

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 790**

51 Int. Cl.:

A43B 5/00 (2006.01)

A43B 7/06 (2006.01)

A43B 7/12 (2006.01)

A43B 23/07 (2006.01)

A43D 999/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.08.2007 PCT/FR2007/051851**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.03.2008 WO08025927**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2007 E 07823750 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016 EP 2056687**

54 Título: **Calzado impermeable**

30 Prioridad:

28.08.2006 FR 0607559

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

04.04.2017

73 Titular/es:

**DECATHLON (100.0%)
4, BOULEVARD DE MONS
59650 VILLENEUVE D'ASCQ, FR**

72 Inventor/es:

**XU, DAVID y
LAGNEAU, ADRIEN**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 607 790 T3

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

DESCRIPCIÓN

Calzado impermeable

5 Sector de la técnica

La presente invención se sitúa en el campo técnico del calzado impermeable apto en concreto para la práctica de un deporte tal y como el senderismo.

10 Estado de la técnica

La necesidad por parte de los usuarios de estar equipados con calzado impermeable que le permita evacuar la transpiración y/o el calor es importante tanto por razones de comodidad como de higiene. El calzado impermeable, en concreto el calzado deportivo tal y como el calzado de senderismo, debe proteger los pies de los golpes, de las condiciones exteriores y mantenerlos con el fin de evitarles cualquier movimiento lesivo.

El calzado deportivo, en concreto de senderismo, presenta generalmente con este propósito una estructura que cubre más, a menudo muy por encima del tobillo que el calzado urbano clásico. También pesa más y por tanto aporta un mayor aislamiento térmico.

Por otra parte, con el fin de proteger el pie del usuario de la humedad exterior asegurando al mismo tiempo su transpirabilidad, se conoce la disposición en el interior del calzado de una membrana imper-transpirable, del tipo de las que se comercializan bajo la marca Sympatex® o Goretex®, es decir una membrana que es impermeable al agua pero permeable al vapor de agua.

Un calzado impermeable conocido por el estado de la técnica, en concreto un calzado deportivo tal y como un calzado de senderismo, comprende una caña en la que se posiciona un contrafuerte. El contrafuerte permite impedir que la caña se deforme y asegura un buen posicionamiento en el calzado. Una espuma de comodidad se coloca a continuación en el contrafuerte con el fin de proteger el pie de las agresiones exteriores y de las superposiciones de materias diferentes en la construcción de la caña. Dicha espuma asegura igualmente el sostén del pie y la firmeza del calzado. Por último, un complejo impermeable y transpirable compuesto de un forro, eventualmente de una espuma o mesh en 3D, y de una membrana, se coloca en dicha espuma en este orden, siendo la membrana en cuestión la primera contra dicha espuma. Las diferentes capas anteriores se solidarizan generalmente por costura en la parte superior de la caña.

En la práctica, resulta que las membranas imper-transpirables implementadas tal y como se ha descrito anteriormente presentan el inconveniente de limitar la evacuación de la transpiración producida por el pie, en concreto en la horizontal del pie. Clásicamente, la transpiración producida por el pie es como media de 15 g/hora durante una actividad deportiva intensiva, y las membranas imper-transpirables solo permiten evacuar como media 1 g a 2 g por hora de humedad, es decir menos de un 15 % de la transpiración total producida por el pie en una hora.

El documento intermedio EP 1 728 444 describe un calzado impermeable de senderismo que comprende una caña, una membrana imper-transpirable y un forro interno que incluye una capa de espuma con células abiertas, apta para formar un espacio de ventilación vertical y que extiende exclusivamente a un lado y a otro de la parte trasera e interior del calzado, y destinada a envolver la zona del retropié en toda su altura.

Existe por tanto una necesidad constante por parte de los usuarios de disponer de calzado impermeable que presenta funciones mejoradas de drenaje y de evacuación de la humedad y/o del calor; funciones que pueden personalizarse según la sensación del usuario y las condiciones en las que practica una actividad en concreto deportiva tal y como el senderismo.

Objeto de la invención

La presente invención tiene por objetivo proponer un calzado impermeable mejorado que palía los problemas citados anteriormente.

De este modo la presente invención tiene por objeto un calzado impermeable, en concreto de senderismo, que comprende una caña, una membrana imper-transpirable y un forro interno, caracterizado por que incluye una capa de espuma con células abiertas que tiene un espesor de al menos 5 mm, una permeabilidad al vapor de agua superior a 75 mg/(cm².8 h), una fuerza CC40 necesaria para deformarse en un 40 % de su espesor inicial superior a 5 kPa como media e inferior a 20 kPa según la norma ISO 3386-1: 1986, apto para formar un espacio de ventilación vertical y que se extiende exclusivamente a un lado y a otro de la parte trasera e interna del calzado, destinado a envolver la zona del retropié en toda su altura.

Los términos células abiertas y poros abiertos son equivalentes.

