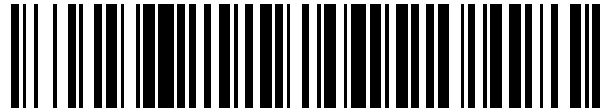


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 457 190**

51 Int. Cl.:

A43B 7/26 (2006.01)

A43B 13/14 (2006.01)

A43B 13/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2009 E 09172159 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2014 EP 2305056**

54 Título: **Suela exterior para zapatos y zapatos con dichas suelas exteriores**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.04.2014

73 Titular/es:

HANSEN, CHRISTIAN THAGAARD (50.0%)
Wasserlooslück 2
24944 Flensburg, DE y
ISEPPI, MARIO (50.0%)

72 Inventor/es:

HANSEN, CHRISTIAN THAGAARD

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 457 190 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

Suela exterior para zapatos y zapatos con dichas suelas exteriores.

5 La presente invención se refiere a una suela, en particular una suela exterior para un zapato que, en este caso, ayuda al usuario a poder poner en práctica hasta donde sea posible un modo de andar natural por medio del uso de la suela según la invención. La suela y, del mismo modo, el zapato que presenta esta suela están diseñados respectivamente de modo que el pie se apoye en todas las fases del andar.

10 Un modo de andar natural es biomecánicamente casi imposible para las personas que llevan zapatos. El modo de andar natural y el uso de zapatos son biomecánicamente incompatibles, ya que todos los zapatos transforman automáticamente el modo de andar natural en un modo de andar antinatural.

15 Estudios clínicos han demostrado que el uso de plantillas ortopédicas o alternativas de apoyo/acolchado conducen a la atrofia del sistema muscular y esquelético. Asimismo, se considera documentado que el porcentaje de atrofia del sistema muscular y esquelético o nuevas enfermedades y síntomas similares, que se refieren a los pies, representa, en países en los que una gran parte de los habitantes andan descalzos o no llevan zapatos, únicamente una fracción del porcentaje que se ha constatado en países en los que la población emplea normalmente zapatos. La diferencia del porcentaje en los respectivos países puede atribuirse directamente al calzado y los defectos evidentes en el diseño del zapato desde el punto de vista médico. El hecho de que los zapatos corrientes no sean capaces de colaborar con la mecánica de los pies es el factor más importante para problemas con los pies y con la manera de andar. La limitación de los procesos naturales del movimiento y la biomecánica producen cargas elevadas que llevan a desarrollos biomecánicos defectuosos, dolores y lesiones.

25 El objetivo de la presente invención consiste en facilitar al usuario una suela y un zapato que presenta esta suela, cuyos respectivos diseños, construcciones y características geométricas mejoren y acentúen el movimiento natural del pie durante el transcurso del movimiento.

30 Para hacer posible una valoración universal de la presente invención, debe primero tomarse en consideración intelectualmente el ciclo de movimiento cerrado de una persona andante. Este ciclo de movimiento cerrado se refiere no sólo al pie, sino que abarca toda la extremidad inferior. Para ello, el pie debe entrar en contacto con el suelo. Cuando el pie entra en contacto con el suelo, cada movimiento de las partes de este pie repercute en todas las demás partes de la pierna correspondiente.

35 El movimiento de andar de cada pierna se divide en la fase de apoyo y la fase de impulso. La fase de apoyo puede dividirse a su vez en tres fases componentes, véase para ello la figura 1, que representa a modo de ejemplo el modo de andar de la persona sobre la pierna derecha.

(1.)

40 La fase de contacto como primera fase componente de la fase de apoyo comienza con que el pie choca con el canto exterior del talón sobre el suelo. La tibia se gira hacia dentro y el lado interior del pie se eleva ligeramente. El pie sigue rodando en la fase hacia dentro hasta que los huesos metatarsianos soportan todo el peso. La tibia se gira de nuevo hacia fuera y la articulación tibiotarsiana prona (cantos hacia dentro) hasta 8°, con lo que el pie se prepara para la fase de avance. En esta fase el descenso lento del pie por los músculos (tibial anterior y tibial posterior) es importante para absorber la sacudida, del mismo modo que el codo se flexiona al coger una pelota. Al final de la fase de contacto, el lado exterior del pie hace contacto con el suelo y la fase termina con el contacto total del pie anterior con el suelo. El pie anterior se despliega en abanico y se hace más ancho. Los huesos metatarsianos hacen contacto lentamente con el suelo desde el exterior hacia el interior.

50 El despliegue en abanico de los huesos metatarsianos conduce a una estimulación de los receptores mecánicos (células sensoriales que transforman fuerzas mecánicas en excitación nerviosa) que a su vez, por medio de un mecanismo reflejo, cuidan de que se activen al andar otros músculos que son competentes para la estabilidad de toda la extremidad. Para ello se cuenta, entre otros, el músculo delantero del muslo. Este reflejo o esta reacción se denomina también "reacción de apoyo positiva".

55 La función principal de esta fase es absorber el impacto durante la pisada y se adapta (adaptación) a los diferentes revestimientos del suelo. Los zapatos que no admiten ninguna flexibilidad hacían imposible, en opinión del inventor, esta absorción de choques y, por tanto, llevarían con el tiempo a problemas del pie y de las articulaciones.

60 (2.)

65 La fase central como segunda fase componente de la fase de apoyo comienza con el contacto total con el suelo del pie anterior y termina con la elevación del talón desde el suelo. El peso corporal corre sobre el pie cuando la tibia y el resto del cuerpo se mueven hacia delante. La función principal del pie en esta fase es almacenar la energía obtenida durante la primera fase de componentes, a ser posible sin pérdida, y conservarla para la fase de avance -

comparable con una pelota de goma saltando.

(3.)

