

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 095**

51 Int. Cl.:

**A43B 7/12** (2006.01)

**A43B 23/06** (2006.01)

**A43B 23/07** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2012** **E 12197311 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015** **EP 2742820**

54 Título: **Forro de calzado de monofilamentos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.06.2015**

73 Titular/es:

**W.L. GORE & ASSOCIATES GMBH (50.0%)**  
**Hermann-Oberth-Strasse 22**  
**85640 Putzbrunn, DE y**  
**W.L. GORE & ASSOCIATES S.R.L. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**PFISTER, MARTIN;**  
**HEIDENFELDER, JENS y**  
**GIUPPONI, ANDREA**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 538 095 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

Forro de calzado de monofilamentos.

La presente invención se refiere a un conjunto de pala para un artículo de calzado estanco al agua y permeable al vapor de agua, así como a un artículo de calzado estanco al agua y permeable al vapor de agua que comprende tal conjunto de pala.

Los enfoques conocidos para proporcionar un calzado estanco al agua y transpirable han incluido el uso de materiales de pala (es decir, cuero) tratados para hacer que la pala sea resistente al agua. El material de la pala pierde su transpirabilidad cuando se le trata para impartirle resistencia al agua, haciendo así que el calzado resulte poco cómodo para el usuario. Un enfoque alternativo al objetivo de conseguir un calzado cómodo estanco al agua ha implicado emplear en el zapato un inserto o botín permeable al vapor y estanco al agua. Otros enfoques han incluido asegurar un material de pala transpirable estanco al agua al interior de la pala del calzado y sellar el material de forro a un guarnición o plantilla permeable al agua. Ha habido muchos intentos diferentes de proporcionar un sellado o conexión duradero estanco al agua en la región en la que el material del forro se une con la guarnición o plantilla estanca al agua. Estos intentos han producido grados de éxito variables.

En la técnica del calzado los materiales que son tanto estancos al agua como permeables al vapor de agua se denominan comúnmente materiales "funcionales" o materiales de "barrera". Ejemplo de un material funcional de esta clase es un material de membrana de politetrafluoretileno expandido microporoso obtenible en W. L. Gore and Associates GmbH, Putzbrunn, Alemania, bajo la marca GORE-TEX(R). Se han desarrollado también otros materiales funcionales y estos son bien conocidos en la técnica.

Un problema que se plantea a menudo cuando se forma tal calzado estanco al agua y transpirable es que la inserción del forro o botín estanco al agua y permeable al vapor dará frecuentemente como resultado un zapato de deficiente ajuste (es decir, un ajuste de zapato más pequeño debido al forro insertado en la pala ya dimensionada del zapato) y/o una escasa sujeción entre el forro o botín y el material de la pala del zapato. Esto da como resultado, entre otras cosas, un aspecto menos que deseable del interior del calzado e incluso incomodidad durante el uso, ya que el forro aparece como arrugado o se desprende de la pala.

En prácticamente todas las aplicaciones de calzado utilizadas hasta la fecha la capa funcional ha sido cubierta por al menos un forro interior adicional que mira hacia el interior del calzado durante el uso. El forro anterior adicional proporciona un aspecto visual mejorado y también una mayor comodidad para el usuario del calzado durante el uso. Tales forros interiores están hechos de materiales, por ejemplo materiales textiles, cuero o materiales polímeros, que son blandos y capaces de absorber la humedad a fin de incrementar la comodidad. Tales forros interiores son también gruesos con mucha frecuencia para mejorar la comodidad y absorber la humedad. Los forros interiores típicos se hacen de todas las clase de tela, tales como tela tejida, tela tricotada o tela no tejida, constituida por hilos multifilamentarios que tienen características de acción de mecha a fin de absorber la humedad producida por el pie del usuario. Los forros interiores se hacen también de cuero, "cuero artificial" polímero o tela no tejida. Estas telas de forro interior se combinan también frecuentemente con una capa de espuma o una capa no tejida para aumentar el espesor y proporcionar almohadillado y sustentación. Un ejemplo de una tela utilizada como forro interior en artículos de calzado es un material no tejido vendido bajo el nombre "Cambrelle". Típicamente, los forros interiores son gruesos y pesados para proporcionar resistencia a la abrasión y durabilidad.

Una serie de aplicaciones de calzado utilizan un laminado de tres capas que tiene una capa funcional incrustada entre dos capas textiles. La capa textil que mira hacia dentro es un forro como el descrito anteriormente. La capa textil adicional que mira hacia fuera es una malla.

Los forros de calzado en forma de un laminado de tres capas y/o un laminado de dos capas cuelgan en general sueltos dentro del conjunto de pala y se fijan solamente a lo largo del borde superior del conjunto de pala, o bien se fijan discontinuamente al material de la pala formando una envuelta exterior del conjunto de pala, por ejemplo utilizando puntos adhesivos.

El documento US 2011/0179677 A1 revela un artículo de calzado que tiene una construcción de pala híbrida que incluye un compartimiento superior y un compartimiento inferior. El compartimiento superior incluye un laminado compuesto de una capa más interior (más próxima al pie) y al menos una capa de película polímera. La capa de película polímera está constituida por una película polímera permeable al vapor y estanca al agua fijada al lado exterior de la capa más interior. En una realización la capa de película polímera está emparedada entre la capa más interior y una capa exterior.

La capa más interior está hecha de un material ligero que proporciona comodidad y transpirabilidad al usuario cuando el pie del usuario entra en contacto con la capa más interior durante el uso normal del artículo de calzado. Este material puede incluir una tela no tejida, una tela tricotada o una tela tejida hecha de hilo multifilamentario, tal como hilo de rayón, nylon y/o poliéster. En un ejemplo la capa más interior está constituida por un género tricotado

de nylon hidrófilo y poliéster texturizado de 170 g/m<sup>2</sup>.

El documento US 2004/0216332 A1 revela una construcción de calzado estanco al agua y permeable al vapor que tiene un conjunto de pala con una pala y una capa de material textil que forma una capa superior situada por debajo de la pala junto al pie del usuario del calzado. Se puede utilizar para la capa superior una amplia variedad de telas constituidas por hilos multifilamentarios, incluyendo telas tejidas, no tejidas y tricotadas, por ejemplo una tela tricotada de urdimbre. Ejemplos de telas tricotadas de urdimbre incluyen una tela combinada de poliéster y nylon resistente a los abrasivos vendida bajo la marca ECLIPSE 100H<sup>TM</sup>, una tela de nylon ligera vendida bajo la marca ECLIPSE 400H<sup>TM</sup> y una tela tricotada de tres barras.