- Ventajosamente, el espacio de ventilación vertical evacúa la transpiración y/o el calor a partir de la plantilla higiénica hacia la parte alta del calzado. Dicho espacio está habilitado en la zona del retropié para estar frente a la abertura de dicho calzado para el paso del pie. La extracción del aire caliente producido por el pie y/o debido al entorno se llama “el efecto chimenea”. En efecto, el aire al calentarse tiende a elevarse por la disminución de su densidad. Dicho espacio de ventilación usa este efecto para evacuar en la vertical del pie la transpiración y/o el calor. “El efecto chimenea” induce un tiro susceptible de provocar una depresión interior, que permite aspirar aire exterior fresco gracias por ejemplo a unas perforaciones habilitadas por encima de los maléolos interno y externo en la caña del calzado impermeable.
- 10 La membrana imper-transpirable deja evacuar igualmente la transpiración y el calor en la horizontal del pie, es decir a través de las diferentes capas que separan el pie de la caña del calzado. La caña es preferentemente de un material transpirable, tal y como cuero. Preferentemente el contrafuerte de la caña se pega parcialmente sobre la misma y se perfora con el fin de facilitar la evacuación de la transpiración y el calor en la horizontal.
- 15 Preferentemente, el forro interno está formado por un textil, por ejemplo un tejido de punto laminado por flameado, pegado o costura en una espuma. Preferentemente el textil se pega por puntos sobre la espuma con el fin de minimizar los obstáculos a los recorridos vertical y horizontal de la transpiración. El forro, por su espuma, permite acentuar “el efecto chimenea” y alejar de este modo el máximo de aire caliente en contacto con el pie, estando el textil del forro interno preferentemente en contacto con el pie del usuario.
- 20 La espuma con células abiertas se obtiene preferentemente mediante el procedimiento llamado “slab stock” que permite la producción continua de espuma por depósito de una mezcla en una cinta transportadora que se expande durante su trayecto sobre dicha cinta. Dos procedimientos preferidos se usan para la producción de la espuma usada según la invención. Se trata de los procedimientos “Max foam” o “Hennecke Planibloc” conocidos en el estado de la técnica.
- 25 La espuma con células abiertas según la presente invención es preferentemente a base de poliuretano. El procedimiento que permite la reacción de espumado puede ser químico por ejemplo añadiendo agua a la mezcla o físico por ejemplo añadiendo a la mezcla un agente que tiene una temperatura de ebullición baja que le permite pasar rápidamente durante la fabricación de la espuma a su estado gaseoso. La elección del procedimiento de expansión efectuado, de naturaleza química o física, es función de la naturaleza del polímero que hay que expandir.
- 30 Preferentemente, la espuma con células abiertas se obtiene mediante un procedimiento químico. La mezcla que permite de este modo la fabricación de la espuma comprende generalmente: diisocianatos, polioles, agua, agentes espumantes intermedios, cargas y otros. Desde el depósito de la mezcla sobre la cinta transportadora, la mezcla se somete en concreto a dos grandes reacciones. Los polioles y los diisocianatos son líquidos a temperatura ambiente antes de haber reaccionado. Durante la primera reacción, los diisocianatos al reaccionar con el agua producen dióxido de carbón y aminas:
- 35 (1) $R-N=C=O + H_2O \rightarrow R-NH_2 + CO_2$
- 40 El dióxido de carbono liberado sirve de agente espumante para la expansión de la espuma. Durante la segunda reacción, los polioles al reaccionar con los grupos isocianatos en los extremos de las cadenas de urea producen las cadenas de poliuretanos (R1-NH-COO-R2), en los que R1 es el segmento a base de urea y R2 es un polirol.
- 45 Según el modo de fabricación de la espuma, es posible hacer variar el tamaño de las células y por tanto la permeabilidad de la misma.
- 50 En una variante de realización, la capa de espuma es una capa de espuma con células abiertas reticulada.
- 55 Se entiende por el término “reticulada” que la espuma se ha sometido a una etapa de reticulación durante la que las cadenas de polímeros que forman dicha espuma están unidas entre sí por unos puentes o uniones químicas. Esta etapa de reticulación es irreversible por que la espuma reticulada ya no tiene estrictamente hablando temperatura de fusión tal y como un termoplástico. La reticulación permite mejorar los rendimientos mecánicos de la espuma en concreto la resistencia a la compresión y al desgarrar así como la resistencia al calor. Esta propiedad permite mantener un espacio de ventilación vertical suficiente cuando el pie del usuario se apoya contra el mismo conservando al mismo tiempo una buena elasticidad con el fin de que la espuma con células abiertas asegure una buena comodidad de acogida al pie.
- 60 Además, la reticulación permite estabilizar las espumas que tienen células abiertas de gran tamaño. De este modo, las espumas con células abiertas reticuladas pueden presentar unas células abiertas que tienen dimensiones superiores al milímetro no alcanzables con espumas con células abiertas no reticuladas. Lógicamente, cuanto mayor es el tamaño de las células abiertas, mejores son la permeabilidad al aire y al vapor de agua.
- 65 La reticulación puede obtenerse mediante un procedimiento químico, por ejemplo añadiendo un agente que se activa a una temperatura dada, o físico por ejemplo por bombardeo de electrones.

