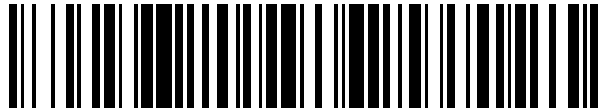


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 384**

21 Número de solicitud: 201630782

51 Int. Cl.:

**B29C 67/00** (2007.01)

**A43B 17/00** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCÓN

B1

22 Fecha de presentación:

**08.06.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**01.02.2017**

Fecha de concesión:

**25.07.2017**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**01.08.2017**

73 Titular/es:

**INESCOP (100.0%)  
Pol. Ind. Campo Alto. C/ Alemania 102  
03600 Elda (Alicante) ES**

72 Inventor/es:

**POVEDA VERDÚ, Damián;  
ORGILÉS BARCELÓ, Cesar;  
CASAÑEZ ORGILES, Vicente;  
FABREGAT PERIAGO, Maria Dolores;  
ALBERT FERRIZ, Amador;  
DAVIA ARACIL, Miguel y  
RIZO VICEDO, Wigberto**

74 Agente/Representante:

**TOLEDO ALARCÓN, Eva**

54 Título: **Procedimiento para la obtención de plantillas personalizadas mediante técnicas de fabricación aditiva y correspondiente plantilla personalizada obtenida**

57 Resumen:

Procedimiento para la obtención de plantillas personalizadas mediante técnicas de fabricación aditiva y correspondiente plantilla personalizada obtenida.

Procedimiento para la obtención de plantillas personalizadas integrado por las etapas de: digitalización del pie completo o la planta del pie del usuario para conocer su morfología, medición de las descargas del pie y determinación de la configuración de la plantilla, generación de la plantilla para calzado integrada por celdillas, impresión 3D empleando un material termoplástico flexible acorde con la configuración de la plantilla definida en la etapa anterior. La invención también incluye la protección de la plantilla obtenida a partir del procedimiento descrito anteriormente.

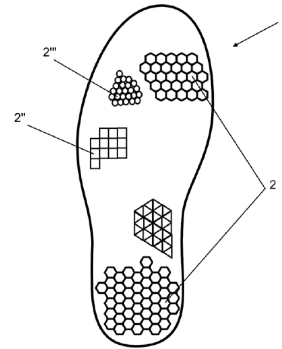


FIG. 1

ES 2 599 384 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

**PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE PLANTILLAS PERSONALIZADAS  
MEDIANTE TÉCNICAS DE FABRICACIÓN ADITIVA Y CORRESPONDIENTE PLANTILLA  
PERSONALIZADA OBTENIDA**

5

**DESCRIPCIÓN**

**OBJETO DE LA INVENCION**

10

La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de plantillas personalizadas para calzado a base de materiales termoplásticos flexibles, tales como SBS (Estireno Butadieno Estireno), PU (Poliuretano) o EVA (Etilvinilacetato), o funcionalmente similares con el fin de obtener plantillas con configuraciones diferentes en función de las necesidades del usuario.

15

El objeto de la invención es proporcionar una plantilla funcional para calzado construida siguiendo el procedimiento descrito, y fabricada a partir de materiales termoplásticos flexibles, mediante técnicas de fabricación aditiva y donde la plantilla obtenida se caracteriza por estar integrada por un solo material.

20

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Las plantillas para calzado son dispositivos terapéuticos que permiten el tratamiento de diversas patologías tanto del pie como de las extremidades inferiores.

25

El objetivo de estas plantillas es la reducción de las presiones plantares o el dolor en el pie, corrigiendo ineficiencias biomecánicas o mejorando la absorción de impactos.

30

En la actualidad, las plantillas fabricadas están integradas por una combinación de diferentes materiales poliméricos, atendiendo a las funcionalidades que ofrece cada uno de ellos según sus propiedades.

5 En este sentido, las plantillas en general están formadas por un material principal que integra el cuerpo de la misma y que presentará una dureza y flexibilidad variables en función del grado de contención y/o estabilidad que se pretenda alcanzar. Adicionalmente, la plantilla puede contener un material de adaptación, un material de amortiguación y un material de relleno o posteado.

10 El material de adaptación está en contacto directo con el pie y se ajusta a la planta. Su finalidad es la de homogeneizar las presiones y evitar puntos de alta presión, a la vez que ayuda a eliminar la humedad producida en el interior del zapato, facilitando la transpiración del pie.

El material de amortiguación se encarga de absorber la energía de impacto durante la marcha y la humedad residual producida en el interior del calzado.