El documento EP 0 298 360 A2 revela un conjunto de pala con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Para el calzado destinado a utilizarse en condiciones climáticas más cálidas es de suma importancia la permeabilidad al vapor de los materiales utilizados y el espesor reducido de las capas para aumentar la pérdida de calor y reducir el peso. No obstante, la estanqueidad al agua y una alta durabilidad son requisitos adicionales que restringen típicamente la permeabilidad al vapor obtenible de tal calzado. El requisito de durabilidad implica también típicamente restricciones con respecto a la reducción de peso obtenible. Esto se aplica mucho más en el caso de calzado destinado a utilizarse durante intensas actividades en ambientes duros, tal como ocurre, por ejemplo, con el calzado para aplicaciones militares, defensa civil, lucha contra incendios o aplicaciones similarmente exigentes.

Durante el uso en condiciones húmedas, puede ocurrir que entre humedad, usualmente en forma de agua u otros líquidos, en el interior del calzado por el área del borde superior del conjunto de pala, por ejemplo cuando se cruza un río o se camina por suelo altamente mojado por la lluvia o fangoso. El calzado deberá ser capaz de secarse de nuevo rápidamente después de haberse humedecido en el interior. Un problema particular con el calzado convencional es que, en una situación en la que se ha humedecido el interior del calzado, el forro interior se empapa de humedad, haciendo así que el calzado sea pesado, incómodo y difícil de volver a secar.

Así, sigue existiendo la necesidad de un calzado de alta resistencia mecánica que mantenga un alto grado de durabilidad y transpirabilidad durante el uso, incluso en el caso de un uso prolongado en ambientes duros y en condiciones climáticas relativamente cálidas. Existe también la necesidad de un calzado ligero y altamente transpirable, incluso en caso de que tal calzado tenga que utilizarse en un ambiente extremadamente húmedo y duro.

Según la invención, tal como ésta se define en la reivindicación 1, un conjunto de pala para un artículo de calzado estanco al agua y permeable al vapor de agua comprende un laminado que incluye una capa funcional estanca al agua y permeable al vapor de agua, y una capa de forro interior fijada directamente a la capa funcional en un lado interior de dicha capa funcional. La capa de forro interior es una tela tricotada o tejida hecha con monofilamentos.

El término tricotados, tal como aquí se utiliza, incluye también redes, monofilamentos en rejilla y trenzados.

El término lado interior, tal como aquí se utiliza, se refiere al lado de la capa funcional que mira hacia el pie del usuario. La capa funcional se denomina a veces también capa de barrera, en vista de su función para impedir la entrada de humedad, en forma de agua líquida o de otros líquidos, en el interior del calzado.

El término monofilamentos se refiere a filamentos o fibras constituidos únicamente por un solo filamento. En contraste con hilados o hilos plegados/retorcidos/trenzados, tal como se utilizan convencionalmente para producir telas, un monofilamento no tiene así una estructura interior en forma de filamentos retorcidos o trenzados, sino que más bien está constituido por una sola cuerda de material. En una realización en la que un monofilamento está hecho de polímero, el monofilamento tiene la configuración de una sola cuerda homogénea del material polímero. Esta cuerda única puede formarse, por ejemplo, por extrusión. Debido a su estructura homogénea y a la ausencia de cualquier estructura interior, la humedad, por ejemplo vapor de agua y/o agua líquida, y/o cualquier otro líquido, puede ser absorbida por el monofilamento solamente a escala molecular, es decir, incorporando moléculas de agua o moléculas de líquido en la estructura molecular del material del monofilamento. Así, la capacidad del monofilamento para absorber humedad dependerá de las características moleculares del material del que esté hecho el monofilamento. A diferencia de los multifilamentos, no hay estructuras interiores, tales como huecos o capilares, que puedan incrementar la capacidad de absorción de agua del monofilamento.

Tal conjunto de pala y también un artículo de calzado que utilice tal conjunto de pala han pasado a ser ligeros y altamente permeables al vapor de agua. No obstante, un artículo de calzado que utilice tal conjunto de pala puede ser completamente estanco al agua y duradero. En particular, tal artículo de calzado puede tener la capacidad de volverse a secar rápidamente después de que se haya humedecido en el interior.

En realizaciones particulares la capa de forro interior puede estar constituida por monofilamentos dotados de una tasa de absorción de agua de menos de 40% según el "ensayo de Bundesmann", tal como se describe en DIN EN 29685 (1991). En otras realizaciones particulares los monofilamentos pueden tener una tasa de absorción de agua

de incluso menos de 30%, o incluso menos de 25%, según DIN EN 29685 (1991). En algunas realizaciones los monofilamentos pueden tener una tasa de absorción de agua de 20% a 35% según DIN EN 29685.

5 El término tasa de absorción de agua, tal como aquí se utiliza, se refiere a una tasa de absorción de agua de los monofilamentos medida utilizando un laminado constituido por la capa funcional (por ejemplo, una capa funcional de ePTFE, según se describe más adelante) y la capa de forro interior constituida por monofilamentos. En tal laminado la capa funcional sirve como soporte para la capa de forro interior. La absorción de agua se mide en el lado de la capa de forro interior en una instalación experimental como la descrita con detalle en DIN EN 29685 (1991).

10 La capa de forro interior utilizada para el conjunto de pala, según se sugiere en esta memoria, proporciona una absorción de agua particularmente baja por la capa de forro interior. Así, la humedad producida por el pie del usuario no es absorbida o recogida de otra manera por la capa de forro interior, sino que es transportada a la capa funcional. La capa de forro interior tiene una configuración tricotada y/o tejida formada por monofilamentos entrelazados uno con otro para formar bucles, mallas y/o intersticios entre hilos de trama y de urdimbre. Así, la capa de forro interior crea un gran número de intersticios entre los monofilamentos. Los propios monofilamentos no absorben significativamente humedad. Asimismo, los intersticios formados en la capa de forro interior pueden ser relativamente grandes y, por tanto, no proporcionan una función capilar importante. Por el contrario, la humedad es transportada a través de los intersticios formados por la capa de forro interior hacia la capa funcional.

15 La capa de forro interior puede ser ligera. En algunas realizaciones la capa de forro interior puede tener un peso textil de no más de 130 g/m<sup>2</sup>. El peso textil de la capa de forro interior puede incluso ser de no más de 100 g/m<sup>2</sup> o incluso no más de 90 g/m<sup>2</sup>. En algunas realizaciones el peso textil de la capa de forro interior puede estar en el intervalo de 40 g/m<sup>2</sup> a 130 g/m<sup>2</sup>.

Asimismo, el laminado constituido por la capa de forro interior y la capa funcional, incluyendo opcionalmente también una capa textil exterior, puede ser ligero y, por tanto, altamente transpirable. En algunas realizaciones el laminado puede tener un peso de menos de 200 g/m<sup>2</sup>, particularmente menos de 170 g/m<sup>2</sup>, particularmente menos de 150 g/m<sup>2</sup> y particularmente de 170 g/m<sup>2</sup> a 90 g/m<sup>2</sup>.

