fig. 18, a su vez, favorece de manera simétrica un mayor control de la supinación excesiva del talón durante la fase de golpe del talón.

De la descripción anterior, queda claro cómo los brazos traseros 32, 34 están diseñados específicamente para actuar efectivamente durante la fase inicial de golpe del talón, controlando la pronación excesiva y la supinación del pie del usuario.

- 5 En las realizaciones mostradas, la parte de conexión 40 está dispuesta, como ya se mencionó, en la parte central B de la suela intermedia 5 y está dispuesta a lo largo de una dirección T sustancialmente perpendicular al eje longitudinal L de la suela intermedia 5 (véase la Figura 1A).

La función de la parte de conexión 40, que define el eje de articulación T, es actuar como una articulación entre los dos brazos delanteros 20 y los dos brazos traseros 30, permitiendo que dichos brazos delanteros y brazos traseros realicen movimientos de flexión controlados alrededor del eje de articulación T.

- 10 La provisión de la parte de conexión 40 permite esencialmente, incluso si el inserto 10 está hecho de material semirrígido, obtener un inserto 10 que, en general, es capaz de adaptarse a la anatomía del pie del usuario y ayudar a sus movimientos.

Obviamente, son posibles diferentes formas y perfiles para los dos brazos delanteros 22, 24, para los dos brazos traseros 32, 34 y para la parte de conexión 40 para satisfacer requisitos específicos.

- 15 Preferiblemente, según las realizaciones mostradas, el inserto 10 está conformado adecuadamente a lo largo de su eje longitudinal L para adaptarse mejor a la anatomía del pie.

En detalle, como se puede ver claramente en las Figuras 3, 8, 10, 14 y 17, el grosor de los dos brazos delanteros 22, 24, calculado a lo largo del eje de referencia Z, perpendicular al eje longitudinal L, es más pequeño que el grosor de la parte de conexión 40 y el grosor de los dos brazos traseros 32, 34.

- 20 A modo de ejemplo no limitativo, en la realización preferida, el grosor de los dos brazos traseros 32, 34 es igual a aproximadamente 8-9 mm, mientras que el grosor de la parte de conexión 40 es igual a aproximadamente 6-7 mm. Obviamente, los espesores se conectarán en las zonas donde los brazos traseros 32, 34 se acoplan en la parte de conexión 40.

- 25 Los espesores de los dos brazos delanteros 22, 24, de los dos brazos traseros 32, 34 y de la parte de conexión 40 están diseñados específicamente para evitar el colapso de la entresuela o la suela exterior en la que se inserta el inserto 10 en casos de sobrepeso o pronación excesiva.

Ventajosamente, como se muestra en las figuras adjuntas, el grosor de los dos brazos delanteros 22, 24 calculados a lo largo del eje de referencia Z no es constante. El grosor de los brazos delanteros 22, 24 disminuye desde la parte de conexión 40 hacia los extremos terminales de los dos brazos.

- 30 Preferiblemente, el grosor de los dos brazos delanteros 22, 24 disminuye en la proximidad de los extremos delanteros hasta un valor de 2-3 mm.

Los espesores de los dos brazos delanteros 22, 24 también se conectarán en las zonas donde se acoplan en la parte de conexión 40.

El perfil del inserto 10, de hecho, considerado como un todo, no tiene puntos de discontinuidad.

- 35 Como se mencionó, la parte de conexión 40 forma una zona estrecha del inserto 10. Preferiblemente, la parte de conexión 40 tiene, de hecho, un ancho, medido a lo largo de una dirección paralela al eje T, igual a aproximadamente el 40-60 % del máximo ancho de la parte trasera del inserto 10, es decir, la parte ocupada por los brazos traseros 32, 34.

- 40 De manera similar, la parte de conexión tiene preferiblemente un ancho igual a aproximadamente el 30-50 % del ancho máximo de la parte delantera del inserto 10, es decir, la parte ocupada por los brazos delanteros 22, 24.

A modo de ejemplo, la parte de conexión tiene preferiblemente un ancho de aproximadamente 3-4 cm. Preferiblemente, el ancho máximo de la parte trasera del inserto mide aproximadamente 6-7 cm, mientras que el ancho máximo de la parte delantera mide preferiblemente aproximadamente 8-9 cm.