En una variante, la abertura de las células de la capa de espuma reticulada se obtiene durante la fase de reticulación, por explosión de una mezcla de gas en una cámara cerrada, preferentemente a base de hidrógeno y de oxígeno.

5 Ventajosamente, durante esta explosión, las membranas residuales que obstruyen las células abiertas de la espuma se vuelven a distribuir durante su fusión sobre las aristas. La espuma tiende de este modo hacia un 100 % de células totalmente abiertas. Se mejora considerablemente la permeabilidad al aire de las espumas que se han sometido a esta etapa de reticulación-explusión. El solicitante se ha dado cuenta de que para dos espumas con células abiertas dadas que tienen sustancialmente los mismos valores de fuerzas en compresión después de la etapa de espumado, el procedimiento de reticulación-explusión permite aumentar considerablemente su permeabilidad al vapor de agua.

Además, las aristas más espesas son igualmente más resistentes lo que permite mejorar los rendimientos mecánicos de la espuma, en concreto en compresión.

15 Las células obtenidas tienen una forma sustancialmente circular y un diámetro superior a 1 mm, es decir del orden de 2 mm a 5 mm. El tamaño de las células abiertas obtenido es función de las condiciones de espumado. Sin embargo, las espumas que tienen células abiertas de las que al menos una dimensión es superior a 1 mm después del procedimiento de espumado, deben someterse a una etapa de reticulación-explusión para fijar el tamaño de estas células. Sin esta etapa de reticulación-explusión, la espuma no es estable y se hunde.

En una variante de realización, la capa de espuma presenta una permeabilidad al vapor de agua superior a 100 mg/(cm².8 h).

25 La tabla de a continuación da los resultados de la prueba de la norma AFNOR NF G52-019 que permite evaluar en concreto la permeabilidad al vapor de agua [mg/(cm². N horas)] de un forro o de la caña (por ejemplo de cuero) de un calzado. Los valores de permeabilidad se toman cada dos horas y permiten establecer la velocidad de evaporación del agua.

30 Las espumas E1 y E2 se han probado solas. El principio de esta prueba NF G52-019 es medir la cantidad de agua evaporada a través de una muestra durante un período dado y en unas condiciones higrométricas determinadas.

Muestra	Permeabilidad al vapor de agua (mg/(cm ² .8 h))
E1	129
E2	47

Tabla 1

35 E1 es una espuma con células abiertas, de las que al menos una de las dimensiones es superior a 1 mm, a base de poliuretano, y que se ha sometido a una explosión de una mezcla a base de hidrógeno y de oxígeno en una cámara cerrada.

40 E2 corresponde a una espuma clásica con células abiertas del estado de la técnica, cuyas dimensiones son inferiores al milímetro, a base de poliuretano, y usada en la fabricación de artículos deportivos tales y como las mochilas y el calzado de senderismo. E2 no se ha sometido a una operación de reticulación-explusión.

Las muestras llamadas E1 y E2 a continuación de la descripción reproducen las mismas características descritas anteriormente.

45 La permeabilidad al vapor de agua de E1 es tres veces superior a la permeabilidad de E2. La espuma con células abiertas E1 tiene una eficacia de transferencia de la humedad excepcional con respecto a la espuma E2 que ilustra las espumas del estado de la técnica.

50 En una variante de realización, la fuerza CC 40 necesaria para deformar en un 40 % de su espesor inicial la capa de espuma con células abiertas es superior a 7 KPa como media según la norma ISO 3386-1: 1986.

La tabla de a continuación da los resultados de las pruebas previstas por la norma ISO 3386-1: 1986 que tiene como título "Matériaux polymères alvéolaires souples- Détermination de la caractéristique de contrainte déformation relative à la compression".

55

Muestra	Espesor inicial [mm]	CC40 (KPa)	SAG	Coefficiente de pérdida (mJ/mm)
E1	15	7,7	3,2	23,8
E2	10	12,29	2,5	22,96

Tabla 2

La magnitud CC 40 [kPa] que corresponde a la fuerza que hay que aplicar para deformar la espuma en un 40 % de su espesor inicial.

5 La magnitud SAG corresponde a la relación entre la fuerza que hay que aplicar para comprimir la espuma en un 65 % de su espesor inicial sobre la fuerza que hay que aplicar para comprimir la espuma en un 25 % de su espesor inicial: $SAG = CC65/CC25$.