25 Tales realizaciones proporcionan un laminado de calzado muy ligero, pero, no obstante, duradero, que incluye una capa funcional. Se incrementa la transpirabilidad del material, mientras que se puede reducir el peso hasta un 20% en comparación con laminados de capa funcional convencionales utilizados en la industria del calzado.

30 En otras realizaciones más el conjunto de pala puede comprender una envuelta exterior. El laminado descrito en esta memoria puede fijarse a un lado interior de tal envuelta exterior. En un ejemplo el laminado puede fijarse directamente a la envuelta exterior utilizando un adhesivo discontinuo. La envuelta exterior puede hacerse de cualquier material utilizado para palas transpirables superiores en la industria del calzado, por ejemplo cuero. Tal material puede seleccionarse de modo que se consiga un aspecto visual deseado, una resistencia a la abrasión deseada o similares.

35 Además de ser ligera y altamente permeable al vapor, la configuración particular de la capa de forro interior permite un nuevo secado eficiente después de que se haya humedecido el interior del conjunto de pala. En realizaciones particulares los laminados, incluyendo una capa funcional y una capa de forro interior según se ha descrito anteriormente, pueden tener un tiempo de secado total de menos de una hora, particularmente de menos de 30 minutos, particularmente de 20 minutos y particularmente de 15 minutos a 45 minutos. El tiempo de secado total se mide con arreglo al ensayo descrito más adelante.

40 En realizaciones particulares la capa de forro interior puede tener un alta resistencia a la abrasión en húmedo de más de 100000 ciclos de Martindale, medidos según se describe en EN-ISO 20344:2004. Se pueden conseguir incluso resistencias a la abrasión en húmedo de más de 200000 ciclos de Martindale (EN-ISO 20344:2004), más de 300000 ciclos o aun más de 400000 ciclos de Martindale (EN-ISO 20344:2004). En algunas realizaciones particulares la resistencia a la abrasión en húmedo puede ser de 300000 a 450000 ciclos de Martindale (EN-ISO 20344:2004). En comparación con forros interiores convencionales utilizados para calzado, requiriendo, por ejemplo, según lo prescrito por EN 20345, 51200 ciclos de Martindale para forros de contrafuerte de tacón en calzado protector, se mejora la resistencia a la abrasión en un 600% o incluso más.

50 En realizaciones particulares la capa de forro interior puede ser un género de punto de urdimbre, particularmente un género de punto de urdimbre de tres barras. Un género de punto de urdimbre de tres barras, como resultado del modo particular en que se fabrica utilizando tres juegos de barras de guía dispuestos en tres planos diferentes en la dirección del espesor de la tela, es relativamente grueso y, por tanto, resistente a la abrasión. Sin embargo, tal tela puede tener una estructura tricotada que incluye intersticios o mallas relativamente grandes. Por tal razón, una tela tricotada en urdimbre de tres barras constituida por monofilamentos ha pasado a ser tanto resistente a la abrasión como altamente permeable al vapor. Además, pueden utilizarse materiales diferentes para los monofilamentos dependiendo de las características particulares. Se pueden utilizar monofilamentos con cada una de las barras de guía del género de punto de urdimbre. En tales aplicaciones puede ser considerable - y debe considerarse dentro del alcance de la presente invención - el utilizar monofilamentos solamente para una o dos de las tres barras de

guía. Las realizaciones que incluyen tanto monofilamentos como multifilamentos tendrán típicamente características de nuevo secado inferiores a las de realizaciones en las que la capa de forro interior se construye utilizando exclusivamente monofilamentos.

5 Además, la capa de forro interior puede ser una tela tricotada singular. Las telas tricotadas singulares tienen un patrón de tricotado regular y sencillo, por ejemplo un simple patrón "izquierdo/derecho" de mallas. Tales tricotados son relativamente elásticos y extensibles.

10 En realizaciones particulares la capa de forro interior puede estar hecha de monofilamentos de cualquier material del grupo consistente en poliamida, tal como poliamida 6 o poliamida 6.6, y poliéster y combinaciones de los mismos. Tales materiales polímeros tienen una estructura molecular altamente no absorbente con respecto a vapor de agua, agua u otros líquidos, y permiten así unas tasas de absorción de agua relativamente bajas si se les proporciona en forma de monofilamentos.

El espesor de la capa de forro interior de monofilamentos puede ser de dtex 10/f1 hasta dtex 300/f1. Un espesor corrientemente preferido es dtex 20/f1.

15 En otras realizaciones más del conjunto de pala el laminado puede comprender, además, una capa textil exterior fijada a un lado exterior de la capa funcional. La capa textil exterior puede tener la configuración de una malla que soporta la capa funcional y/o mejora la adherencia del laminado a una envuelta exterior del conjunto de pala, si está prevista. La expresión "lado exterior de la capa funcional" se refiere al lado de la capa funcional que mira hacia fuera del pie durante el uso.

20 En realizaciones particulares del conjunto de pala el laminado puede extenderse alrededor del lado superior del pie. Por ejemplo, el laminado puede cubrir el lado interior de una envuelta superior o exterior del calzado que se enrolla alrededor de las partes laterales y superior del pie. El laminado puede cubrir también, pero no tiene que hacerlo necesariamente, el lado inferior del pie, por ejemplo en forma de un forro que cubre un lado interior de una plantilla que se extiende por debajo del pie. Tal forro puede tener una configuración semejante a un calcetín, típicamente denominada "botín", o puede ser una estructura a manera de bolsa de material compuesto de un forro de pala interior que cubre el lado interior de la pala y un forro de plantilla interior conectado, solo o junto con la plantilla, a los bordes inferiores del forro de pala interior.

30 La utilización de monofilamentos para la capa de forro interior proporciona la posibilidad de sellar con una costura los laminados sin utilizar en absoluto un imprimador. Éste es un beneficio único en su género, ya que se pueden pegar y sellar una a otra dos piezas de material de forro interior, por ejemplo utilizando pespuntos y cinta de sellado, utilizando pegadura/soldadura ultrasónica, pegadura/soldadura térmica y técnicas similares sin uso de un imprimador adicional. De la misma manera, se pueden sellar una con respecto a otra dos piezas de laminados que tienen cada una de ellas una capa de forro interior constituida por filamentos o hecha de estos, por ejemplo utilizando pespuntos y cinta de sellado, utilizando pegadura/soldadura ultrasónica, pegadura/soldadura térmica y técnicas similares, sin aplicación de técnicas preparatorias adicionales de ninguna clase, tal como imprimadores.

