(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 773 117**

(21) Número de solicitud: 201930014

(51) Int. CI.:

A43B 3/00 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

09.01.2019

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

09.07.2020

(71) Solicitantes:

OREJA PUERTO, Daniel (100.0%)
C. Freixeneda, 3 B
08459 SANT ANTONI DE VILAMAJOR (Barcelona) ES

(72) Inventor/es:

OREJA PUERTO, Daniel

(74) Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

(54) Título: **CALZADO PARA MEDIR LA CARGA PLANTAR EN DISTINTAS ZONAS DE UN PIE**

(57) Resumen:

Calzado para medir la carga plantar en más de una zona de la planta de al menos un pie de un usuario, que comprende una suela (2) provista de una pluralidad de canales (18) en cuyo interior se extiende un circuito eléctrico tridimensional (3), el cual es elástico y comprende una pista conductora primaria (13) que sigue el perímetro de la suela, está provista de ramales (13A) que se extienden hacia el eje longitudinal de la suela, y termina en un par de bornes (11), uno en cada extremo de la pista. La suela también comprende una pluralidad de pistas conductoras secundarias, cada una de las cuales está compuesta de unos segmentos (12) intercalados entre los ramales de la pista primaria, y de un segmento colector que termina en un borne (10) dispuesto en la vecindad del par de bornes (11) de la pista primaria, de manera que cada pista secundaria se extiende por un área de medición independientes (23; 24; 25; 26; 27; 28; 29) provista en la suela, correspondiendo cada una de dichas áreas de medición a una zona distinta de la planta del pie. Además, el calzado comprende una unidad electrónica (6) en contacto con los distintos bornes (10, 11), y una parte semiconductora (4) elástica con la cual pueden entrar en contacto las pistas conductoras (12, 13A) cuando la suela recibe el peso del usuario.

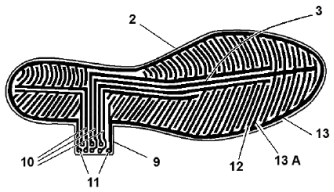

FIG. 2

ES 2 773 117 A1

DESCRIPCIÓN

CALZADO PARA MEDIR LA CARGA PLANTAR EN DISTINTAS ZONAS DE UN PIE

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un calzado con suela intrínsecamente sensitiva a la carga o presión y una unidad electrónica removible, con la finalidad de medir diversos parámetros del usuario, como la presión plantar, inclinación, pasos realizados, desgaste desproporcionado de la suela, etc.; también, para posibilitar la realización de una palmilla personalizada al usuario, o para seleccionar el calzado más apropiado al usuario.

El objeto de la invención es producir un calzado sensitivo o sensorizado de serie sin incrementar el coste del mismo, ya que el sistema sensitivo se origina en la suela en el proceso de moldeado de la misma.

ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA

Se conocen diversos tipos de palmillas instrumentadas o sensorizadas que son utilizadas en Podología, con éstas, se mide la carga plantar en diversas áreas y otros parámetros del paciente, normalmente para realizar una palmilla ortopédica; también, son utilizadas en prácticas deportivas con un fin similar.

Las palmillas sensorizadas electrónicas conocidas, presentan inconvenientes como su elevado coste y la ubicación inadecuada de la unidad electrónica, también presentan un déficit de prestaciones en lo que se refiere a la medición, ya que no aportan el resultado de la carga respecto a los kg. reales del usuario repartidos por la superficie plantar.

La sensorización de las palmillas conocidas, se suele realizar mediante sensores de presión resistivos de manera generalizada, es por la posibilidad de imprimir conjuntamente los sensores y las pistas conductoras del correspondiente circuito, a base de tintas conductoras en una película de polímero, a lo que se añade una película dieléctrica con ventanas pasantes previamente troqueladas y una película semi-conductora, a esto, se ha de sumar el montaje de los elementos mencionados resultando un coste elevado. Otro inconveniente que presentan las palmillas sensorizadas conocidas, es la ubicación de la unidad electrónica necesaria para su funcionamiento, pues, por su tamaño se suelen instalar exteriormente en el caso de las destinadas a consultas de Podología, es debido al mayor número de sensores instalados por

requerirse una elevada cantidad de puntos de medición, necesitando así conectores de tamaño considerable y mayor número de componentes electrónicos relacionados, aumentando con ello el tamaño de la unidad electrónica; las palmillas sensorizadas destinadas a prácticas deportivas, también presentan inconvenientes en este sentido, ya que durante la práctica del deporte, la ubicación externa de la unidad electrónica resulta incómoda y vulnerable durante el uso y se suele instalar integrada en la misma plantilla, sin embargo, el escaso espacio disponible en esta ubicación limita el tamaño de la unidad electrónica, por tanto la instalación de otros sensores como acelerómetros, sensor de humedad, sensores de temperatura y el tamaño de la batería eléctrica restringiendo en ésta su capacidad y autonomía; también, interfiere en la medición y en la comodidad de la pisada, e igualmente, resulta vulnerable por recibir la carga directa del usuario durante la marcha del mismo.

Otro inconveniente que presentan las palmillas sensorizadas, es que son suplementarias a las palmillas con características amortiguadoras o ergonómicas que suelen implementar los usuarios, lo que equivale a un alto coste suplementario; también, resulta un inconveniente la composición de las mismas a base del mencionado complejo de varias películas, que aunque las películas son flexibles no son elásticas, esto, interfiere en la amortiguación de la pisada, en la capacidad de absorción de impactos o, en el alivio de excesos de presión plantar localizada que proporcionan el conjunto amortiguador: suela, entresuela y palmilla ergonómica.