10 Los valores de fuerzas en compresión para E1 y E2 son muy similares aunque E1 presenten unas células abiertas cuyo tamaño es superior a al menos 3 veces el tamaño de las células abiertas de la espuma E2. De igual manera, el valor de SAG es muy similar entre E1 y E2 lo que significa que la fuerza que hay que aplicar para deformar en un 65 % de sus espesores iniciales E1 y E2 es del orden de tres veces la fuerza que hay que aplicar para una deformación de un 25 % de dichos espesores iniciales. El valor de SAG es aquí propio del comportamiento del polímero que forma las espumas E1 y E2, es decir el poliuretano.

15 La resistencia a la compresión es particularmente grande en la construcción de un calzado ya que la compresión ejercida por el pie sobre la espuma con células abiertas aplasta la misma y reduce su espesor en funcionamiento. El espesor de la espuma E1 en funcionamiento debe ser suficiente para mantener un espacio de ventilación vertical y ello exclusivamente a un lado y a otro de la parte trasera e interior del calzado. Además, la capa de espuma con células abiertas no debe ser demasiada resistente a la compresión y debe deformarse lo suficiente para mantener una buena acogida del pie. Este doble objetivo se alcanza eligiendo una espuma con células abiertas que tiene una fuerza CC 40 superior a 5 KPa como media, preferentemente superior a 7 KPa como media e inferior a 20 KPa como media según la norma ISO 3386-1: 1986.

20 En una variante, la capa de espuma con células abiertas es hidrofóbica.

25 La capa de espuma tiene de este modo una capacidad de absorción de agua inferior a una capa de espuma hidrófila. Al ser el objetivo que el vapor de agua no se estanque cerca del pie del usuario sino que se evapore directamente a través del espacio de ventilación vertical formada por dicha espuma en toda la altura del pie.

30 En una variante, la capa de espuma con células abiertas incluye una mayoría de células de las que al menos una de las dimensiones es superior a 1 mm, preferentemente comprendido en el intervalo que va desde 2 mm hasta 4 mm.

35 Se entiende por dimensión en el presente texto, la longitud de una de las aristas que delimita una célula o la distancia que separa dos aristas que delimitan una misma célula.

40 Se entiende por mayoría de células que más de un 50 % de las células de dicha capa de espuma tienen al menos una dimensión superior a 1 mm.

45 En una variante, la capa de espuma con células abiertas tiene una masa volúmica de 34 Kg/m³.

50 En una variante, las células abiertas de la capa de espuma están delimitadas por unas aristas que tienen un espesor del orden del milímetro.

55 En una variante de realización, la capa de espuma tiene un espesor de al menos 10 mm.

En el calzado impermeable, en concreto deportivo, propuesto en el mercado, "el efecto chimenea" está asegurado por un espacio vertical compuesto de un conjunto con una membrana, una espuma laminada en el textil o el textil en tres dimensiones que forma el forro interior, que tienen un espesor medio del orden de 3 mm. Según la invención, se mejora de este modo la ventilación vertical con respecto a este calzado conocido, en proporciones muy grandes.

En una variante de realización, la capa de espuma es una pieza única de configuración asimétrica con respecto a un plano vertical que corresponde al plano mediano del calzado.

Dicha pieza es asimétrica para ceñirse mejor a la forma del pie tomando en cuenta que el maléolo externo del pie es más bajo que el maléolo interno.

5 En una subvariante de realización, dicha pieza incluye un corte mediano en la parte baja, que corresponde a la zona frente a la base del talón de Aquiles.

La muesca mediana evita crear una depresión sobre el tendón de Aquiles.

10 La forma y el tamaño de dicha pieza están adaptados según el tipo del calzado impermeable, por ejemplo según si se trata de un calzado de senderismo o de carrera a pie.

Preferentemente, dicha pieza se presenta en forma de una mariposa con una muesca en su centro que corresponde a dicha zona frente a la base del talón de Aquiles.

15 En una variante de realización, la capa de espuma está dispuesta entre el forro interno y la membrana impermeable.

20 Ventajosamente, se acumulan “el efecto chimenea” de la espuma laminada en el textil del forro interno y el de la capa de ventilación vertical. Además al estar la membrana impermeable después de dicha capa de ventilación con respecto al pie, sigue asegurando su función de estanqueidad al agua sin frenar al mismo tiempo la transferencia en la horizontal del pie del calor y de la transpiración hacia dicho espacio de ventilación. Esta disposición permite acelerar la evacuación del aire caliente hacia la parte alta del calzado y mejora la comodidad térmica del usuario.

25 En una variante de realización, la capa de espuma se dispone en el exterior del forro interno, estando destinada a entrar en contacto con el pie.

30 Una gran parte de la transpiración y del aire caliente se canaliza de este modo directamente en la vertical del pie sin tener que atravesar la parte textil del forro interno antes de evacuarse en la vertical.