35 Esta característica de una capa de forro interior constituida por monofilamentos o hecha de estos simplifica considerablemente la producción de un artículo de calzado, haciendo así que la producción sea particularmente más fácil y conveniente.

40 En algunas realizaciones la capa interior del laminado puede ser la capa más interior del conjunto de pala, es decir, la capa más próxima al pie. En tal configuración la capa interior estará en contacto directo con el pie de la persona que lleva el calzado y determinará así la comodidad.

45 En otras realizaciones más el conjunto de pala puede comprender, además, una envuelta exterior, estando el laminado fijado a un lado interior de la envuelta exterior. Tal envuelta exterior puede estar hecha de cualquier material utilizado para palas de calzado convencionales y puede seleccionarse de acuerdo con un aspecto visual deseado y/o una resistencia a la abrasión deseada del calzado. El término "lado interior" se refiere al lado de la envuelta exterior que mira hacia el pie. En una realización el laminado de pala puede estar directamente fijado (pegado) al lado interior de la envuelta exterior de una manera transpirable por toda la superficie del lado interior de la envuelta exterior.

50 El conjunto de pala descrito anteriormente puede utilizarse en la construcción de un artículo de calzado. Tal artículo de calzado puede incluir un conjunto de pala descrito anteriormente y una suela en comunicación con el conjunto de pala. La suela puede encolarse al conjunto de pala o inyectarse en el conjunto de pala. Son concebibles también otras configuraciones para fijar una suela prefabricada al conjunto de pala, tal como soldadura a alta frecuencia o cosido.

55 En realizaciones particulares se puede proporcionar un artículo de calzado dotado de una tasa de transmisión de vapor de humedad en una bota completa de 7 g/h o más, particularmente de 8,75 g/h o más y particularmente de 8 a 9,5 g/h.

- Realizaciones particulares de un artículo de calzado utilizando un conjunto de pala según las realizaciones expuestas anteriormente pueden ser estancas al agua de acuerdo con el ensayo de penetración dinámica de agua expuesto más adelante. Se ha visto que tal artículo de calzado puede realizar satisfactoriamente más de 100000 ciclos de flexión, particularmente más de 300000 ciclos de flexión y en algunas realizaciones incluso más de 500000 ciclos de flexión del ensayo de penetración dinámica de agua. Por ejemplo, en algunas realizaciones particulares se pueden realizar satisfactoriamente entre 350000 - 1000000 de ciclos de flexión, es decir sin una significativa entrada de agua en el interior del zapato (véase ISO 20344:2011).

**Definiciones y métodos de ensayo**

**Capa funcional:**

- 10 El término "material funcional" se refiere a materiales que son tanto estancos al agua como permeables al vapor de agua. Tales materiales se proporcionan típicamente en configuración laminar, formando así capas u hojas. Ejemplo de tal material funcional es un material de membrana de politetrafluoretileno microporoso y expandido obtenible en W. L. Gore and Associates GmbH, Putzbrunn, Alemania, bajo la marca GORE-TEX(R). Se han desarrollado también otros materiales funcionales y estos son bien conocidos en la técnica.
- 15 Los materiales funcionales se proporcionan frecuentemente en forma de laminados en los que al menos una capa hecha de material funcional ha sido laminada juntamente con al menos una capa adicional. Los laminados en la industria del calzado están compuestos de al menos dos capas, por ejemplo en forma de un laminado de dos capas que incluye una capa funcional soportada sobre una capa textil. Alternativamente, se pueden utilizar laminados de tres capas dotados de una capa funcional emparedada entre dos capas de tela permeables al vapor de agua, pero
- 20 no necesariamente estancos al agua. Tales laminados puede tener un adhesivo discontinuo aplicado a la capa funcional en uno o ambos lados a fin de adherir la capa funcional a una envuelta exterior o a un material de forro interior, tal como cuero, en una operación separada.

Los términos materiales "funcionales" o capas "funcionales" se denominan frecuentemente materiales o capas de "barrera".

25 **Tela tricotada:**

Tal como aquí se utiliza, el término "tela tricotada" se refiere al cualquier tela o textil que tiene una configuración con al menos un hilado o hilo convertido en filas consecutivas de bucles, llamadas puntos de cadeneta. A medida que progresa cada fila, se pasa un nuevo bucle a través de un bucle existente. Los puntos de cadeneta activos se mantienen sujetos sobre una aguja hasta que puede pasarse otro bucle a través de ellos.

- 30 En el proceso de tricotado se forma una tela por la concatenación de bucles de hilado o hilados. Cada hilado sigue una trayectoria serpenteante, llamada carrera, formando así bucles simétricamente a la trayectoria serpenteante del hilado. Cuando se pasa un bucle a través de otro, se forma un punto de cadeneta. Los puntos de cadeneta pueden formarse en dirección horizontal (tricotado de trama) o en dirección vertical (tricotado de urdimbre). Una secuencia de puntos de cadeneta, en la que cada punto está suspendido del siguiente, se denomina columna.
- 35 El tricotado de trama es un método de formar una tela en la que los bucles se hacen en forma horizontal a partir de un solo hilado, y la concatenación de bucles tiene lugar en una dirección transversal, es decir que las columnas son perpendiculares a la carrera del hilado. El tricotado de trama puede realizarse utilizando solamente un hilado o utilizando una multiplicidad de hilados.

- 40 El tricotado de urdimbre es un método de formar una tela en el que se hacen los bucles de una manera vertical a lo largo de la longitud de la tela a partir de cada hilado de urdimbre, y la concatenación de los bucles tiene lugar en una dirección longitudinal, En el tricotado de urdimbre las columnas y las carreras discurren paralelamente entre ellas. Se requiere un hilado para cada columna, alimentándose así simultáneamente numerosos cabos de hilados a agujas individuales colocadas en una dirección lateral.

El término tricotados, tal como éste se utiliza aquí, incluye también redes, monofilamentos en rejilla y trenzados.

45 **Tela tejida:**

El término tela tejida se refiere a una tela formada por tejedura. La tejedura es un proceso de formación de tela por el entrelazamiento de hilados de urdimbre y de trama. Tanto los hilados de urdimbre como los hilados de trama discurren esencialmente rectos y paralelos uno a otro, bien en sentido longitudinal (urdimbre) o bien en sentido transversal (trama). La tela tejida se estira tan sólo diagonalmente en las direcciones al bias (entre las direcciones de urdimbre y de trama), a menos que los hilos sean elásticos.

50 **Tela no tejida:**

El término tela no tejida se refiere a un material semejante a tela, como tal como un fieltro, que no está tejido ni tricotado. La tela no tejida se hace de fibras, pegadas una a otra por tratamiento químico, mecánico, con calor o con disolvente. La tela no tejida, a menos que sea densificada o reforzada por un soporte, carece típicamente de resistencia mecánica.