Quizá, el inconveniente de más relevancia que presentan las palmillas sensorizadas conocidas, es la cantidad de tallas que se han de fabricar lo que obliga a realizar un utillaje de impresión y otro de troquelado para cada una de las tallas. Lo apropiado es que se fabriquen 12 tallas, es con el objeto de que las diferentes zonas de la huella plantar del pie, coincidan exactamente con la ubicación de los sensores instalados en la palmilla; sin embargo, las palmillas sensorizadas conocidas suelen compatibilizar dos tallas por unidad, distorsionando la realidad en la medición del usuario con la unidad compatibilizada, e incluso, se conocen palmillas que se compatibilizan con cuatro tallas, en este caso, el usuario debe recortar la palmilla por la zona digital, un procedimiento que también distorsiona la realidad de la medición.

Con el procedimiento de la presente invención, se aportan avances tecnológicos que minimizan o eliminan los inconvenientes comentados.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

Con la presente invención se aportan soluciones a los inconvenientes mencionados anteriormente, principalmente: la instalación de serie en el calzado de una suela con superficie intrínsecamente sensitiva; la ubicación de

la unidad electrónica removible; el sistema de conexionado entre ambos; un circuito sensitivo que posibilita la conversión de la masa del usuario directamente en kg.

La invención está definida por las reivindicaciones que acompañan a esta descripción.

El calzado de la presente invención se constituye con los elementos o componentes normalmente utilizados en el sector, con la particularidad, que la suela del mismo incorpora de serie un circuito eléctrico tridimensional y se realiza a base de elastómeros conductores. El circuito eléctrico tridimensional presenta un diseño específico para que resulte sensitivo, éste, se instala en la superficie superior de la suela durante el proceso de fabricación de la misma, posteriormente, sobre ésta, se instala una entresuela esponjosa semi-conductora, de manera que el conjunto adquiere propiedades sensitivas a la carga o presión. Los materiales elásticos empleados no interfieren ni reducen la capacidad de absorción de cargas que debe proporcionar la suela y entresuela.

La suela sensitiva presenta una prolongación lateral del circuito eléctrico tridimensional, rematada con un conector múltiple donde se conecta la unidad electrónica. El sistema de conexión se basa en un conjunto de broches de presión y permanece alojado en el interior de un lateral del calzado, preferiblemente, bajo la vertical del tobillo en la parte del calzado denominada caña; el alojamiento del conector múltiple se puede destapar para acceder al mismo, con el objetivo de introducir o extraer la unidad electrónica. En esta ubicación lateral, al no ser una zona receptora de carga plantar, la unidad electrónica resulta imperceptible durante el uso, sin interferir en la comodidad de la pisada ni en la medición, también, se minimiza o elimina la vulnerabilidad durante el uso. Se ha previsto una tapa con un elemento de espuma, con la finalidad de acoplarla en el alojamiento cuando no se utilice la mencionada unidad electrónica, con el fin de rellenar el alojamiento y evitar el vacío.

Durante el uso del calzado sensorizado con la unidad electrónica activada, ésta, procesa los datos obtenidos respecto a la medición de la presión plantar en áreas determinadas, inclinación, etc. y los transmite inalámbricamente hacia un dispositivo receptor del usuario, por ejemplo un teléfono móvil provisto con programación informática relacionada.

La unidad electrónica es removible, comercialmente, puede resultar opcional para el cliente en el momento de la adquisición de un calzado con suela sensitiva, sin embargo, el profesional del comercio podrá utilizar una unidad electrónica relacionada a modo de herramienta profesional, que mediante un algoritmo específico creado por podólogos, la programación relacionada, puede puntuar el modelo de calzado más apropiado respecto a un tipo de individuo, sería, tras la prueba de diferentes zapatos antes de su adquisición, o sugerir el modelo de palmilla amortiguadora adecuada respecto a cada tipo de usuario;

también, tras un tiempo estipulado de uso del calzado sensitivo adquirido, se puede realizar una revisión técnica sobre estado del mismo, con el fin de alertar si se identifican indicios de pronación-supinación, desgaste desproporcionado en la suela, o puntos con exceso de carga o de presión localizada.

El calzado de la presente invención, por resultar intrínsecamente sensitivo y ser utilizado por el usuario con la talla correcta, aporta la medición correspondiente a la realidad.

BREVE EXPLICACIÓN DE LOS DIBUJOS

En la figura 1 se muestra una perspectiva de un calzado deportivo, donde se observa el circuito de elastómero conductor inyectado en la suela, también, se observa el alojamiento para la unidad electrónica con la conexión mediante broches de presión, la unidad electrónica y una tapa suplementaria.

En la figura 2 se muestra una vista del plano superior de la suela, con el trazado del circuito de elastómero conductor inyectado y la prolongación rematada con la conexión mediante broches de presión conductores.

En la figura 3 se muestra la vista en perspectiva de una suela sensitiva para calzados no deportivos, con el circuito tridimensional de elastómero conductor inyectado, donde la ubicación de la electrónica es externa y la conexión de la misma se realiza mediante contactos insertables sobre el tacón de la suela.

En la figura 4 se muestra la sección de una parte de la suela, donde se observan canales formados en la superficie superior de la misma y rellenados con elastómero conductor inyectado.

En la figura Nº 5 se muestra un receptáculo con conexiones para alojar la unidad electrónica.

En la figura Nº 6 se muestra la superficie superior de la suela sensitiva con el recorrido de la pista conductora común, de las pistas conductoras independientes y del reparto de superficie que abarcan las diferentes áreas de medición independientes.

En la figura Nº 7 se muestra una perspectiva de la entresuela sensitiva con la extensión lateral cortada en sección, donde se observan los contactos instalados en la superficie inferior de la extensión y que corresponden a las pistas conductoras que discurren por la superficie inferior de la entresuela sensitiva.

REALIZACIÓN DE LA INVENCIÓN

Los elastómeros termoplásticos conductores presentan cierta resistividad basal, ya que para que resulten totalmente conductores, se debe utilizar un alto porcentaje de carga de materiales conductores y esto, afecta a las características originales de los elastómeros, principalmente, a la elasticidad, por este motivo, se emplea un porcentaje de carga que no afecte a las características del material aunque en decremento de la conductividad, sin embargo, la conformación del circuito eléctrico tridimensional (3) en tres dimensiones, multiplica la conductividad y minimiza la resistividad basal resultando irrelevante, es debido al espesor de sus pistas conductoras (19), que pueden ocupar hasta una tercera parte del espesor total de la suela; la definición de: “circuito eléctrico tridimensional”, viene dada en comparación a las pistas eléctricas normalizadas de dos dimensiones, que al constituirse por cobre o materiales altamente conductores, requieren escaso espesor resultando planas con tan solo alguna décima de mm., lo mismo ocurre en los circuitos impresos con tintas conductoras. Cuando en la memoria se refiere a: “elastómero conductor o pistas conductoras”, se da por un hecho que no son 100% conductoras, aunque la baja resistividad conseguida con el procedimiento empleado, permite utilizar dichos materiales como conductores.

En una forma de realización según la figura Nº1, se observa un calzado (1) para prácticas deportivas con suela dieléctrica (2), donde ésta comprende un circuito eléctrico tridimensional (3) inyectado a base de elastómero termoplástico conductor. Según la figura Nº 4 con la suela dieléctrica (2) en sección (17), tras el moldeado presenta una serie de rebajes (18) formando canales dieléctricos ocupados con las pistas conductoras (19) de elastómero conductor, de manera, que se conforma el circuito eléctrico tridimensional (3), donde las pistas conductoras (19) presentan cierto desnivel respecto al nivel de los rebajes (18); el desnivel de las pistas conductoras (19) varía dependiendo del requerimiento técnico.

El elastómero termoplástico empleado en la inyección del circuito eléctrico tridimensional (3) es conductor de la electricidad, ya sea por la propia naturaleza intrínseca del mismo, como el Polipirrol o el Politiofeno, o por la adición de cargas de materiales conductores en el elastómero termoplástico; los aditivos empleados son partículas de: grafito, plata, aluminio, cobre, negros de humo, etc., aunque para conseguir una mejor elasticidad del elastómero termoplástico, es preferible la adición de nano tubos de carbono (NTC), ya que se forman redes de percolación NTC conductoras con la adición de un reducido porcentaje NTC. El circuito eléctrico tridimensional (3) se fabrica preferiblemente con elastómero termoplástico como el poliuretano termoplástico con carga NTC, ya que los elastómeros termoplásticos son copolímeros o mezclas físicas de polímeros, los cuales tienen una elasticidad similar a las de los elastómeros entrecruzados aunque se comportan como

termoplásticos, con capacidad de fundir y de fluir mediante temperatura, posibilitando un correcto moldeo por inyección de la suela dieléctrica (2) y del circuito eléctrico tridimensional (3).

En la suela dieléctrica (2) sobre el circuito eléctrico tridimensional (3) se instala la entresuela semiconductora (4), realizada a base de un material esponjoso o elástico con propiedades amortiguadoras, por ejemplo látex, etileno-vinil-acetato, poliuretano espumoso, etc., en cualquiera de los casos incorpora carga o adición de partículas de materiales conductores, como grafito, grafeno, plata, aluminio, cobre, negros de humo, NTC, etc., con el fin de que resulte con propiedades semiconductoras; la proporción de la cantidad de carga conductora determina la resistividad requerida de la entresuela semiconductora (4), siendo adecuada una resistencia de 50 KOhms. $cm.^{2.}$

El elastómero termoplástico conductor con el que se conforma el circuito eléctrico tridimensional (3), se puede suplir por un elastómero termoplástico semiconductor, compensando la reducción de conductividad del conjunto mediante la programación informática, o aumentando la conductividad de la entresuela semiconductora (4).

Según la FIG. Nº 2, se muestra el trazado del circuito eléctrico tridimensional (3) inyectado sobre la suela dieléctrica (2), ésta, incorpora una extensión lateral (9) donde se instala el sistema de conexión constituido a base de broches de presión conductores. La pista conductora común (13) rodea perimetralmente el circuito eléctrico tridimensional (3) y sus dos extremos acaban en sendas conexiones laterales (11) en la extensión lateral (9), el resto de pistas conductoras (10) ocupan las conexiones restantes. Cada pista conductora (10) en su extensión sobre la superficie de la suela dieléctrica (2), abarca un área determinada ocupada con extensiones longilíneas (12), éstas, se reparten de manera alterna con extensiones longilíneas (13 A) inherentes de la pista común (13) y con polaridad opuesta, de manera, que al aplicar una tensión eléctrica entre la pista común (13) y las demás pistas conductoras independientes (10), y acusar carga la entresuela semiconductora (4), se produce el contacto de ésta con el circuito eléctrico tridimensional (3) y circula corriente entre extensiones longilíneas con polaridad opuesta a través de la mencionada entresuela semiconductora (4), originándose una caída de tensión entre las conexiones (11) y las correspondientes a las pistas conductoras independientes (10) que acusen carga; la caída de tensión varía dependiendo de la carga, ya que con más carga se produce mayor contacto de las extensiones longilíneas conductoras (12 y 13A) con la entresuela semiconductora (4) y por tanto, mayor conductividad y mayor caída de tensión, es debido al ligero desnivel del circuito eléctrico tridimensional (3) en la suela dieléctrica (2) como se define en la figura Nº 4, ya que con mínima carga apenas se produce contacto, sin embargo, debido a la flexibilidad y elasticidad de los materiales empleados, al aumentar la carga, éstos se deforman y

adaptan en mayor medida, aumentado la superficie de contacto entre la entresuela semiconductora (4) y las extensiones longilíneas (12 y 13A). La progresividad de la medición respecto a la carga, también es dada por la compresión provocada en los materiales conductores y semiconductores empleados, pues durante la compresión, se aproximan en mayor medida las partículas conductoras incorporadas, aumentando la conductividad de los materiales conductores empleados.