- 45 Como puede verse claramente en las Figuras 3 y 10, según la invención, cada brazo delantero 22, 24 está conformado a lo largo de toda la longitud con un perfil cóncavo continuo, que tiene la concavidad dirigida hacia arriba. Como se puede ver claramente en las figuras adjuntas, el extremo delantero de los brazos 22, 24 está elevado con respecto al plano de contacto XY del inserto. En detalle, en las Figuras 3 y 10 se puede ver cómo se levanta el extremo delantero 25 del brazo 24 con respecto al plano de contacto XY del inserto 10. De esta manera, la parte delantera del inserto 10 puede asumir una configuración curva (o basculante) diseñada para facilitar la extensión natural de la hélice podálica del pie.

- 50 Con referencia todavía a las figuras 3 y 10, los dos brazos traseros 30 tienen un grosor no uniforme. Dicho grosor aumenta gradualmente a lo largo del eje longitudinal L del inserto 10 a partir del extremo trasero de cada brazo 32, 34

y disminuye gradualmente en la proximidad de la parte de conexión 40. De esta manera, se garantiza un mejor apoyo y refuerzo del talón del pie del usuario.

Con referencia a las realizaciones mostradas en las Figuras 4, 11, 16 y 19, los brazos delanteros 22, 24, los brazos traseros 32, 34 y la parte de conexión 40 pueden tener cavidades de reducción de peso 51 en su superficie superior.

5 Estas cavidades 51 tienen la función de aligerar aún más el inserto 10, sin afectar negativamente sus propiedades mecánicas. De hecho, como se puede ver claramente en los dibujos adjuntos, las cavidades 51 están definidas por nervios 52 dispuestos a lo largo de una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal L del inserto 10. De este modo, como quedará claro a partir de la siguiente descripción, los brazos delanteros 22, 24 y los brazos traseros 32, 34 tienen un mayor grado de flexibilidad en comparación con la configuración sin cavidades, lo que permite que la inserción 10 ayude mejor a los movimientos del pie.

Además, en el caso donde el inserto 10 está incrustado en el material que forma la entresuela 5, por ejemplo, precargando dentro del molde usado para producir la entresuela 5, la provisión de estas cavidades 51 asegurará una conexión firme entre el inserto 10 y la entresuela 5.

15 Ventajosamente, como se muestra en las Figuras 6-8, 13-14 y 17, la superficie inferior de los brazos delanteros 22, 24 y los brazos traseros 32, 34 puede estar provista de zonas de reducción de peso 53. Estas zonas de reducción de peso 53, por un lado, permiten un mayor aligeramiento del inserto 10 y, por otro lado, forman asientos adecuados para recibir los relieves correspondientes (no mostrados en las figuras adjuntas) provistos en la superficie superior de la banda de rodadura 6. De esta manera, como quedará claro a para el experto en la materia, se facilitará el montaje de la banda de rodadura 6 en la entresuela 5 y, al mismo tiempo, será más preciso.

20 Con referencia a las realizaciones mostradas en las figuras 9-14, los dos brazos delanteros 22, 24 y los dos brazos traseros 32, 34 pueden estar conectados entre sí, respectivamente, por una parte de soporte delantera 26 y por una parte de soporte trasera 36. La función de estas partes de soporte es la de garantizar la uniformidad de los movimientos de los brazos delanteros y brazos traseros alrededor del eje de articulación T de la parte de conexión/articulación 40, evitando, por ejemplo, que cualquier impacto con el suelo o cuerpos extraños provoque una flexión excesiva no deseada de uno o más brazos alrededor del eje de articulación T de la parte de conexión/articulación 40.

25 Como puede verse claramente en las figuras adjuntas, la parte de soporte delantera 26 y la parte de soporte trasera 36 tienen preferiblemente un grosor que es más pequeño que el grosor de los brazos delanteros 22, 24 y el grosor de los brazos traseros 32, 34. Preferiblemente, como se muestra a modo de ejemplo en la Figura 11A, dichas porciones de soporte 26, 36 tienen una estructura reticular que les permite actuar como elementos para estabilizar los brazos del inserto, sin aumentar excesivamente el peso de este último.

Preferiblemente, la parte de soporte delantera 26 y la parte de soporte trasera 36 están dispuestas a lo largo de la superficie inferior del inserto 10.