**5 Método de ensayo RET para el laminado de capa funcional:**

La permeabilidad al vapor de agua puede expresarse por la resistencia a la transmisión de vapor de agua (RET). La resistencia a la transmisión de vapor de agua (RET) es una propiedad específica del material de las estructuras o materiales compuestos semejantes a hojas que determina el flujo de calor de evaporación latente a través de un área dada de la estructura o material compuesto semejante a una hoja, bajo un gradiente de presión parcial constante. La RET se mide por el modelo de piel de Hohenstein del Bekleidungsphysiologisches Institut (Instituto de Fisiología de la Ropa) e.V. Hohenstein. El modelo de piel de Hohenstein se describe en ISO 11092:1993.

**Ensayo de penetración dinámica de agua en calzado:**

La estanqueidad al agua, tal como aquí se utiliza, puede ser expresada por un ensayo de penetración dinámica de agua en calzado realizado de acuerdo con ISO 20344:2011. Este método de ensayo está destinado a proporcionar un medio de evaluación del grado de resistencia al agua del calzado. El método es aplicable a todos los tipos de calzado, particularmente zapatos y botas.

Se asegura el calzado en una máquina flexionadora con agua a un nivel definido por encima de la línea de rebajado (es decir, el borde entre la suela y la pala). Se flexiona el calzado a una tasa constante y se le inspecciona a intervalos predeterminados para determinar la penetración de agua.

La máquina flexionadora comprende en cada estación de ensayo:

- (i) un sistema para flexionar el calzado en un ángulo de  $(22\pm 5)^\circ$  a una tasa de  $(60\pm 6)$  flexiones por minuto; y
- (ii) una horma de pie flexible que se ajusta dentro del calzado para controlar el modo en que se flexiona el calzado (esta horma de pie puede estar provista de sensores de agua)

El área humedecida total dentro del calzado no deberá ser superior a  $3 \text{ cm}^2$  cuando se realice el ensayo de acuerdo con una u otra de:

- ISO 20344:2011, 5.15.1, después de 100 longitudes de artesa (MP), o
- ISO 20344:2011, 5.15.2, después de 80 min (correspondiente a 80 ciclos de flexión en el sistema para flexionar el calzado descrito en el apartado (i) anterior)

**30 Ensayo para determinar la tasa absorción de agua del forro interior:**

La determinación de las propiedades de absorción de agua de las estructuras textiles consiste en utilizar un ensayo de lluvia según el ensayo de Bundesmann descrito en DIN EN 29865 (1991).

La unidad de lluvia crea una lluvia definida por un volumen de agua, un tamaño de las gotas y una distancia de la unidad de lluvia a las muestras de ensayo. El ensayo dura 10 minutos.

La absorción de agua (Ensayo I) de la tela y/o del laminado se mide de acuerdo con el método siguiente:

1. Determinación del peso de la muestra (tela/laminado);
2. Realización del ensayo de lluvia de Bundesmann durante 10 minutos;
3. Centrifugado de la muestra durante 15 s;
4. Determinación del peso de la muestra;
5. Cálculo de la ganancia de peso en % con relación a la muestra antes del ensayo de lluvia de Bundesmann.

**Determinación del tiempo de secado total según el ensayo de lluvia de Bundesmann:**

El ensayo de lluvia de Bundesmann (DIN EN 29685) puede utilizarse para determinar el tiempo de secado total de la manera siguiente:

1. Realizar el ensayo de lluvia de Bundesmann de acuerdo con el apartado a) anterior y calcular la ganancia de peso de la muestra después del ensayo de lluvia de Bundesmann con relación a la muestra antes del ensayo de lluvia de Bundesmann (en %);
2. Poner la mezcla en una habitación acondicionada ( $23^\circ\text{C}$ , 50% de humedad del aire);
3. Medir el peso de la muestra cada 30 minutos (con relación al peso de la muestra antes del ensayo de lluvia de Bundesmann, en %);
4. Continuar la medición del peso hasta un máximo de 3 horas o hasta que la muestra haya alcanzado su peso de

antes del ensayo de lluvia de Bundesmann.

**Ensayo de resistencia a la abrasión en húmedo:**

5 El ensayo Martindale de abrasión en húmedo es un ensayo para verificar la resistencia a la abrasión de forros de calzado, es decir, del lado textil más interior adyacente al pie, de acuerdo con EN ISO 20344:2004, 6.12. Tal ensayo implica abrasionar piezas de ensayo circulares con un abrasivo de referencia, bajo una presión especificada, con un movimiento planar cíclico en forma de una figura de Lissajous. Se evalúa la resistencia a la abrasión sometiendo la pieza de ensayo a un número definido de ciclos, en cuyo punto esta pieza no deberá mostrar agujeros de ninguna clase.

10 Se continúa el ensayo hasta que se forma un agujero en la pieza de ensayo o se ha realizado el número pretendido de ciclos (véase más adelante). Si la muestra de tela tiene un agujero, es necesario solamente tener en cuenta los agujeros de la tela base. Un agujero deberá considerarse solamente como un agujero cuando se extienda por todo el espesor de la capa que constituye la superficie de desgaste. Esto se evalúa a simple vista.

La norma EN ISO 20345 especifica los requisitos de abrasión para forros de diferentes componentes de calzado, en condiciones secas y húmedas, de la manera siguiente:

15 Cuando se realiza el ensayo de acuerdo con ISO 20344:2011, 6.12, el forro no deberá desarrollar agujeros de ninguna clase antes de que se haya realizado el número siguiente de ciclos de flexión:

Para forro de pala y de caña:

- 25600 ciclos de flexión cuando está seco;
- 12800 ciclos de flexión cuando está húmedo.

20 Para forro de la región de talonera:

- 51200 ciclos de flexión cuando está seco;
- 25600 ciclos de flexión cuando está húmedo.

Para forro de contrafuerte de tacón:

- 51200 ciclos de flexión cuando está húmedo.

**25 Ensayo de la tasa de transmisión de vapor de humedad en una bota completa:**

Se determinó la tasa de transmisión de vapor de humedad (MVTR) en una bota completa para cada muestra de acuerdo con las especificaciones de tiempo templado para botas de combate del ejército elaboradas por el Departamento de Defensa. Las especificaciones son las siguientes:

Transpirabilidad de la bota completa:

30 El ensayo de transpirabilidad de la bota deberá estar diseñado para indicar la tasa de transmisión de vapor de humedad (MVTR) a través de la bota por medio de una diferencia en la concentración de vapor de humedad entre el ambiente interior y el ambiente exterior.

