

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 085**

51 Int. Cl.:

**A43B 17/00** (2006.01)

**A43B 7/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2012 PCT/GB2012/053073**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.06.2013 WO13084008**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2012 E 12806634 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 2787855**

54 Título: **Calzado/plantilla para calzado**

30 Prioridad:

**08.12.2011 GB 201121142**

**09.03.2012 GB 201204153**

**30.05.2012 GB 201209615**

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

**21.04.2020**

73 Titular/es:

**FOOTJACKS LTD (100.0%)**

**34D Gills Hill Lane**

**Radlett, Hertfordshire WD7 8DF, GB**

72 Inventor/es:

**STERN, MARK**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 755 085 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

## Calzado/plantilla para calzado

- 5 La presente invención se refiere al calzado para el tratamiento de la pronación. La invención puede comprender un artículo tal como una plantilla que puede insertarse en el calzado preexistente o que puede incorporarse como una parte integral de un artículo del propio calzado.
- 10 La pronación es un problema común en el pie. Esta ocurre particularmente en personas con pies planos (Pes Planus). La pronación ocurre en estas personas mientras caminan y se refiere a la condición en la que las partes posterior, media, y delantera del pie tienden a inclinarse medialmente (hacia dentro) y el arco del pie se aplana y se inclina medialmente. Cuando esto sucede, los tejidos blandos se estiran y las superficies articulares de los huesos del pie se colocan en ángulos no naturales entre sí. El vuelco del arco conduce a una disminución en el soporte de las estructuras soportadas por ese pie.
- 15 El documento US5799414 A1 describe un inserto de zapato que el usuario puede personalizar para controlar la pronación del pie y aliviar o reducir el estrés en las áreas adoloridas del pie que comprende una película de plástico capaz de deformarse a la forma del pie por el peso del usuario. Se conocen varias plantillas para tratar la sobrepronación. Algunas de estas incluyen un área construida o elevada debajo del arco del pie para contactar y empujar hacia arriba en el arco.
- 20 Sin embargo, muchas personas aún encuentran estas plantillas ineficaces para tratar el problema.
- También se conocen plantillas que tienen partes del área del arco eliminadas. Sin embargo, se ha encontrado que esto es ineficaz para detener la pronación cuando una persona camina y cada paso comienza con un golpe en el talón.
- 25 La presente invención proporciona una plantilla según lo establecido en la reivindicación 1.
- En una modalidad, la plantilla se forma con una oquedad en la región del talón, un área denominada V1 en la presente descripción, colocada debajo de la cara lateral del contacto con el suelo anteriomedial del calcáneo, siendo lateral con respecto a la línea media del pie y alineada sustancialmente con el 4<sup>to</sup> dedo del pie. La mayoría de los libros de texto sobre el tema estipulan que el lado anterior del calcáneo no está en contacto con el suelo. Sin embargo, el escritor ha encontrado que este contacto con el suelo ocurre en personas con los pies planos, y conjuntamente con otros, permite que ocurra la pronación. El peso del cuerpo alcanza este punto *antes* que los estribos del arco anterior entren en contacto con el suelo. En este punto los arcos se forman libremente con flexibilidad entre las articulaciones. Una vez que los estribos posteriores en el tubérculo del calcáneo y los estribos anteriores están en contacto con el suelo, donde el peso del cuerpo actúa a través de los arcos, las fuerzas de reacción del suelo 'reafirman' los arcos.
- 30
- 35 Con la pronación, el contacto con el suelo anteriomedial del calcáneo actúa funcionalmente como un estribo para los arcos plantares largos medial y lateral. La inestabilidad en este punto de contacto permite que los arcos se vuelquen siempre y cuando los estribos calcáneos medial anterior o posterior puedan rodar medialmente. Esto puede evitarse en un zapato plano, con una oquedad en el talón lateral que incline y sostenga el contacto del calcáneo anteriomedial lateralmente o con una oquedad debajo del proceso medial del tubérculo del calcáneo (denominado en la presente descripción área V3) o una combinación de oquedades en estas áreas.
- 40
- Una oquedad directamente debajo de la cara lateral del contacto con el suelo anteriomedial del calcáneo (V1) sirve para evitar la pronación en el complejo articular talocalcaneonavicular (TCN) que se produce con un golpe en el talón cuando el peso del cuerpo alcanza el punto de contacto con el suelo.
- 45
- En las alternativas que se describen a continuación, el cuerpo puede formarse con huecos en aquellas partes del talón lateral que no están dentro de la región V1 descrita anteriormente y que evitan indirectamente el balanceo medial en el contacto con el suelo anteriomedial del calcáneo. Por ejemplo, el cuerpo puede formarse con oquedades bajo el proceso lateral del tubérculo del calcáneo (V2), y bajo el contacto con el suelo anteriolateral (V4) del calcáneo que ocurre en personas con arcos colapsados.
- 50
- Además de lo mencionado anteriormente, las oquedades pueden estar bajo cualquiera, una combinación, o todas las articulaciones de los metatarsianos (V5 a V9) y/o bajo la tuberosidad debajo de la falange distal del hallux (V10).
- 55
- La plantilla también puede incluir un montículo elevado en el área del arco medial de la parte media del pie y al menos una oquedad en cualquier parte del área del arco de la parte media del pie. Alternativamente, la plantilla puede ser sustancialmente plana y tener al menos una oquedad formada en el área del arco longitudinal medial, o en el área del arco longitudinal lateral de la parte media del pie (es decir, las regiones 14b y 14c como se describe a continuación).
- 60
- Las oquedades preferiblemente deben estar separadas y debajo de cada área individual descrita anteriormente, ya que aumentan la resistencia a la pronación.
- 65 La superficie superior de la plantilla puede estar dispuesta para soportar el pie con una pendiente hacia abajo desde la región del talón hasta la región del dedo del pie en un ángulo de menos de 20°, para calzado plano o de tacón bajo.

En otro ejemplo a continuación, para el calzado de tacón más alto, la plantilla está dispuesta para soportar el pie de modo que se incline hacia abajo desde la región del talón hasta la región del dedo del pie en un ángulo de 20° o más. A este ángulo, el complejo articular TCN no permite la pronación a través de la parte media del pie. Sin embargo, la inversión y eversión del pie se produce como consecuencia del balanceo medial o lateralmente a través de los contactos con el suelo metatarsiano y falángico y en el contacto del talón. Para evitar esto, la plantilla puede comprender además una oquedad debajo del contacto con el suelo anteriomedial que se extiende tanto medial como lateralmente de la línea media. El o cada oquedad en la plantilla puede comprender un agujero a través de la plantilla o una depresión en la plantilla. Además, una capa delgada y flexible puede extenderse sobre la o cada oquedad para cubrir la oquedad, pero sin proporcionar soporte al pie. La capa debe ser deformable hacia la o cada oquedad bajo el peso de una persona parada sobre la plantilla. La o cada oquedad tiene un tamaño mínimo de aproximadamente 0,6 cm<sup>2</sup> a 1 cm<sup>2</sup>, permitiendo que los tejidos en la planta del pie se hundan en la oquedad.