35 Ventajosamente, según lo que se muestra en las figuras adjuntas, la parte de soporte delantera 26 se extiende a lo largo de la parte de la suela A de la entresuela 5 en la cual los metatarsianos del pie del usuario están destinados a descansar y la parte de soporte trasera 36 se extiende a lo largo de la parte del talón C de la entresuela 5 en la que el talón del pie del usuario está destinado a descansar.

Como se mencionó anteriormente, el inserto 10 se puede proporcionar en la entresuela 5 para incrustarse en el material que forma la entresuela 5.

40 Como alternativa, la entresuela 5 puede tener a lo largo de su superficie inferior un asiento de recepción correspondiente 9 para la inserción 10. Este inserto puede fijarse dentro de este asiento 9 de una manera conocida, por medio de un proceso de unión adecuado.

La entresuela 5 puede fijarse luego a una banda de rodadura 6 para formar una suela exterior completa 7 (véase la Figura 1).

45 En el caso donde el artículo de calzado 5 sea una suela y si el inserto no está incrustado dentro de la suela, el inserto se puede insertar dentro de la suela 5 proporcionando un asiento adecuado en la superficie superior de la suela 5.

A continuación, se describe brevemente el funcionamiento del inserto 10 según la invención, con referencia a las fases en las que se puede dividir el ciclo de marcha y la realización del inserto 10 que se muestra en las Figuras 16 y 17.

Los comentarios hechos a continuación también son aplicables a las otras realizaciones mostradas.

50 De una manera conocida como tal, se define que la duración del ciclo de marcha o ambulación está entre dos instantes de contacto sucesivos del talón del mismo pie y está formada por la llamada "fase de postura", que forma aproximadamente el 60 % del ciclo completo, y una fase de balanceo, que corresponde a aproximadamente el 40 % del ciclo completo.

La fase de postura comprende:

- una fase de golpe del talón, donde el talón del pie entra en contacto con la superficie para caminar;
- una fase de contacto total, donde toda la zona de la planta del pie es el contacto con la superficie para caminar;
- una fase de contacto con el dedo del pie, donde el talón del pie se levanta del suelo.

5 La fase de balanceo se produce, en cambio, entre la elevación de los dedos del pie desde el suelo y el golpe posterior del talón del mismo pie.

Con referencia a las Figuras 20A-20F, al mismo tiempo que las fases mencionadas anteriormente, el funcionamiento del inserto 10 se puede dividir en las siguientes fases:

- comienzo;
- contacto total;
- 10 - propulsión;
- liberación

La fase de comienzo del inserto 10 ocurre durante la fase de contacto con el talón cuando el talón, después de tocar inicialmente la superficie para caminar con su parte exterior, gira hacia adentro para reducir la fuerza del impacto con el suelo.

15 Durante la fase de comienzo, primero el brazo trasero 34 dispuesto a lo largo de la parte periférica lateral CL de la parte del talón C de la entresuela 5 y luego el brazo trasero 32 dispuesto a lo largo de la parte periférica media CM de la parte del talón C de la entresuela 5 se flexionan ligeramente con respecto al eje de articulación T de la parte de conexión 40 (véanse las Figuras 20A y 20B).

20 En las figuras 20A y 20B, y en las siguientes figuras, los movimientos de flexión de los brazos delanteros 22, 24 y los brazos traseros 32, 34 sobre el eje de articulación T se muestran con respecto a su configuración de descanso que se muestra en líneas discontinuas.

25 La configuración específica de los dos brazos traseros 32, 34 es tal que pueden responder a las tensiones que actúan sobre ellos, indicadas esquemáticamente por las flechas F1 y F2, independientemente entre sí. Por lo tanto, los dos brazos traseros 32, 34 son capaces de amortiguar mejor el peso del cuerpo y al mismo tiempo permitir que el pie se relaje, adaptándose a la superficie para caminar.

Además, los dos brazos traseros 32, 34, que se flexionan con respecto al eje de articulación T de la parte de conexión 40, pueden almacenar la energía potencial dentro del inserto 10, que se liberará ventajosamente durante las siguientes fases.

30 La fase de contacto total del inserto 10 ocurre durante la fase de contacto total del pie cuando su parte única, después de tocar inicialmente la superficie para caminar con su parte exterior, gira hacia adentro para hacer un contacto completo con la superficie para caminar.

35 Durante la fase de contacto total, primero el brazo delantero 24 dispuesto a lo largo de la parte periférica lateral AL de la parte de la suela A de la entresuela 5 y luego el brazo delantero 22 dispuesto a lo largo de la parte periférica medial AM de la parte de la suela A de la entresuela 5 se flexionan ligeramente con respecto al eje de articulación T de la parte de conexión 40 (véanse Figuras 20C y 20D).