5 La fase de avance como tercera fase componente de la fase de apoyo comienza con la elevación del talón, los
músculos, los ligamentos y los tendones. El pie anterior y el posterior forman conjuntamente un trampolín con el que
los dedos del pie pueden elevar desde el suelo (hacia delante) el peso corporal. Durante esta fase componente, el
10 cuerpo se propulsa hacia delante, desplazándose el peso al otro pie cuando este otro pie obtiene contacto con el
suelo. Esta fase dura aproximadamente 0,2 segundos y asume el 33% de toda la fase de apoyo. Durante el
comienzo de esta tercera fase componente de la fase de apoyo, la articulación subtalar supina (cantos hacia fuera) y
cuida de que el punto central de presión permanezca debajo del lado exterior del pie posterior. Esto cuida de nuevo
de que el cuboides (4) se bloquee con el escafoides (3). El pie se transforma de adaptador móvil en palanca rígida
15 para impulsar el cuerpo hacia arriba durante esta fase. El bloqueo del cuboides (4) contra el escafoides (3)
proporciona, por medio de los ligamentos intervinientes, una retención muy fuerte y trata entonces con cuidado a los
músculos, que, en caso contrario, serían sometidos a esfuerzo, ya que las fuerzas verticales pueden exceder en
este momento el 125% del peso corporal. Hacia el final de la fase de avance es necesario el desbloqueo del
cuboides (4), puesto que el bloqueo se produjo al principio de la fase de avance. Se origina una co-contracción del
20 músculo fibular largo (también denominado músculo peroneo) y del músculo tibial anterior, que lleva a
contracontracciones y provoca una acción de tracción y apoyo transversal que alinea esencialmente los huesos de la
zona de la raíz del metatarso. La acción de apoyo del tendón del músculo peroneo largo alrededor del cuboides (4)
es esencialmente para el control de la función de la bóveda transversal para la estabilidad y adaptabilidad. Para
alcanzar el final de la fase de avance, en el que el dedo gordo deja el suelo, el pie debe rotar ahora hacia dentro -
también denominado pronación. Si no se liberara o se desbloqueara aquí el cuboides (4), cada articulación perdería
25 una pequeña parte de su movimiento y con ello también una pequeña parte de sus fuerzas que son necesarias para
la rodadura; se produciría una inhibición de la fuerza muscular, la resistencia, el equilibrio y la sensibilidad de
profundidad. Además, existiría entonces una tendencia a un esguince de tobillo lateral, ya que esta estructura es
básicamente una estructura de elevación (supinación) y la persona no podría conseguir ningún hundimiento
funcional (pronación). El flujo de fuerza natural representado en la figura 2 a través del pie se interrumpe o se limita
30 en un caso de este tipo.

En medio de la fase de avance, el pie se mueve a través del eje oblicuo (16) de los huesos metatarsianos 2 a 5
hasta el eje transversal (17) del dedo gordo; véase para ello la representación de la figura 4. La figura 4 ilustra el eje
oblicuo (16), el eje transversal (17) y las diferentes longitudes de los huesos metatarsianos primero y segundo.
Simultáneamente, en este contexto, se remite además a la figura 3, que muestra la estructura ósea de un pie
35 humano y cita con nombres todos los huesos esenciales que se mencionan en este documento.

Antes de que ahora el dedo gordo abandone el suelo, se produce una flexión dorsal del dedo gordo junto con los
cuatro dedos pequeños del mismo pie y la flexión plantar del primer hueso metatarsiano (8) junto con los otros
huesos metatarsianos del mismo pie. La flexión dorsal del dedo gordo es conocida como efecto molinete y se hace
40 posible debido a la contracción del músculo extensor largo del dedo gordo. Con la flexión dorsal del dedo gordo se
mueven los sesamoides hacia delante y hacia arriba alrededor de la cabeza del hueso metatarsiano y maximizan así
la tensión del músculo flexor largo del dedo gordo.

Un evento neutro muy significativo durante la fase de avance es la activación refleja de los flexores de los dedos y
los extensores de los dedos. Cuando se origina el estímulo por debajo del lado exterior del pie, se activan los
músculos de los flexores de los dedos, y los músculos de los extensores de los dedos se activan al producirse un
45 estímulo por debajo del lado interior del pie.

Dado que el hueso metatarsiano (8) del dedo gordo es más corto que el del segundo dedo (véase la figura 3), es
importante que se activen los flexores de los dedos cuando la planta del pie se estimula en el lado exterior, dado
que, de lo contrario, el peso total de la persona andante y las fuerzas de avance deben soportarse únicamente por
50 los huesos metatarsianos.

La figura 1 pretende reproducir el modo de andar sobre el pie derecho y, en este caso, divide gráficamente la fase
de apoyo en sus tres subfases: la fase de contacto, la fase central y la fase de avance.

La figura 2 pretende explicar con más detalle el flujo de fuerza natural a través del pie. El flujo de fuerza comienza
sólo lateralmente en el talón y fluye entonces hacia delante entre los huesos metatarsianos primero y segundo y
abandona el pie a través del dedo gordo.

60 Se conoce en el mundo especializado, por ejemplo por el documento GB 2 431 857 A y por el documento
US 2007/0 199 211 A, una suela exterior para zapatos que presenta un perfil cuadrículado con incisiones rectas que
se entrecruzan. A lo largo de estas incisiones, la suela exterior presenta una flexibilidad incrementada. En una suela
exterior de este tipo es desventajoso el hecho de que la flexibilidad se da en lugares inadecuados para el andar
65 humano y a lo largo de líneas de flexión inadecuadas.

El modelo de utilidad alemán DE 87 04 284 U divulga una forma simplificada con respecto a este estado conocido de la técnica para implementar una cierta flexibilidad en la suela exterior de un zapato, y según dicho documento la suela exterior debe presentar perforaciones llenas de resina de poliuretano, predominantemente en la zona de la eminencia metatarsiana y en la zona de los dedos en forma de hendiduras longitudinales.

5 Según una forma de realización preferida de la patente EP 1 418 826, se conoce una suela exterior con una zona de flexibilidad incrementada, estando definida la zona por un límite trasero medial de no menos del 70% de la longitud del pie, un límite delantero medial de no más del 80% de la longitud del pie y un límite delantero lateral de no más del 70% de la longitud del pie. No se expresa verbalmente nada más acerca de cómo debe conseguirse la flexibilidad de la suela exterior conocida, pero puede apreciarse en los dibujos una posible implementación con incisiones que discurren transversalmente en línea recta en la suela exterior. En una solución de este tipo es desventajoso el hecho de que una flexibilidad conseguida de esta manera no puede compaginarse con los requisitos del esqueleto humano.

15 El objeto del documento US 2007/0 011 914 A es un zapato deportivo con una pala acordonada sobre una suela exterior formada por debajo del acordonado continuo de la pala, cuya suela presenta un perfil cuadrículado con incisiones ligeramente sinuosas que se entrecruzan. Dado que estas incisiones no prevén ninguna relación con el esqueleto del pie del usuario del zapato, el contenido de la revelación de este documento no supera las revelaciones de los documentos antes discutidos GB 2 431 857 A y US 2007/0 199 211 A.

20 Finalmente, por la patente anterior US nº 3.967.390 se conoce un zapato casi en forma de un pie de pato, presentando este zapato unas zonas de inserción formadas por separado para cada dedo individual. El enfoque para construir un zapato, nunca perseguido seriamente debido a su forma exterior, presenta, en una forma de realización preferida, una línea de flexibilidad incrementada a lo largo de una curva de unión de la articulación de todos los dedos en los cuneiformes o en el cuboides. Sin embargo, no puede apreciarse en este documento ninguna información para la configuración de la suela exterior con una estructura de rejilla de líneas irregularmente formadas.