35 La presente invención tiene igualmente por objeto un conjunto de marcha que incluye un calzado, en concreto de senderismo, y al menos una pieza amovible, que es una capa de espuma con células abiertas que tiene un espesor de al menos 5 mm, una permeabilidad al vapor de agua superior a 75 mg/(cm².8 h), una fuerza CC40 necesaria para deformarse en un 40 % de su espesor inicial superior a 5 kPa como media e inferior a 20 kPa según la norma ISO 3386-1: 1986 apta para formar un espacio de ventilación vertical, destinada a ponerse por el usuario en el interior del calzado de modo que se extienda exclusivamente a un lado y a otro de la parte trasera que envuelve la zona del retropié en toda su altura.

40 En una variante, dicho conjunto incluye una pluralidad de piezas amovibles, de espesor y/o de porosidad y/o de densidad diferentes.

El usuario puede personalizar de este modo el drenaje y la ventilación que desea según su sensación o sus actividades.

45 Preferentemente, dichas piezas son únicas y tienen una configuración asimétrica con respecto a un plano vertical que corresponde al plano mediano del calzado impermeable.

50 Dicha pieza amovible puede ser una capa de espuma con células abiertas según una cualquiera de las variantes de realización descritas anteriormente. Preferentemente, dicha pieza amovible es una capa de espuma con células abiertas según una de las variantes de realización descritas anteriormente laminada en un textil, tal y como un tejido de punto o un tejido, que actúa como forro interior destinado a entrar en contacto directamente con el pie.

Descripción de las figuras

55 La presente invención se comprenderá mejor a la lectura de la descripción de un ejemplo de calzado impermeable citado a título no limitativo e ilustrado por las figuras de a continuación y en las que:

- la figura 1 es una representación esquemática, vista en perspectiva, de un calzado de senderismo;
 - la figura 2 es una representación esquemática parcial del primer ejemplo de calzado de senderismo según el plano de corte II-II;
 - la figura 3 es una representación esquemática en transparencia del primer ejemplo de calzado de senderismo;
 - la figura 4 es una representación esquemática de la disposición en el pie de la pieza única que crea un espacio de ventilación;
 - la figura 5 es una representación esquemática de una célula de una capa de espuma con células abiertas que se han sometido a la etapa de reticulación-explosión.
- 60
- 65

Descripción detallada de la invención

5 El calzado impermeable de senderismo 1 incluye desde el exterior hacia el interior: una caña 2, un contrafuerte 7, una membrana imper-transpirable 3, una capa de espuma con células abiertas 5 y un forro interno 4 bloqueados juntos en el montaje entre la plantilla higiénica 8, la palmilla de montaje 9 y la plantilla exterior 10.

El forro interno 4 incluye preferentemente un textil laminado 4a en una espuma 4b, estando el textil 4a destinado a entrar en contacto con el pie. En efecto la espuma 4b estará a menudo presente pero puede suprimirse.

10 El forro interno 4 está cosido según su borde replegado con la parte alta del calzado impermeable 1 según la línea de costura 12.

15 La capa de espuma con células abiertas 5 se presenta en forma de una sola pieza que tiene una configuración asimétrica con respecto al plano mediano M del calzado 1. La capa de espuma 5 tiene preferentemente una configuración en forma de mariposa tal y como se representa en la figura 4, y presenta un corte 11 según el plano mediano M en la parte baja frente a la base del talón de Aquiles. Cada "ala" 5a o 5b de dicha mariposa o de la capa de espuma 5 envuelve el retropié 6 en la mayor parte de su altura. Ventajosamente, la capa de espuma 5 está posicionada entre el forro interno 4 y la membrana imper-transpirable 3. De este modo, cuando el pie transpira, en particular en caso de esfuerzo, el calor y la humedad se evacúan principalmente en dos direcciones. Una parte del calor y/o de la humedad se evacúa en la vertical del pie, según el eje Y. Por ello, el aire caliente y húmedo atraviesa el textil 4a del forro interno 4 y se encuentra entonces en un espacio de ventilación vertical delimitado por la espuma 4b del forro interno 4 y sobre todo la capa de espuma con células abiertas 5. De este modo el aire caliente y húmedo no tiene que atravesar la membrana imper-transpirable 3 para alcanzar la capa de espuma 5, lo que no es el caso en el calzado impermeable conocido por el estado de la técnica en el que la transferencia de la humedad en la horizontal del pie se frena por la disposición de la membrana imper-transpirable y de la capa porosa 5, que está directamente contra la caña 2 o el contrafuerte 7, asegurando entonces la capa de espuma 5 la función de comodidad y sostén mecánico.

30 Entonces el aire caliente y húmedo producido por el pie se capta, luego se evacúa en dicho espacio de ventilación vertical y ya no está en contacto con el pie mejorando de este modo la comodidad térmica del usuario. Para un "efecto chimenea", el aire caliente y húmedo, almacenado en dicho espacio, vuelve a subir hasta la parte alta del calzado y se evacúa hacia el exterior. Preferentemente, unas perforaciones están habilitadas según la zona 4c del forro interno 4 con el fin de acelerar y facilitar la evacuación de la transpiración y/o de la humedad.