40 De manera similar a la descrita anteriormente con referencia a los dos brazos traseros 32, 34, la configuración específica de los brazos delanteros 22, 24 es tal que pueden responder a las tensiones que actúan sobre ellos, indicadas por las flechas F3 y F4, independientemente entre sí. Por lo tanto, los dos brazos delanteros 22, 24 también pueden amortiguar mejor el peso del cuerpo y, al mismo tiempo, permitir que el pie se adapte a la superficie para caminar.

También en este caso, la flexión de los dos brazos delanteros 22, 24 tiene el efecto de que la energía potencial se almacena dentro del inserto 10.

El paso de propulsión del inserto 10 ocurre durante la fase de contacto con el dedo del pie cuando el talón del pie se levanta de la superficie para caminar y los dedos del pie se flexionan dorsalmente.

45 Durante la fase de propulsión, el talón ya no se apoya en los dos brazos traseros 32, 34 que recuperan su posición original con respecto al eje de articulación T de la parte de conexión 40 (véase la Figura 20E). De esta manera, los dos brazos traseros 32, 34 son capaces de liberar, en forma de energía cinética, la energía potencial almacenada durante la fase de recogida. Esta energía cinética se convierte sustancialmente en un empuje, indicado esquemáticamente por las flechas S1, que actúa sobre el talón del pie, facilitando el movimiento hacia adelante. El pie
50 está preparado para la siguiente fase de caminar, tensando menos los músculos de las piernas y la articulación de la

rodilla.

La fase de liberación del inserto 10 ocurre durante la fase de balanceo del pie, cuando los dedos del pie se levantan de la superficie para caminar.

- 5 Durante la fase de balanceo, la planta del pie del usuario ya no se apoya en los dos brazos delanteros 22, 24 del inserto 10. Por lo tanto, estos brazos pueden recuperar su posición original con respecto al eje de articulación T de la parte de conexión 40 y liberar, en forma de energía cinética, la energía potencial almacenada durante la fase de contacto (véase la Figura 20F).

Esta energía cinética se convierte en un empuje, indicado esquemáticamente por las flechas S2, que actúa en la planta del pie para proyectarla hacia adelante.

- 10 Al final de la etapa de lanzamiento, el inserto 10 nuevamente asume su configuración original que se muestra esquemáticamente en la Figura 20.

De lo anterior queda claro cómo el inserto 10 optimiza y ayuda a la extensión de la hélice podálica del pie. De hecho, los brazos del inserto 10, que pueden flexionarse independientemente entre sí con respecto al eje de articulación T, permiten que el inserto se adapte a los movimientos del pie.

- 15 Además, el inserto 10 es capaz de controlar cualquier pronación excesiva del pie.

En el caso donde el pie, tanto durante la fase de contacto con el talón como durante la fase de contacto completo, continúa pronado después del impacto con el suelo hacia el interior, el brazo trasero 32, que está dispuesto en la proximidad de la parte periférica medial de la parte del talón C y el brazo delantero 22, que está dispuesto en la proximidad de la parte periférica medial de la parte única A, se opondrán a este movimiento.

- 20 Los grosores de los dos brazos 22, 32 están de hecho fijados de modo que la flexión de dichos brazos con respecto al eje de articulación T de la parte de conexión 40 no puede exceder un valor fisiológico dado.

De esta manera, por lo tanto, los dos brazos 22, 32, una vez que se alcanza un valor máximo de flexión, se opondrán a cualquier pronación excesiva del pie, lo que le permitirá permanecer en una postura correcta.

- 25 Ventajosamente, el inserto 10 es capaz de controlar, con una sola configuración, también cualquier supinación excesiva del pie.

El inserto 10 también funciona ventajosamente en caso de insuficiencia del primer radio debido a diversas causas (hallux vagus, dedo del pie rígido, etc.); de hecho, el brazo delantero 22 y el brazo delantero 24, alargados en sus posiciones específicas respectivamente debajo del primer hueso metatarsiano y la primera falange proximal y el quinto hueso metatarsiano y la quinta falange proximal, sostienen con una cuña el primer dedo del pie y el lateral parte del pie. De esta manera, dichos brazos delanteros 20, durante la fase de propulsión, ayudan a reequilibrar la presión y la fuerza impartida a los cinco metatarsianos, durante el curso del movimiento de dorsiflexión del pie. La configuración semirrígida de los brazos delanteros 20 y los brazos traseros 30 del inserto 10 y la provisión de la parte de conexión 40, que actúa como una articulación entre los brazos, ayuda a la extensión natural de la hélice podálica, que normalmente es defectuosa en el caso de pies supinados.