15 Por último, el material de relleno o posteado permite realizar los refuerzos y adiciones necesarias.

20 Así, las plantillas conocidas ofrecen una superficie adaptada a la planta del pie a recibir y están integradas por múltiples materiales, ofreciendo cada uno de ellos diferentes resistencias y comportamiento mecánico. En definitiva, el conjunto resultante es una plantilla con diferentes funcionalidades determinadas por las propiedades de cada material.

25 Sin embargo, hasta el momento, no se conocen plantillas que ofrezcan diferentes comportamientos mecánicos estando integradas por un solo material polimérico.

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

30 El procedimiento que se preconiza está previsto para la obtención de plantillas para calzado, personalizadas en función de las necesidades de cada usuario. Concretamente, la personalización de la plantilla se realiza mediante la impresión tridimensional de una plantilla virtual definida previamente a partir de la morfología del pie del usuario, y empleando un único material termoplástico flexible.

5 A diferencia de los procesos convencionales de fabricación de plantillas integradas por varios materiales poliméricos, el procedimiento que se preconiza implica la utilización de un único material termoplástico flexible, que puede ser diferente según los casos, y su aplicación mediante impresión tridimensional para obtener plantillas que integran diferentes configuraciones dependiendo de las funcionalidades requeridas para cada usuario concreto.

10 El procedimiento está integrado por una primera etapa que consiste en la digitalización, bien del pie completo, bien solo de la planta del pie del usuario, con el fin de determinar su morfología.

Esta medición se realiza preferentemente mediante un escáner o instrumento equivalente.

15 A continuación, se realiza la medición de los puntos de descarga del pie, para lo que se pueden emplear plantillas instrumentadas, plataformas de presiones o cualquier otro procedimiento que permita determinar la configuración básica para la personalización de la plantilla.

20 Conocida la morfología del pie del usuario y sus puntos de descarga, y bajo la supervisión y el criterio del experto en plantillas, se determinan las propiedades biomecánicas que debe ofrecer la plantilla en distintas zonas y, en consecuencia, se genera la geometría de la plantilla a partir de combinaciones de diversas celdillas.

25 Seguidamente, y acorde con la configuración de la plantilla generada en la etapa anterior, se realiza la impresión tridimensional de la plantilla mediante técnicas de fabricación aditiva, y empleando un único material termoplástico flexible.

30 La impresión tridimensional para fabricación aditiva es una técnica conocida que ofrece un procedimiento capaz de fabricar de forma rápida plantillas de geometría muy compleja, a partir de un diseño 3D generado previamente. Paralelamente, como el procedimiento se basa en el aporte directo de material, no se generan residuos al final del proceso productivo.

Ventajosamente, la impresión tridimensional permite fabricar una plantilla compuesta por

celdillas de distinta geometría, lo que posibilita la obtención de zonas de diferente comportamiento mecánico a lo largo de la superficie de la misma, y empleando para ello un solo material termoplástico flexible.

5 Las celdillas que componen la plantilla se consideran elementos dinámicos adaptativos que están presentes, con diferentes geometrías, a lo largo de la superficie. El objetivo es aportar distintas características en aquellas áreas que deban ofrecer propiedades biomecánicas concretas, con el fin de mejorar el confort del usuario, tratar dolencias o prevenir lesiones.

10 Las celdillas están presentes en toda la superficie de la plantilla en función de las necesidades del usuario.

15 La morfología de las celdillas constituyentes de la plantilla puede ser hexagonal, cilíndrica, cuadrada o de forma romboide, y pueden contener en su interior aire, gas o cualquier otro fluido, con el fin de obtener diferentes propiedades mecánicas.

Paralelamente, en función del espesor de la pared de la celdilla y su tamaño, cada una de estas morfologías ofrecerá diferentes comportamientos en las áreas concretas donde esté localizada.

20 Adicionalmente, las celdillas de las plantillas pueden ser verticales, horizontales o inclinadas.

25 Las celdillas son cavidades constituidas por paredes laterales, de forma que cuando estas paredes laterales presentan un cierto grado de inclinación respecto la base de la propia plantilla serán celdillas inclinadas. Por otro lado, si las celdillas presentan unas paredes laterales perpendiculares a la base a la plantilla serán celdillas verticales u horizontales. Concretamente, las denominadas celdillas verticales se refieren a cavidades, por ejemplo, rectangulares cuya longitud en la base es menor que su altura. Mientras que las celdillas  
30 horizontales se refieren a cavidades, por ejemplo, rectangulares, que presentan una longitud en la base mayor que su altura.

Ya que el material empleado para la fabricación de cada plantilla es único, la dureza

intrínseca del material no varía. Sin embargo, es posible ofrecer durezas y características mecánicas diferentes, localizadas en zonas concretas, debido a la geometría, tamaño y posición adoptada por cada celdilla.