Aparato:

- 35 a. El sistema de control del ambiente externo del ensayo deberá ser capaz de mantener 23 (+-1) C y 50%+-2% de humedad relativa a lo largo de toda la duración del ensayo.
- b. La escala de peso deberá ser capaz de determinar el peso de botas llenas de agua hasta una precisión de (+-0,01) gramos.
- 40 c. La bolsa de contención de agua deberá ser flexible de modo que pueda insertarse en la bota y adaptarse a la forma de los contornos interiores; tiene que ser lo bastante delgada como para que los pliegues no creen espacios de aire; debe tener una MVTR mucho más alta que la del producto de calzado a ensayar; y tiene que ser estanca al agua de modo que solamente vapor de humedad contacte al interior del producto de calzado en lugar de agua líquida.
- d. El calentador interno para la bota deberá ser capaz de controlar uniformemente la temperatura del agua líquida en la bota a 35 (+-1) C.
- 45 e. El tapón de la bota deberá ser estanco tanto a agua a líquida como a vapor de agua.

Procedimiento:

- a. Colocar la bota en el ambiente de ensayo.
- b. Insertar la bolsa de contención en la abertura de la bota y llenarla de agua hasta una altura de 12,5 cm (5 pulgadas), medida desde dentro de la suela.

- c. Insertar el calentador de agua y sellar la abertura con el tapón de la bota.
- d. Calentar el agua en la bota a 35 C.
- e. Pesarse la muestra de bota y registrar el peso como  $W_i$ .
- f. Mantener la temperatura en la bota después del pesaje durante un mínimo de 6 horas.
- 5 g. Después de 6 horas, volver a pesar la muestra de bota. Registrar el peso como  $W_f$  y la duración del ensayo como  $T_d$ .
- h. Computar la MVTR de la bota completa en gramos/hora a partir de la ecuación siguiente:  $MVTR = (W_i - W_f) / T_d$

Método de inspección:

- 10 Se deberá ensayar cada bota de acuerdo con el método descrito anteriormente. La MVTR media de la bota completa obtenida a partir de las 5 botas ensayadas deberá ser superior a 3,5 gramos/hora para satisfacer el estándar de transpirabilidad.

### Descripción detallada

En la descripción detallada siguiente se describen realizaciones particulares de la invención a modo de ejemplo y haciendo referencia a los dibujos. Los dibujos muestran:

- 15 La figura 1 es una vista en perspectiva y en sección transversal de un artículo de calzado estanco al agua y permeable al vapor.

La figura 2 es una vista en sección transversal esquemática del artículo de calzado mostrado en la figura 1.

Las figuras 3a,b son vistas esquemáticas que muestran un forro interior en forma de un tricotado de urdimbre de tres barras hecho de monofilamentos desde sus dos lados "derecho" e "izquierdo" opuestos.

- 20 La figura 4 es una vista esquemática que muestra un forro interior en forma de un tejido hecho de monofilamentos.

- Las figuras ilustran ciertas realizaciones. Será evidente para los expertos en la materia que estas realizaciones no representan el alcance completo de la invención, que es ampliamente aplicable en forma de las variaciones y equivalentes que puedan ser abarcados por las reivindicaciones adjuntas a esta memoria. Además, las características descritas o ilustradas como parte de una realización pueden utilizarse con otra realización para producir otra realización más. Se pretende que el alcance de las reivindicaciones se extienda a todas estas variaciones y realizaciones.
- 25

- La figura 1 muestra un artículo de calzado 10 estanco al agua y transpirable. El artículo de calzado 10 incluye un conjunto de pala 12 y una suela 18. En la figura 1 la suela 18 está hecha de material polímero, por ejemplo poliuretano. Aunque se muestra en forma de una suela monolítica 18, la suela 18 puede tener una estructura compuesta constituida por varias capas o elementos de suela, tales como suela media, suela exterior o capas adicionales para mejorar las características de comodidad o estabilidad. La suela 18 puede aún incluir una suela exterior hecha de cuero. La suela 18 puede ser un conjunto de suela prefabricado que se une al conjunto de pala 12, por ejemplo mediante encolado o moldeo por inyección directa. Alternativamente, la suela 18 puede formarse mediante moldeo por inyección directa de material polímero contra el conjunto de pala 12, por ejemplo material polímero formador de una suela exterior.
- 30
- 35

- Como se muestra en la figura 2, el conjunto de pala 12 incluye una envuelta exterior 14, un laminado de pala 16 y una plantilla 28. El laminado de pala 16 está compuesto de una capa de forro interior 24 (la más próxima al pie), una capa funcional 22 y una capa textil exterior 26 (la más alejada del pie). La capa textil exterior 26 está dispuesta directamente sobre el lado interior de la envuelta exterior 14. En algunas realizaciones la capa textil exterior 26 puede estar hecha de materiales de pala de zapato típicos, tal como cuero. En tales casos, no es necesario disponer una envuelta exterior independiente 14. La capa funcional 22 se denomina frecuentemente "capa de barrera" en vista de una de sus funciones, concretamente la de impedir la entrada de humedad (agua u otros líquidos).
- 40

- La envuelta exterior 14 puede hacerse de cualquier material permeable al vapor utilizado para palas de calzado, por ejemplo cuero, y/o un robusto material de tela permeable al vapor de agua. En algunos ejemplos la envuelta exterior 14 puede incluir una tela tejida, una tela tricotada, una tela no tejida, cuero, cuero sintético, caucho perforado, malla de polímero, un patrón discontinuo de material no transpirable y similares o combinaciones de los mismos. La envuelta exterior 14 puede incluir también una cubierta protectora construida de una diversidad de materiales que incluye, pero sin limitación, cuero, tela tejida, tela tricotada, cuero sintético, caucho perforado, malla de polímero, un patrón discontinuo de material no transpirable, tela no tejida y similares o combinaciones de los mismos.
- 45
- 50 Independientemente del tipo de material utilizado para la cubierta protectora, éste deberá ser de durabilidad suficiente para proteger el laminado de pala 16 durante el uso normal del artículo de calzado y lo bastante transpirable como para mantener la comodidad dentro del zapato. El tipo de material utilizado para la envuelta exterior 14 se seleccionará de tal manera que confiera al conjunto de pala 12 una resistencia suficiente a la abrasión a fin de proporcionar una protección adecuada para el usuario del artículo de calzado. La cubierta protectora es

opcional y puede omitirse cuando la propia cubierta exterior 14 proporcione una protección suficiente del laminado de pala 16 y del pie del usuario.