- 35 Se debe enfatizar que las porciones de soporte 26, 36, debido a sus pequeños grosores y la posible estructura reticular, interfieren en un grado mínimo con los movimientos de los dos brazos delanteros y brazos traseros, que siguen siendo capaces de responder independientemente entre sí a las tensiones que actúan sobre ellos.

Además, el inserto 10 puede insertarse ventajosamente en entresuelas o suelas que tienen valores de dureza extremadamente bajos, por ejemplo 40-45 Shore A, sin correr el riesgo de que estas entresuelas o suelas se colapsen bajo el peso del usuario. Sobre la base de lo descrito anteriormente, de hecho, el inserto 10 es capaz de endurecer la suela intermedia a la que se aplica, sin interferir con los movimientos del pie.

- 45 El inserto 10 puede considerarse como una palanca rígida ventajosa que permite una transferencia uniforme, o una transición suave, de la carga desde la fase de comienzo hasta la fase de liberación. También debe notarse cómo en un zapato normal, sin el inserto, durante la fase de empuje del pie, las zonas situadas en la parte inferior (debajo) las cabezas metatarsianas, que son claramente las más expuestas a la tensión, se destacan especialmente. La estructura que es semirrígida, pero que al mismo tiempo tiene cierta elasticidad del inserto, permite la transferencia de la carga de manera gradual entre el retropié, la parte media del pie, el antepié y las falanges, reduciendo los picos de presión debajo de las cabezas de los metatarsianos. y facilitando la extensión de la hélice podálica. Por lo tanto, las suelas/calzado con inserto 10 se recomiendan para todas las personas que sufren rigidez articular, artritis, artrosis y
- 50 síndrome del pie diabético.

Además, el inserto 10 garantiza la extensión natural de la hélice podálica del pie, facilitándola y acompañándola.

Obviamente, la descripción anterior de una realización que aplica los principios innovadores de la presente invención se proporciona a modo de ejemplo de estos principios innovadores y, por lo tanto, no debe considerarse como limitante

5 del alcance de los derechos reivindicados en la presente memoria. Por ejemplo, los rasgos característicos de las diversas soluciones que se muestran aquí pueden combinarse entre sí según las necesidades y los deseos específicos. Por ejemplo, las porciones de soporte 26 y 36 también pueden proporcionarse en las otras realizaciones mostradas, como puede imaginar fácilmente el experto en la materia. De manera similar, es posible diseñar insertos 10 que tengan una configuración de imagen de espejo alrededor del eje longitudinal L, en comparación con lo que se muestra en las figuras.

Finalmente, las formas y proporciones exactas de las distintas partes pueden variar según los requisitos prácticos específicos.