5 Cuando las celdillas presentes en la plantilla son verticales, proporcionan al conjunto una rigidez mecánica equivalente a la de una plantilla totalmente maciza. Ventajosamente, la presencia de celdillas verticales supondrá un menor gasto de material y, por tanto, un ahorro en la fabricación de la plantilla.

10 Por otro lado, las celdillas de disposición horizontal presentes en una zona de la plantilla ofrecen una reducción de la dureza aparente en esa zona concreta.

A su vez, las celdillas presentes en las plantillas pueden ser cavidades cerradas o abiertas. Así, las celdillas cerradas de la plantilla son cavidades limitadas por paredes en todo su perímetro y, por tanto, no presentan escapes. De esta forma, el material polimérico ofrece un comportamiento biomecánico concreto resultante de la combinación del efecto de compresión del aire o gas contenido en la celda, con el efecto elástico del material polimérico.

20 Sin embargo, cuando las celdillas son abiertas, posibilitan la circulación de aire, gas o fluido a través de unos pequeños canales de escape que las comunican entre sí. En estas circunstancias, la fuerza ejercida durante la marcha del usuario sobre distintas áreas de la plantilla provoca el desplazamiento del fluido interno, absorbiendo la energía que, por rozamiento, se transformará en calor y será disipada en la propia plantilla. En consecuencia, se ofrece un efecto amortiguador del impacto de la pisada, lo que conlleva una adaptación dinámica de los puntos de descarga del pie, ofreciendo a la vez una superficie de menor rigidez al contacto con la piel del usuario.

30 La geometría de las celdillas abiertas se emplea, especialmente, para la fabricación de plantillas destinadas a usuarios con piel de alta sensibilidad o en pacientes con diabetes, ya que mejoran el confort y minimizan daños producidos por fricción.

Opcionalmente, se puede diseñar una plantilla con celdas más grandes, iguales a las

celdillas abiertas, que pueden incorporar válvulas de regulación accionadas por medios electrónicos, lo que posibilita controlar el paso de fluido de una celda a otra y, con ello, variar su respuesta de amortiguación.

5 Ventajosamente, y a diferencia de los sistemas mencionados en los antecedentes, el procedimiento descrito posibilita implementar en las plantillas celdillas de diferentes geometrías y tamaños, abiertas, cerradas o una combinación de éstas que, opcionalmente, pueden estar comunicadas entre sí mediante canales de paso, con diferentes disposiciones con el fin de personalizar la plantilla para cada usuario en función de sus necesidades  
10 específicas, bien de tipo terapéutico, bien con fines deportivos o como mejora de confort.

Ventajosamente, el procedimiento descrito anteriormente permite implementar modificaciones en la configuración de la plantilla de forma sencilla, lo que posibilita la obtención inmediata de una nueva plantilla incorporando las correcciones precisas.

15 La plantilla obtenida a partir del procedimiento descrito anteriormente también es objeto de la invención y necesariamente está integrada por un único material termoplástico flexible que presenta celdillas de diferentes geometrías a lo largo de su superficie.

20 Así, las plantillas se integran, preferentemente, por un material termoplástico flexible tal como el SBS (Estireno Butadieno Estireno), PU (Poliuretano) o EVA (Etilvinilacetato) u otro material funcionalmente similar.

### **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

25 El procedimiento descrito anteriormente permite personalizar la plantilla para cada usuario concreto, aportándole bien un mayor confort o bien el tratamiento terapéutico que precise.

30 Para ello, en primer lugar, se realiza una digitalización de la planta del pie, o del pie completo, con el fin obtener su geometría. A continuación, se definen los puntos concretos de descarga del pie, que vendrán definidos por la morfología del pie y su postura al caminar.

Definida por el experto la configuración apropiada para el individuo, se procede a realizar la impresión tridimensional de la plantilla utilizando un material termoplástico flexible.

5 La configuración de las plantillas, en este caso, necesariamente debe estar provista de una pluralidad de celdillas cerradas, abiertas o combinadas en el talón y una pluralidad de celdillas cerradas, abiertas o combinadas en la zona delantera o, incluso, en la zona intermedia.

10 En la figura 1 queda representada una plantilla (1) integrada por celdillas cerradas de geometría hexagonal (2), romboide (2'), cuadrada (2'') y cilíndrica (2''').

15 En la figura 2 se observa otra realización de la plantilla personalizada de la invención integrada por celdas cerradas (2, 2') y abiertas (3, 3', 3'''). Donde las celdillas abiertas representadas corresponden a celdillas de geometría hexagonal (3), romboide (3'), cuadrada o cilíndrica (3''').

Preferentemente, las cedillas abiertas se comunican mediante uno o varios canales de paso (4) que permiten producir un efecto de amortiguación durante el desplazamiento del usuario.