25 Partiendo del nivel de conocimiento mencionado en los párrafos anteriores, tal como éste, por un lado, se presenta para el inventor y tal como, por otro lado, el inventor ha interpretado también los problemas en la configuración de los actuales zapatos y sus suelas, el inventor propone ahora una suela exterior prevista para un zapato, presentando al menos una parte de la suela exterior una estructura de rejilla formada por unas líneas que se entrecruzan, a lo largo de cuyo recorrido la suela exterior tiene una flexibilidad incrementada, caracterizada porque la estructura de rejilla está formada irregularmente por medio de líneas que,

- 35
- por un lado, están predeterminadas al menos por el recorrido de la curva de unión (14-2) a través de las articulaciones de los dedos
 - (a) entre la falange terminal (10) y la falange de base (9) del dedo gordo, y
 - (b) entre la respectiva falange central (12) y la falange de base (9) de los dedos 2º, 3º, 4º y 5º,
 - 40 • y, por otro lado, por el recorrido de los respectivos espacios intermedios entre los cinco dedos (15-1, 15-2, 15-3, 15-4),

45 cuando la suela según la invención está posicionada correctamente debajo del pie de su usuario.

Asimismo, el inventor propone un zapato con al menos

- una parte superior para cubrir al menos por una parte del pie de un usuario del zapato,
- 50 • y una suela que está unida con la parte superior, presentando la suela una suela interior que es apropiada, al llevar puesto el zapato, para entrar en contacto con el lado inferior del pie del usuario, y presentando la suela una suela exterior, en donde al menos una parte de la suela exterior presenta una estructura de rejilla formada por unas líneas que se entrecruzan, a lo largo de cuyo recorrido la suela exterior tiene una flexibilidad incrementada, caracterizado porque la estructura de rejilla está formada irregularmente por medio de líneas que
 - 55 - por un lado, están predeterminadas al menos por el recorrido de la curva de unión (14-2) a través de las articulaciones de los dedos,
 - 60 (a) entre la falange terminal (10) y la falange de base (9) del dedo gordo, y
 - (b) entre la respectiva falange central (12) y la falange de base (9) de los dedos 2º, 3º, 4º y 5º
 - y, por otro lado, por el recorrido de los respectivos espacios intermedios entre los cinco dedos (15-1, 15-2, 15-3, 15-4).

65 Como zapato en el sentido de la presente invención, son válidos zapatos bajos usuales, zapatos deportivos,

sandalias o botas, sin que esta enumeración deba interpretarse como limitativa en ningún sentido.

La estructura de rejilla de la suela exterior presenta de forma preferida adicionalmente al menos una línea adicional, seleccionada de entre las líneas que están predeterminadas

- 5
- (c) por el recorrido de la curva de unión (14-1) a través de las articulaciones de los dedos entre la respectiva falange terminal (13) y la falange central (12) de los dedos 2º, 3º, 4º y 5º,
 - 10 (d) por el recorrido de la curva de unión (14-3) a través de las articulaciones de los dedos de la respectiva falange de base (9) y los huesos metatarsianos (8, 11) de los cinco dedos,
 - (e) por el recorrido de la curva de unión (14-4) de la articulación de los dedos en los huesos cuneiformes (5, 6, 7) o en el cuboides (4),
 - 15 (f) por el recorrido de la curva de unión (14-5) delante del escafoides (3),
 - (g) por el recorrido de la curva de unión (14-6) detrás del escafoides (3) hasta detrás del cuboides (4),

20 cuando la suela según la invención está posicionada correctamente debajo del pie de su usuario.

La figura 5 ilustra las curvas de unión (14-1, 14-2, 14-3, 14-4, 14-5 y 14-6) en un pie humano a lo largo de las cuales discurren las líneas y a lo largo de cuyo recorrido la suela exterior según la invención presenta líneas con flexibilidad incrementada.

25 Es determinante para la suela exterior propuesta en la presente memoria que ésta presente al menos una zona de flexibilidad incrementada al menos debajo del recorrido de la curva de unión (14-2) a través de la articulación de los dedos (a) entre la falange terminal (10) y la falange de base (9) del dedo gordo y (b) entre la respectiva falange central (12) y la falange de base (9) de los dedos 2º, 3º, 4º y 5º, exactamente igual que es de importancia elemental que la suela exterior aquí propuesta presente zonas de elevada flexibilidad en el recorrido de los respectivos

30 espacios intermedios entre los cinco dedos (15-1, 15-2, 15-3, 15-4). Se prefiere inequívocamente que la suela exterior propuesta presente una elevada flexibilidad por debajo de cada articulación de los cinco dedos, ya que entonces la suela y un zapato que presenta esta suela implementan de la mejor manera posible las ideas del inventor para hacer posible el movimiento natural del pie incluso cuando se llevan puestos unos zapatos.

35 La elevada flexibilidad de la suela exterior propuesta puede conseguirse por medio de un espesor reducido de la suela, a cuyo fin se han practicado unas entalladuras perfiladas o unas incisiones perfiladas en la suela a lo largo de las líneas que están predeterminadas por la curva de unión (14-2) y, opcional y adicionalmente, por las curvas de unión (14-1, 14-3, 14-4, 14-5 y 14-6), así como por los recorridos de los respectivos espacios intermedios entre los cinco dedos (15-1, 15-2, 15-3, 15-4). Estas entalladuras o incisiones perfiladas pueden realizarse de manera

40 sencilla, pero también como entalladuras o incisiones dobles o triples, con lo que, por medio de la repetición doble o triple de las entalladuras o incisiones, se puede aumentar aún más la flexibilidad y puede mejorarse la adaptación a las diferentes geometrías de los pies de los usuarios.

45 No obstante, la flexibilidad incrementada puede lograrse también por medio de un material de suela modificado a lo largo de las líneas citadas.

Por motivos ópticos, puede ser de interés una distribución más estándar de las líneas que discurren transversalmente entre

- 50
- la curva de unión (14-2) a través de las articulaciones de los dedos (a) entre la falange terminal (10) y la falange de base (9) del dedo gordo y (b) entre la respectiva falange central (12) y la falange de base (9) de los dedos 2º, 3º, 4º y 5º,
 - 55 - y la curva de unión (14-4) de la articulación de los dedos en los huesos cuneiformes (5, 6, 7) o en el cuboides (4)

a través de las bóvedas exterior, interior y central del pie, aun cuando, bajo una distribución más estándar de este tipo de las líneas con elevada flexibilidad, las curvas situadas entre las curvas de unión (14-2) y (14-4) ya no discurrirían exactamente debajo de las respectivas articulaciones de los cinco dedos. Dado que posiblemente una variante de realización de este tipo podría ser especialmente interesante en el aspecto comercial, se considera también esta variante como preferida en el sentido de la presente invención.