La plantilla puede comprender un cuerpo formado por una pluralidad de cuerpos separados, que pueden conectarse entre sí de manera liberable. La plantilla puede formarse integralmente con un artículo de calzado, y el artículo de calzado puede comprender un calcetín o media flexible. Alternativamente, la plantilla puede unirse de manera liberable a la planta del pie. En una alternativa adicional, la plantilla puede comprender una plantilla que puede insertarse en el calzado preexistente.

La plantilla puede comprender una o más secciones opcionalmente extraíbles para crear una o más oquedades.

La plantilla puede comprender una capa muy delgada de material particulado al menos por debajo de los puntos que estabilizan directa o indirectamente los estribos a los arcos medial y longitudinal del pie. La capa debe ser lo suficientemente delgada para que las partículas no se compacten en una superficie dura. De esta manera, estas crean oquedades que actúan en los puntos relevantes.

La invención se describirá ahora con más detalle, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos anexos, en los que:

La Figura 1a es una vista medial esquemática del arco plantar de un pie;

La Figura 1b es un diagrama que ilustra las principales regiones de la planta del pie;

La Figura 2 ilustra una plantilla de acuerdo con una primera modalidad de la presente invención;

La Figura 3 ilustra una plantilla de acuerdo con una segunda modalidad de la presente invención;

La Figura 4 ilustra otra plantilla;

La Figura 5 ilustra una plantilla de acuerdo con la presente invención formada por partes separadas (con las oquedades omitidas para mayor claridad); y

La Figura 6 ilustra un calcetín que incorpora una plantilla de acuerdo con la presente invención (con las oquedades omitidas para mayor claridad).

El pie humano es una estructura complicada que tiene muchas funciones. Una función es soportar el peso del cuerpo para que todas las estructuras por encima del pie se mantengan en sus posiciones correctas durante el movimiento y en la posición de pie.

El peso del cuerpo se apoya en dos arcos longitudinales en el pie, los arcos plantares medial y longitudinal. Estos arcos son de estructura ósea y se mantienen por factores ligamentosos y musculares. Estos arcos tienen estribos para soportar los arcos.

La Figura 1a muestra una vista medial esquemática de un pie, con algunos de los huesos eliminados para mayor claridad. El pie debe asumir naturalmente una forma arqueada como se muestra, con el peso del cuerpo representado por la flecha F que actúa hacia abajo y luego se transmite en las direcciones F1 y F2 a los puntos de contacto con el suelo correctos, que actúan como estribos de los arcos. Los estribos posteriores correctos a los arcos son los procesos medial y lateral del tubérculo del calcáneo. Sin embargo, en una persona cuyo pie tiende a la pronación, el arco tiende a colapsar en la dirección de las flechas P1 y P2, aplanando y reduciendo el tamaño del arco. De esta manera, con los pies planos (Pes Planus), se produce un estribo funcional cuando hay un contacto con el suelo del calcáneo anteriomedial y anteriolateral. Estos estribos funcionales tienen el efecto de acortar el arco plantar largo medial. Es el contacto con el suelo anteriomedial del calcáneo el que debe estabilizarse para evitar la pronación y esto puede hacerse directa o indirectamente.

De esta manera los estribos de los arcos longitudinales medios y laterales se encuentran en el calcáneo y bajo las cabezas de los metatarsianos, aunque la 1<sup>ra</sup> y 5<sup>ta</sup> cabezas de los metatarsianos soportan la mayor parte del peso que pasa a través de la cara anterior de los arcos hasta que el peso del cuerpo se mueve hacia la parte media del pie.

La eliminación directa del soporte desde debajo de la cara lateral del contacto con el suelo anteriomedial que forma un estribo funcional estabiliza el estribo trasero en este contacto y permite que los arcos longitudinales del pie se reafirmen y funcionen correctamente durante un golpe de talón. La estabilización indirecta del contacto con el suelo anteriomedial con una oquedad en V3 o en el talón lateral que no sea en el área V1 estabiliza el talón hasta que el talón comienza a levantarse en la posición en que se coloca la oquedad para que deje de "actuar". Una oquedad en el área V3 estabiliza la parte media del pie mientras que las oquedades en el área lateral del talón que no es el área V1 solo estabilizan la parte media del pie junto con una o más oquedades en la parte media del pie.

La Figura 1b ilustra esquemáticamente la planta de un pie 10 que se ha dividido en varias regiones como se define a continuación. En la siguiente descripción los términos anterior y posterior se usan para denotar las direcciones hacia adelante y hacia atrás como se muestra en las flechas de la Figura 1b, y los términos medial y lateral se usan para denotar las direcciones interna y externa, a ambos lados de la línea media del pie, M, como se muestra en las flechas en la Figura 1b.

Con el fin de describir la presente invención, se considera que en una persona con pies planos el pie comprende las siguientes regiones generales: el talón 12, el arco 14, las cabezas de las articulaciones de los metatarsianos 16 y los dedos 18. Las diversas partes del pie también pueden describirse como la parte delantera del pie, que consiste en la región de la articulación del metatarsiano 16 y los dedos de los pies 16, la parte media del pie que consiste en el arco 14 y la parte posterior del pie que consiste en la región del talón 12. Aunque el talón normalmente funciona como parte del arco óseo del pie, con la pronación del pie posterior, el contacto con el suelo anteriomedial del calcáneo forma un estribo funcional y el arco está confinado a la parte media del pie.

El arco 14 consiste en una tira medial 14a en el borde medial extremo del arco 14, una región del arco medial longitudinal 14b, una región del arco longitudinal lateral 14c y una tira lateral 14d en el borde lateral extremo. En el área del arco 14, la línea divisoria imaginaria entre las regiones longitudinales medial y lateral del arco son en parte diagonales como se ilustra, en lugar de seguir estrictamente la línea media general M del pie.

Con el fin de describir la presente invención, el pie se muestra con aquellas áreas (V1 a V10) en el talón, la parte media del pie y la parte delantera del pie que estabilizan los arcos longitudinales medial y lateral del pie. La ilustración es esquemática y las ubicaciones precisas dependerán de la anatomía del individuo.