La capa funcional 22 puede comprender una película. Deseablemente, la película puede incluir materiales polímeros tales como fluoropolímeros, poliolefinas, poliuretanos y poliésteres. Los polímeros adecuados pueden comprender resinas que pueden procesarse para formar estructuras de membrana porosa o microporosa. Por ejemplo, son adecuadas para uso en esta memoria las resinas de politetrafluoretileno (PTFE), que pueden procesarse para formar estructuras porosas estiradas. Por ejemplo, las resinas de PTFE pueden estirarse para formar estructuras de membrana microporosas caracterizadas por nodos interconectados por fibrillas cuando se expanden de acuerdo con el proceso revelado en patentes tales como las patentes US 3,953,566, US 5,814,405 o US 7,306,729. En algunas realizaciones las películas de fluoropolímero de PTFE expandido se hacen de resinas de PTFE de acuerdo con la patente US No. 6,541,589, que tienen unidades de comonomero de polifluorobutiletileno (PFBE). Por ejemplo, los fluoropolímeros de PTFE expandido (ePTFE) microporoso pueden comprender PTFE dotado de aproximadamente 0,05% en peso a aproximadamente 0,5% en peso de unidades de comonomero de PFBE, basado en el peso total del polímero.

En una realización la película incluye ePTFE dotado de una microestructura caracterizada por nodos interconectados por fibrillas, en donde los poros de la película porosa son lo suficientemente estrechos como para proporcionar estanqueidad a líquidos y están lo suficientemente abiertos como para proporcionar propiedades tales como transmisión de vapor de agua y/o penetración por revestimientos de colorantes y composiciones oleóforas. Por ejemplo, en algunas realizaciones es deseable que las membranas porosas tengan un tamaño medio de poro de flujo mediano inferior o igual a aproximadamente 400 nm para proporcionar resistencia al agua y un tamaño de poro de flujo mediano superior a aproximadamente 50 nm para colorización. Esto puede conseguirse formulando una resina de PTFE que sea adecuada para producir una microestructura de nodos y fibrillas tras su estiramiento. La resina puede mezclarse con una ayuda de extrusión de lubricante de hidrocarburo alifático tal como un alcohol mineral. La resina formulada puede transformarse en un pelet cilíndrico y la pasta puede ser extruida por procedimientos conocidos con una forma extruible deseada, preferiblemente una cinta o membrana. El artículo puede calandrarse entre rodillos hasta el espesor deseado y luego puede secarse térmicamente para eliminar el lubricante. Se expande el artículo secado por estiramiento en la dirección de la máquina y/o en la dirección transversal, por ejemplo según las enseñanzas de las patentes US Nos. 3,953,566, 5,814,405 o 7,406,729, para producir una estructura de PTFE expandida caracterizada por una serie de nodos que están interconectados por fibrillas. Se bloquea después amorfamente el artículo de ePTFE por calentamiento del artículo por encima del punto de fusión cristalina de PTFE, por ejemplo entre aproximadamente 343°C-375°C.

El ePTFE puede cubrirse con una película de material hidrófilo, particularmente poliuretano, tal como se describe en el documento US 4 194 041.

El laminado de pala 16 tiene la configuración de un laminado de tres capas, formando la capa funcional 22 la capa central de tal laminado de tres capas.

Una capa textil exterior 26 de laminado de pala 16 mira hacia el lado interior de la envuelta exterior 14. La capa textil exterior está hecha de una tela tricotada.

El laminado de pala 16 comprende, además, una capa de forro interior 26 dispuesta sobre el lado interior de la capa funcional 22. Así, la capa de forro interior 26 es la capa más interior del conjunto de pala, es decir, la capa más próxima al pie del usuario durante el uso. En tal posición la capa de forro interior 26 está directamente expuesta al sudor producido por el pie del usuario.

La capa de forro interior 24 está hecha deseablemente de un material ligero que proporciona comodidad y transpirabilidad al usuario cuando el pie de dicho usuario entra en contacto con la capa de forro interior 24 durante el uso y desgaste normales del artículo de calzado 10. Tales materiales pueden incluir, pero sin limitación, una tela tricotada (véanse las figuras 3a/3b) o una tela tejida (véase la figura 4).

La capa de forro interior 24 está hecha de al menos un monofilamento 32, es decir que está hecha de al menos un filamento o una fibra hecha únicamente de un solo filamento. Convencionalmente, se utilizan hilados o hilos plegados/retorcidos/trenzados para producir telas. En contraste con tal hilado o hilo plegado/retorcido/trenzado, un monofilamento está hecho como una pieza homogénea de material y, por tanto, no tiene una estructura interior en forma de filamentos retorcidos o trenzados. Por el contrario, un monofilamento tiene la configuración de una sola cuerda de material. Por ejemplo, en caso de un monofilamento hecho de polímero, tal monofilamento puede hacerse extruyendo un material polímero en forma de un delgado filamento o cuerda. Tal monofilamento tendrá la configuración de una sola cuerda homogénea del material polímero.

Debido a la estructura homogénea y debido a la ausencia de cualquier estructura interior de un monofilamento, la absorción de agua u otros líquidos por un monofilamento será posible solamente por incorporación de moléculas de agua o de líquido en la estructura molecular del material del cual se ha formado el monofilamento. La tasa de absorción de agua o la tasa de absorción de líquido vendrá así determinada por la configuración molecular del

material del cual se ha formado el monofilamento, pero no será reforzada por estructuras interiores del filamento, tales como huecos o capilares, que, de lo contrario, pueden incrementar la capacidad de absorción de agua o la capacidad de absorción de líquido del filamento.

5 Utilizando al menos un monofilamento 32 hecho de un material adecuado se puede proporcionar una capa de forro interior 24 que tiene una capacidad de absorción de agua relativamente baja. En la realización mostrada el al menos un monofilamento 32 está hecho de poliamida, que es un material polímero conocido por tener una afinidad relativamente baja para absorber moléculas de agua.

10 La característica de la capa de forro interior 24 consistente en no tener afinidad para absorber agua o líquidos puede incluso reforzarse proporcionando la capa de forro interior 24 en una configuración dotada de intersticios relativamente grandes formados entre el al menos un monofilamento 32. Tal configuración puede ser proporcionada por una tela tricotada, como se muestra en las figuras 3a/3b, o por una tela tejida, como se muestra en la figura 4. En particular, se ha demostrado que una capa de forro interior 24 en la configuración de un tejido de urdimbre singular tricotado con tres barras, como se muestra en las figuras 3a/3b, combina las características de una capacidad relativamente baja de absorción de agua o de líquido con una alta durabilidad.

15 Además, un forro interior con una configuración como la descrita anteriormente y mostrada en las figuras 3a/3b y 4 es ligero y, por tanto, es altamente permeable al vapor. La utilización de tal tela como la capa de forro interior en un artículo de calzado no perjudica a la comodidad, ya que el sudor es transportado eficientemente hasta la capa funcional y también es transportado hacia el exterior a través de la capa funcional.