35 Una parte de la transpiración se evacúa igualmente en la horizontal del pie, según el eje X. El vapor de agua se evacúa entonces atravesando todas las capas que forman el calzado impermeable 1 desde el interior hacia el exterior. Con este objetivo conviene elegir materiales permeables al aire y realizar perforaciones en diferentes lugares en el calzado 1, tal y como a la altura de los maléolos del pie del usuario. De este modo la caña 2 es de cuero o de un textil compuesto.

40 Las diferentes capas que forman el calzado impermeable 1 cuyas capas 2, 3, 4, 5 y 7 están cortadas a las dimensiones del calzado 1 y laminadas entre sí por pegado. Preferentemente el contrafuerte 7 no está laminado en la caña 2, está solidarizado a la caña 2 con la ayuda de un pegado por puntos, luego perforado. Este modo de ensamblado limita menos el flujo del aire caliente y húmedo que un ensamblaje por costura o por pegado según toda la superficie de dichas capas.

50 Preferentemente la capa de espuma con células abiertas 5 tiene un espesor del orden de 10 mm. De este modo es posible ajustar el volumen del espacio de ventilación jugando con el espesor, la forma y el tamaño de las células de la capa de espuma 5. La capa de espuma con células abiertas 5 preferida está reticulada, en concreto del tipo E1. Durante esta etapa de reticulación, la capa de espuma 5 se ha sometido a una explosión en una cámara cerrada de una mezcla de gas, preferentemente a base de una mezcla de oxígeno y de hidrógeno con el fin de distribuir sobre las aristas las membranas que subsisten después de la etapa de expansión. Esta reticulación-explusión mejora la permeabilidad al aire y al vapor de agua de la capa de espuma 5. La figura 5a representa de manera esquemática unas células abiertas de una capa de espuma con unas células abiertas 13 que se han sometido a una reticulación-explusión. La célula 14 tiene en este caso una forma sustancialmente pentagonal y está delimitada por cinco aristas 15a, 15b, 15c, 15d y 15e. Según la naturaleza del polímero expandido y de la mezcla inicial así como las condiciones de expansión y de reticulación-explusión, es posible hacer variar la forma, el tamaño de las células, la longitud y el espesor de las aristas. La arista 15a tiene un espesor e1 del orden de 1 mm y una longitud L1 comprendida en el intervalo que va desde 2 mm hasta 4 mm. La ventana interior 16 del poro 13 tiene una longitud L2 que va desde 2 mm hasta 4 mm y está delimitado por los bordes interiores de las aristas 15a a 15e. El solicitante ha seleccionado esta espuma con células abiertas del tipo E1 porque da resultados excepcionales relativos a la permeabilidad al vapor de agua procurando al mismo tiempo una resistencia a la compresión y una comodidad que responden a los criterios de construcción de un calzado. La capa de espuma 5 es preferentemente hidrofóbica de modo que el vapor de agua se absorba muy poco en dicha capa 5 y se evapore más rápidamente de la misma hacia al ambiente.

En una variante no representada, una espuma se solidariza sobre la espuma 4b del forro interno 4 por un pegado por puntos para ampliar el espacio de ventilación vertical y mejorar de este modo la comodidad térmica del usuario. Dicha espuma tiene preferentemente un espesor de 2 mm.