60

Los zapatos propuestos en esta memoria con la suela exterior según la invención, en donde al menos una parte de la suela exterior presenta una estructura de rejilla formada por unas líneas que se entrecruzan, a lo largo de cuyo recorrido la suela exterior tiene una elevada flexibilidad, cuyas líneas están predeterminadas:

65

- por un lado, al menos por el recorrido de la curva de unión (14-2) a través de las articulaciones de los dedos
 - (a) entre la falange terminal (10) y la falange de base (9) del dedo gordo, y
 - (b) entre la respectiva falange central (12) y la falange de base (9) de los dedos 2º, 3º, 4º y 5º
- y, por otro lado, por el recorrido de los respectivos espacios intermedios entre los cinco dedos (15-1, 15-2, 15-3, 15-4),

presentan además en una forma de realización muy especialmente preferida una suela interior que hace posible en grado especial un modo de andar natural libre de dolor y fatiga.

Con la combinación de suela exterior y suela interior así propuesta como forma de realización especialmente preferida, el inventor es capaz de proponer una solución especialmente consecuente para el problema de base referente a poner a disposición del público un zapato cuyo diseño, construcción y característica geométrica mejore y acentúe el movimiento natural del pie durante el desarrollo del movimiento. Precisamente con una combinación de una suela exterior, como se ha propuesto aquí, con una suela interior, como se ha propuesto en la presente memoria, se ofrece un zapato según la invención que resuelve perfectamente el problema de base referente a poner a disposición del público un zapato con cuyo uso pueda implementarse hasta donde sea posible una manera de andar natural.

En consecuencia, esta solución especialmente consecuente del problema tiene lugar con una suela interior para un zapato, en donde la suela interior presenta un lado trasero plano en el sentido de la suela exterior del zapato también propuesta y un abombamiento delantero en forma de cúpula (18), y en donde la suela interior está caracterizada por los rasgos consistentes en que:

- el abombamiento en forma de cúpula (18) presenta una superficie de base de un máximo del 15% de la superficie de la suela interior, y
- el abombamiento en forma de cúpula (18) está posicionado debajo del cuboides (4) del usuario del zapato.

En una forma de realización preferida, el abombamiento en forma de cúpula (18) de la suela interior reivindicada en el ámbito de la forma de realización preferida está posicionado debajo del lado medial del cuboides (4) del usuario del zapato en el límite del cuboides (4), por un lado, con el escafoides (3) y, por otro lado, con el calcáneo (2). En este contexto, se remite de nuevo, por un lado, a la figura 3, que muestra la estructura ósea de un pie humano y designa con nombres a todos los huesos esenciales que se citan en esta memoria. Por otro lado, se hace referencia a la figura 6, que muestra igualmente el pie humano con denominación de sus huesos esenciales para la invención, así como, además, el objetivo final del abombamiento en forma de cúpula correspondiente a la presente invención referida al zapato, en una de sus realizaciones preferidas.

El abombamiento en forma de cúpula (18) de la suela interior se realiza como elástico, considerándose preferidas variaciones de realizaciones con diferentes durezas. En muchos experimentos que están en la base de la presente memoria, se muestra que la superficie de base del abombamiento en forma de cúpula (18) puede reducirse preferentemente incluso a un 10% de la superficie de la suela interior y de manera muy especialmente preferida incluso a una superficie en un intervalo de menos del 4% al 8% de la superficie de la suela interior. No obstante, en este caso, el usuario de un zapato de este tipo debe entrenar intensivamente la forma de andar sobre estas suelas interiores propuestas con abombamiento en forma de cúpula (18), que presentan una superficie de base en especial fuertemente reducida, ya que ello, en caso contrario, podría percibirse en ciertas circunstancias como menos agradable.

El abombamiento en forma de cúpula (18) está configurado habitualmente en forma de un tronco de cono o de pirámide redondeado en el lado de la base y del vértice, estando la altura (21) del abombamiento en forma de cúpula (18) preferentemente en un intervalo de 3 a 20 mm. Por tanto, el vértice redondeado (19) del tronco de cono o de pirámide vuelto hacia el cuboides (4) del usuario del zapato puede ser circular o cuadrangular. En una forma de realización, muy especialmente preferida y considerada como la mejor por parte del inventor, el tronco de cono o de pirámide presenta un rectángulo o una elipse al menos en su vértice redondeado (19) vuelto hacia el cuboides (4) del usuario del zapato, presentando el rectángulo o la elipse una relación longitudinal/transversal en un intervalo de 1:1 a 4:1 y de manera muy especialmente preferida en un intervalo de 1,2:1 a 3:1.

Siempre que el tronco de cono o de pirámide presente un rectángulo o una elipse en su vértice redondeado (19) vuelto hacia el cuboides (4) del usuario del zapato, con una relación longitudinal/transversal al menos en un intervalo de 1:1 a 4:1, el abombamiento en forma de cúpula (18) en su vértice (19) puede llevar asociado un eje longitudinal (22). En los experimentos que están en la base de este documento se demostró como especialmente efectivo que el eje longitudinal (22) del abombamiento en forma de cúpula (18) discorra a lo largo del canto medial del cuboides (4) y, por tanto, forme con el eje longitudinal de la suela interior un ángulo (φ) de 5º a 35º y de manera muy especialmente preferida un ángulo (φ) de 25º a 35º.

Para la ilustración del abombamiento en forma de cúpula (18) como tronco de cono se hace referencia especialmente a la figura 7, que muestra un tronco de cono correspondiente. La posición del ángulo (φ) se ilustra adicionalmente en particular en la figura 6.

5 En una primera variante de forma de realización posible de la suela interior según la invención, esta suela interior está unida de manera insoluble con el abombamiento en forma de cúpula (18). Esto puede implementarse fabricando la suela interior y el abombamiento en forma de cúpula (18) por separado y, a continuación, pegándolos de manera insoluble; igualmente, esto puede implementarse colando en una sola pieza la suela interior y el abombamiento en forma de cúpula (18) a partir de un material plástico adecuado, sin limitarse de ninguna manera a estas dos posibilidades de implementación.

10 En una segunda variante de forma de realización posible de la suela interior según la invención, tanto la suela interior como también el abombamiento en forma de cúpula (18) presentan componentes de unión, en donde los componentes de unión de la suela interior están configurados con los componentes de unión del abombamiento en forma de cúpula (18) de modo que la suela interior y el abombamiento en forma de cúpula (18) estén unidos una con otro de una manera difícilmente liberable. Esta capacidad de suelta se desea cuando deba proporcionarse la posibilidad preferida por el inventor de un cambio del abombamiento en forma de cúpula (18) mientras se conserva la suela interior. En un cambio posibilitado del abombamiento en forma de cúpula (18), éste puede sustituirse de manera especialmente sencilla y cómoda cuando se produce desgaste o bien se desea otra dureza.

15 Los componentes de unión entre la suela interior y el abombamiento en forma de cúpula (18) se seleccionan en este caso preferentemente de entre la lista que comprende

- cintas velcro,
- ranuras embutidas en la suela interior y resortes que encajan en las ranuras debajo de la base (20) del abombamiento en forma de cúpula (18),
- ranuras embutidas en la base (20) del abombamiento en forma de cúpula (18) y resortes que encajan en las ranuras en el lado delantero de la suela interior.