20 De esta forma, cuando el individuo utiliza la plantilla obtenida y apoya el talón, la celda se comprime y el fluido contenido en la celda, preferentemente aire, fluye por los canales de paso hacia las celdillas delanteras. Así, se consigue el efecto de amortiguación a causa la circulación del fluido a través de los canales de paso.

25 Este efecto queda claramente recogido en la figura 3, donde la plantilla personalizada recoge dos celdillas abiertas (3''') de geometría cilíndrica comunicadas por un canal (4).

30 Opcionalmente, tal y como queda recogido en la figura 4, el canal de comunicación entre celdillas (3''') incorpora una válvula de regulación (5) accionada por medios electrónicos, lo que posibilita controlar el paso de fluido de una celda a otra y, con ello, variar su respuesta de amortiguación.

Así, las plantillas se integran preferentemente por un material termoplástico flexible tal como



el SBS (Estireno Butadieno Estireno), PU (Poliuretano) o EVA (Etilvinilacetato) u otro material funcionalmente similar.

**REIVINDICACIONES**

5 1.- Procedimiento para la obtención de plantillas (1) personalizadas para calzado caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

- Digitalización del pie completo o la planta del pie del usuario para conocer su morfología, mediante un escáner.
- 10 - Medición de las descargas del pie empleando plantillas instrumentadas o una plataforma de presiones para determinar la configuración necesaria para la personalización de la plantilla.
- Generación de la geometría de la plantilla a partir de celdillas de diversas geometrías y configuraciones.
- 15 - Impresión tridimensional de la plantilla mediante técnicas de fabricación aditiva empleando un único material termoplástico flexible acorde con la configuración generada de la plantilla en la etapa anterior.

20 2.- Plantilla personalizada obtenida a partir del procedimiento descrito en reivindicación 1, que se caracteriza porque está integrada por un solo material termoplástico flexible y presenta celdillas de diferentes geometrías a lo largo de su superficie.

3.- Plantilla personalizada, según reivindicación 2, caracterizado porque las celdillas están presentes en toda la superficie de la plantilla.

25 4.- Plantilla personalizada, según reivindicación 2 o 3, caracterizado porque las celdillas presentes en las plantillas son celdillas hexagonales (2), (3), romboides (2'), (3'), cuadradas (2'') o cilíndricas (2'''), (3'''), con el fin de ofrecer diferentes propiedades mecánicas en función de su geometría.

30 5.- Plantilla personalizada, según reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque las celdillas son celdillas verticales, horizontales o inclinadas.

6.- Plantilla personalizada, según reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque las celdillas

abiertas están comunicadas entre sí mediante canales de paso (4).

5 7.- Plantilla personalizada, según reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque las celdillas están comunicadas entre sí mediante canales de paso (4) que incorporan válvulas de control de paso (5) o regulación accionadas por medios electrónicos que permiten controlar el paso de fluido de una celda a otra haciendo posible la variación del efecto de amortiguación.

10 8.- Plantilla personalizada, según reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque las celdillas son cavidades cerradas.

9.- Plantilla personalizada, según reivindicaciones 2 a 7, caracterizado porque las celdillas son cavidades abiertas.

15 10.- Plantilla personalizada, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores de la 2 a la 7, caracterizada porque el material termoplástico flexible puede ser SBS (Estireno Butadieno Estireno), PU (Poliuretano) o EVA (Etilvinilacetato).