V1 representa el área que estabiliza la parte del contacto con el suelo anteriomedial del calcáneo que evita la pronación en el talón y a través de la parte media del pie. La parte del contacto con el suelo desde la línea media del pie y lateral con respecto a la línea media, se alinea sustancialmente con el 4<sup>to</sup> dedo del pie como se muestra en el diagrama. El área V1 es lateral solo con respecto a la línea media y no debe extenderse a través de la línea media hacia el lado medial del pie o tener una oquedad de equilibrio en la cara medial del talón que no sea en V3 (definido a continuación).

V2 está bajo el proceso lateral del tubérculo del calcáneo.

V3 está bajo el proceso medial del tubérculo del calcáneo.

V4 está bajo el contacto con el suelo anteriolateral del calcáneo.

V5 está bajo los huesos sesamoideos debajo de la cabeza del 1<sup>er</sup> metatarsiano.

V6 está bajo la cabeza del 5<sup>to</sup> metatarsiano.

V7, V8 y V9 están bajo las cabezas del 2<sup>do</sup>, 3<sup>er</sup> y 4<sup>to</sup> metatarsianos.

V10 está bajo la falange distal del hallux.

Lo que sigue se refiere a la situación cuando el ángulo de la plantilla, es decir, una superficie sobre la cual el pie descansa desde el pie trasero hasta la parte delantera del pie, está por debajo de aproximadamente 20 grados, cuando el pie está en la posición de pie. Por debajo de este ángulo, el complejo articular TCN es libre de permitir la pronación a través de la parte posterior y media del pie. Obviamente, incluso con una plantilla de este tipo, se produce una pendiente de más de 20 grados al empujar cuando el talón se levanta del suelo.

El inventor ha descubierto que, en las personas con pies pronados, la parte frontal del calcáneo se colapsa anteriormente dando lugar a dos contactos con el suelo del calcáneo anterior. El contacto más medial está en línea con los dedos 3ro y 4to que se extienden hacia la mitad lateral del talón. El contacto con el suelo más lateral es en la superficie inferior del proceso calcáneo anteriolateral. El contacto con el suelo anteriomedial del calcáneo es en gran parte el responsable de la pronación a través del talón y que necesita estabilizarse.

Si una oquedad está en V3 y no en V1, entonces las oquedades en V2 y V4 evitan pequeñas cantidades de pronación a través del talón lateral. Una oquedad en el propio V1 evitará la pronación a través de la parte trasera del pie con un golpe en el talón y a través de la parte media del pie.

5 Como se mencionó, los soportes frontales del suelo en la posición de pie están principalmente en las tuberosidades bajo las cabezas del 1<sup>er</sup> y 5<sup>to</sup> metatarsianos (V5 y V6) aunque las otras cabezas de los metatarsianos soportan más peso una vez que el peso del cuerpo se mueve hacia la parte media anterior del pie. Estos representan los estribos anteriores para los arcos plantares largos medial y lateral. Los dos huesos sesamoideos soportarán el peso en el 1<sup>er</sup> soporte de la cabeza del metatarsiano. Los soportes del suelo 1<sup>ro</sup> y 5<sup>to</sup> deben ponerse en contacto con el suelo.

10 El inventor ha descubierto que la eliminación de la plantilla debajo de estos puntos de contacto con el suelo anterior evita el balanceo interno a través de la parte delantera del pie. La eliminación de la plantilla debajo de los puntos de contacto 1<sup>ro</sup> y 5<sup>to</sup> de las cabezas de los metatarsianos V5 y V6 eliminará sustancialmente la pronación a través de la parte delantera del pie. Las combinaciones con las otras cabezas de los metatarsianos pueden mejorar el efecto.

15 El grado en que se resiste la pronación puede juzgarse por el levantamiento correcto de los arcos del pie, el correcto golpe simultáneo de las 1<sup>ra</sup> y 5<sup>ta</sup> cabezas de los metatarsianos en la plantilla sin desplazamiento del soporte hacia el 1<sup>er</sup> soporte del metatarsiano. No debe haber balanceo medial a través del talón, la parte media del pie o la parte delantera del pie. La rodilla no debe colapsar hacia dentro y siempre que todas las articulaciones estén razonablemente libres, la pelvis y los hombros deben estar nivelados.

20 Las oquedades debajo de los contactos con el suelo del estribo como se describe deben ser lo suficientemente grandes como para que los tejidos de la planta del pie se hundan en estos y deben proporcionar una superficie de contacto medial suficiente a lo largo del borde medial de la oquedad para resistir el balanceo medial y desviar el movimiento del pie en una dirección anterior. Para ello, las oquedades rectangulares o cuadradas son mucho mejores que las oquedades circulares, las cuales no proporcionan un área de superficie de contacto con los tejidos de la planta del pie para resistir el movimiento medial y el movimiento directo del pie en la dirección anterior. Las oquedades circulares pueden funcionar si los lados de la oquedad son verticales y están hechos con un material que resiste el movimiento del pie. La eliminación completa de la plantilla debajo de una región completa del pie, por ejemplo, toda la parte media del pie de una tira a través de todo el pie, tiene un efecto mucho más reducido en comparación con las oquedades individuales separadas. De esta manera, una oquedad rectangular es ideal con el borde largo del rectángulo colocado en una dirección anterioposterior. No se recomiendan los bordes internos biselados, ya que proporcionan una superficie para que el pie se desplace. El material de gancho y bucle no es aconsejable ya que su superficie es demasiado firme y destruye el efecto. Las pequeñas oquedades individuales multiplican el efecto resistivo.

35 En la siguiente descripción de las modalidades de la invención, el término plantilla se refiere a un cuerpo de material con una superficie superior sobre la cual descansa un pie durante el uso. El cuerpo puede constituir la base de un zapato u otro elemento de calzado, y De esta manera formarse como una parte integral del calzado, o puede tomar la forma de una plantilla separada que puede insertarse en un elemento de calzado preexistente o que puede conectarse directamente a la planta del pie, por ejemplo, por succión o adhesivo liberable. El término plantilla abarca un artículo unitario que puede insertarse en el calzado existente para formar al menos parte de la plantilla, o una pluralidad de elementos separados que pueden insertarse o conectarse a un artículo de calzado para formar al menos parte de la plantilla. Los elementos separados pueden conectarse entre sí de manera liberable. Las diversas áreas de la plantilla se describirán usando los mismos términos y números de referencia que las partes del pie que se superponen durante el uso. De esta manera, la región del talón 12 de la plantilla se refiere a la parte que estará debajo de la región del talón 12 del pie ilustrada en la Figura 1, y así sucesivamente.