20 En el caso de que se elijan como componentes de unión entre la suela interior y el abombamiento en forma de cúpula (18) unas ranuras embutidas en la suela interior, se considera preferible que estas ranuras embutidas en la suela interior discurren bajo un ángulo de 80° a 100° con el eje longitudinal (22) del abombamiento en forma de cúpula (18). En una selección de ángulo de este tipo en la que las ranuras embutidas en la suela interior y, de forma correspondiente a ello, los resortes que encajan en las ranuras, situados por debajo de la base (20) del abombamiento en forma de cúpula (18), discurren casi en ángulo recto con respecto al eje longitudinal (22) del abombamiento en forma de cúpula (18), la suela interior y el abombamiento en forma de cúpula (18) están unidos una con otro de forma especialmente resistente, por lo que una orientación de las ranuras y los resortes de este tipo es especialmente adecuada para zapatos deportivos. En una variante de realización muy especialmente preferida de esta forma de realización descrita, las ranuras embutidas en la suela interior discurren hasta al menos un borde exterior de la suela interior, de modo que los resortes situados por debajo de la base (20) del abombamiento en forma de cúpula (18) puedan introducirse desde el borde exterior de la suela interior en las ranuras embutidas de la suela interior.

25 En el caso en que, como componentes de unión entre la suela interior y el abombamiento en forma de cúpula (18), se seleccionen ranuras embutidas en la base (20) del abombamiento en forma de cúpula (18), se considera preferible que estas ranuras embutidas discurren a lo largo del eje longitudinal (22) del abombamiento en forma de cúpula (18). Los resortes que corresponden a las ranuras embutidas a lo largo del eje longitudinal (22) del abombamiento en forma de cúpula (18) están formados en el lado delantero de la suela interior. Siempre que las ranuras estén realizadas en la base (20) del abombamiento en forma de cúpula (18) hasta el borde exterior del abombamiento en forma de cúpula (18), es especialmente sencilla y cómoda una introducción en las ranuras desde el extremo de los resortes. Elementos de enclavamiento en las ranuras y resortes correspondientes impiden, por un lado, un resbalamiento involuntario del abombamiento en forma de cúpula (18) con respecto a la suela interior y, por otro lado, facilitan una alineación exacta del abombamiento en forma de cúpula (18) con la suela interior.

30 Siempre que los componentes de unión entre la suela interior y el abombamiento en forma de cúpula (18) se materialicen por medio de ranuras y resortes que se han de introducir en las ranuras, se considera especialmente preferido que las ranuras embutidas estén destalonadas y que los resortes correspondientes a ellas estén configurados de manera que se ensanchen hacia el exterior.

35 Se considera especialmente preferido que la suela interior se pegue y/o se cosa como parte integrante del zapato propuesto con la suela exterior del zapato y, eventualmente además, con la parte superior de este zapato.

40 Igualmente, es posible que la suela interior esté construida como plantilla para un zapato como el que se propone aquí según una de las reivindicaciones 2 a 4.

Lista de términos

- (1) Astrágalo (talus)
- (1a) Superficie de articulación del astrágalo
- (1b) Cuello del astrágalo
- (1c) Cabeza del astrágalo
- (2) Calcáneo (calcaneus)
- (3) Escafoides (naviculare)
- (4) Cuboides (Cuboideum)
- (5, 6, 7) Huesos cuneiformes (cuneiforme I-III)
- (8) Huesos metatarsianos mayores (metatarsalia I)
- (9) Huesos de los dedos (falange de base, presente en los cinco dedos)
- (10) Huesos de los dedos (falange terminal del dedo gordo)
- (11) Huesos metatarsianos menores (metatarsalia II)
- (12) Huesos de los dedos (falange central del 2º dedo; también presente en los dedos 3º, 4º y 5º)
- (13) Huesos de los dedos (falange terminal del 2º dedo; también presente en los dedos 3º, 4º y 5º)
- (14-1) Curva de unión a través de la articulación de los dedos entre la respectiva falange terminal y la falange central de los dedos 2º, 3º, 4º y 5º
- (14-2) Curva de unión a través de la articulación de los dedos entre (a) la falange terminal y la falange de base del dedo gordo y (b) entre la respectiva falange central y la falange de base de los dedos 2º, 3º, 4º y 5º.
- (14-3) Curva de unión a través de la articulación de los dedos de la respectiva falange de base y los huesos metatarsianos de los cinco dedos
- (14-4) Curva de unión de la articulación de los dedos en los huesos cuneiformes o en el cuboides
- (14-5, 14-6) Curva de unión delante y detrás del escafoides
- (15-1, 15-2, 15-3, 15-4) Curva que discurre longitudinalmente partiendo del escafoides (3) o del cuboides (4) hacia delante a lo largo de los respectivos espacios intermedios entre los cinco dedos
- (16) Eje oblicuo de los huesos metatarsianos 2 a 5
- (17) Eje transversal del dedo gordo
- (φ) Ángulo entre el eje longitudinal del abombamiento en forma de cúpula y el eje longitudinal de la suela interior
- (18) Abombamiento en forma de cúpula
- (19) Vértice del abombamiento en forma de cúpula conformado como tronco de cono
- (20) Base del abombamiento en forma de cúpula conformado como tronco de cono
- (21) Altura del abombamiento en forma de cúpula
- (22) Eje longitudinal en el vértice del abombamiento en forma de cúpula