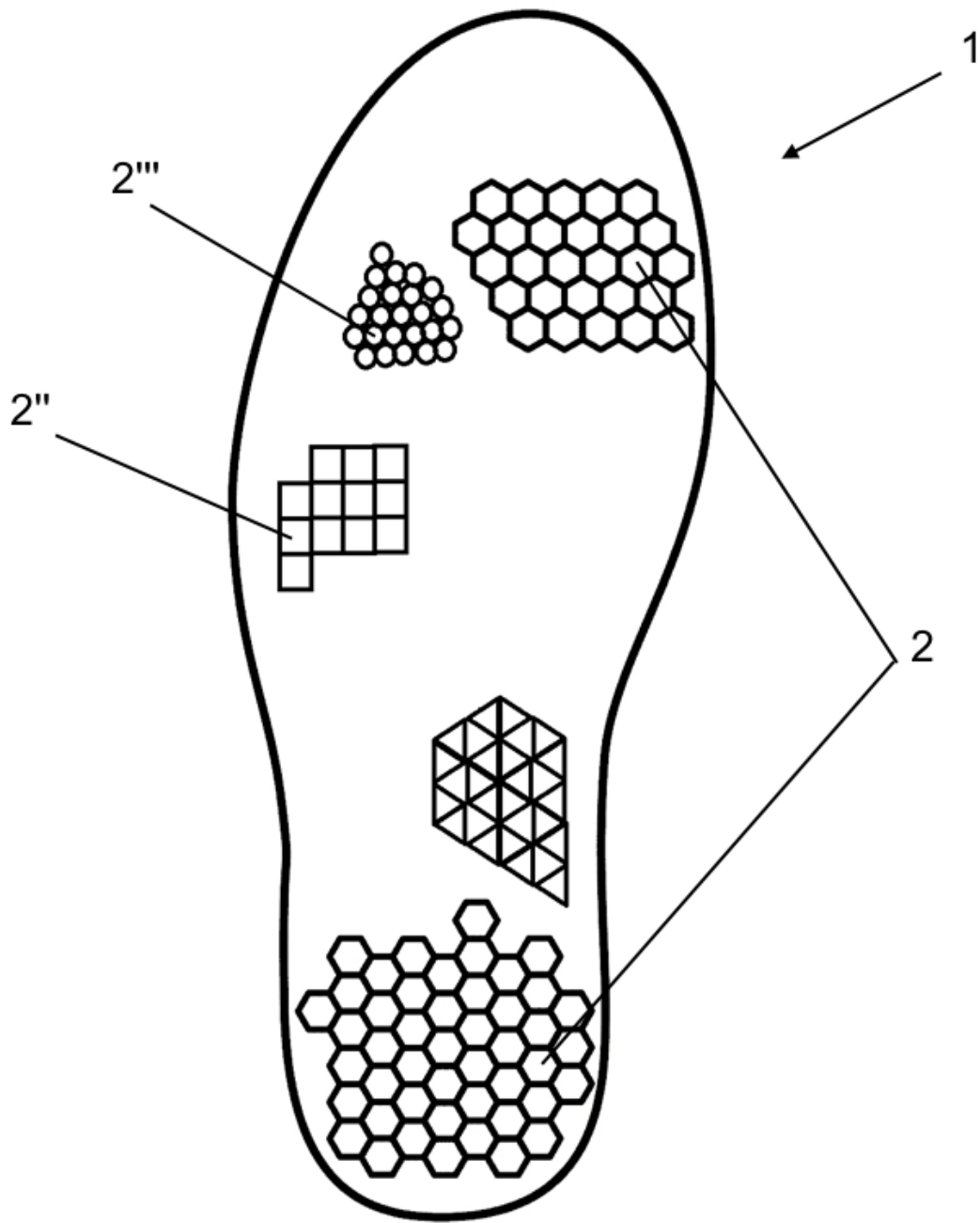


FIG. 1

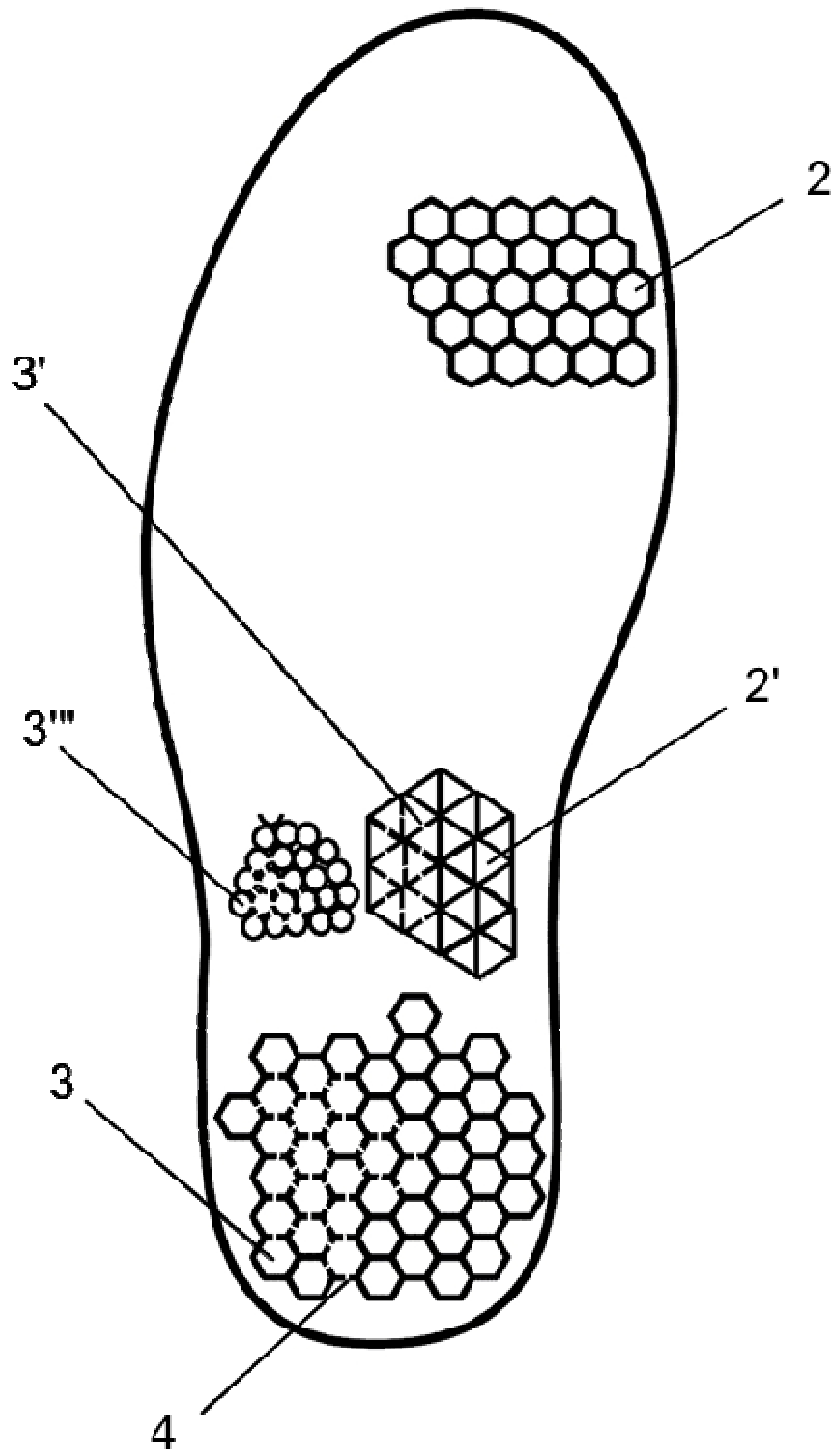


FIG. 2

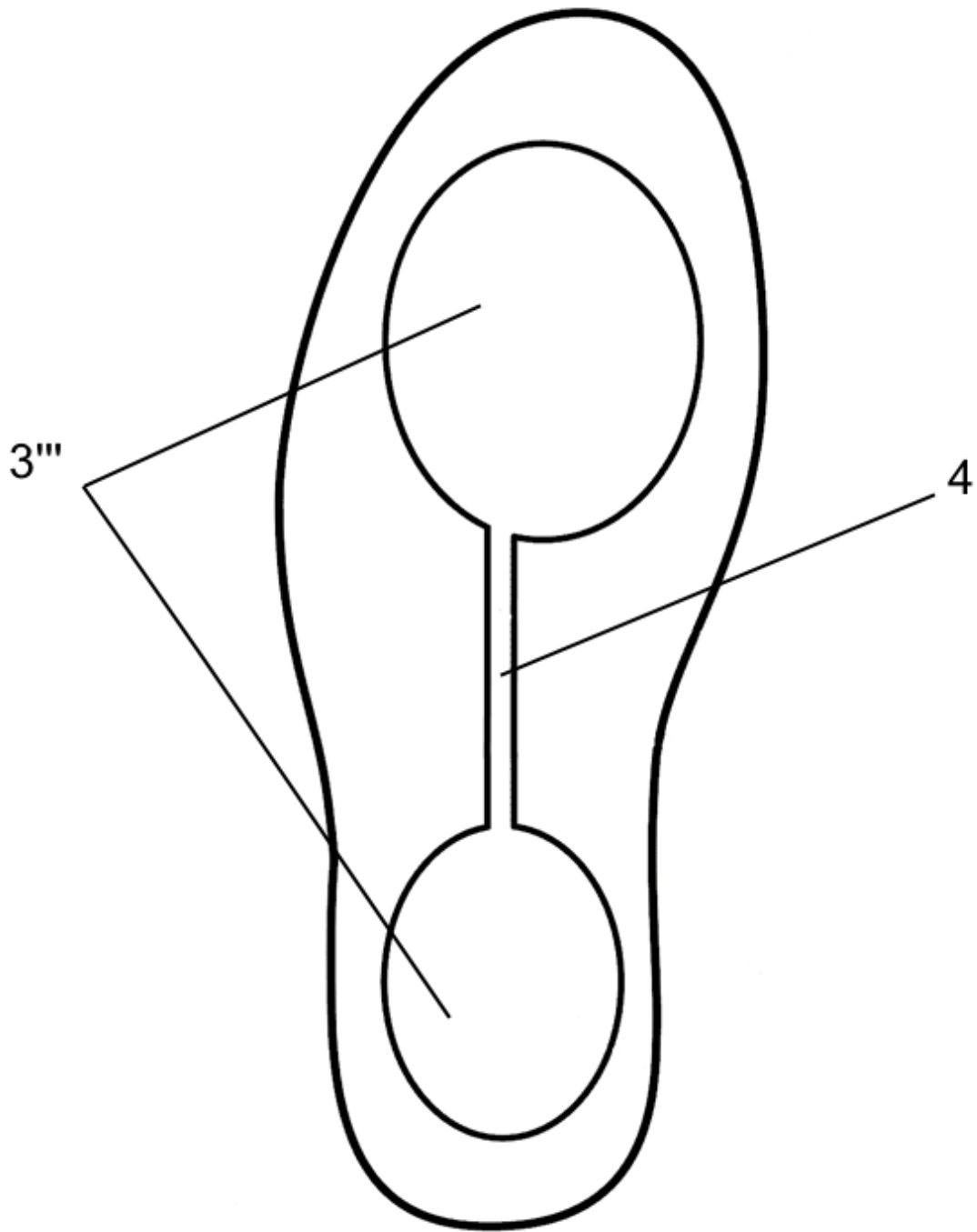


FIG. 3

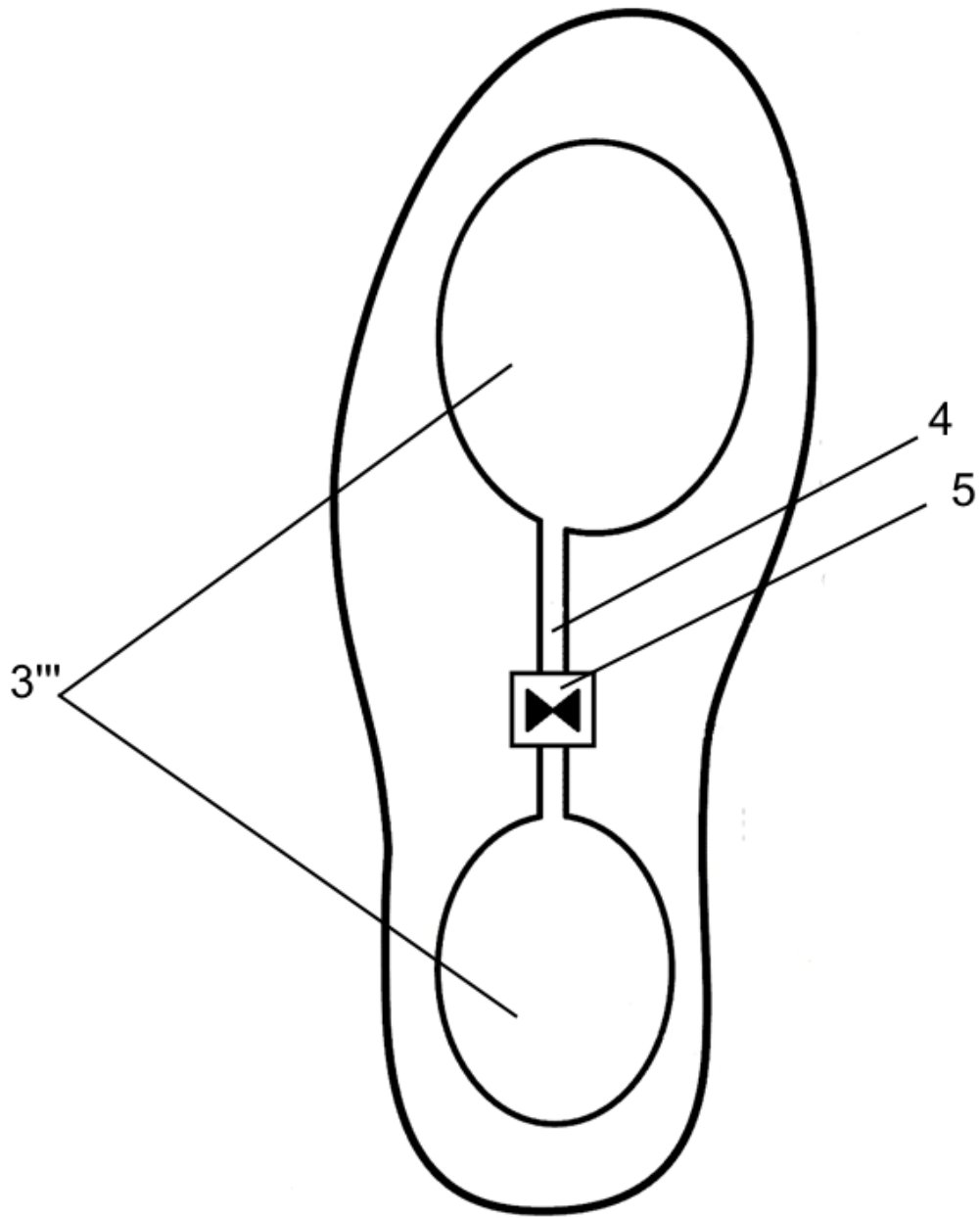


FIG. 4



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201630782

②② Fecha de presentación de la solicitud: 08.06.2016

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B29C67/00** (2017.01)  
**A43B17/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2016075429 A1 (PEACOCKS ORTHOTICS LTD) 19/05/2016, página 1, líneas 2-31; página 2 líneas 1-7, página 8, líneas 9-20; página 12, líneas 16-24, página 14, líneas 30-33; página 15, líneas 20-21; figuras 1-21, 44-48.	1-4
Y		5-10
Y	WO 0010414 A1 (LEGATZKE DAVID K) 02/03/2000, Página 4, línea 7 - página 5; página 9 - página 10, línea 12, reivindicaciones 1, 5-12, 14-17; figuras 1-17.	5-10
A	GB 2508204 A (KENT COMMUNITY HEALTH TRUST) 28/05/2014, Todo el documento.	1-10
A	US 2015165690 A1 (TOW ADAM P) 18/06/2015, Todo el documento.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
24.01.2017

Examinador  
C. Marín Calvo

Página  
1/4



Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B29C, A43B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 24.01.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-10	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-10	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2016075429 A1 (PEACOCKS ORTHOTICS LTD)	19.05.2016
D02	WO 0010414 A1 (LEGATZKE DAVID K)	02.03.2000

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El documento D01 se considera el estado de la técnica más cercano ya que se refiere a un procedimiento para la obtención, para la obtención de productos personalizados como plantillas personalizadas para calzado, entre ellos, comprende que comprende las siguientes etapas:

- Toma de medidas del pie del usuario mediante digitalización del pie por medio de un escáner 3D o medición de las descargas del pie empleando plantillas instrumentadas y posteriormente digitalizar las medidas utilizando el escáner 3D y crear una representación digital mediante software.
  - Generación de la geometría de la plantilla a partir de celdillas de diversas geometrías y configuraciones.
  - Impresión tridimensional de la plantilla mediante técnicas de fabricación aditiva empleando un único material uniforme.
- (véase página 1, líneas 2-31; página 2 líneas 1-7, página 8, líneas 9-20; página 12, líneas 16-24, página 14, líneas 30-32; figuras 1-21, 44-48).

De manera que el objeto de la reivindicación 1 no ha sido divulgado idénticamente en el documento D01 por lo tanto la reivindicación 1 satisface el requisito de novedad, según se establece en el art. 6.1 Ley de Patentes 11/1986. Lo mismo ocurre para las reivindicaciones 2-10, ya que se tratan de reivindicaciones del producto obtenido a partir de dicho procedimiento, por lo que también satisfacen el requisito de novedad, según se establece en el art. 6.1 Ley de Patentes 11/1986.

Sin embargo que la digitalización del pie y medición de las descargas del pie empleando plantillas instrumentadas o una plataforma de presiones para determinar la configuración necesaria para la personalización de la plantilla sean etapas independientes sería obvio para un experto en la materia ya que la medida de las presiones ejercidas por el pie se trata de una forma habitual de toma de datos para elaborar las plantillas en el estado de la técnica, así como que el material empleado sea un material termoplástico flexible. Por lo tanto la reivindicación 1 no satisface el requisito de actividad inventiva, según se establece en el art. 8.1 Ley de Patentes 11/1986.

En relación a las plantillas obtenidas a partir de dicho procedimiento, el documento D01 se refiere a la obtención de plantillas de un solo material termoplástico flexible y presentar celdillas de