45 La Figura 2 muestra una vista en planta de una plantilla 20 de acuerdo con una primera modalidad de la presente invención. La plantilla 20 es generalmente plana, pero tiene una parte retirada para dejar una oquedad en el área V1. La oquedad en V1 está dentro de la región lateral del talón debajo de la parte lateral del contacto con el suelo anteriomedial del calcáneo que se extiende hacia la mitad lateral del talón. La oquedad en V1 debe tener un tamaño mínimo de aproximadamente 0,6 cm<sup>2</sup>, pero puede ser toda o parte de la región V1 ilustrada en la Figura 2. En la dirección a través de la plantilla, la oquedad en V1 se extiende desde la línea media del pie, lateralmente hasta un punto que está sustancialmente alineado con la cara lateral de la 4<sup>ta</sup> falange. De esta manera, la oquedad en V1 está sustancialmente alineada con la 4<sup>ta</sup> falange (4<sup>to</sup>dedo del pie). Durante el uso, la oquedad en V1 elimina el contacto con esa parte del contacto anteriomedial calcáneo que permite la pronación. Es importante que la oquedad V1 no se extienda a través de la línea media hacia el lado medial, y que no haya una oquedad de equilibrio hacia V1 en el lado medial del calcáneo (excepto en el área V3) ya que dicha oquedad anula el efecto de una oquedad en V1. Una oquedad V3 resistirá una oquedad de equilibrio colocada en el talón medial que de otro modo negaría el efecto alcanzado por una oquedad en el área V1.

60 Sin pronación, el arco del pie es capaz de reafirmarse adecuadamente y el peso del cuerpo es capaz moverse correctamente hacia la parte media del pie a medida que avanza el ciclo de la marcha. Un contacto más o menos igual con la plantilla bajo las cabezas 1<sup>ra</sup> y 5<sup>ta</sup> de las articulaciones de los metatarsianos brindan el mismo apoyo al peso transferido hacia adelante; esto no ocurre con la pronación.

65 La presencia de una oquedad en V1 controla la pronación hasta que el peso alcanza la mitad de la parte media del pie y el talón comienza a levantarse. En este punto, el peso se transfiere a través de la cara anterior de los arcos longitudinales medial y lateral y la pronación puede ocurrir a través de los estribos anteriores bajo las cabezas de los metatarsianos. Las

oquedades en la plantilla bajo las áreas V5 y cualquiera, o una combinación de, o todas las áreas V6, V7, V8, V9 evitarán que esto ocurra.

5 Esto se ilustra en líneas discontinuas en la Figura 2 que muestran oquedades opcionales en V5 debajo de los huesos sesamoideos debajo de la cabeza del 1<sup>er</sup> metatarsiano, y debajo de cualquiera, o una combinación, o todas las áreas V6 (debajo de la tuberosidad bajo la cabeza del 5<sup>o</sup> metatarsiano), V7, V8 y V9 (debajo de las cabezas de los metatarsianos 2, 3 y 4).

10 Las oquedades bajo las áreas V7, V8 y V9 pueden extenderse hacia adelante para bajar o quitar la plantilla debajo del 2<sup>do</sup> al 5to dedo. Esto es útil para eliminar la presión de las personas con dedos de martillo, conservando una oquedad bajo el 2<sup>do</sup> al 4to metatarsianos.

15 La oquedad en V1 (y las oquedades en cualquiera de las otras áreas como se describe anteriormente y más abajo) puede formarse mediante la eliminación completa del material de manera que haya un agujero a través de la plantilla 20 de arriba hacia abajo. Alternativamente, la oquedad V1 puede formarse como una depresión en la superficie superior 24 de la plantilla 20, de modo que la superficie superior 24 se sumerge en un área determinada por debajo del nivel del área restante. Los tejidos de la planta del pie preferiblemente no deben ser capaces de ponerse en contacto con el suelo de la oquedad que luego puede proporcionar una superficie para que el pie ruede dependiendo de los lados de la oquedad. La oquedad puede operar para inclinar el pie en una dirección determinada, para resistir el movimiento por contacto de los tejidos del pie con un borde de la oquedad, o simplemente retirando una superficie sobre la cual los tejidos del pie pueden rodar.

25 En otra alternativa, la superficie superior 24 comprende una capa delgada y flexible que es continua y se extiende sobre la oquedad en V1 (o cualquier otra oquedad) para que la oquedad no sea visible y con el fin de evitar que la suciedad se acumule en la oquedad. Sin embargo, dicha capa de cubierta debe ser lo suficientemente delgada y flexible para que no soporte por sí misma el pie y para que los tejidos blandos del pie aún sean capaces de deformarse en la oquedad.

30 La Figura 3 ilustra una vista en planta de una plantilla 20 de acuerdo con una modalidad de la presente invención. En este ejemplo, la plantilla 20 es de nuevo generalmente plana y se proporciona una oquedad en el área V3 bajo el proceso medial del tubérculo del calcáneo. Además, puede haber oquedades en cualquiera, o una combinación, o todos los contactos con el suelo en los siguientes puntos: V1 (ver antes), V2 (proceso lateral del tubérculo del calcáneo), V4 (contacto del calcáneo anteriolateral), V5, V6, V7, V8 y V9 (como se describió anteriormente). Estas oquedades opcionales en V1, V2 y V4-V9 se muestran en líneas discontinuas.

35 Opcionalmente, también puede proporcionarse una oquedad en una porción distal central V10 del hallux 18a, que se muestra en líneas discontinuas, ya que la falange distal del hallux proporciona una fuerza proximal que ayuda a estabilizar el estribo anterior del arco longitudinal medial.

40 En una modalidad adicional donde la plantilla 20 es generalmente plana, además de las oquedades en uno o ambos lados del talón lateral y en el área V3, puede proporcionarse una o más oquedades adicionales en el área del arco longitudinal medial 14b o en el área del arco longitudinal lateral 14c. Si la plantilla 20 tiene un montículo elevado en el área del arco medial, entonces pueden proporcionarse una o más oquedades en cualquier parte de las áreas del arco 14a-14d.

45 Las diversas modalidades descritas anteriormente se refieren a una plantilla donde las partes de soporte en el talón y las áreas de la parte delantera del pie están sustancialmente niveladas entre sí, o hay una pendiente descendente desde el talón hasta la parte delantera del pie de aproximadamente 20° o menos con respecto a la horizontal. De esta manera, esto equivale a un calzado sustancialmente plano o de tacón bajo. En dicho calzado, las articulaciones del tarso medio están libres y la pronación puede ocurrir a través de la parte media del pie, a menos que las características de la presente invención lo impidan.