- 5 En una variante no representada, la capa de espuma 5 es amovible y se fija de manera desprendible por cualquier medio conocido por el estado de la técnica preferentemente al textil 4a del forro interno 4. Se podrán prever de este modo unas capas de espuma de tamaño, de densidad y de espesor variados según la actividad y la sensación del usuario, que dispondrá en su calzado para personalizar su comodidad.
- 10 En una variante no representada, es posible laminar, por ejemplo por pegado, según la superficie de la membrana imper-transpirable 3 un tejido de punto de protección con el fin de reforzar la misma, esto especialmente porque las capas que entran en la construcción del calzado 1 están separadas las unas con respecto a las otras y corren el riesgo de dañarlo. Las membranas imper-transpirables actualmente comercializadas están en un 80 % de los casos solas y no están laminadas con otros materiales, a cargo de sus usuarios transformarlas. Existen igualmente en el
- 15 mercado membranas imper-transpirables vendidas en un complejo impermeable y transpirable, que está compuesto respectivamente en este orden de un forro por ejemplo un tejido de punto de protección, eventualmente de una espuma o de mesh en tres dimensiones y de la membrana imper-transpirable. Según la calidad y el coste contemplados del calzado impermeable 1, la membrana imper-transpirable 3 puede estar sola o sustituirse por un
- 20 complejo impermeable y transpirable tal y como se ha descrito anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Calzado (1) impermeable de senderismo, que comprende una caña (2), una membrana imper-transpirable (3) y un forro interno (4) caracterizado por que incluye una capa (5) de espuma con células abiertas que tiene un espesor de al menos 5 mm, una permeabilidad al vapor de agua superior a 75 mg/(cm².8 h), una fuerza CC40 necesaria para deformarse en un 40 % de su espesor inicial superior a 5 kPa como media e inferior a 20 kPa, según la norma ISO 3386-1: 1986, apta para formar un espacio de ventilación vertical y que extiende exclusivamente a un lado y a otro de la parte trasera e interna del calzado, y destinada a envolver la zona del retropié (6) en toda su altura.
2. Calzado (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que la capa de espuma con células abiertas (5) está reticulada.
3. Calzado (1) según la reivindicación 2, caracterizado por que la abertura de las células de la capa de espuma reticulada (5) se obtiene, durante la fase de reticulación, por explosión de una mezcla de gas en una cámara cerrada, preferentemente a base de hidrógeno y de oxígeno.
4. Calzado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la capa de espuma presenta una permeabilidad al vapor de agua superior a 100 mg/(cm².8 h).
5. Calzado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la fuerza CC 40 necesaria para deformar en un 40 % de su espesor inicial la capa de espuma con células abiertas (5) es superior a 7 KPa como media según la norma ISO 3386-1: 1986.
6. Calzado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 caracterizado por que la capa de espuma (5) es hidrofóbica.
7. Calzado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 caracterizado por que la capa de espuma con células abiertas (5) incluye una mayoría de células de las que al menos una de las dimensiones (L1, L2) es superior a 1 mm, preferentemente comprendido en el intervalo que va desde 2 mm hasta 4 mm.
8. Calzado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado por que la capa de espuma con células abiertas (5) tiene una masa volúmica del orden de 34 Kg/m³.
9. Calzado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 caracterizado por que las células abiertas de la capa de espuma (5) están delimitadas por unas aristas (15a, 15b, 15c, 15d, 15e) que tienen un espesor (e1) del orden de 1 mm.
10. Calzado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 caracterizado por que la capa de espuma tiene un espesor de al menos 10 mm.
11. Calzado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 caracterizado por que la capa de espuma (5) es una pieza única de configuración asimétrica con respecto a un plano vertical que corresponde al plano mediano del calzado.
12. Calzado (1) según la reivindicación 11 caracterizado por que la pieza (5) incluye un corte mediano (11) en la parte baja, que corresponde a la zona frente a la base del talón de Aquiles.
13. Calzado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 caracterizado por que la capa de espuma (5) está dispuesta entre el forro interno (4) y la membrana imper-transpirable (3).
14. Calzado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 caracterizado por que la capa de espuma está dispuesta en el exterior del forro interno (4), estando destinada a entrar en contacto con el pie.
15. Conjunto de marcha que incluye un calzado (1) de senderismo y al menos una pieza amovible (5), que es una capa de espuma con células abiertas que tiene un espesor superior a 5 mm, una permeabilidad al vapor de agua superior a 75 mg/(cm².8 h), una fuerza CC40 necesaria para deformarse en un 40 % de su espesor inicial superior a 5 kPa como media e inferior a 20 kPa según la norma ISO 3386-1: 1986 apta para formar un espacio de ventilación vertical, destinada a ponerse por el usuario en el interior del calzado de modo que se extienda exclusivamente a un lado y a otro de la parte trasera que envuelve la zona del retropié (6) en toda su altura.
16. Conjunto de marcha según la reivindicación 15 caracterizado por que incluye una pluralidad de piezas amovibles (5), de espesor y/o de porosidad y/o de densidad diferentes.

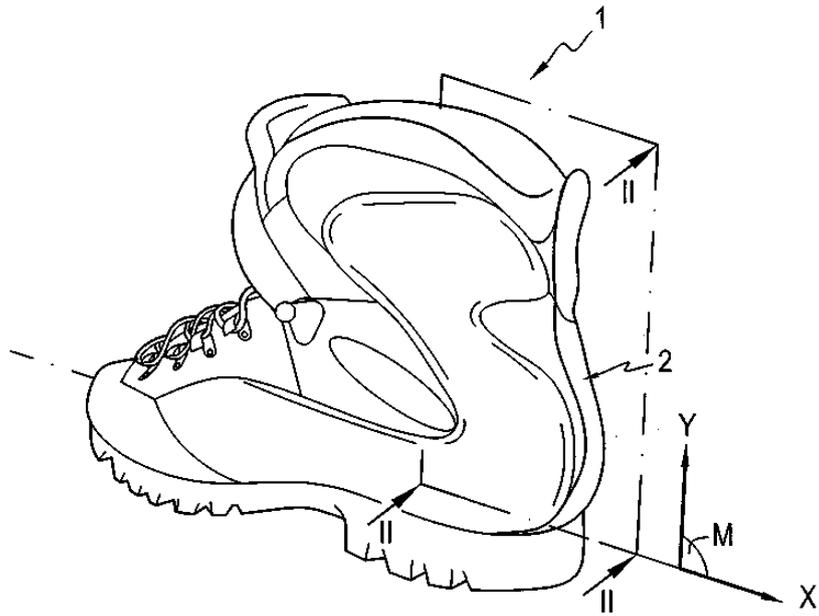


FIG.1

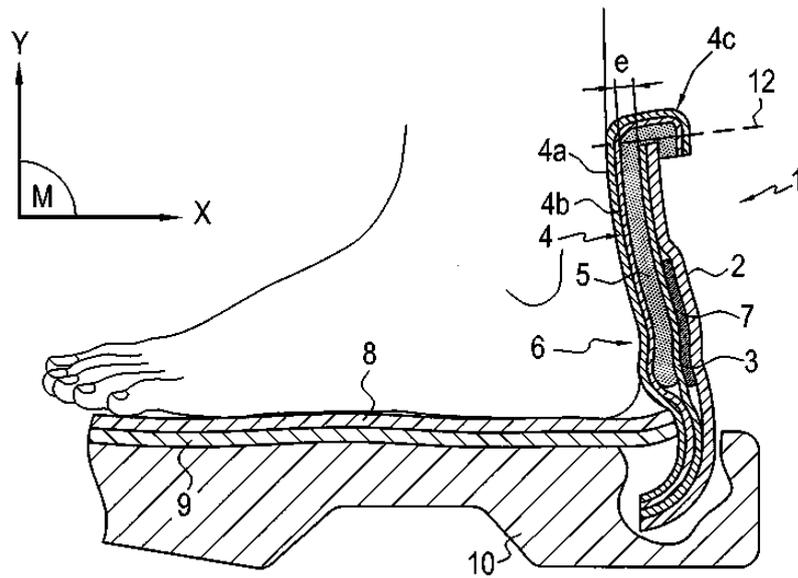


FIG.2

FIG.3

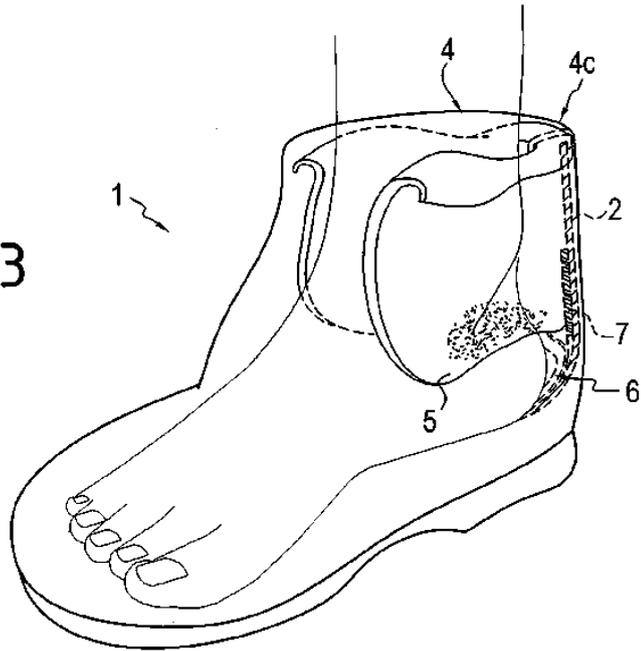


FIG.4

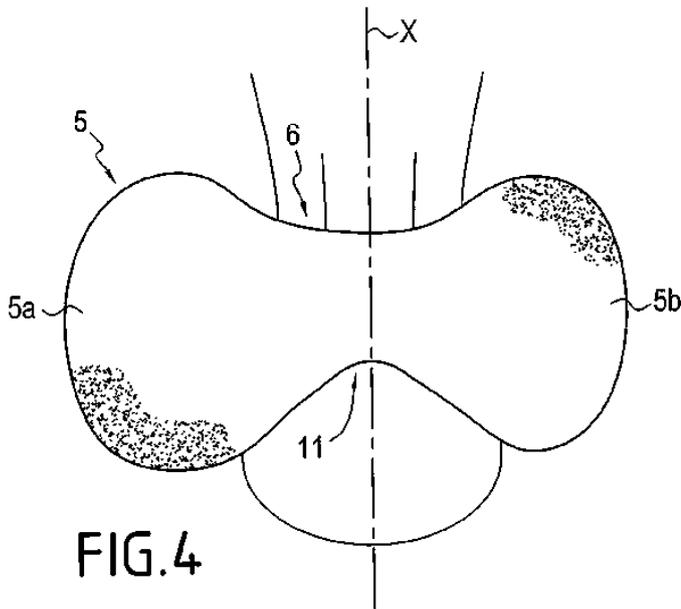


FIG.5