diferentes geometrías a lo largo de su superficie. (véase página 14 líneas 30-33; página 15, líneas 20-21, figuras 44-48). De manera que las reivindicaciones 2-4 no satisfacen el requisito de actividad inventiva, según se establece en el art. 8.1 Ley de Patentes 11/1986.

El documento D02 se refiere a una plantilla de material termoplástico flexible que presenta celdillas en toda su superficie de diferentes geometrías, pudiendo ser verticales, horizontales o inclinadas. Además dichas celdillas pueden ser abiertas o cerradas, las abiertas están comunicadas por canales de paso e incorporan válvulas de control de paso accionadas por medios electrónicos (véase página 4, línea 7 - página 5; página 9 - página 10, línea 12, reivindicaciones 1, 5-12, 14-17; figuras 1-17).

Se considera que el experto en la materia hubiera recurrido a las enseñanzas de del documento D02 ya que es el mismo campo técnico y aborda el mismo problema técnico que es mejorar el comportamiento mecánico de la plantilla para incrementar el confort de la persona que las vaya a utilizar. Por lo tanto las reivindicaciones 5-10 no cumplen con el requisito de actividad inventiva establecido en el art. 8.1 Ley de Patentes 11/1986.

El resto de documentos citados D03-D04 son un reflejo del estado de la técnica.