50 Sin embargo, en el calzado con tacones más altos, donde la plantilla se inclina desde el talón hasta la parte delantera del pie en un ángulo superior a aproximadamente 20°, o el calzado está conformado para soportar el pie en ese ángulo, el arco del pie está completamente firme y los tarsos medios están bloqueados. El movimiento en el complejo articular TCN permite el balanceo a través de la parte delantera y de la parte trasera del pie. Dicho balanceo se produce alrededor de tres puntos de pivote, que es donde la parte delantera del pie entra en contacto con la plantilla, en el contacto del talón con la plantilla que a su vez actúa sobre el suelo a través del talón del zapato, y hacia arriba en la cadera de la persona. El movimiento alrededor de estos tres puntos puede resultar en una inversión, donde la planta del pie tiende a moverse hacia el plano medio, y la eversión, donde la planta del pie tiende a alejarse del plano medio.

60 Dado que el arco del pie está elevado, el arco longitudinal lateral es incapaz de evitar una inversión excesiva a través de la parte media del pie, lo que hace que sea mucho más fácil "girar" el tobillo. Esto es particularmente cierto con el calzado de tacón de aguja donde el giro del talón del zapato está en un punto muy fino. Desde la inversión total hasta la eversión total, la rodilla puede moverse casi 180°, mucho más que cuando la plantilla es sustancialmente plana.

65 De esta manera, con los tacones altos los estribos anteriomedial y lateral deben ser estabilizados. Cualquier "balanceo" del pie al contacto con la plantilla provocará un cambio de peso corporal en el zapato. Con un tacón de aguja, esto hará

que sea mucho más probable que se produzca un vuelco completo del zapato, dando lugar a un "giro" del tobillo medial o lateralmente.

5 La estabilización de los estribos anteriores requiere oquedades en V5 (debajo de la 1<sup>ra</sup> cabeza del metatarsiano bajo los huesos sesamoideos) y en V6 (bajo la tuberosidad bajo la cabeza del 5<sup>to</sup> metatarsiano). Las oquedades (V7, V8, V9) bajo las cabezas de los metatarsianos 2-4 también reducen el balanceo. Las oquedades bajo los metatarsianos deben ser preferiblemente oquedades separadas y no juntas a menos que los lados de la oquedad sean verticales.

10 El contacto con el suelo anteriomedial (VI más el cruce del contacto con el suelo hacia el calcáneo medial) y las áreas V2 y V3 son los puntos claves de contacto del calcáneo que permiten balancear en el talón, ya que son los estribos posteriores, reales y funcionales. Las oquedades debajo de los tres puntos proporcionan la resistencia máxima al balanceo del talón. Una oquedad bajo la cara medial del contacto con el suelo anteriomedial del calcáneo óseo evita el balanceo medial, ya que está en la mitad medial del pie. Una oquedad bajo la cara lateral del mismo contacto evita que el balanceo lateral esté en la mitad lateral del pie. Una oquedad bajo ambos aspectos reducirá el balanceo en ambos sentidos.  
15 Preferiblemente la oquedad no debe ser mucho más grande que el área del contacto con el suelo ya que las oquedades más grandes permitirán un cierto grado de balanceo.

20 Una oquedad debajo del contacto con el suelo anteriomedial del calcáneo óseo reduce sustancialmente el balanceo medial y lateral, mientras que una oquedad solo en V3 reducirá el balanceo medialmente, uno solo en V2 reducirá el balanceo lateralmente.

25 La estabilización de los estribos anteriores y posteriores tienen el máximo efecto en la reducción del balanceo. La estabilización de los estribos delanteros o traseros por separado tendrá algún efecto en la reducción del balanceo en el otro.

30 En las diversas modalidades descritas anteriormente, la plantilla 20 puede comprender un solo cuerpo de material, o puede consistir en varios cuerpos de material separados. Estos cuerpos separados se pueden conectar entre sí de manera liberable. Los cuerpos pueden conectarse directamente entre sí como se muestra en la Figura 5, o separados entre sí, pero conectados por medio de correas o puntales. La conexión liberable puede ser por medio de sujetadores de gancho y bucle o cualquier otro medio de fijación conveniente. La interconexión liberable permite adaptar una plantilla a un usuario particular al combinar e intercambiar partes de la plantilla de diferentes configuraciones.

La plantilla 20 puede adoptar la forma de una plantilla separada que puede insertarse en el calzado preexistente.

35 Alternativamente, la plantilla puede formarse integralmente en un artículo de calzado tal como un zapato, bota o sandalia. La plantilla 20 también puede formarse integralmente con un calcetín flexible 28 o media como se muestra en la Figura 6.

40 El usuario podría simplemente usar un calzado existente sobre el calcetín 28. Alternativamente, el calcetín en sí podría constituir un artículo de calzado por sí mismo. Esto podría usarse en interiores en la manera de "calcetines antideslizantes" conocidos (que son simplemente calcetines con material antideslizante en la superficie inferior) o, si están hechos de un material resistente al agua adecuadamente duradero, podrían usarse para su uso en exteriores.

45 De esta manera, la presente invención proporciona una plantilla mejorada que altera el soporte proporcionado a un pie para detener la pronación. Se apreciará que la configuración precisa de la plantilla puede tomar muchas formas y los detalles pueden variar de los mostrados en los dibujos adjuntos sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. También puede proporcionarse otras funciones opcionales.

50 Por ejemplo, la plantilla 20, ya sea separada o formada integralmente con un artículo de calzado, puede estar provista inicialmente de una superficie superior continua 24 con secciones que son opcionalmente extraíbles para crear una o más oquedades como se ha explicado anteriormente para que el usuario, después de comprada la plantilla 20, pueda retirar porciones según sea necesario para proporcionar una opción de posibles configuraciones.

55 También se apreciará que si bien se ilustra una sola oquedad en cada una de las diversas áreas de V1-V10, cada área incluye de hecho más de una oquedad. Las modalidades anteriores también cubren la situación en la que la plantilla 20 se construye alrededor de los puntos de contacto sobre el suelo descritos para dejar una oquedad en los puntos reivindicados, suficiente para evitar la pronación.

60 La plantilla puede estar formada por una capa muy delgada de material particulado, al menos en los puntos de contacto con el suelo óseo en el talón y debajo de los metatarsianos como se describió anteriormente. Cuando una persona se para sobre una plantilla de este tipo, las partículas se mueven naturalmente bajo el peso de la persona para crear oquedades en las áreas necesarias. La capa debe ser lo suficientemente delgada como para que no se compacte en una capa sólida y firme para que el efecto funcione.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una plantilla configurada para soportar un pie y que incluye una oquedad u oquedades formadas en la plantilla, debajo de cada una de las siguientes regiones (i) y (ii) de la plantilla, en donde la o cada oquedad tiene un tamaño mínimo de 0,6 cm<sup>2</sup> y está configurada para que los tejidos del pie se deformen en la oquedad u oquedades, caracterizada porque:
- 10 (i) una primera región ubicada en la plantilla subyacente a una parte lateral de una porción de contacto con el suelo anteriomedial de un calcáneo del pie cuando se apoya en la plantilla y situada en la cara anterior del calcáneo, que tiene un borde medial a lo largo de una línea media longitudinal del talón y se extiende lateralmente desde la línea media hasta un punto que está sustancialmente alineado con la cara lateral de la 4<sup>ta</sup> falange; y
- 15 (ii) una segunda región ubicada en la plantilla subyacente a una porción de contacto anteriolateral con el suelo del calcáneo en la superficie inferior del proceso del calcáneo anteriolateral, en una región anteriolateral del calcáneo; en donde la oquedad o las oquedades de la primera región y la segunda región no se cruzan medialmente de la línea media longitudinal del talón y sin otras oquedades de equilibrio medial de la línea media del talón, excepto las oquedades ubicadas en la plantilla para subyacer al proceso medial del tubérculo del calcáneo del pie.
- 20 2. Una plantilla como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la plantilla comprende una pluralidad de cuerpos separados.
- 25 3. Una plantilla como se reivindica en la reivindicación 2, en donde los cuerpos separados se pueden conectar entre sí de manera liberable.
4. Una plantilla como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la plantilla se integra a un artículo de calzado.
- 30 5. Una plantilla como se reivindica en la reivindicación 4, en donde el artículo de calzado comprende un calcetín o media flexible.
6. Una plantilla como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la plantilla está configurada para que pueda unirse de manera liberable a la planta del pie.
- 35 7. Una plantilla como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la plantilla comprende una plantilla que puede insertarse en el calzado preexistente.
8. Una plantilla como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la plantilla comprende una o más secciones opcionalmente extraíbles para crear una o más oquedades.
- 40 9. Una plantilla como se reivindica en la reivindicación 1, en donde cada oquedad comprende un agujero a través de la plantilla o una depresión en la plantilla.
- 45 10. Una plantilla como se reivindica en la reivindicación 9, que comprende además una capa delgada y flexible que se extiende sobre cada oquedad y está configurada para ser deformable en cada oquedad bajo el peso de una persona parada sobre la plantilla.
11. Una plantilla como se reivindica en cualquier reivindicación anterior, en donde la oquedad o las oquedades en la primera y segunda regiones se crean mediante el uso de un material particulado.



Figura.1a

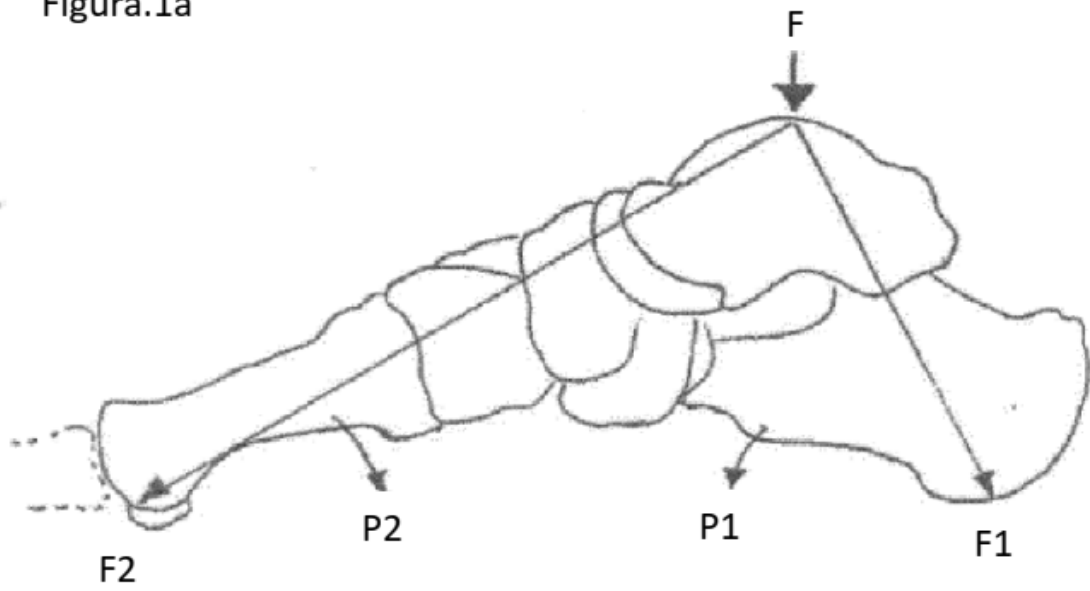


Figura.1b

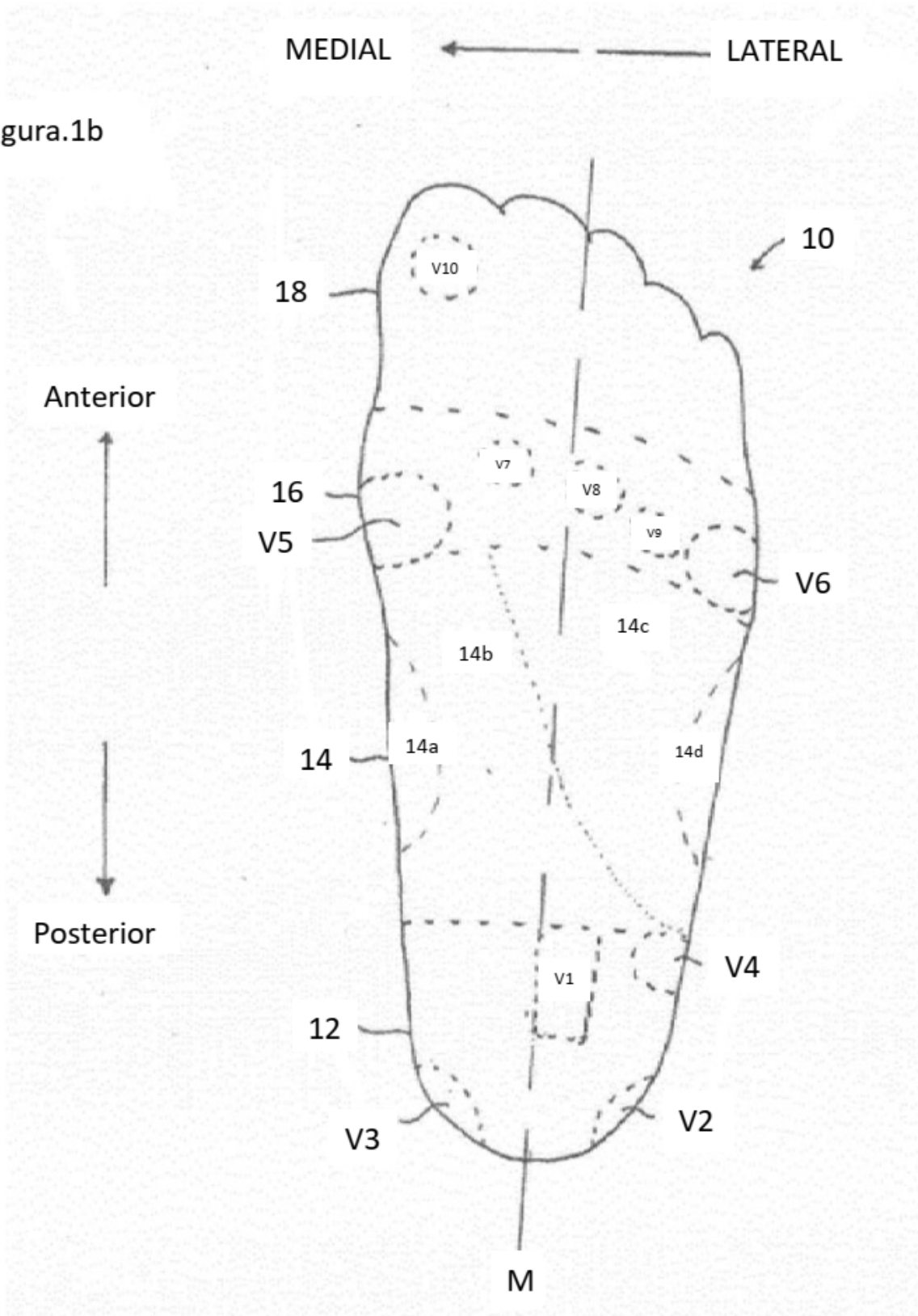


Figura.2

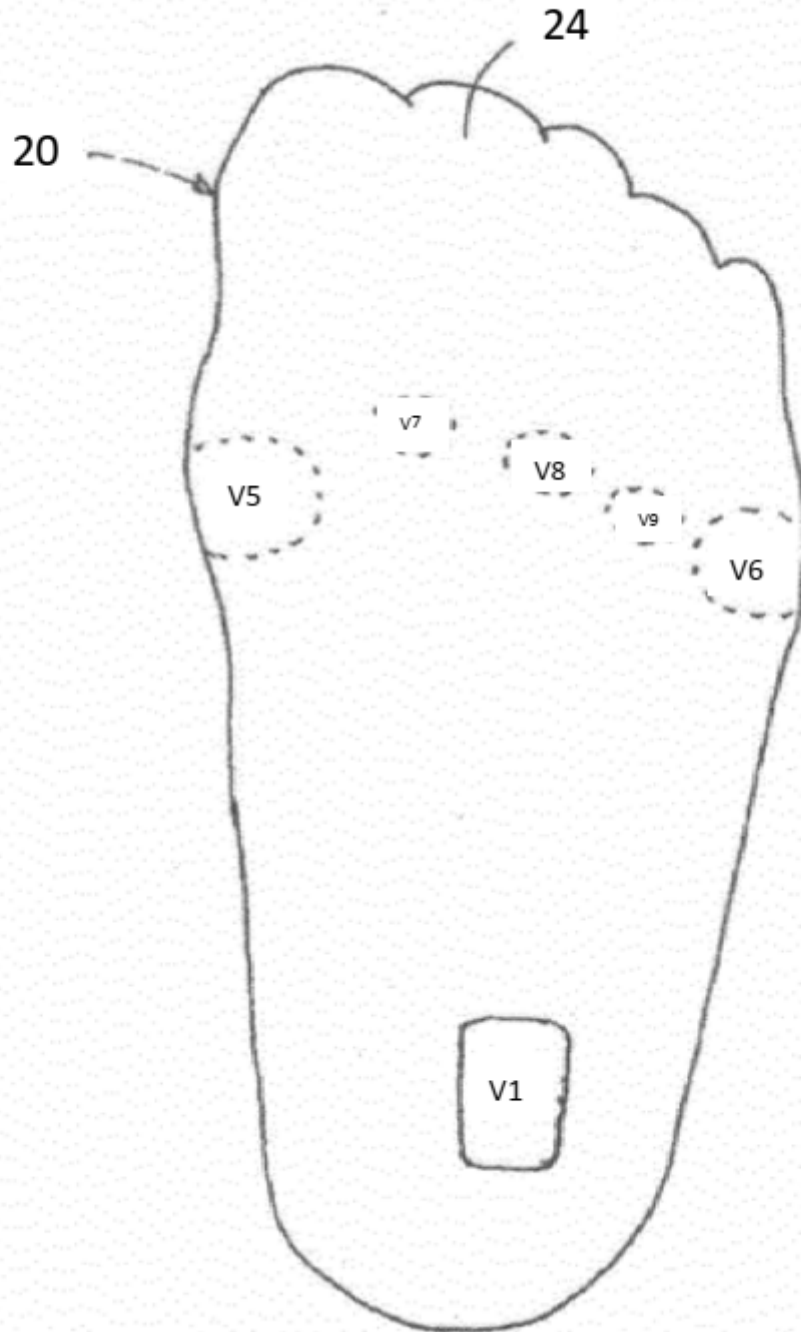