REIVINDICACIONES

- 5 1. Suela exterior para un zapato, en la que al menos una parte de la suela exterior presenta una estructura de rejilla formada por unas líneas que se entrecruzan, a lo largo de cuyo recorrido la suela exterior tiene una flexibilidad incrementada, caracterizada porque la estructura de rejilla está formada irregularmente por medio de unas líneas que están predeterminadas
- por un lado, al menos por el recorrido de la curva de unión (14-2) a través de las articulaciones de los dedos
- 10 (a) entre la falange terminal (10) y la falange de base (9) del dedo gordo, y
(b) entre la respectiva falange central (12) y la falange de base (9) de los dedos 2º, 3º, 4º y 5º,
- y, por otro lado, por el recorrido de los respectivos espacios intermedios entre los cinco dedos (15-1, 15-2, 15-3, 15-4).
- 15 2. Zapato que comprende
- una parte superior para cubrir al menos una parte del pie de un usuario del zapato,
- 20 • y una suela que está unida con la parte superior, presentando la suela una suela interior que, cuando se lleva puesto el zapato, es apta para entrar en contacto con el lado inferior del pie del usuario, y presentando la suela una suela exterior, en la que al menos una parte de la suela exterior tiene una estructura de rejilla formada por unas líneas que se entrecruzan, a lo largo de cuyo recorrido la suela exterior presenta una flexibilidad incrementada,
- 25 caracterizado porque la estructura de rejilla está formada irregularmente por medio de unas líneas que están predeterminadas
- por un lado, al menos por el recorrido de la curva de unión (14-2) a través de las articulaciones de los dedos
- 30 (a) entre la falange terminal (10) y la falange de base (9) del dedo gordo, y
(b) entre la respectiva falange central (12) y la falange de base (9) de los dedos 2º, 3º, 4º y 5º,
- y, por otro lado, por el recorrido de los respectivos espacios intermedios entre los cinco dedos (15-1, 15-2, 15-3, 15-4).
- 35 3. Suela exterior para un zapato o zapato según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la estructura de rejilla presenta preferentemente al menos una línea adicional, seleccionada de entre las líneas que están predeterminadas:
- 40 (c) por el recorrido de la curva de unión (14-1) a través de las articulaciones de los dedos entre la respectiva falange terminal (13) y la falange central (12) de los dedos 2º, 3º, 4º y 5º,
- 45 (d) por el recorrido de la curva de unión (14-3) a través de las articulaciones de los dedos de la respectiva falange de base (9) y los huesos metatarsianos (8, 11) de los cinco dedos,
- (e) por el recorrido de la curva de unión (14-4) de la articulación de los dedos con los huesos cuneiformes (5, 6, 7) o el cuboides (4),
- 50 (f) por el recorrido de la curva de unión (14-5) delante del escafoides (3),
- (g) por el recorrido de la curva de unión (14-6) detrás del escafoides (3) hasta detrás del cuboides (4), cuando la suela según la invención está correctamente posicionada debajo del pie de su usuario.
- 55 4. Suela exterior para un zapato o zapato según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la flexibilidad incrementada se consigue mediante unas entalladuras perfiladas simples, dobles o triples en la suela exterior.
- 60 5. Zapato según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque el zapato comprende adicionalmente una suela interior, presentando la suela interior un lado trasero plano en el sentido de la suela exterior del zapato y un abombamiento delantero en forma de cúpula, caracterizado porque
- el abombamiento en forma de cúpula (18) presenta una superficie de base de un máximo del 15% de la superficie de la suela interior;
- 65

ES 2 457 190 T3

- el abombamiento en forma de cúpula (18) está posicionado por debajo del cuboides (4) del usuario del zapato.
- 5 6. Zapato según la reivindicación 5, caracterizado porque el abombamiento en forma de cúpula (18) está posicionado por debajo del lado medial del cuboides (4) del usuario del zapato en el límite del cuboides (4), por un lado, con el escafoides (3) y, por otro lado, con el calcáneo (2).
- 10 7. Zapato según una de las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado porque el abombamiento en forma de cúpula (18) presenta una superficie de base de un máximo del 10% de la superficie de la suela interior.
- 15 8. Zapato según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque el abombamiento en forma de cúpula (18) presenta una relación longitudinal/transversal en un intervalo comprendido entre 1,2:1 y 3:1.
- 20 9. Zapato según una de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado porque el abombamiento en forma de cúpula (18) presenta una altura (21) en un intervalo comprendido entre 3 y 20 mm.
10. Zapato según una de las reivindicaciones 5 a 9, caracterizado porque tanto la suela interior como el abombamiento en forma de cúpula (18) presentan unos componentes de unión, estando configurados los componentes de unión de la suela interior con los componentes de unión del abombamiento en forma de cúpula (18) para unir de forma liberable la suela interior y el abombamiento en forma de cúpula (18).

Figura 1:

La manera de andar sobre la pierna derecha

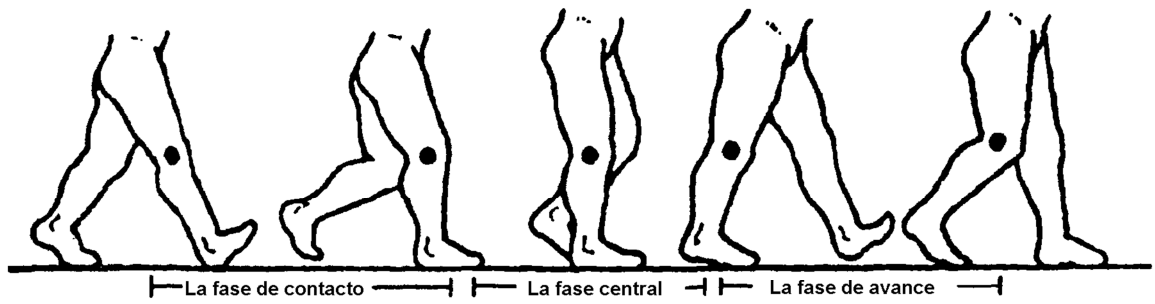


Figura 2:

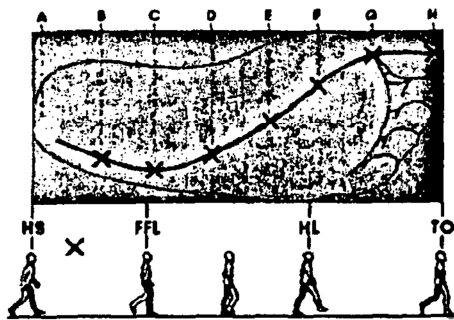


Figura 3:

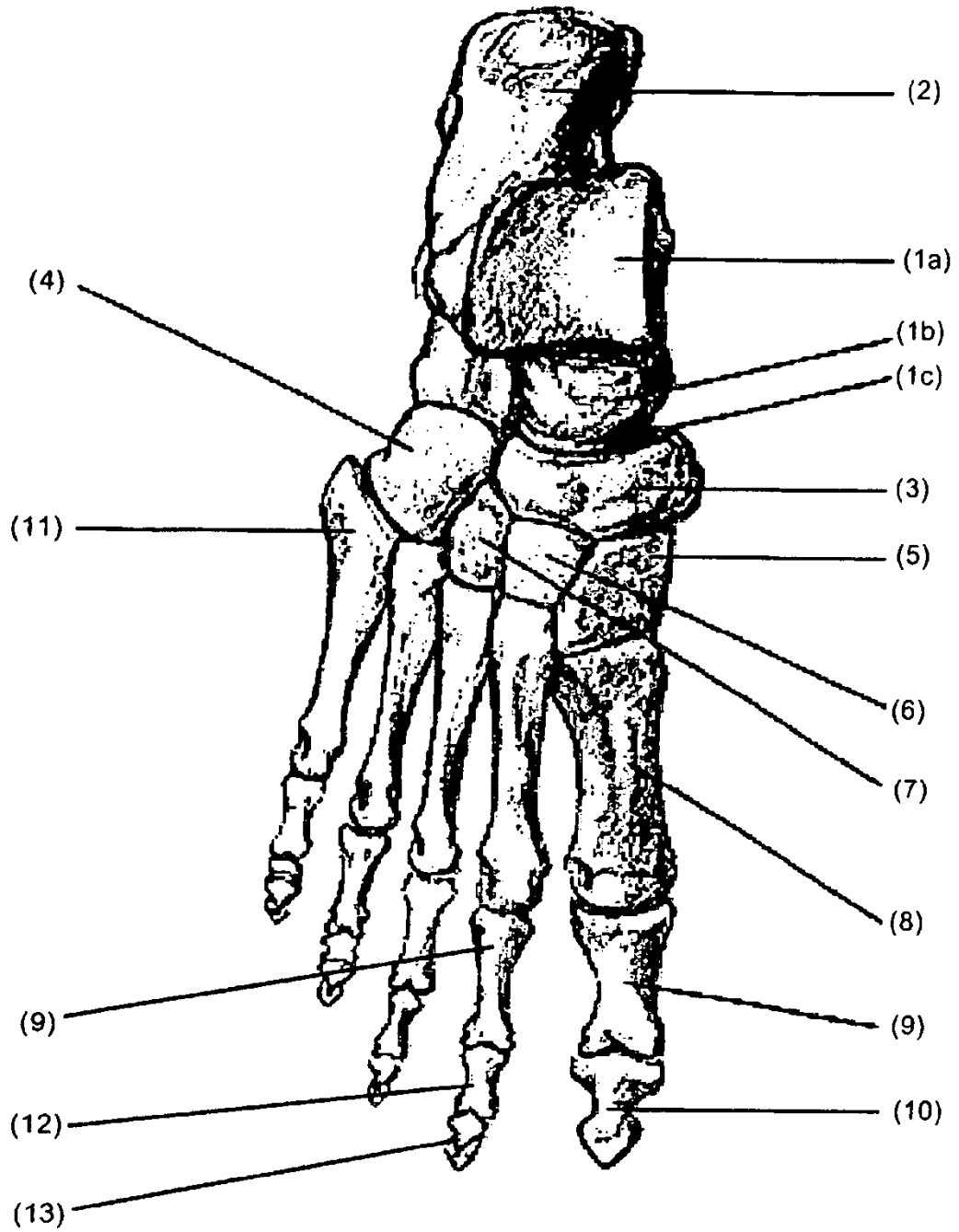


Figura 4:

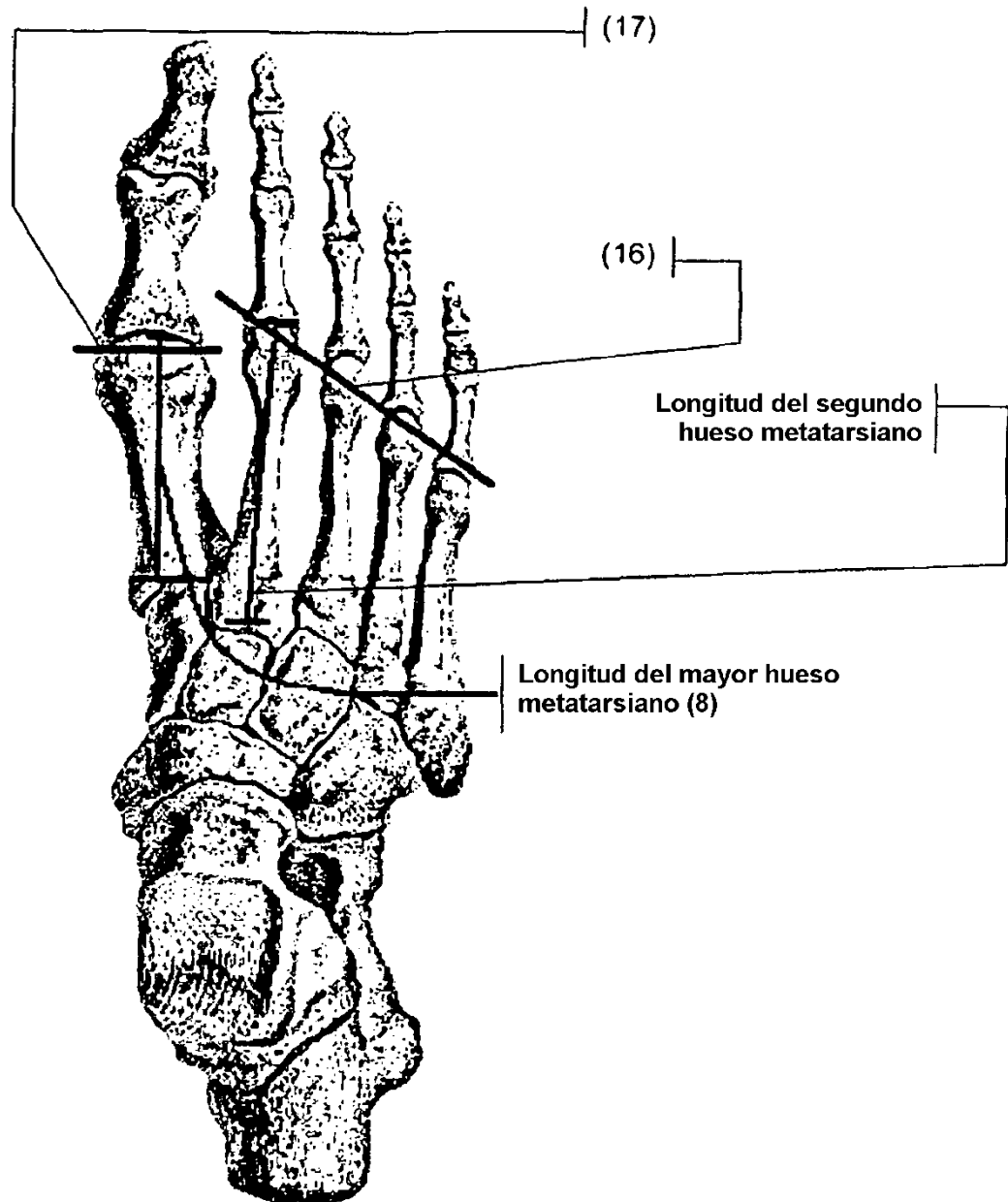


Figura 5:

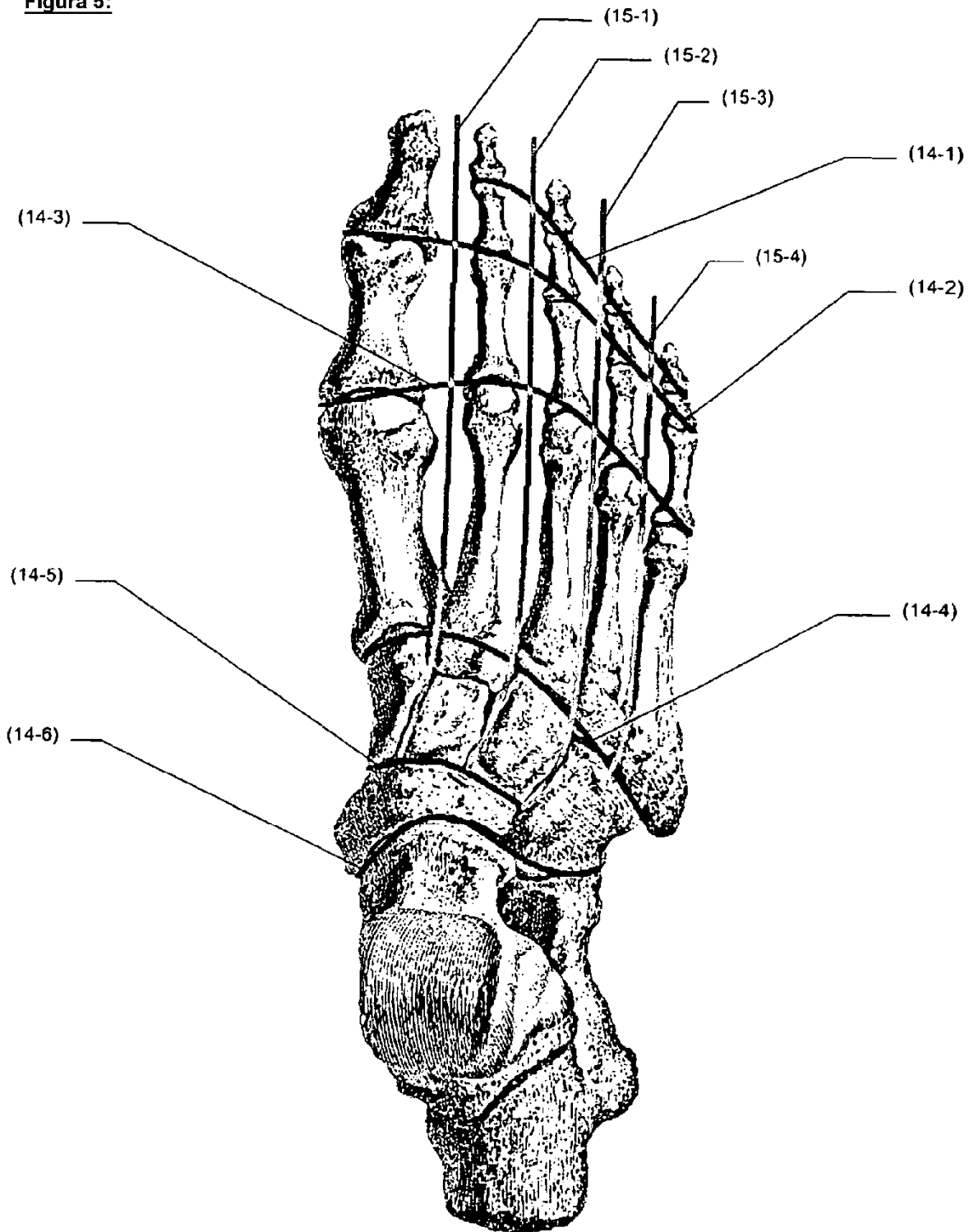


Figura 6:

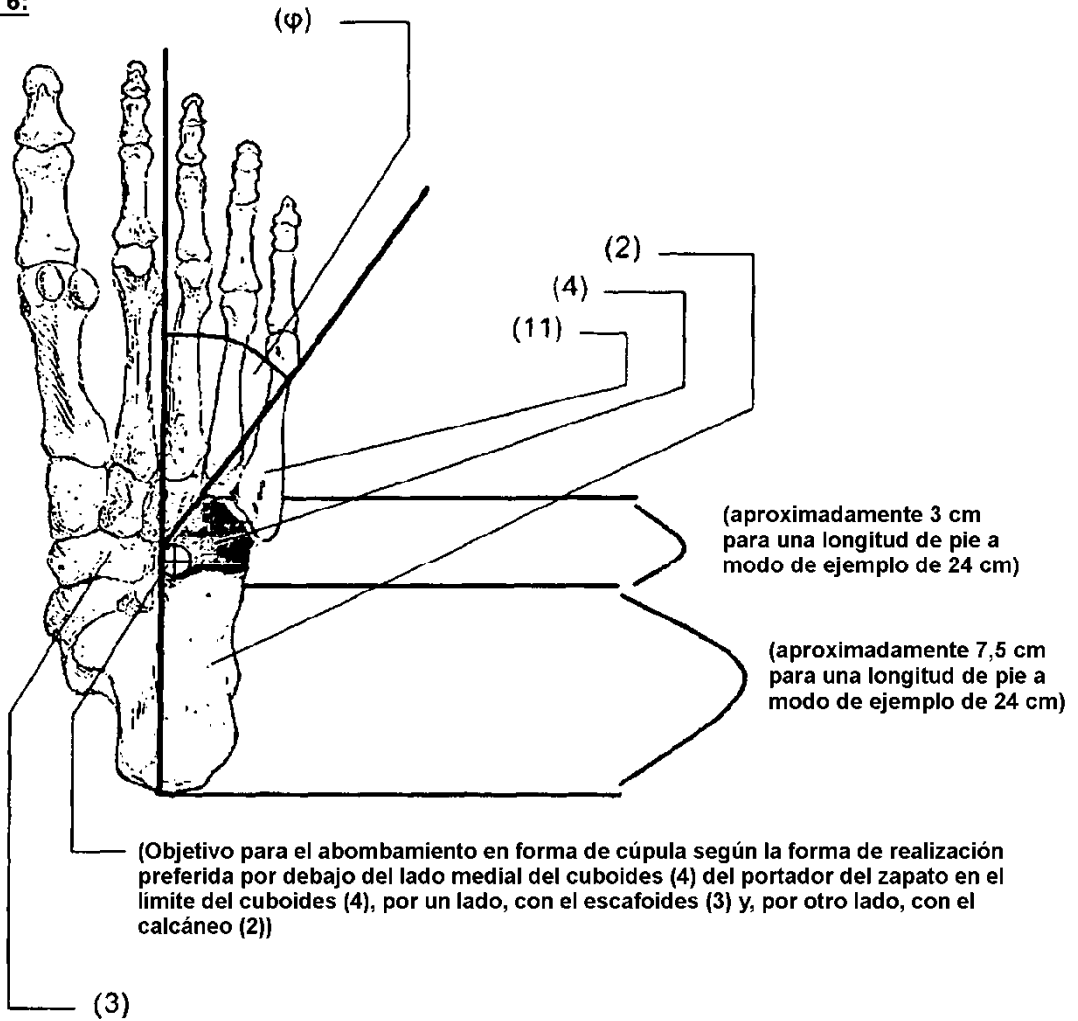


Figura 7:

