

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 052**

51 Int. Cl.:

A43B 7/12 (2006.01)

A43B 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.08.2016 PCT/EP2016/068455**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2017 WO17021418**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2016 E 16745488 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 3331391**

54 Título: **Zapato impermeable y transpirable**

30 Prioridad:

03.08.2015 IT UB20152773

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

27.02.2020

73 Titular/es:

**GEOX S.P.A. (100.0%)
Via Feltrina Centro, 16
31044 Montebelluna, Frazione Biadene, IT**

72 Inventor/es:

**POLEGATO MORETTI, MARIO;
POLONI, LIVIO y
MATTIONI, BRUNO**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 745 052 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

Zapato impermeable y transpirable.

5 La presente invención se refiere a un zapato impermeable y transpirable.

10 Actualmente se sabe que un zapato, para que sea cómodo, además de poseer propiedades de ajuste anatómico, debe garantizar un intercambio correcto de calor y vapor de agua entre el microclima dentro del zapato y el microclima externo, que coincide con la capacidad para disipar hacia fuera el vapor de agua que se forma debido a la transpiración del pie.

La parte del pie que está habitualmente más sujeta a sudar es la planta del pie. El sudor satura el entorno interno del zapato y se condensa mayormente, estancándose en la plantilla.

15 Se conocen zapatos que solucionan el problema de la transpiración interna usando una suela de elastómero perforado en la que se sella una membrana que es permeable al vapor de agua e impermeable al agua para recubrir sus aberturas pasantes.

20 Sin embargo, para garantizar un buen intercambio de calor entre el microclima interno y el externo, debe garantizarse permeabilidad al vapor de agua e impermeabilidad al agua no sólo en la suela sino sustancialmente en todo el zapato.

25 El intercambio de calor y vapor de agua no debe comprometer la impermeabilidad del zapato a la humedad y agua externas o viceversa. Sin embargo, los zapatos transpirables son tradicionalmente los que usan materiales naturales tales como cuero o productos equivalentes, que, sin embargo, en presencia de lluvia, absorben agua fácilmente, que puede penetrar también a través de las costuras respunteadas usadas para el montaje.

30 Por este motivo, los zapatos impermeables han estado ampliamente disponibles comercialmente durante algún tiempo, en el que el material externo de la pala se acopla a un forro que está laminado con una membrana impermeable y transpirable.

Las membranas impermeables y transpirables que se usan habitualmente para proporcionar estos zapatos son, por ejemplo, del tipo descrito en algunas patentes a nombre de W.L. Gore o a nombre de BHA Technologies.

35 Están constituidas por películas finas realizadas a partir de un politetrafluoroetileno expandido, e-PTFE, con un espesor que habitualmente varía desde 15 hasta 70 micras y son impermeables y transpirables.

40 Su microestructura está caracterizada por la presencia de áreas densas, conocidas como nodos, que están interconectadas mediante filamentos alargados, conocidos como fibrillas.

Puesto que el mercado de la confección y del calzado requiere artículos suaves y cómodos, se siente la necesidad de garantizar que la membrana no comprometa estas características de los mismos.

45 Por este motivo, se ha extendido la utilización de membranas finas que se van a laminar con materiales de acabado de soporte y/o estéticos, tales como de tela o cuero, para obtener productos laminados que presentan características de flexibilidad, doblado fácil, suavidad, carácter resbaladizo de la superficie, compresibilidad y capacidad de alargamiento y peso bajo por unidad de superficie.

50 Sin embargo, debido en efecto a su espesor reducido, estas membranas presentan características de resistencia mecánica limitadas. En particular, las membranas con un espesor comprendido en el intervalo mencionado anteriormente presentan una resistencia a la penetración de menos de 5 N, en donde la expresión "resistencia a la penetración" se entiende que hace referencia a la característica definida por una medición realizada según la metodología presentada en la norma ISO 20344-2004, en el capítulo 5.8.2, "*Determination of the penetration resistance of the outsole*", que se refiere a zapatos de seguridad.

55 Además, dichas membranas presentan también una resistencia al desgarro de menos de 5 N, donde la expresión "resistencia al desgarro" se entiende que hace referencia a la característica definida por una medición realizada según la metodología presentada en la norma EN 13571:2001, y una resistencia a la tracción de menos de 15 MPa, donde la expresión "resistencia a la tracción" se entiende que hace referencia a la característica definida por una medición realizada según la metodología presentada en la norma EN 12803:2000.

De hecho, el valor de la resistencia de los laminados surge principalmente a partir de las características de la capa estructural de tela o cuero a los que se acopla la membrana.

65 La expresión "capa estructural" se entiende que hace referencia a una capa que es capaz de soportar los esfuerzos a perforación, tracción y desgarro y las deformaciones flexionales y de estiramiento provocadas por los esfuerzos

externos aplicados a una pala durante la utilización del zapato.

En la producción de zapatos con una membrana impermeable y transpirable, se siente también la necesidad particularmente de obtener un sellado eficaz de las regiones que están unidas entre la plantilla, la membrana, la
5 capa exterior de la pala y la suela, con el fin de evitar incluso la infiltración más ligera de agua desde el exterior.

Actualmente se sabe que incluso cuando el conjunto superior presenta una membrana impermeable y transpirable interpuesta entre la capa exterior y el forro interior existe una falta sustancialmente total de impermeabilidad, puesto que la capa exterior de la pala y el forro interior no están realizados habitualmente a partir de un material
10 impermeable y el agua puede infiltrarse y moverse mediante la acción de la capilaridad dentro de dichas capas.

Además, este solapamiento de capas genera inevitablemente una reducción sustancial de la permeabilidad al vapor original tanto del material externo individual de la pala como de la membrana individual.

15 Hasta ahora, se conocen algunas soluciones a estos inconvenientes.

Entre ellas, la dada a conocer en el documento USRE34890, que consiste en usar un forro, constituido por una tela acoplada a una membrana impermeable y transpirable que se cierra como un calcetín, para envolverse
20 totalmente alrededor del pie.

El forro así construido impide que el agua penetre dentro del zapato y al mismo tiempo permite la permeación de vapor hacia fuera.

También según la misma solución dada a conocer, se aplica una plantilla a la parte inferior del forro similar a un calcetín y los márgenes del montaje de la capa exterior de la pala se pliegan y cosen perimetralmente a la misma.
25

El forro similar a un calcetín presenta una abertura de inserción del pie y se proporciona por la asociación de dos partes laterales y de una parte inferior y las partes están unidas mediante unas costuras respunteadas del tipo zigzag y/o Strobel, que se sellan por medio de una cinta de sellado impermeable.
30

La suela se monta entonces uniendo con adhesivo o mediante inyección directa en la pala.

Esta solución no está exenta de inconvenientes, que se deben principalmente a la complejidad del procedimiento de fabricación.
35

La provisión del forro similar a un calcetín requiere considerable atención a la hora de cortar el modelo, con el fin de garantizar que la membrana no se rompa durante el montaje, un respunteado muy preciso de las partes, con el fin de evitar espacios o salientes que impedirían el sellado, y la utilización de máquinas especiales para sellar las costuras respunteadas.
40

Además, también en la producción del forro similar a un calcetín, es difícil conseguir una conformación precisa del mismo por medio de costuras respunteadas y no mediante montaje, tanto debido a la dificultad en preparar las diversas partes que deben cortarse y coserse entre sí con alta precisión como debido a la dificultad en conseguir una tensión correcta entre el material externo de la pala y el forro de modo que no se formen arrugas. De hecho, debido a que en efecto no se usa la horma durante la costura del forro, dicho forro tiende a arrugarse durante el montaje previo de la pala.
45

Además, un zapato proporcionado así no parece que subsane totalmente los inconvenientes descritos anteriormente, puesto que permite que el agua penetre a través del material externo de la pala, generando la retención de agua entre el forro impermeable y la superficie interna de la pala. El estancamiento de líquidos genera una sensación incómoda de humedad y en consecuencia provoca un aumento en el peso del zapato, reduciendo inevitablemente la comodidad del usuario. Además, el zapato puede requerir, por tanto, un tiempo considerable para secarse.
50

Otra solución propuesta es la dada a conocer en el documento EP0275644, según la cual se forma una pala, con forma parecida a un calcetín que envuelve el pie del usuario, mediante una tela impermeable y transpirable y está unida, con la interposición de una malla metálica u otra capa porosa de material protector, a una suela dotada de aberturas que son permeables al aire. A partir de lo que se ha descrito, parece que la pala está constituida exclusivamente por una película fina impermeable y transpirable realizada a partir de e-PTFE.
55

Una película fina presenta dichas características que, sin juntarse a capas adecuadas de tela o cuero, no puede usarse como una capa estructural de una pala para zapatos.
60

En cambio, una pala realizada a partir de un material laminado, constituida por una película fina asociada con materiales estructurales internos para soporte y materiales de acabado estéticos externos, tales como tela o cuero, tendrían que lidiar con los mismos inconvenientes observados para la solución propuesta en el documento
65

USRE34890.

Otra solución es la dada a conocer en el documento EP2298100, del mismo solicitante, que da a conocer un zapato transpirable con una suela que es resistente a la penetración y al desgarro por lo menos tanto como las suelas perforadas conocidas previamente y al mismo tiempo impermeable por lo menos eficazmente de igual manera pero que permite una mayor permeación de vapor. Este zapato comprende un conjunto superior que se envuelve alrededor de la zona de inserción de pie y está asociado en la zona plantar con una suela que presenta por lo menos una parte transpirable o perforada. El conjunto superior presenta un inserto estructural, que está estructurada preferentemente como una plantilla, con una parte impermeable que se sella de manera impermeable a la suela perforada para impedir la infiltración de líquido hacia la zona de inserción de pie. La parte impermeable está compuesta por lo menos parcialmente por un elemento funcional impermeable y transpirable que presenta una estructura monolítica similar a una lámina realizada a partir de material polimérico que es impermeable al agua en estado líquido y permeable al vapor de agua. Por lo menos una parte funcional del elemento funcional presenta un espesor tal para conferirle una resistencia a la penetración de más de aproximadamente 10 N, valorada según la metodología presentada en el capítulo 5.8.2 de la norma ISO 20344-2004. El elemento funcional descrito es capaz de aguantar impactos y penetración en la parte de objetos extraños que pudieren penetrar a través de las aberturas de la suela y es capaz de soportar el pie del usuario para limitar la formación de huecos en la zona de inserción del pie en las aberturas de la suela.

Finalmente, se conocen otras soluciones a partir de los documentos DE 100 58 094 C1 y AT 393 942 B.

Sin embargo, incluso esta solución no parece capaz de subsanar todos los inconvenientes descritos anteriormente y además es estructuralmente complicada.

La finalidad de la presente invención es proporcionar un zapato totalmente impermeable y transpirable que subsane los inconvenientes descritos anteriormente de los zapatos impermeables y transpirables conocidos actualmente, previniendo la infiltración de agua en la zona de inserción de pie y siendo también más simple estructuralmente.

Con esta finalidad, un objetivo de la invención es proporcionar un zapato que sea totalmente impermeable y transpirable, capaz de disipar mayores cantidades de vapor de agua que los zapatos impermeables y transpirables conocidos actualmente.

Otro objetivo de la invención es proporcionar un zapato que sea completa y duraderamente impermeable y transpirable tanto por su pala como por su suela, y eficazmente de igual manera en las regiones de unión de sus partes.

Un objetivo adicional de la invención es proporcionar un zapato transpirable que sea más ligero que los zapatos transpirables conocidos actualmente y que sea igualmente robusto.

Otro objetivo de la invención es proponer un zapato que sea totalmente impermeable y transpirable, sea cómodo de usar y que pueda fabricarse con costes relativamente bajos.

Esta finalidad, así como estos y otros objetivos que serán evidentes a continuación en el presente documento, se consiguen mediante un zapato impermeable y transpirable, que comprende un conjunto superior que se envuelve alrededor de la zona de inserción de pie y está asociado, en su zona plantar, con una suela, estando dicho zapato caracterizado por que:

- dicho conjunto superior presenta una primera parte que está estructurada como una pala y una segunda parte, sustancialmente un inserto estructural, que está estructurada como una plantilla de montaje para dicha primera parte y se extiende por lo menos en el antepié,
- dicha primera parte presenta por lo menos una parte impermeable que está compuesta por lo menos parcialmente por un elemento funcional impermeable y transpirable que presenta una estructura monolítica similar a una lámina realizada a partir de material polimérico que es impermeable al agua y permeable al vapor de agua, que constituye para dicha primera parte la capa estructural de la pala de dicho zapato impermeable y transpirable, presentando por lo menos una parte funcional de dicho elemento funcional un espesor tal para conferirle una resistencia a la penetración de más de aproximadamente 10 N, valorada según la metodología presentada en el capítulo 5.8.2 de la norma ISO 20344-2004.

Se harán más evidentes características y ventajas adicionales de la invención a partir de la descripción de formas de realización preferidas, pero no exclusivas del zapato impermeable y transpirable según la invención, ilustradas a modo de ejemplo no limitante en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista de un zapato impermeable y transpirable según la invención;

La figura 2 y la figura 3 son vistas en sección transversal de dos variaciones de un zapato impermeable y

transpirable según la invención;

La figura 4 y la figura 5 son respectivamente una vista desde abajo y una vista en perspectiva de un conjunto superior;

Las figuras 6, 7 y 8 son respectivamente vistas en sección esquemáticas de variaciones de la suela de un zapato impermeable y transpirable según la invención.

Ha de observarse que se entiende que no se reivindica cualquier aspecto que se encuentre durante el procedimiento de patentado que ya se conozca y que es sujeto de un descargo de responsabilidad.

Con referencia a las figuras, el número de referencia 10 designa en general al zapato impermeable y transpirable según la invención, que comprende un conjunto superior 11 que se envuelve alrededor de la zona de inserción de pie A, mostrado en la figura 2 y en la figura 3.

El conjunto superior 11 está asociado, en su zona plantar, con una suela 12 que presenta preferentemente por lo menos una parte transpirable o perforada 13.

Según la invención, el zapato impermeable y transpirable 10 presenta una particularidad en la combinación de las características descritas a continuación en el presente documento.

El conjunto superior 11 presenta una primera parte 14 que está estructurada como una pala y una segunda parte 15, sustancialmente un inserto estructural que está estructurada como una plantilla de montaje para la primera parte 14 y se extiende por lo menos en el antepié, tal como se muestra en el ejemplo de la figura 4.

La primera parte 14 y la segunda parte 15 presentan por lo menos una parte impermeable que está compuesta por lo menos parcialmente por un elemento funcional impermeable y transpirable que presenta una estructura monolítica similar a una lámina realizada a partir de material polimérico que es impermeable al agua y permeable al vapor de agua, presentando por lo menos una parte funcional del elemento funcional un espesor tal para conferirle una resistencia a la penetración de más de aproximadamente 10 N, valorada según la metodología presentada en el capítulo 5.8.2 de la norma ISO 20344-2004. El elemento funcional constituye para la primera parte 14 la capa estructural de la pala del zapato impermeable y transpirable 10.

La parte funcional del elemento funcional de la segunda parte 15 recubre la parte transpirable o perforada 13 de la suela 12.

Las dos partes están selladas de manera impermeable, para impedir la infiltración de líquido hacia la zona de inserción de pie A y para constituir un conjunto superior impermeable y transpirable totalmente.

La metodología de prueba presentada en el capítulo 5.8.2 de la norma ISO 20344-2004 consiste en proporcionar una muestra del material que se va a medir y someterlo a penetración mediante un clavo con un diámetro de 4.50 ± 0.05 mm, con una punta truncada y con la forma y las proporciones indicadas. La punta del clavo presenta una dureza mínima de 60 HRC. La velocidad de penetración del clavo se establece en 10 ± 3 mm/min hasta que la punta ha penetrado totalmente la muestra. Se registra el valor de fuerza máximo medido, expresado en newton, N, como resultado de la penetración del material. La prueba se realiza en cuatro muestras y el más bajo de los cuatro valores registrados se asigna como el valor de resistencia a la penetración del material sometido a prueba.

La expresión "similar a una lámina", mencionada anteriormente, se entiende como la forma característica de una estructura que presenta una dimensión que está reducida en gran medida con respecto a las otras dos, siendo dicha dimensión su espesor, que en cualquier caso sigue siendo considerable según lo que se entiende habitualmente para distinguir una lámina de una lámina o una membrana.

Sin embargo, no ha de entenderse que esta forma característica en sí misma compromete la capacidad del inserto para doblarse o su flexibilidad.

En particular, el espesor de la parte funcional del elemento funcional está comprendido sustancialmente entre 0.1 mm y 3 mm y es preferentemente uniforme.

Ventajosamente, la estructura monolítica está formada por capas y es cohesiva, comprendiendo una pluralidad de capas funcionales realizadas a partir de un material polimérico, que son impermeables al agua en estado líquido y permeable al vapor de agua.

Además, el elemento funcional comprende convenientemente por lo menos una capa auxiliar que es permeable al vapor de agua y está interpuesta entre las capas funcionales.

En particular, las capas auxiliares están realizadas convenientemente a partir de un material que está estructurado

ES 2 745 052 T3

en fibras según una configuración similar a una tela o similar a una tela no tejida.

Preferentemente, dicho material polimérico se elige entre el politetrafluoroetileno expandido, e-PTFE, poliuretano, PU, polietileno, PE, polipropileno, PP, poliéster y similares.

5 Más particularmente, el elemento funcional realizado a partir de e-PTFE puede proporcionarse, por ejemplo, por medio de un procedimiento de fabricación que consiste en las etapas siguientes:

- 10 - una etapa de extrusión en forma de pasta,
- una etapa de estratificación,
- una etapa de expansión,
- una etapa de sinterización.

15 De manera alternativa, la etapa de estratificación se produce antes o después de la etapa de expansión, dependiendo del procedimiento usado para unir la pluralidad de capas funcionales que son impermeables al agua en estado líquido y permeables al vapor de agua.

20 La etapa de expansión consiste en tirar de una cinta realizada a partir de PTFE por lo menos en una dirección longitudinal.

Esta expansión aumenta la porosidad del material, aumentando adicionalmente su resistencia y haciendo que las fibrillas se orienten en la dirección de tracción.

25 Después de la expansión longitudinal, la cinta puede expandirse también en una dirección transversal, manteniéndola a una temperatura comprendida, por ejemplo, en el intervalo entre 40°C y 100°C, con el fin de aumentar adicionalmente su porosidad.

30 El espesor comprendido entre 0.1 mm y 3 mm proporciona al elemento funcional una resistencia a la abrasión de más de aproximadamente 51,200 ciclos, determinada según la metodología presentada en la norma EN13520.

Según esta norma, la resistencia a la abrasión, entendida como la resistencia superficial mostrada por una muestra de una pala, forro o plantilla cuando se roza contra una tela abrasiva, se valora con una máquina Martindale.

35 Se roza una muestra de material que se va a examinar contra una tela abrasiva de referencia sometida a una presión constante.

40 El movimiento relativo entre la tela abrasiva y la muestra es un patrón cíclico complejo (una figura de Lissajous), que produce un rozamiento en todas las direcciones usando dieciséis movimientos elípticos (ciclos) del portador de la muestra.

La prueba se interrumpe después de un número preestablecido de ciclos y se evalúa el daño que afecta a la muestra.

45 La tela abrasiva es un hilado de estambre de lana cruzada, tela tejida lisa con una masa mínima por unidad de superficie de $195 \pm 5 \text{ g/m}^2$.

La muestra presenta una forma circular, con una superficie tal como para ser contenida firmemente en los soportes adaptados, dejando expuesta una parte plana circular de la superficie de $645 \pm 5 \text{ mm}^2$.

50 La prueba se realiza en cuatro muestras y al final se registran efectos de abrasión, pelado y descoloración, clasificándolos según una de las descripciones siguientes: ausente, muy débil, débil, moderado, severo, casi total, o si se ha producido un orificio en la muestra.

55 Además, por lo menos una parte funcional del elemento funcional presenta una resistencia a la tracción de más de aproximadamente 20 MPa, valorada según la metodología presentada en la norma EN12803:2000.

60 Según esta norma, se requieren por lo menos tres muestras las cuales se toman y acondicionan apropiadamente y después se insertan en las abrazaderas de un extensómetro (preferentemente provisto de un registrador gráfico de tensión y deformación), la velocidad de separación de las cuales es constante e igual a $100 \pm 10 \text{ mm/min}$. Se proporciona la resistencia a la tracción definitiva, expresada en MPa, mediante el promedio en las muestras usadas de la razón entre la fuerza registrada en el fallo, en newton, y el área de la sección transversal más estrecha de la muestra, en mm^2 .

65 Como se mencionó, el elemento funcional es impermeable y transpirable. La expresión "impermeable y transpirable" ha de entenderse habitualmente como la característica de un material de ser impermeable al agua en estado líquido combinado con permeabilidad al vapor de agua.

En particular, la impermeabilidad al agua es debida a la ausencia de puntos de cruce cuando el material se somete a una presión de por lo menos 1 bar, mantenida durante por lo menos 30 segundos.

- 5 Más particularmente, la impermeabilidad se valora como la resistencia de la muestra a la penetración de agua con presión según los métodos descritos en la norma EN1734.

10 Según este método, se fija una muestra de material para cerrar un recipiente provisto de una entrada de agua presurizada. El recipiente se llena con agua para someter la cara de la muestra de material dirigida hacia el depósito a una presión hidrostática de 1 bar. Esta condición se mantiene durante 30 segundos.

La muestra se bloquea entre el orificio de abertura del recipiente y un anillo de retención, ambos de los cuales se recubren con juntas de estanqueidad realizadas a partir de un caucho de silicona.

- 15 La presurización se consigue forzando, al interior del recipiente, agua que llega desde un tanque, por medio de un flujo de aire comprimido. Este aire se ajusta mediante una válvula con un manómetro en el que se muestra la presión alcanzada.

20 Se observa entonces la cara de la muestra que es externa al recipiente.

La ausencia de puntos de cruce, que consisten en la formación de gotas con un diámetro comprendido entre 1 mm y 1.5 mm en dicha superficie, indica la impermeabilidad de la muestra.

- 25 Si fuera necesario con el fin de evitar la deformación de la muestra, se fija una rejilla en la misma que presenta una malla cuadrada con un lado de no más de 30 mm, está realizada a partir de material sintético y dotada, por medio de filamentos, de un diámetro comprendido entre 1 mm y 1.2 mm.

30 El elemento funcional convenientemente presenta una permeabilidad al vapor de agua que es por lo menos igual a 9 mg/cm²h. La expresión "permeabilidad al vapor de agua" se entiende como la cantidad de vapor que pasa a través de un material debido a un gradiente de presión parcial.

35 La norma ISO 20344-2004, en el capítulo 6.6, "*Determination of water vapor permeability*", relacionada con zapatos de seguridad, describe un método de prueba que consiste en fijar una muestra del material que se está sometiendo a prueba para cerrar la abertura de una botella que contiene una determinada cantidad de desecante sólido, es decir, gel de sílice.

La botella se somete a un flujo de aire intenso en ambiente condicionado.

- 40 La botella está hecha para girar de modo que se remueve el desecante sólido y se optimiza su secado del aire contenido en la botella.

La botella se pesa antes y después del periodo de prueba con el fin de determinar la masa de humedad que ha pasado a través del material y se ha absorbido por el desecante sólido.

- 45 Se calcula entonces la permeabilidad al vapor de agua, expresada en miligramos dividido por centímetro cuadrado y por hora [mg/cm²/h], basándose en la masa de humedad medida, del área de la abertura de la botella y del tiempo de prueba.

50 Por lo menos una parte funcional del elemento funcional presenta convenientemente, además, una resistencia al desgarro por lo menos igual a 10 N, determinada según la metodología presentada en la norma EN13571:2001. La resistencia al desgarro, entendida como la fuerza promedio requerida para propagar un desgarro en una muestra, se mide por medio de un dinamómetro ajustable, que actúa en la muestra a una velocidad constante de la riostra de 100 mm/min. Se someten a prueba seis muestras del material que se está considerando, tres de las cuales presentan una muesca que es paralela a la dirección longitudinal, conocida también como CAL y definida como la dirección de extrusión del material, y tres de las cuales presentan una muesca en la dirección transversal, conocida también como PAL, que es perpendicular a la dirección longitudinal.

60 La muestra, que presenta la forma característica similar a un pantalón, se dispone plana entre las abrazaderas del dinamómetro, de modo que la muesca es perpendicular a la dirección de tracción, y se somete a tracción hasta que se desgarra.

Se registra y traza el valor de la fuerza de tracción en relación con el desplazamiento.

- 65 La resistencia al desgarro, expresada en newton, se calcula como la media aritmética de las dos medias aritméticas TSCAL y TSPAL respectivamente de las fuerzas de tracción registradas en las pruebas de CAL y PAL.

Se muestra el zapato impermeable y transpirable 10 según la invención en las figuras 2 y 3 en una vista en sección transversal tomada en el antepié.

5 Las dos figuras muestran dos variaciones posibles de un zapato impermeable y transpirable 10, las palas de las cuales difieren debido a la presencia de un forro de pala 16.

10 En el primer caso, de la figura 2, que representa la solución preferida, se proporciona la pala exclusivamente por medio de una capa de la primera parte 14, que está constituida totalmente por el elemento funcional impermeable y transpirable. Por tanto, el elemento funcional constituye la pala del zapato 10.

15 En el segundo caso, de la figura 3, se acopla un forro de pala 16 transpirable a la primera parte 14 estructurada como una pala y está dispuesto para forrar dicha primera parte 14 dentro de la zona de inserción de pie A, formando un conjunto superior 17 del zapato impermeable y transpirable 10.

20 El forro de pala 16 está asociado ventajosamente con la primera parte 14 mediante encolado por puntos y/o por medio de costuras respunteadas, para no comprometer sustancialmente su impermeabilidad y transpirabilidad.

25 Para ambas soluciones el borde inferior 14a de la primera parte 14 constituye el margen de montaje plegado por debajo de la segunda parte 15, según la construcción conocida como "montaje AGO", evitando opcionalmente la operación de desbaste con el fin de preservar el elemento funcional de la primera parte 14.

30 En particular en el segundo caso, como es claramente visible, el borde inferior 14a sobresale de la lengüeta inferior 16a del forro de pala 16, formando el margen de montaje.

35 Según los requisitos, la primera parte 14 puede estar dotada de una malla de refuerzo, preferentemente realizada a partir de nailon, que recubre su cara dirigida hacia la zona de inserción de pie A y constituye con ella un conjunto de una sola pieza, estando unida a la misma mediante encolado por puntos.

40 La primera parte 14 puede comprender además una malla externa, que constituye la capa exterior de la pala, mientras que el elemento estructural de la pala sigue siendo el elemento funcional impermeable y transpirable.

45 El elemento funcional presenta una resistencia al desgaste de modo que la primera parte 14 presenta una resistencia adecuada de las costuras 18 respunteadas que unen las diversas partes que constituyen la pala del zapato, tal como el empeine, la lengüeta y las cañas, proporcionadas por troquelado a partir de una lámina o rollo de elemento funcional.

50 Las costuras 18 respunteadas son impermeables convenientemente, en el lado dirigido hacia la zona de inserción de pie A, por medio de una cinta impermeable adhesiva térmica, que durante el montaje de la primera parte 14, se expone a calor y se somete a presión, adhiriéndose al elemento funcional y sellándolo en la costura respunteada.

55 Como alternativa, las costuras 18 respunteadas pueden hacerse impermeables convenientemente en el lado dirigido hacia el exterior del zapato por medio de insertos realizados a partir de un material que es impermeable al agua, mediante soldeo de alta frecuencia o mediante unión de adhesivo de sellado.

60 Según una versión alternativa, en las partes superiores que ya son impermeables es posible evitar la utilización del elemento funcional, garantizando, sin embargo, un sellado impermeable entre el elemento funcional y los materiales impermeables tales como, por ejemplo, un solapamiento y un sellado de los dos durante aproximadamente 5 ÷ 10 mm o una costura respunteada que se hace impermeable mediante una cinta que es impermeable al agua.

65 La figura 4 y la figura 5 muestran un ejemplo de conjunto superior 11 según la invención respectivamente en una vista desde abajo, que muestra claramente también la segunda parte 15 en la que los bordes 14a inferiores de la primera parte 14 se pliegan y encolan en el antepié y las costuras 18 respunteadas, en particular una costura 18 respunteada que une dos bordes 14a inferiores que están plegados y cosidos por debajo y perimetralmente con respecto a la suela.

70 Con el fin de reforzar la punta del zapato es posible aplicar a la pala una puntera realizada a partir de material impermeable, por ejemplo, mediante conexión por puntos, especialmente si dicho material es transpirable o perforado, para garantizar su permeación de vapor.

75 Si la puntera consiste en un inserto que se va a aplicar fuera de la pala, no hay necesidad de utilizar parte del elemento funcional solapado en dicha puntera impermeable, siempre que se garantice un sellado impermeable, por ejemplo, uniendo por superposición y sellado con adhesivo los dos materiales durante aproximadamente 5 ÷ 10 mm o una costura respunteada hecha impermeable mediante una cinta que es impermeable al agua.

80 Como alternativa, la puntera puede proporcionarse mediante material plástico de moldeo en un soporte constituido

por el elemento funcional, opcionalmente antes de que se le dé forma con el fin de proporcionar la pala.

Si la puntera se aplica dentro de la pala, entonces es necesaria la presencia del elemento funcional impermeable y transpirable en la puntera.

5

Asimismo, es posible aplicar un contrafuerte posterior.

La primera parte 14 puede colorearse también introduciendo materiales de coloración en el momento de la extrusión en forma de pasta del elemento funcional o puede decorarse aplicando elementos decorativos realizados a partir de un material polimérico, elegidos preferentemente entre poliuretano, cloruro de polivinilo o similares. Los elementos decorativos están unidos convenientemente al elemento funcional mediante soldeo de alta frecuencia o mediante serigrafía o mediante unión de adhesivo. Como alternativa, pueden moldearse en material plástico directamente en el elemento funcional, opcionalmente antes de que se le dé forma para constituir la pala.

La segunda parte 15, es decir, el inserto estructural que está estructurado como una plantilla de montaje, está constituida también preferentemente por completo por el elemento funcional. Por tanto, en este caso también, la parte impermeable coincide con la totalidad de la segunda parte 15, proporcionada por troquelado a partir de una lámina o rollo del elemento funcional impermeable y transpirable.

Opcionalmente, la segunda parte 15 puede reforzarse convenientemente en la suela, en el arco plantar y en el talón con un cambrillón realizado a partir de un material elegido entre cuero, material plástico y material metálico con el fin de proporcionar mayor soporte y resistencia a la torsión del zapato.

En una solución alternativa, la segunda parte 15 estructurada como una plantilla de montaje comprende por lo menos una parte impermeable y transpirable que está constituida por lo menos parcialmente por el elemento funcional y por lo menos otra parte impermeable realizada a partir de un material elegido entre poliuretano o polietileno o cloruro de polivinilo o similares. La segunda parte 15 puede reforzarse en el arco plantar y en el talón por medio de un cambrillón realizado a partir de un material elegido entre cuero, material plástico y material metálico. Según esta solución, el elemento funcional de la parte impermeable constituye la parte de la segunda parte 15 en el antepié y está unido, mediante unión de adhesivo de sellado impermeable o por medio de costuras pespunteadas impermeables, a la parte restante.

En cualquier caso, gracias a la resistencia al desgarro del elemento funcional, la segunda parte es capaz también de permitir un sellado adecuado de las costuras pespunteadas.

35

En otra solución preferible, la segunda parte 15 está acoplada a una capa de refuerzo transpirable o perforada 19 realizada a partir de material polimérico rígido perforado o fieltro o tela, que recubre la cara de la misma que se dirige hacia la zona de inserción de pie A, tal como se muestra en las figuras en sección transversal. La capa de refuerzo transpirable o perforada 19 está unida mediante conexión por encolado, o por medio de un comoldeado o procesamiento de alta frecuencia, a la segunda parte 15, para no comprometer su transpirabilidad y formar con ella un conjunto inferior 20.

40

Además, la segunda parte 15 se dota también ventajosamente de una malla 21, que es también claramente visible en las figuras en sección transversal y recubre la cara de la misma que se dirige hacia la suela 12 para formar con ella y con la capa de refuerzo transpirable o perforada 19 el conjunto inferior 20.

45

Según un montaje posible de la primera parte 14 con la segunda parte 15, la anterior, que está estructurada como una pala, puede unirse perimetralmente a la última, que está estructurada como una plantilla de montaje, con el borde inferior 14a. Dicho borde está plegado y encolado, de hecho, para proporcionar un sellado según la construcción conocida como "montaje AGO" por debajo del borde perimétrico de la segunda parte 15, para formar un conjunto superior 11 impermeable y transpirable que se envuelve alrededor de la zona de inserción de pie A, a la que la suela 12 está unida mediante unión de adhesivo o mediante inyección directa en la pala.

50

La junta de sellado entre la primera parte 14 y la segunda parte 15, en el margen de montaje, se proporciona mediante medios de un adhesivo del tipo de poliuretano.

55

Con el fin de fortalecer el margen de montaje, constituido por el borde inferior 14a de la primera parte 14, por tanto, en la zona de unión entre la primera parte 14 y la segunda parte 15, es posible aplicar directamente a la misma un elemento de refuerzo impermeable, por ejemplo, una cinta adhesiva térmica impermeable preferentemente elástica realizada a partir de material sintético (no mostrado).

60

Como alternativa, la primera parte 14 puede asociarse en su extremo por medio de una costura pespunteada, preferentemente del tipo Strobel, con el borde perimétrico de la segunda parte 15 estructurado como una plantilla de montaje.

65

Gracias a la resistencia al desgarro del elemento funcional, la primera parte 14 y la segunda parte 15 son capaces

de garantizar un sellado adecuado de las costuras respunteadas en sus bordes respectivos.

5 La costura respunteada del tipo Strobel se hace impermeable convenientemente por medio de una cinta adhesiva térmica impermeable, que en su aplicación se somete a calor y presión, adhiriéndose a las partes en las costuras respunteadas, para formar un conjunto superior impermeable y transpirable que se envuelve alrededor de la zona de inserción de pie A, a la que está unida la suela 12 mediante unión de adhesivo o mediante inyección directa en la pala.

10 Como alternativa, los sellos del conjunto superior 11 pueden realizarse utilizando adhesivos y sellantes tales como por ejemplo silicona y adhesivos de poliuretano, películas realizadas a partir de un adhesivo termoplástico de alta fusión o sellantes de alta fusión.

15 Según otra forma de realización posible del conjunto superior 11, la mostrada en la figura 4, el borde inferior 14a de la primera parte 14, en el antepié, está unido perimetral y herméticamente a la segunda parte 15. En particular, en el antepié el borde inferior 14a se pliega y encola para proporcionar un sellado, por lo menos predominantemente según la construcción conocida como "montaje AGO", con el borde perimétrico de la segunda parte 15.

20 La junta sellada entre las dos partes se produce por medio de la aplicación de un adhesivo, preferentemente del tipo termoplástico, basado en poliuretano o basado en neopreno, o de otro tipo equivalente.

La parte restante del borde inferior 14a, relacionado con la parte inferior central y posterior del pie, se cose de manera tubular con la costura respunteada 18 en la parte inferior y posterior.

25 La costura respunteada 18 se hace impermeable convenientemente por medio de una cinta adhesiva térmica impermeable, que se expone tras el montaje a calor y presión, adhiriéndose a la segunda parte 15 con el fin de sellarla en la costura respunteada 18. De esta manera se proporciona un conjunto superior impermeable y transpirable que se envuelve alrededor de la zona de inserción de pie A, a la que está unido la suela 12 mediante unión de adhesivo o mediante inyección directa en la pala.

30 Las figuras 6, 7 y 8 muestran tres variaciones de suelas 12, 112 y 212 del zapato impermeable y transpirable 10 según la invención, asociadas con un conjunto superior 11, que se muestra en este caso esquemáticamente.

35 Según una primera variación, la suela 12, que es del mismo tipo mostrado en las figuras anteriores, se proporciona en una pieza de material polimérico, preferentemente caucho vulcanizado o material termoplástico o poliuretano o etilvinilacetato (EVA), y la parte transpirable o perforada 13 presenta convenientemente aberturas 13a que pasan a través del espesor de la suela 12. Como alternativa, dichas aberturas pueden consistir en una pluralidad de orificios pasantes.

40 En las variaciones mostradas en la figura 7 y en la figura 8, la suela comprende una parte superior y una parte inferior.

Este tipo se describe por motivos de simplicidad solamente con referencia a la figura 7.

45 Como se muestra, la suela 112 comprende ventajosamente una parte superior 112a, para asociarse con el conjunto superior 11, y una parte inferior 112b, dotada de una superficie de pisada, ambos realizados a partir de un material polimérico.

50 En particular, la parte inferior 112b está hecha preferentemente de caucho vulcanizado o material termoplástico o poliuretano, mientras que la parte superior 112a está hecha preferentemente de etilvinilacetato o poliuretano expandido.

55 La suela 12, incluso si se proporciona en una pluralidad de partes, está unida al conjunto superior 11 por ejemplo mediante unión de adhesivo a lo largo de una banda que es perimétrica a la segunda parte 15 y al borde inferior 14a de la primera parte 14. Puesto que el conjunto superior 11 es totalmente impermeable y transpirable, no es necesaria ninguna junta de sellado impermeable de la suela 12.

60 Si el elemento funcional constituye sólo una parte de la segunda parte 15 y la parte transpirable o perforada 13 presenta una extensión que está limitada sólo a regiones delimitadas correspondientes de la suela 12, se une esta última al conjunto superior 11 con un sellado a la segunda parte 15 proporcionado convenientemente por lo menos perimetralmente al elemento funcional, en la parte transpirable o perforada 13. Las partes restantes de la segunda parte 15 son impermeables y no transpirables.

65 Como alternativa, la suela 12 puede proporcionarse mediante inyección directa en el conjunto superior 11, en una pieza o por lo menos su parte superior.

En la segunda variación de suela 112, está dotada de aberturas pasantes grandes 113 y comprende convenientemente un elemento 22 para soporte de la segunda parte 15, para contrastar su ahuecado en las aberturas pasantes 113a.

5 Sustancialmente, el elemento de soporte 22 está interpuesto entre la segunda parte 15 y la parte transpirable o perforada 113 de la suela 112. Es transpirable o perforado y realizado a partir de un material que es resistente a la hidrólisis, preferentemente, elegido entre malla de fibra de nailon, malla de fibras realizadas a partir de un material metálico, fieltro, y similares.

10 En el caso de inyección directa de la suela 112 o por lo menos de la parte superior 112a en el conjunto superior 11, el elemento de soporte 22 está unido convenientemente mediante adhesivo por lo menos perimetralmente en la segunda parte 15 antes de la inyección del material polimérico que constituye la suela 112. Como alternativa, el elemento de soporte 22 puede insertarse dentro del molde para proporcionar la suela, de modo que su unión al conjunto superior 11 se produce exclusivamente por medio de la adhesión del material polimérico inyectado, sin
15 usar adhesivos.

La tercera variación de la suela 212, mostrada en la figura 8, comprende un elemento de relleno transpirable o perforado difusamente 23 que descansa por debajo del elemento funcional de la segunda parte 15.

20 En este caso también, la suela 212 está compuesta por una parte superior 212a y una parte inferior 212b.

El elemento de relleno 23 constituye sustancialmente una parte de la parte superior 212a y está adaptado para impedir que la inyección de material polimérico que constituye la suela 212 sea capaz de dañar la segunda parte 15 y por tanto el elemento funcional.

25 Es preferible utilizar un elemento de relleno 23 realizado a partir de un fieltro de poliéster. Si el elemento de relleno está realizado a partir de un material no transpirable, tal como caucho microporoso o etilvinilacetato, que se usan habitualmente por cuestiones de comodidad y mejor elasticidad con respecto al fieltro, este material no transpirable se perfora y es posible por tanto proporcionar, entre la parte inferior 212b y el elemento de relleno 23, un elemento
30 de barrera, que es relativamente fino y ventajosamente realizado a partir de fieltro o malla transpirable y está adaptado para impedir que barro u otras sustancias absorbidas durante la utilización del zapato sean capaces de penetrar y estancarse dentro de los orificios del elemento de relleno 23.

35 El funcionamiento del zapato impermeable y transpirable según la invención es evidente a partir de lo que se ha descrito e ilustrado.

En particular es evidente que el zapato impermeable y transpirable es capaz de subsanar los inconvenientes de los zapatos conocidos, puesto que el conjunto superior 11 es perfectamente impermeable en todas sus partes e incluso en las regiones de unión del mismo, impidiendo la infiltración de agua desde el exterior, a pesar de no
40 impedir la permeación de vapor y aumentar en efecto la disipación de vapor de agua por medio de la mayor superficie para intercambio con el exterior.

45 El zapato impermeable y transpirable 10 es capaz, de hecho, de garantizar un intercambio correcto de calor y vapor de agua entre el microclima interno y el externo tanto a través de la suela como a través de la pala sin comprometer de ese modo su impermeabilidad y resistencia al desgarro.

Además, el zapato impermeable y transpirable 10 según la invención es de peso relativamente ligero, especialmente si se compara con zapatos cuya pala está constituida por varias capas superpuestas, puesto que la invención puede proporcionarse por medio de una única capa superior constituida por el elemento funcional.

50 El peso ligero y la simplicidad estructural del zapato no comprometen su resistencia, que no está determinada por la presencia de una capa de soporte que está laminada al elemento funcional, como se produce a menudo en zapatos del tipo conocido, sino por las características inherentes del elemento funcional usado en este caso.

55 De hecho, se ha demostrado que este tipo de elemento funcional, caracterizado por el espesor particular indicado previamente, presenta características de resistencia a la penetración, resistencia a la abrasión, resistencia a la tracción, resistencia al desgarro, impermeabilidad y permeabilidad al vapor de agua que lo hacen particularmente adecuado para la provisión de zapatos impermeables y transpirables que son resistentes, tanto durante el montaje del zapato, por los esfuerzos a los que está sometido durante el montaje, como durante la utilización de dichos
60 zapatos.

65 Los valores de resistencia a la tracción conseguidos por el elemento funcional, que son altos con respecto a los obtenidos con las películas finas que están presentes en la técnica anterior, lo hacen capaz de constituir la capa estructural de la pala. El término "estructural" se entiende como la capacidad para aguantar los esfuerzos de tracción y esfuerzos de desgarro que se generan durante la fabricación y conjunto superior (por ejemplo, la operación para montar el borde 14a por debajo de la segunda parte 15, que debe realizarse con una máquina

conocida como máquina de montaje de puntas o manualmente con herramientas adaptadas que se utilizan para tirar y estirar el borde 14a bajo el borde perimétrico). Gracias a la resistencia a la tracción y la resistencia al desgarro del elemento funcional, la primera parte 14 presenta una resistencia adecuada al esfuerzo inducido mediante las abrazaderas de montaje.

5

El zapato, además de proporcionar una utilización cómoda debido a su total impermeabilidad y transpirabilidad y también debido a su peso ligero, puede fabricarse con costes relativamente bajos.

Ha de observarse que se consiguen varias ventajas también por medio de las variaciones de la suela descritas.

10

En el caso de una suela 112 dotada de un elemento de soporte 22, el zapato puede hacerse incluso más ligero aumentando el tamaño de las aberturas pasantes 113a y reduciendo de ese modo la masa de material polimérico que lo compone. El elemento de soporte 22 está dispuesto de hecho convenientemente en las aberturas pasantes 113a, para hacer contraste, durante la utilización del zapato, el ahuecado de la segunda parte 15 en las aberturas pasantes 113a.

15

El elemento de relleno 23 de la suela 212 es útil para impedir que la inyección del material polimérico que constituye la suela sea capaz de dañar el elemento funcional de la segunda parte 15, inhibiendo su transpirabilidad.

20

Además, la utilización del elemento de relleno permite mantener el elemento funcional separado de la superficie de pisada de la suela, para preservarla contra cualquier objeto extraño puntiagudo que pudiera dañarla entrando en la suela a través de las aberturas pasantes, y permitiendo también que las moléculas de vapor de agua producidas por sudar salgan sobre toda la superficie y no sólo en las aberturas pasantes de la suela.

25

Típicamente, la utilización del elemento de relleno es particularmente ventajosa en suelas de espesor considerable, puesto que permite reducir la profundidad de los canales que proporcionan los orificios o las aberturas pasantes a través de la parte inferior de la suela, impidiendo que dichos canales retengan en su interior objetos extraños que pueden entrar en ellos.

30

Además, contener la profundidad de dichos canales permite limitar la altura de las espigas que sobresalen del molde de la suela y son adecuadas para formar sus orificios. De esta manera la suela moldeada es más fácil de extraer del molde y las espigas están sometidas a esfuerzos menores, con un riesgo más bajo consecuente de rotura de las mismas.

35

Otra ventaja reside en que la utilización del elemento de relleno permite obtener un zapato que como un todo es incluso más ligero, puesto que dicho relleno presenta un peso más bajo que el material polimérico de la parte de suela que sustituye.

40

En la práctica se ha encontrado que la invención consigue la finalidad y los objetivos pretendidos, proporcionando un zapato que es hidrófobo y transpirable de manera más eficaz con respecto a los zapatos conocidos actualmente, presentando estas características sustancialmente en toda su estructura, que al mismo tiempo es más ligera y simple, aunque igualmente fuerte.

45

Por tanto, la invención concebida es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas las cuales se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas; todos los detalles pueden sustituirse además con otros elementos técnicamente equivalentes.

50

En la práctica, los materiales utilizados, siempre que sean compatibles con la utilización específica, así como las formas y dimensiones contingentes, pueden ser de cualquier tipo según los requisitos y el estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Zapato impermeable y transpirable (10), que comprende un conjunto superior (11) que se envuelve alrededor de una zona de inserción de pie (A) y está asociado, en una zona plantar del mismo, con una suela (12, 112, 212), estando dicho zapato (10) caracterizado por que:
- dicho conjunto superior (11) presenta una primera parte (14) que está estructurada como una pala y una segunda parte (15), sustancialmente un inserto estructural, que está estructurada como una plantilla de montaje para dicha primera parte (14) y que se extiende por lo menos en el antepié,
 - dicha primera parte (14) presenta por lo menos una parte impermeable que está compuesta por lo menos parcialmente por un elemento funcional impermeable y transpirable que presenta una estructura de una sola pieza similar a una lámina realizada a partir de un material polimérico que es impermeable al agua y permeable al vapor de agua, y caracterizada por que la estructura de una sola pieza similar a una lámina constituye para dicha primera parte (14) la capa estructural de la pala de dicho zapato impermeable y transpirable (10), presentando por lo menos una parte funcional de dicho elemento funcional un espesor tal para conferirle una resistencia a la penetración de más de aproximadamente 10 N, valorada según la metodología presentada en el capítulo 5.8.2 de la norma ISO 20344-2004.
2. Zapato impermeable y transpirable según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha suela (12, 112, 212) presenta por lo menos una parte transpirable o perforada (13, 113, 213) y dicha segunda parte (15) presenta por lo menos una parte impermeable que está compuesta por lo menos parcialmente por un elemento funcional impermeable y transpirable que presenta una estructura de una sola pieza similar a una lámina realizada a partir de un material polimérico que es impermeable al agua y permeable al vapor de agua, presentando por lo menos una parte funcional de dicho elemento funcional un espesor tal para conferirle una resistencia a la penetración de más de aproximadamente 10 N, valorada según la metodología presentada en el capítulo 5.8.2 de la norma ISO 20344-2004, recubriendo dicha parte funcional dicha por lo menos una parte transpirable o perforada (13, 113, 213) de dicha suela (12, 112, 212) y estando dicha primera parte (14) y dicha segunda parte (15) selladas de manera impermeable.
3. Zapato impermeable y transpirable según la reivindicación 1, caracterizado por que por lo menos una parte funcional de dicho elemento funcional presenta una resistencia a la tracción de más de aproximadamente 20 MPa, valorada según la metodología presentada en la norma EN12803:2000.
4. Zapato impermeable y transpirable según la reivindicación 1, caracterizado por que por lo menos una parte funcional de dicho elemento funcional presenta una resistencia al desgarro por lo menos igual a 10 N, determinado según la metodología presentada en la norma EN13571:2001.
5. Zapato impermeable y transpirable según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha primera parte (14) comprende una malla externa que constituye la capa exterior de la pala.
6. Zapato impermeable y transpirable según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha estructura de una sola pieza similar a una lámina está estratificada y es cohesiva, comprendiendo una pluralidad de capas funcionales realizadas a partir de un material polimérico que son impermeables al agua en el estado líquido y permeables al vapor de agua.
7. Zapato impermeable y transpirable según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha primera parte (14) estructurada como una pala está acoplada a un forro de pala (16) transpirable, que está dispuesto de manera que forre dicha primera parte (14) dentro de la zona de inserción de pie (A) para formar un conjunto superior (17) de dicho zapato impermeable y transpirable (10).
8. Zapato impermeable y transpirable según la reivindicación 7, caracterizado por que el borde inferior (14a) de la primera parte (14) sobresale de la lengüeta inferior (16a) de dicho forro de pala (16), produciendo un margen del montaje que está plegado por debajo de dicha segunda parte (15).
9. Zapato impermeable y transpirable según la reivindicación 7, caracterizado por que dicho forro de pala (16) está unido mediante encolado por puntos y/o puntadas a dicha primera parte (14).
10. Zapato impermeable y transpirable según la reivindicación 2, caracterizado por que dicha segunda parte (15) está totalmente constituida por dicho elemento funcional.
11. Zapato impermeable y transpirable según la reivindicación 2, caracterizado por que dicha segunda parte (15) está acoplada a una capa de refuerzo transpirable o perforada (19), que recubre la cara de la misma dirigida hacia la zona de inserción de pie (A) de manera que forme un conjunto inferior (20) de dicho zapato impermeable y transpirable (10).

- 5 12. Zapato impermeable y transpirable según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha primera parte (14), estructurada como una pala, está unida perimetralmente a dicha segunda parte (15), estructurada como una plantilla de montaje, con un borde inferior (14a) de la misma, estando esta última plegada y encolada de manera que forme un sellado según la construcción conocida como "montaje AGO", por debajo del borde perimétrico de dicha segunda parte (15).
- 10 13. Zapato impermeable y transpirable según la reivindicación 12, caracterizado por que la parte restante de dicho borde inferior (14a) está cosida de manera tubular en la parte central posterior e inferior.
- 10 14. Zapato impermeable y transpirable según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha primera parte (14) está asociada en su extremo por medio de una costura respunteada de tipo Strobel con el borde perimétrico de dicha segunda parte (15), que está estructurada como una plantilla de montaje.
- 15 15. Zapato impermeable y transpirable según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha suela (212) comprende por lo menos un elemento de relleno transpirable o difusamente perforado (23) que se encuentra por debajo de dicho elemento funcional de dicha segunda parte (15).

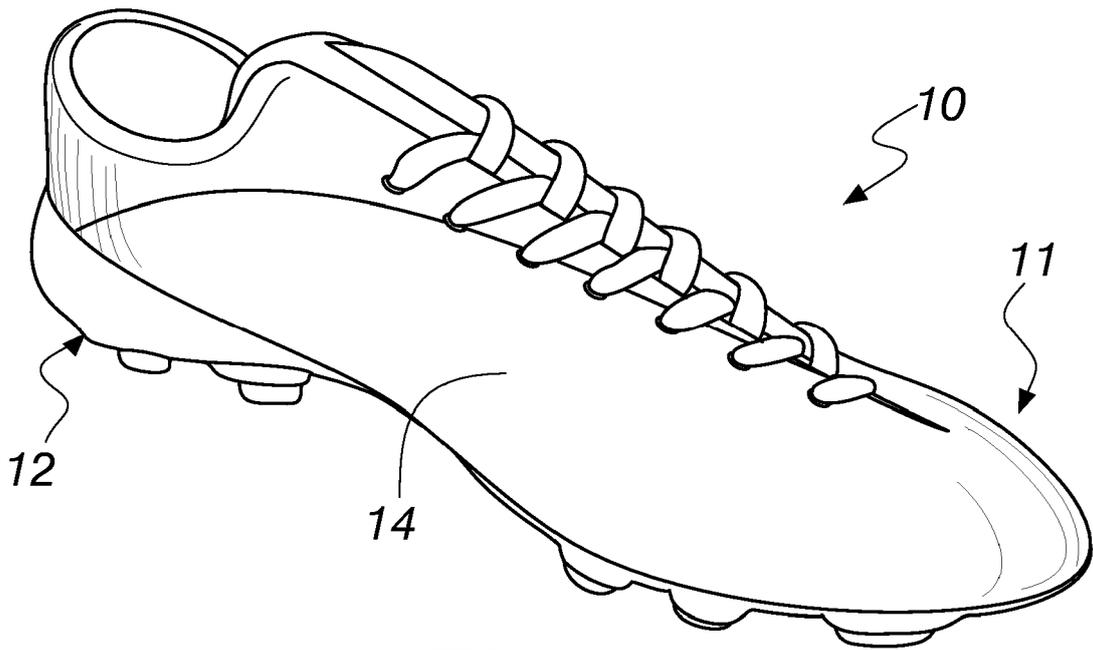


Fig. 1

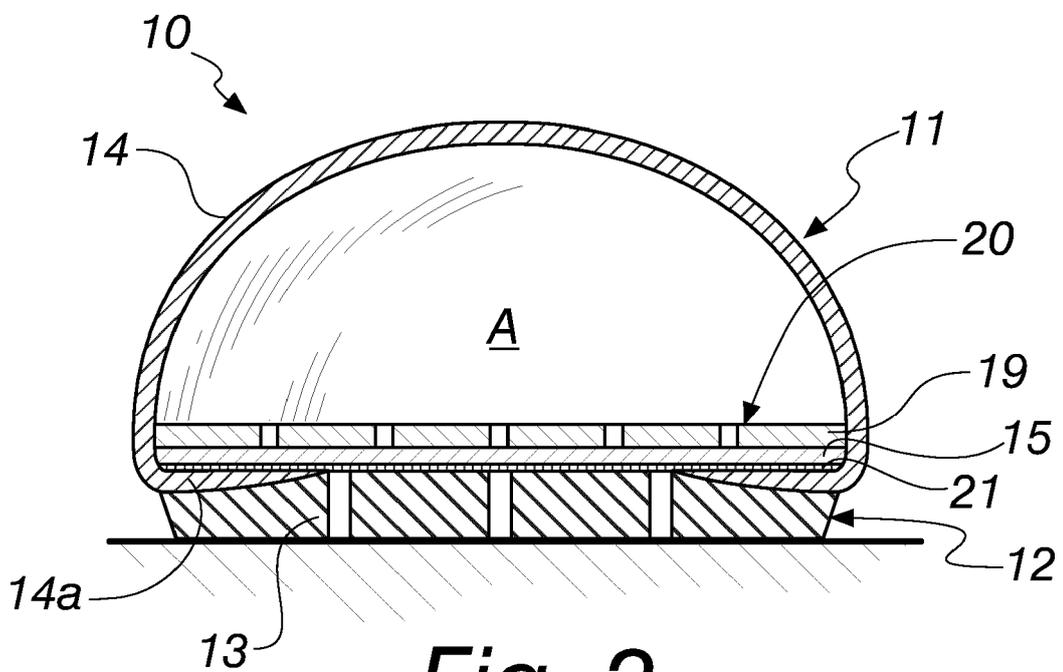


Fig. 2

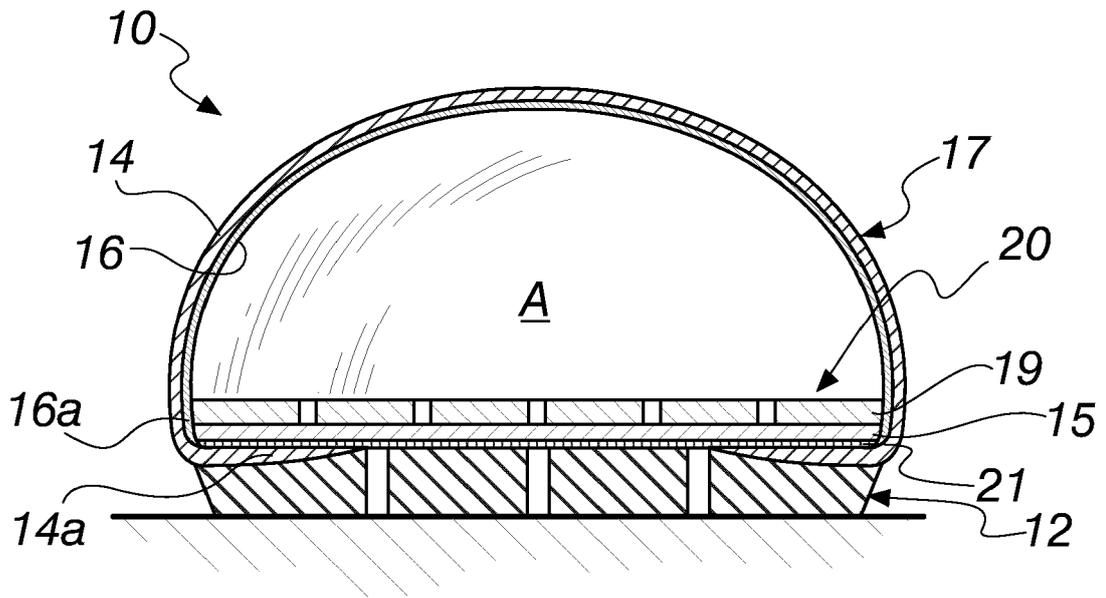


Fig. 3

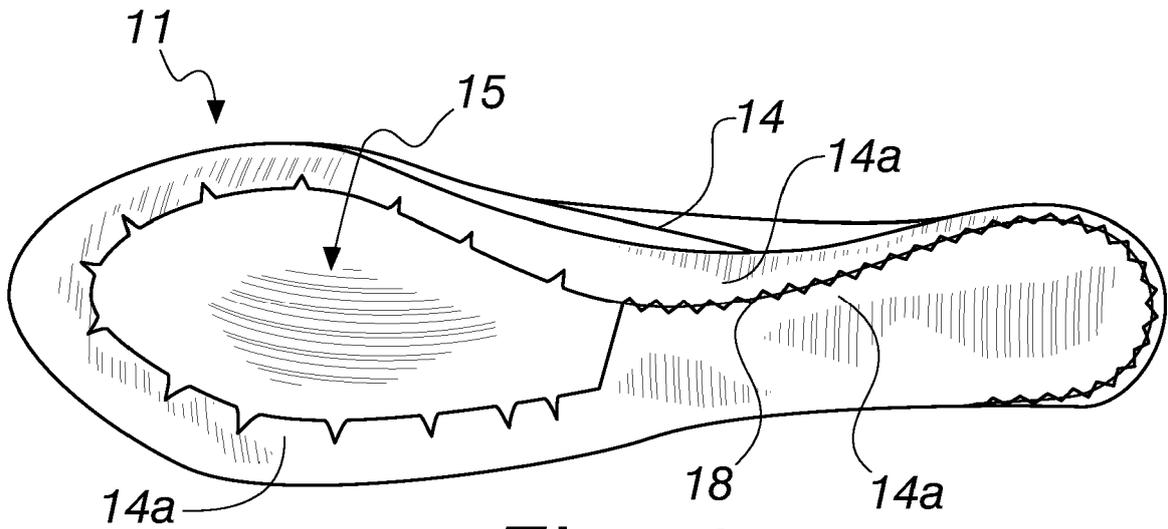


Fig. 4

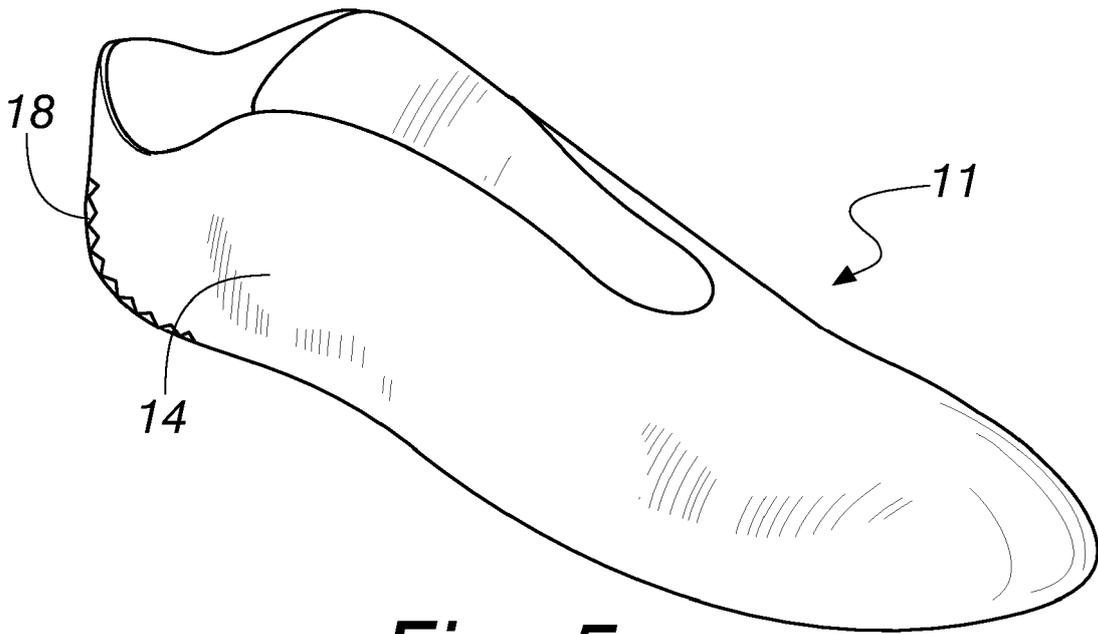


Fig. 5

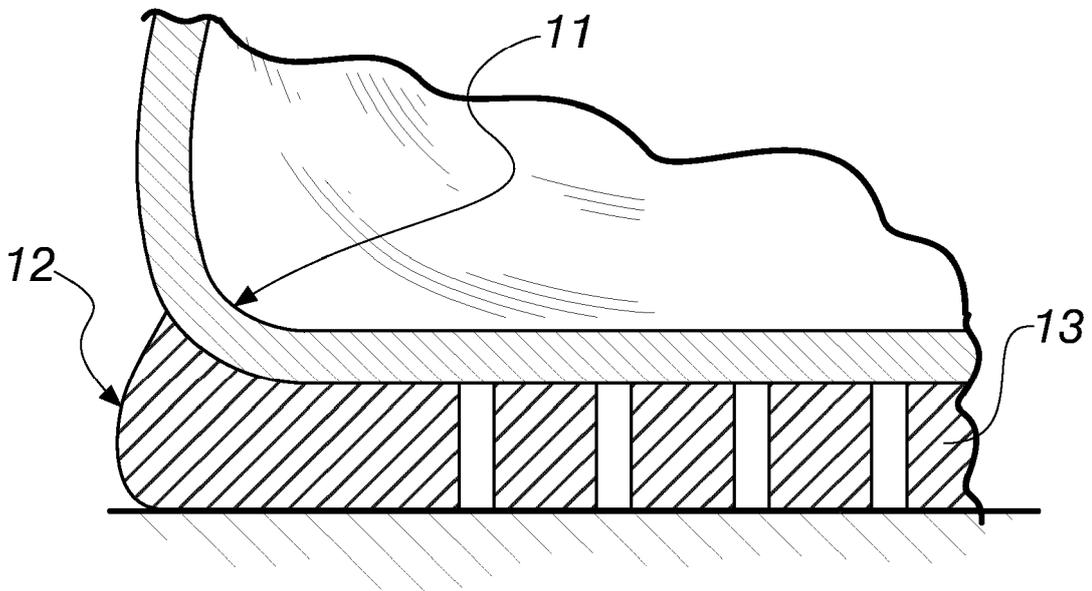


Fig. 6