Figura.3

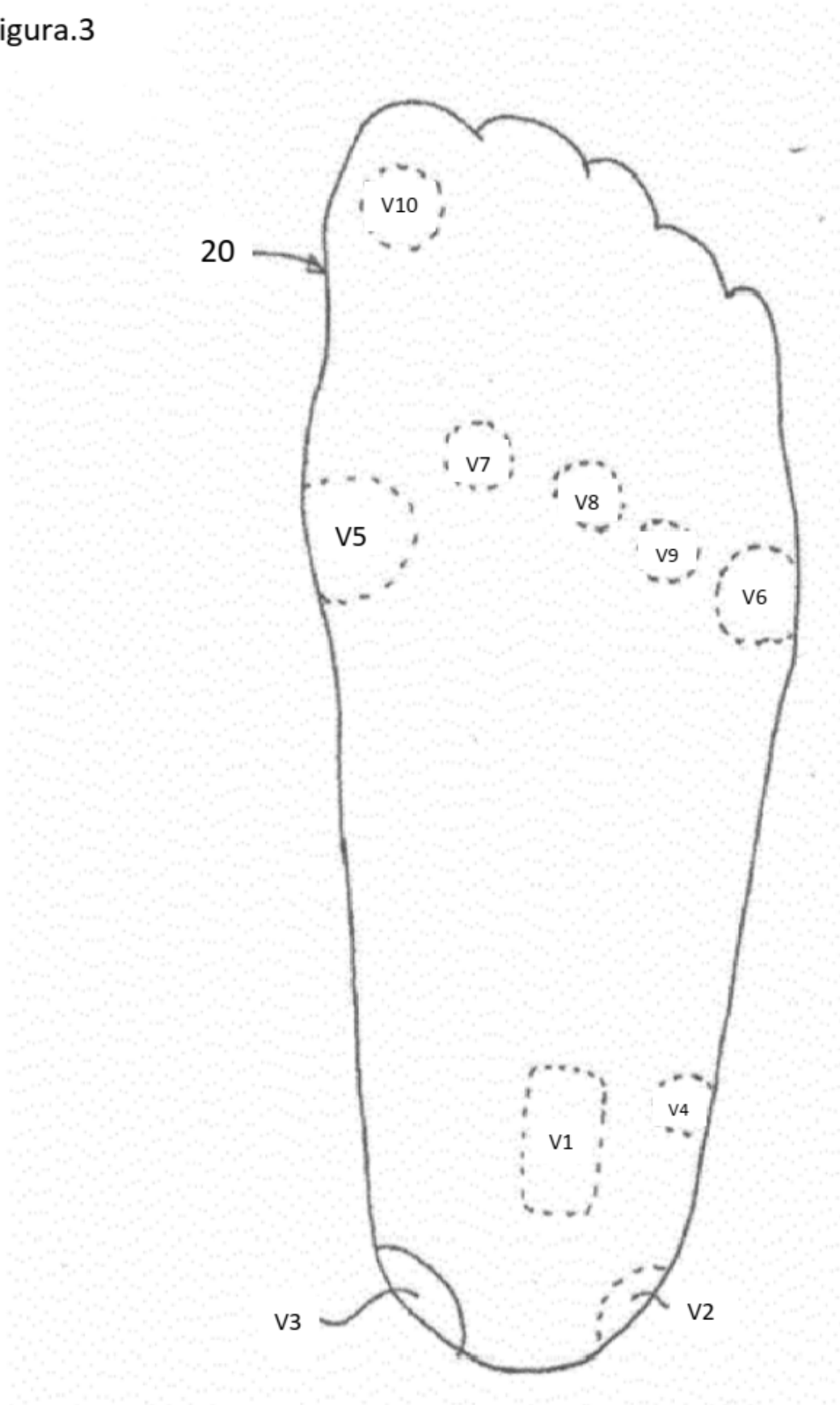


Figura.4

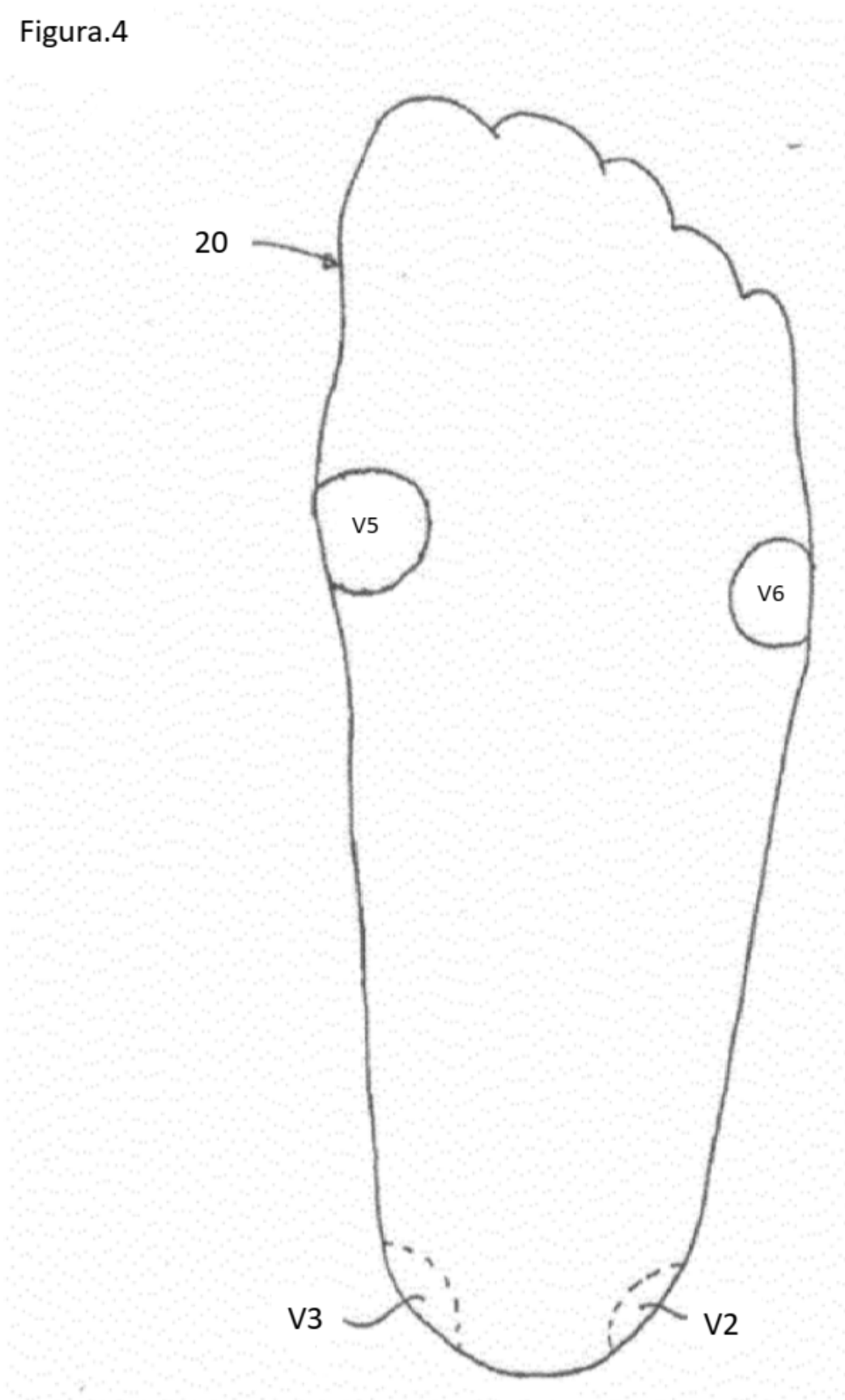


Figura.5

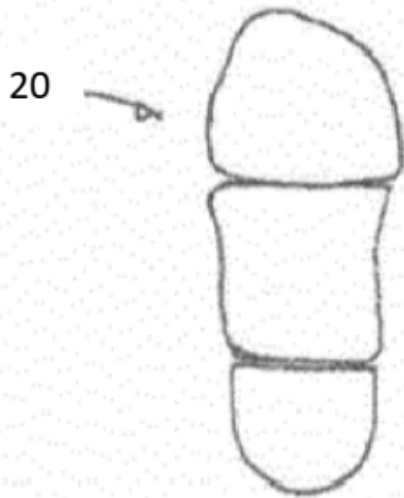


Figura.6