REIVINDICACIONES

1. Inserto (10) para el control postural del pie, diseñado para estar dispuesto en un artículo de calzado (5) que comprende una parte de la suela (A), una parte central (B) y una parte del talón (C), estando hecho dicho inserto (10) de un material que es más rígido que el material del que está hecho el artículo de calzado (5) y estando conformado en la forma de una H, que comprende una parte de conexión (40) que está diseñada para posicionarse en la dicha parte central (B) y desde donde dos brazos delanteros (20; 22, 24) y dos brazos traseros (30; 32, 34) se extienden en direcciones opuestas entre sí, en donde
- la parte de conexión (40) forma una zona estrecha del inserto (10), que define un eje de articulación (T), que está dispuesto perpendicularmente con respecto a un eje longitudinal (L) del inserto (10);
- los dos brazos delanteros (20; 22, 24) se extienden, desde la parte de conexión (40), a lo largo de una parte periférica medial (AM) y una parte periférica lateral (AL) de la parte de la suela (A) del artículo de calzado (5), respectivamente;
- los dos brazos traseros (30) se extienden, desde la parte de conexión (40), a lo largo de una parte periférica medial (CM) y una parte periférica lateral (CL) de la parte del talón (C) del artículo de calzado (5), respectivamente;
- los dos brazos traseros (30) tienen un grosor, calculado a lo largo de un eje de referencia (Z) perpendicular a un plano longitudinal (XY) del inserto (10), mayor que el grosor de la parte de conexión (40) y el grosor de los dos brazos delanteros (20; 22, 24), actuando dichos brazos traseros (30; 32, 34) como soporte y refuerzo para la parte del talón (C) del artículo de calzado (5), evitando su colapso y están diseñados para prevenir una pronación excesiva del pie;
- los dos brazos delanteros (20; 22, 24) y los dos brazos traseros (30; 32, 34) están diseñados para flexionarse independientemente entre sí con respecto al eje de articulación (T) de la parte de conexión (40) y por que cada brazo delantero (22, 24) está conformado, a lo largo de toda la longitud, con un perfil cóncavo continuo, que tiene su concavidad dirigida hacia arriba, diseñado para acompañar la ejecución fisiológica del paso.
2. Inserto (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que cada brazo trasero (32, 34) tiene un grosor no uniforme, aumentando dicho grosor gradualmente a lo largo del eje longitudinal (L) del inserto (10) desde el extremo trasero de cada brazo trasero (32, 34) y disminuyendo gradualmente en la proximidad de la parte de conexión (40).
3. Inserto (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que el brazo delantero (22), que se extiende a lo largo de la parte periférica medial (AM) de la parte de la suela (A) del artículo de calzado (5), está conformado para seguir la anatomía del hueso del primer metatarsiano del pie del usuario y está destinado a terminar en la única parte (A) del artículo de calzado (5) en el que la cabeza del hueso del primer metatarsiano y/o la falange proximal correspondiente del pie del usuario está destinada a descansar.
4. Inserto (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que el brazo delantero (24), que se extiende a lo largo de la parte periférica lateral (AL) de la parte de la suela (A) del artículo de calzado (5), está conformado para seguir la anatomía del quinto hueso metatarsiano del pie del usuario y está destinado a terminar en la parte de la suela (A) del artículo de calzado (5) en el que la cabeza del quinto hueso metatarsiano y/o la falange proximal correspondiente del pie del usuario están destinadas a descansar.
5. Inserto (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que el primer brazo trasero (32) está conformado para seguir el perfil medial del talón del pie y por que el segundo brazo trasero (34) está conformado para seguir el perfil lateral del talón del pie; estando dichos brazos traseros (32, 34) destinados a terminar en la parte del talón (C) del artículo de calzado (5) para embarcar y apoyar el borde medial y lateral del talón del pie del usuario.
6. Inserto (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que los brazos traseros (32, 34), los brazos delanteros (22, 24) y la parte de conexión (40) tienen cavidades reductoras de peso (51) en su superficie superior.
7. Inserto (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que el grosor de cada brazo delantero (22, 24) no es uniforme, disminuyendo gradualmente dicho grosor a lo largo del eje longitudinal (L) del inserto (10) desde la parte de conexión (40) hacia el extremo delantero de cada brazo delantero (22, 24).
8. Inserto (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que los dos brazos delanteros (22, 24) y los dos brazos traseros (32, 34) están conectados entre sí por una parte de soporte delantera (26) y una parte de soporte trasera (36), respectivamente.
9. Inserto (10) según la reivindicación 8, caracterizado por que la parte de soporte delantera (26) y la parte de soporte trasera (36) tienen un grosor menor que el grosor de cada brazo delantero (22, 24) y de cada brazo trasero (32, 34); teniendo dichas porciones de soporte delantera y trasera (26, 36) una estructura reticular.
10. Inserto (10) según la reivindicación 8, caracterizado por que la parte de soporte delantero (26) se extiende a lo largo de la parte de la suela (A) del artículo de calzado (5) sobre el cual los metatarsianos del pie del usuario están destinados a descansar y por que la parte de soporte posterior (36) se extiende a lo largo de la parte del talón (C) del artículo de calzado (5) sobre el cual el talón del pie del usuario está destinado a descansar.

11. Inserto (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que el inserto (10) está hecho de material semirrígido, estando hecho dicho inserto (10) de material de polímero o material compuesto.

5 12. Artículo de calzado (5) que comprende un inserto de control postural (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el artículo de calzado (5) comprende un asiento de recepción correspondiente (9) para el inserto de control postural (10).

13. Artículo de calzado (5) que comprende un inserto de control postural (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, caracterizado por que el inserto de control postural (10) está incrustado en el material que forma el artículo de calzado (5).

10 14. Artículo de calzado (5) según la reivindicación 12 o 13, consistiendo dicho artículo de calzado (5) en una suela intermedia (5) destinada a unirse a una banda de rodadura (6) para formar una suela exterior (7), estando caracterizada dicha entresuela (5). por que comprende un inserto de control postural (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-11.

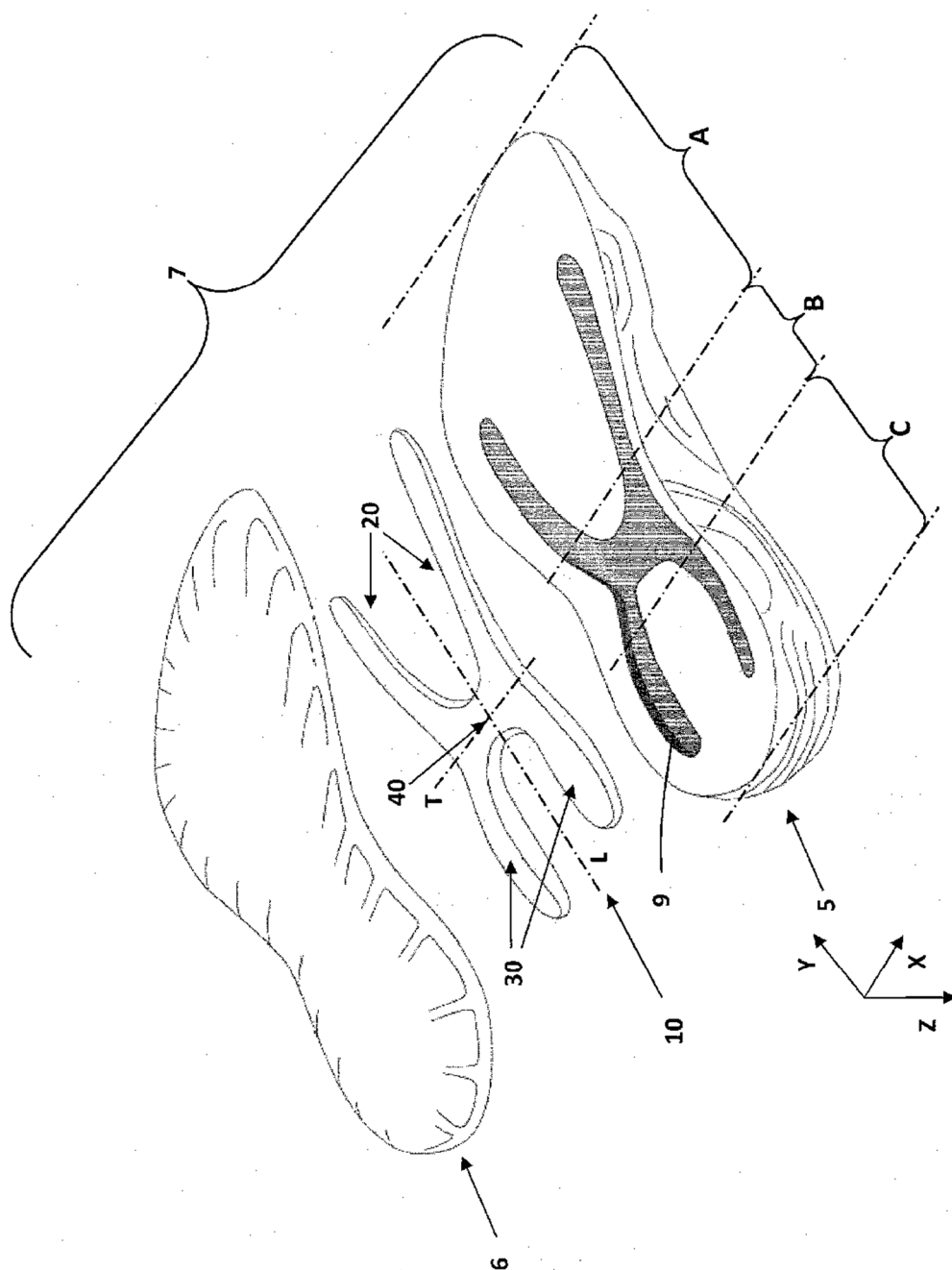


Fig. 1