Según la figura Nº 1, en el proceso de montaje del calzado (1), la entresuela semiconductora (4) se fija a la suela dieléctrica (2) mediante costura textil, adhesivo, etc., la fijación se realiza en el perímetro y en las zonas centrales determinadas de ambos elementos, concretamente, sobre la pista conductora común (13) y sobre las pistas independientes (10) respectivamente, excluyendo de fijación en ambos casos las extensiones longilíneas (12 y 13A). Durante el montaje, la extensión lateral (9) provista con conexiones “hembra” de broches de presión conductores, acaba instalada en la oquedad (5) de un lateral del calzado (1), donde se acopla y conecta la unidad electrónica (6) provista con conexiones “macho” de broches de presión conductores. La unidad electrónica (6) está rematada con una tapa (7) con conformación “machihembrada” en su perímetro externo, la oquedad (5) incorpora en su perímetro externo una conformación machihembrada antagonista a la de la tapa (7), una vez acoplados ambos elementos, se obtiene regularidad en el acoplamiento y se propicia la estanqueidad; se ha previsto un elemento suplementario (8) de material espumoso y de tamaño coincidente a la unidad electrónica (6), con el fin de acoplarlo en la oquedad (5) cuando no se utilice la unidad electrónica (6).

La unidad electrónica (6) comprende un micro controlador electrónico, batería recargable, acelerómetro de tres ejes dimensionales, sensores de humedad y temperatura, componentes electrónicos, módulo de transmisión inalámbrica y diversos componentes electrónicos. Durante el uso del calzado (1) con la unidad electrónica (6) activada, ésta se comunica inalámbricamente con un dispositivo externo receptor, como un Smartphone provisto de la programación informática específica.

En una realización según la figura Nº 5, la extensión lateral (20) incorpora una conformación (21) frente a los contactos (22) y separada de los mismos, de manera, que se forma un receptáculo (20, 21, 22) de volumen similar a la unidad electrónica (no mostrada), aunque procurando que el alojamiento resulte ligeramente ajustado a la misma. En esta realización, la unidad electrónica está provista de contactos (22) con posición coincidente a los contactos (22), de manera que al introducir la unidad electrónica por la parte superior del receptáculo (20, 21, 22) hasta ocuparlo totalmente, los contactos (22) quedan en contacto con los de la unidad electrónica; debido a la elasticidad del material que conforma el receptáculo (20, 21, 22), los contactos de la unidad electrónica permanecen constantemente bajo cierta presión sobre

los contactos (22) del receptáculo (20, 21, 22) asegurando el contacto eléctrico. El receptáculo (20, 21, 22) se instala en el interior de un lateral del calzado que se accede desde el interior de éste, el acceso para introducir o extraer la unidad electrónica se realiza a través de una abertura a modo de marsupio solapado en el forro interno del calzado; para minimizar el espacio requerido, la zona dorsal del receptáculo (20, 21, 22) puede asomar por una ventana practicada en el lateral del calzado y quedar externamente visible portando un logotipo.

En una realización según la figura Nº 3, se define el procedimiento de sensorización explicado, aunque previsto para un zapato no deportivo, donde en este caso la unidad electrónica (14) incorpora conectores longilíneos (15) insertables en conexiones puncionadas (16), que corresponden a las distintas áreas de medición establecidas en el circuito eléctrico tridimensional sensitivo.

En una realización, se instala el circuito eléctrico tridimensional de elastómero conductor en la superficie inferior de la entresuela y la suela del calzado dispone de capacidad semiconductora.

En una realización, se instala el circuito eléctrico tridimensional de elastómero conductor en la superficie superior de la entresuela quedando descubierto, de manera, que las palmillas ergonómicas suplementarias que se utilizan tradicionalmente son removibles e incorporan una carga determinada de partículas conductoras eléctricas, es con el objeto de que las palmillas resulten semiconductoras; en este caso, las palmillas ergonómicas semiconductoras presentan diferentes características mecánicas, respecto a la capacidad amortiguadora, ergonómica, etc. y se relacionan con la invención.

En una realización, el circuito eléctrico sensitivo está impreso con tinta conductora elástica en una tela tejida o sin tejer. En el proceso de montaje del calzado, la tela con el circuito impreso se puede fijar indistintamente en la superficie superior de la suela o en la superficie inferior de la entresuela mediante costura o adhesivo, donde la suela o la entresuela en la que no se ha fijado el circuito es semiconductora, de modo que el circuito eléctrico impreso en la tela está en contacto con el elemento semiconductor.

En una realización, el circuito eléctrico está impreso con tinta conductora elástica sobre la suela dieléctrica, donde ésta podrá presentar relieves entre las pistas conductoras, para restringir en cierta medida el contacto con la entre-suela o palmilla semiconductora.

En una realización según la figura Nº 7, dado que las pistas conductoras a base de polímeros conductores requieren un trazado más ancho para optimizar la conductividad, se muestra un procedimiento para duplicar el número de áreas sensitivas sin que afecte el trazado que ocupan las pistas conductoras, de manera, que el circuito eléctrico tridimensional (3) se instala en una

entresuela (30), donde parte de las áreas de medición independientes (31, 32, 33, 34, 35 y 36) presentan sus correspondientes pistas conductoras en la superficie inferior de la entresuela (30), posicionándose al final del recorrido en la superficie superior de la extensión lateral, conformando la totalidad de los contactos (37) en la misma superficie. Las pistas conductoras que discurren por la superficie inferior de la entresuela (30), se constituyen con el mismo elastómero conductor que sus correspondientes áreas de medición independientes (31, 32, 33, 34, 35 y 36) formando un solo elemento, se lleva a cabo a través de orificios pasantes formados en la superficie de la entresuela (30) el proceso de inyección, donde cada orificio comunica cada pista conductora con su correspondiente área de medición. En esta realización, se han previsto doce áreas de medición independientes en la superficie superior de la entresuela (30), de las que seis presentan sus correspondientes pistas conductoras en la superficie inferior. La unidad electrónica (38) presenta contactos a base de alambre conductor en posición coincidente a los contactos (37) de la extensión lateral, donde ésta presenta un habitáculo elástico (no mostrado) ajustado para asegurar la conectividad.

Según la figura Nº 6 se ha repartido la superficie de la suela en siete áreas de medición independientes (23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29), que corresponden a las seis zonas de la planta del pie, excepto la zona del talón que por su trascendencia se ha dividido en dos regiones:

- Talón región externa (23)
- Talón región interna (24)
- Zona media (25)
- Zona yuxtadigital (26)
- Zona digital (27)
- Zona hallucal (28)
- Bóveda (29)

En cualquier realización expuesta, se emplea el diseño respecto al trazado del circuito eléctrico tridimensional (3) mostrado en las figuras Nº 2 y Nº 6, basado en una pista conductora común (13) que recorre perimetralmente la superficie de la suela dieléctrica (2), lo que simplifica considerablemente la polarización correspondiente de las diversas áreas sensorizadas ubicadas en zonas determinadas, donde extensiones longilíneas (13A) inherentes a la pista conductora común (13), ocupan dichas áreas de manera alterna con extensiones longilíneas (12) que presentan polaridad opuesta a las anteriores.

El trazado perimetral de la pista común (13), al no discurrir por la zona central de la superficie, posibilita la instalación de un mayor número de extensiones longilíneas (12 y 13A), con lo que se aumenta la capacidad sensitiva o de medición. La pista conductora común (13), al recorrer perimetralmente la suela

dieléctrica (2) y disponer de un contacto (11) en cada uno de sus dos extremos, aporta mayor precisión en el resultado de la medición, ya que desde cualquiera de las áreas de medición independientes (23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29), hasta los contactos (11) a través de la pista común (13), existe la misma distancia sumando el recorrido de ambas direcciones, de manera, que la resistividad basal de la pista conductora común (13) es la misma para cualquiera de las áreas, de lo contrario, si cada área presenta pistas de diferente longitud, la resistividad basal del circuito varía de una a otra, afectando a la precisión en el resultado de la medición.

Para conseguir exactamente el mismo nivel de capacidad sensitiva en todas las áreas independientes (23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29), dado que éstas presentan diversidad de tamaño debido a la forma de la huella del pie, cada una de las áreas presenta la misma cantidad de superficie total conductora, independientemente de su tamaño, de manera, que las extensiones longilíneas (12 y 13A), pueden variar de ancho, largo, profundidad y número de elementos dependiendo del tamaño de cada área (23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29), con el fin de conseguir la equidad conductora o sensitiva entre todas las áreas de medición independientes (23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29), el objeto es aportar el resultado de la medición directamente en kg./área, es decir, si un individuo con una masa de 80 kg., apoya toda su masa sobre los talones de sus dos pies de manera equilibrada, el resultado de la medición debe resultar 20 kg en cada una de las áreas (23 y 24) correspondientes a cada pie.

Para completar la descripción, se incluyen las siguientes cláusulas.

CLÁUSULAS

1. Calzado con suela intrínsecamente sensitiva y unidad electrónica removible, para medir la carga plantar de diferentes zonas del pie y otros parámetros, caracterizado porque la suela dieléctrica (2) tras el proceso de moldeado, se conforma con una serie de rebajes (18) en forma de canales donde se instala el circuito eléctrico tridimensional (3) en un proceso de inyección posterior a la suela dieléctrica (2) o, en un proceso de doble inyección simultánea de ambos materiales, donde el circuito eléctrico tridimensional (3) es elástico y se conforma en tres dimensiones, éste se constituye con elastómeros termo-plásticos intrínsecamente conductores como el Polipirrol o el Politiofeno, o con un elastómero termoplástico a base de poliuretano termoplástico con adición cargas de materiales conductores, como partículas de grafito, plata, aluminio, cobre, negros de humo, etc., preferiblemente mediante adición de nano tubos de carbono; el circuito eléctrico tridimensional (3) recorre la suela dieléctrica (2) polarizando zonas determinadas de la misma, sobre el conjunto se instala de manera fija la entresuela semiconductora (4) que al acusar carga, contacta de manera progresiva con una cantidad variable de trazos conductores con

polaridad opuesta, originándose una caída de tensión en las conexiones (10 y 11).

2. Calzado con suela intrínsecamente sensitiva y unidad electrónica removible según la cláusula 1, caracterizado porque en una realización, se instala el circuito eléctrico tridimensional (3) de elastómero conductor en la superficie inferior de una entresuela dieléctrica y el conjunto sobre la suela del calzado que dispone de capacidad semiconductora.

3. Calzado con suela intrínsecamente sensitiva y unidad electrónica removible según la cláusula 1, caracterizado porque en una realización, el circuito eléctrico tridimensional (3) de elastómero conductor se instala en la superficie superior de una entresuela dieléctrica, quedando el circuito eléctrico tridimensional (3) descubierto, de manera, que en esta realización las palmillas ergonómicas son removibles e incorporan una carga determinada de partículas conductoras eléctricas, resultando semiconductoras; en este caso, las palmillas ergonómicas semiconductoras presentan diferentes características mecánicas, respecto a la capacidad amortiguadora, ergonómica, etc.

4. Calzado con suela intrínsecamente sensitiva y unidad electrónica removible según las cláusulas 1, 2 y 3, caracterizado porque en una realización el circuito eléctrico tridimensional (3) de elastómero conductor se instala en la entresuela (30), donde parte de las áreas de medición independientes (31, 32, 33, 34, 35 y 36) presentan sus correspondientes pistas conductoras en la superficie inferior de la entresuela (30), posicionándose al final del recorrido en la superficie superior de la extensión lateral conformando la totalidad de los contactos (37), todos en la misma superficie, las pistas conductoras que discurren por la superficie inferior de la entresuela (30), se constituyen con el mismo elastómero conductor que sus correspondientes áreas de medición formando un solo elemento, se lleva a cabo a través de orificios pasantes formados en la superficie de la entresuela (30) el proceso de inyección, donde cada orificio comunica cada pista conductora con su correspondiente área de medición; la unidad electrónica (38) presenta contactos a base de alambre conductor en posición coincidente a los contactos (37) de la extensión lateral, donde ésta presenta un habitáculo elástico (no mostrado) ajustado para asegurar la conectividad.

5. Calzado con suela intrínsecamente sensitiva y unidad electrónica removible según las cláusulas 1, 2, 3 y 4, caracterizado porque en una realización el circuito eléctrico está impreso con tinta conductora elástica en una tela tejida o sin tejer; en el proceso de montaje del calzado la tela con el circuito impreso se fija indistintamente en la suela o en la entresuela mediante costura o adhesivo, donde la suela o la entresuela en la que no se ha fijado el circuito es

semiconductora y el circuito eléctrico impreso está posicionado frente a la misma.

6. Calzado con suela intrínsecamente sensitiva y unidad electrónica removible según las cláusulas 1, 2, 3 y 4, caracterizado porque en una realización, el circuito eléctrico está impreso con tinta conductora elástica sobre la suela dieléctrica, donde ésta podrá presentar relieves entre las pistas conductoras a modo de elemento dieléctrico; sobre el circuito se instala una entresuela con características semiconductoras.

7. Calzado con suela intrínsecamente sensitiva y unidad electrónica removible según las cláusulas 1, 2, 3, 4, 5 y 6, caracterizado porque presenta una extensión lateral provista con conexiones “hembra” de broches de presión conductores, que se instala en la oquedad (5) de un lateral del calzado (1), donde se acopla y conecta la unidad electrónica (6) provista con conexiones “macho” de broches de presión conductores, la unidad electrónica 6 está rematada con una tapa (7) con conformación “machihembrada” en su perímetro externo, la oquedad (5) incorpora en su perímetro externo una conformación machihembrada antagonista a la de la tapa (7); se ha previsto un elemento suplementario (8) de material espumoso y de tamaño coincidente a la unidad electrónica (6), con el fin de acoplarlo en la oquedad 5 cuando no se utilice la unidad electrónica (6).

8. Calzado con suela intrínsecamente sensitiva y unidad electrónica removible según las cláusulas 1, 2, 3, 4, 5 y 6, caracterizado porque la unidad electrónica (14) incorpora conectores longilíneos (15) insertables en conexiones puncionadas (16), que corresponden a las distintas áreas de medición establecidas en el circuito eléctrico tridimensional sensorizado.

9. Calzado con suela sensorizada y unidad electrónica removible según las cláusulas 1, 2, 3, 4 y 5, caracterizado porque la extensión lateral (20) incorpora una conformación (21) frente a los contactos (22) y separada de los mismos formando un receptáculo (20, 21, 22) de volumen similar a la unidad electrónica (no mostrada), la unidad electrónica está provista de contactos eléctricos con posición coincidente a los contactos (22), de manera que con la unidad electrónica en el interior del receptáculo (20, 21, 22), los contactos (22) quedan en contacto con los de la unidad electrónica; el receptáculo (20, 21, 22) se ubica en el interior de un lateral del calzado y se accede desde el interior de éste, el acceso para introducir o extraer la unidad electrónica se realiza a través de una abertura a modo de marsupio solapado en el forro interno del calzado, la zona dorsal del receptáculo (20, 21, 22) puede asomar por una ventana practicada en el lateral del calzado y quedar externamente visible.

10. Calzado con suela intrínsecamente sensitiva y unidad electrónica removible según las cláusulas anteriores caracterizado porque el trazado del circuito eléctrico tridimensional (3) está basado en una pista conductora común (13) que recorre perimetralmente la superficie de la suela dieléctrica (2), con el objetivo de polarizar diversas zonas de la misma, la pista conductora común (13) dispone de un contacto (11) en cada uno de sus dos extremos; la superficie de la suela dieléctrica (2) se reparte en diferentes áreas de medición independientes, preferiblemente (23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29), donde extensiones longilíneas (13A) inherentes a la pista conductora común (13), ocupan dichas áreas de manera alterna con extensiones longilíneas (2) que presentan polaridad opuesta a las anteriores.

11. Calzado con suela intrínsecamente sensitiva y unidad electrónica removible según las cláusulas 1, 2, 3 y 4, caracterizado porque cada una de las áreas de medición independientes (23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29) presenta la misma capacidad sensitiva, es decir, la misma proporción superficial de extensiones longilíneas (12 y 13A), donde éstas pueden variar respecto al ancho, largo, espesor y número de extensiones dependiendo del tamaño de cada área de medición independiente (23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29), con el fin de conseguir la equidad conductora entre todas ellas.

REIVINDICACIONES

1. Calzado para medir la carga plantar en más de una zona de la planta de al menos un pie de un usuario, que comprende una suela (2) que presenta un eje longitudinal virtual que se extiende desde la parte central del talón hasta la parte del dedo índice o medio, caracterizado por el hecho de que dicha suela a su vez comprende una pluralidad de canales (18) en cuyo interior se extiende un circuito eléctrico tridimensional (3), el cual es elástico y comprende una pista conductora primaria (13) que sigue el perímetro de la suela, está provista de ramales (13A) que se extienden hacia el eje longitudinal de la suela, y termina en un par de bornes (11), uno en cada extremo de la pista; una pluralidad de pistas conductoras secundarias, cada una de las cuales está compuesta de unos segmentos (12) intercalados entre los ramales de la pista primaria, y de un segmento colector que termina en un borne (10) dispuesto en la vecindad del par de bornes (11) de la pista primaria, de manera que cada pista secundaria se extiende por un área de medición independientes (23; 24; 25; 26; 27; 28; 29) provista en la suela, correspondiendo cada una de dichas áreas de medición a una zona distinta de la planta del pie; comprendiendo el calzado una unidad electrónica (6) en contacto con los distintos bornes (10, 11), la cual comprende un microprocesador, una batería y un módulo de transmisión inalámbrica; y una parte semiconductora (4) elástica con la cual pueden entrar en contacto las pistas conductoras (12, 13A) cuando la suela recibe el peso del usuario, de manera que el conjunto de las pistas conductoras y la parte semiconductora forman un sensor de presión que puede discriminar entre las distintas zonas de la planta del pie.

2. Calzado según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la suela (2) comprende una entresuela dieléctrica (30) en cuya parte inferior está dispuesto el circuito eléctrico tridimensional (3), y bajo la cual está dispuesta la parte semiconductora (4).

3. Calzado según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que un segundo circuito tridimensional está formado en la parte superior del circuito eléctrico tridimensional (3), de manera que se puede aumentar el número de áreas de medición (23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 31; 32; 33; 34; 35; 36).

4. Calzado según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la suela (2) comprende una entresuela semiconductora en cuya parte inferior está dispuesta la parte semiconductora (4), y una parte inferior dieléctrica que comprende el circuito eléctrico tridimensional (3).

5. Calzado según la reivindicación 1, caracterizado por comprender una palmilla removible provista de la parte semiconductora (4), y por el hecho de

que una parte superior de la suela (2) es dieléctrica y comprende el circuito eléctrico tridimensional (3).

6. Calzado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el circuito eléctrico tridimensional (3) está impreso con una tinta conductora elástica.

7. Calzado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el circuito eléctrico tridimensional (3) está impreso con una tinta conductora elástica en una tela tejida o sin tejer, la cual se fija a la suela (2), o a una entresuela de la misma, mediante costura o adhesivo.

8. Calzado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que cada área de medición (23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 31; 32; 33; 34; 35; 36) presenta la misma capacidad sensitiva, es decir, la misma proporción superficial de segmentos (12) y ramales (13A), cuyas dimensiones se ajustan proporcionalmente al tamaño de cada área de medición.

9. Calzado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el material de las pistas conductoras (12, 13, 13A) es un elastómero termoplástico conductor, como polipirrol o politiofeno.

10. Calzado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el material de las pistas conductoras (12, 13, 13A) es un elastómero termoplástico provisto de partículas conductoras.

11. Calzado según la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de que el material de las pistas conductoras (12, 13, 13A) es un poliuretano termoplástico.

12. Calzado según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por el hecho de que las partículas conductoras comprenden nanotubos de carbono.

13. Calzado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la unidad electrónica (6) es removible y comprende uno o varios de los siguientes elementos: un acelerómetro de tres ejes dimensionales, un sensor de humedad, un sensor de temperatura.

14. Calzado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la parte semiconductora (4) está dotada de propiedades amortiguadoras.

15. Calzado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por comprender un alojamiento lateral (5) para la unidad electrónica (6), y un

receptáculo (21) para alojar dicha unidad electrónica, de manera que el receptáculo comprende unos contactos (20, 22) en correspondencia con los bornes (10, 11) de las pistas conductoras (12, 13, 13A), y dichos contactos se extienden para contactar con contactos correspondientes de la unidad electrónica.

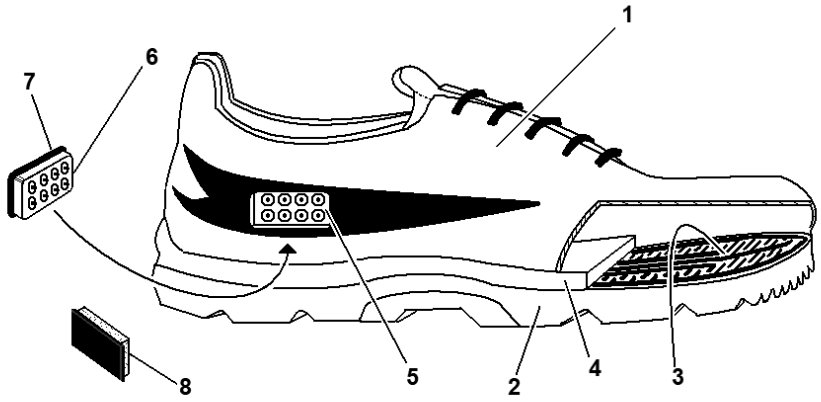

FIG. 1

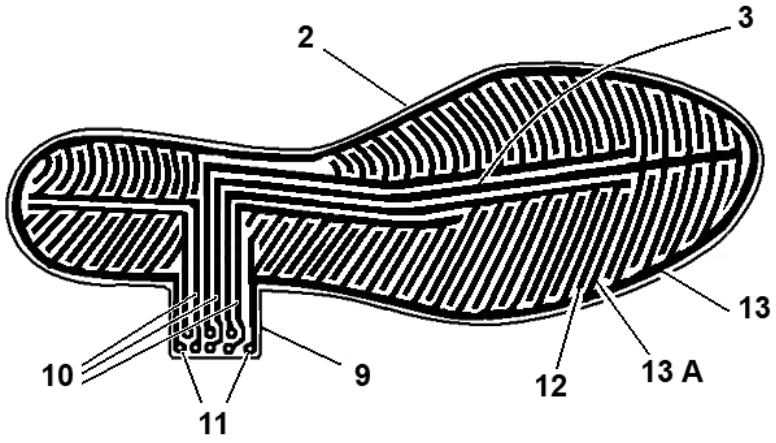

FIG. 2

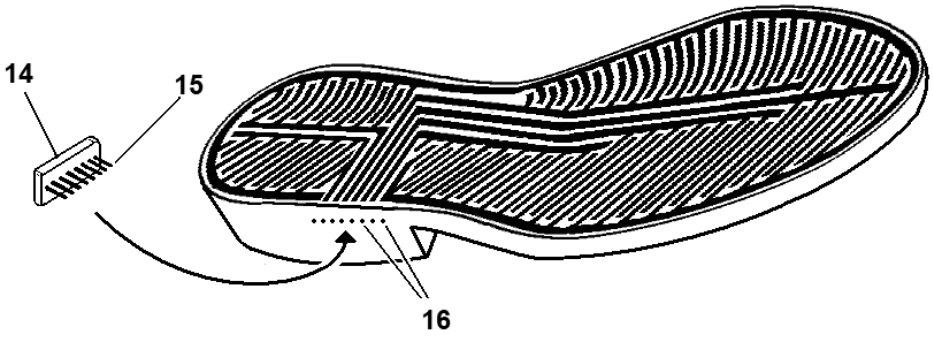

FIG. 3

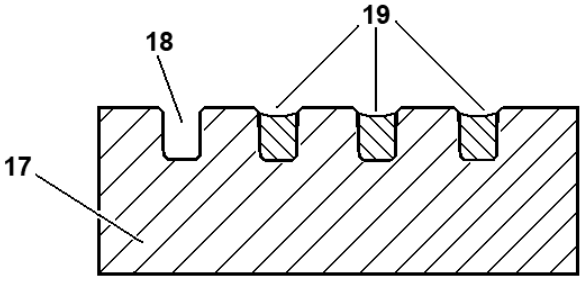

FIG. 4

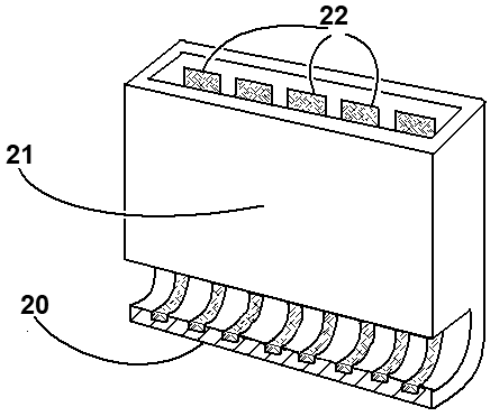

FIG. 5

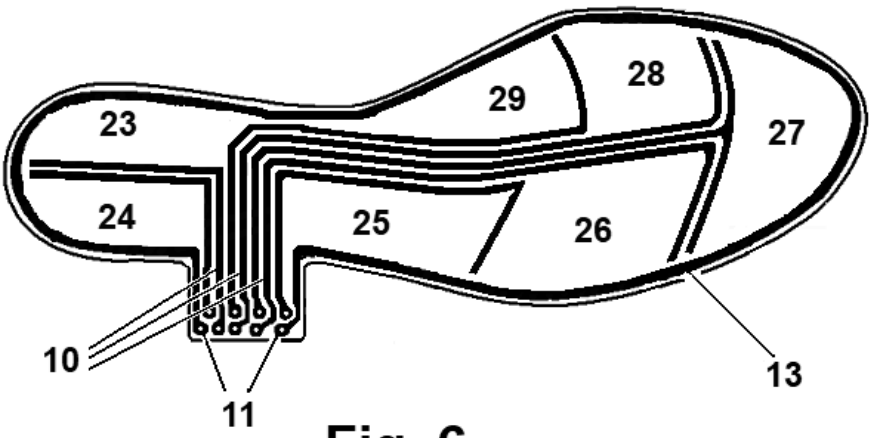

Fig. 6

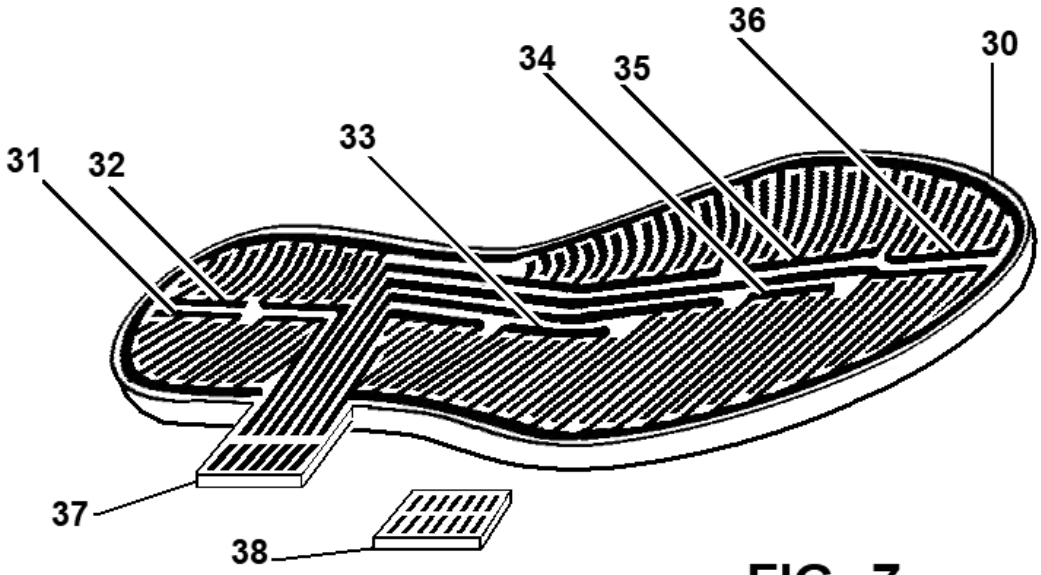

FIG. 7

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201930014

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 09.01.2019

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***A43B3/00*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	KR 20180049677 A (LG INNOTEK CO LTD) 11/05/2018, párrafos [0030-0095]; figuras.	1, 2, 4-15
A	US 2015177081 A1 (STEIER ANDREAS) 25/06/2015, párrafos [0029-0046]; figuras	1-15
A	GB 2549513 A (IMPACT TECH LABS LTD) 25/10/2017, Descripción; fig. 2.	1-15
A	US 2018242684 A1 (CHOU TZU-NAN) 30/08/2018, Párrafos [0010-0030]; figuras.	1-15
A	CN 104422947 A (WUXI HUISIDUN SCIENCE & TECHNOLOGY CO LTD et al.) 18/03/2015, todo el documento.	1
A	US 4745930 A (CONFER RICHARD G) 24/05/1988, 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	**Examinador**	**Página**
06.09.2019	M. Cañadas Castro	1/2

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

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