20 Las figuras 3a y 3b muestran en una vista esquemática ampliada una tela tricotada de urdimbre de tres barras dotada de un tricotado singular. Tal tela ha pasado a ser un material altamente adecuado para formar la capa de forro interior 24. La figura 3a muestra la tela tricotada de urdimbre de tres barras dotada de un tricotado singular en una vista hacia el lado "derecho" de su material, mientras que la figura 3b muestra la misma tela tricotada de urdimbre de tres barras dotada de un tricotado singular en una vista hacia el lado "izquierdo" de su material. La estructura tricotada de urdimbre constituida por una multiplicidad de hilados monofilamentarios (en las figuras 3a/3b se han designado como ejemplo los hilados 32a, 32b, 32c, 32d) es claramente visible. Cada hilado es un hilado monofilamentario hecho de poliamida 6.

30 Una tela de forro de zapato tricotada en urdimbre de una construcción de tres barras tiene un carácter tridimensional en la dimensión del espesor de la tela con un patrón de solapamiento a base de subsolapamientos alargados en el sentido de las carreras en el reverso técnico del tejido, el cual, durante el uso, ha de quedar orientado de manera que mire hacia dentro del área interior receptora del pie del zapato. Un tricotado de urdimbre de tres barras se fabrica utilizando tres barras de guía en la máquina tricotosa. Las tres barras de guía realizan movimientos de solapamiento en una alimentación específica del hilado monofilamentario. Est conduce a tres capas de hilado, en particular un hilado monofilamentario como PA 6 22f1, que se solapan una a otra y están conectadas una con otra. En un ejemplo puede resultar el patrón de solapamiento siguiente (con L1 = patrón de solapamiento de la barra de guía 1; L2 = patrón de solapamiento de la barra de guía 2; L3 = patrón de solapamiento de la barra de guía 3): L1: 1-0/1-2//PA 6 22 f1; L2: 2-3/1-0//PA 6 22f1; L3: 2-3/1-0//PA 6 22f1.

35 El peso textil de la capa de forro interior 24 puede estar entre 50 g/m<sup>2</sup> y 130 g/m<sup>2</sup>. En algunas realizaciones el peso textil de la capa de forro interior no es superior a 130 g/m<sup>2</sup>.

40 La capa de forro interior puede ser muy delgada, en particular si está hecha de un material mecánicamente duradero y dispuesta en una configuración mecánicamente duradera, tal como un tricotado o tejido adecuado hecho de un polímero resistente al desgarre. En algunas realizaciones el espesor de la capa de forro interior 24 puede ser inferior a 1,5 mm o incluso inferior a 1 mm. En particular, la capa de forro interior puede tener un espesor en un rango de 1 - 0,5 mm, particularmente en torno a 0,8 mm. Utilizando tales capas de forro 24 se pueden proporcionar conjuntos de pala 12 de calzado ligeros y así altamente permeables al vapor, pero, no obstante, duraderos. Una artículo de calzado 10 con tal conjunto de pala 12 puede utilizarse en condiciones climáticas cálidas, por ejemplo en desiertos o regiones tropicales, a pesar del hecho de que esté provista de una capa funcional 22 estanca al agua y permeable al vapor de agua. Particularmente para uso con tal artículo de calzado 10, el conjunto de pala 12 puede estar provisto de una capa funcional 22 de configuración altamente permeable al vapor.

50 Una ventaja particular de utilizar una capa de forro interior 24 como la descrita anteriormente en un artículo de calzado 10 es que tal artículo de calzado puede tener la capacidad de volverse a secar rápidamente después de que se haya humedecido en el interior. Ni la capa de forro interior 24 ni la capa funcional 22 fijada a la misma absorben cantidades significativas de agua u otros líquidos. Así, tal agua u otros líquidos pueden ser desorbidos con relativa rapidez y de manera eficiente simplemente poniendo boca abajo el artículo de calzado 10, sacudiéndolo y secándolo con aire y/o posiblemente calentándolo.

55 Las capas del laminado de pala 16 pueden unirse una con otra utilizando una diversidad de métodos. Uno de estos métodos incluye la utilización de adhesivos. La adherencia para formar el laminado de pala 16 puede efectuarse con un adhesivo que se haya aplicado de forma continua, es decir, sobre el área completa, o con un adhesivo que se

5 haya aplicado discontinuamente, es decir, con espacios vacíos. Se utiliza un adhesivo permeable al vapor de agua en el caso de que se aplique una capa de adhesivo continua. Para el uso de una capa de adhesivo discontinua, por ejemplo aplicada en forma de polvo, puntos, red o matriz, es posible utilizar un adhesivo que no sea inherentemente permeable al vapor de agua. Puede ser deseable un adhesivo en polvo debido a su bajo coste y a la facilidad de ajuste de los depósitos de adhesivo. En este caso, la permeabilidad al vapor de agua se mantiene en solamente una fracción de la superficie de la capa que está cubierta con adhesivo.

La capa de adhesivo puede ser una capa de un adhesivo termoactivable. Si se utiliza este adhesivo termoactivable para fabricar un laminado 16 a partir del cual se fabrica calzado, la activación del adhesivo de laminación puede efectuarse por medio de un dispositivo de calentamiento aplicado desde el interior o desde el exterior del zapato.

10 Alternativamente, las capas individuales del laminado de pala 16 pueden laminarse una con otra utilizando una pegadura ultrasónica, un sellado de costura, una pegadura térmica o similares. Análogamente, el laminado de pala 16 y la envuelta exterior 14 pueden laminarse entre ellos utilizando un adhesivo como se ha descrito antes o, alternativamente, utilizando una pegadura ultrasónica, un sellado de costura, una pegadura térmica o similares.

**Ejemplo 1**

15 Se hizo un laminado de pala 16 dotado de una configuración de tres capas de la manera siguiente:

- a) una capa textil exterior 26 hecha de poliéster no tejido;
- b) una capa funcional 22 de ePTFE microporoso estanco al agua y permeable al vapor; y
- c) una capa de forro interior 24 hecha de monofilamentos de una poliamida (100% de PA 6) en una configuración de una tela tricotada de urdimbre de tres barras con un hilado de 100% Mono dtex22/f1, un espesor de 0,29 mm y un peso de 57 g/m<sup>2</sup>.

Tal laminado fue provisto adicionalmente de

- d) una capa de adhesivo de poliuretano formada dispersando polvo sobre la capa textil exterior, formando así un patrón de adhesivo discontinuo sobre la capa textil exterior.

25 Las tres capas a), b) y c) se laminaron una con otra utilizando un adhesivo termofusible discontinuo. En una operación separada se forma la capa de adhesivo d) sobre la capa textil exterior.

El espesor del laminado de pala 16, incluyendo la capa de adhesivo d), era de 0,49 mm. El peso del laminado de pala era de 144 g/m<sup>2</sup>.

Según el método del modelo de piel de Hohenstein descrito anteriormente, el laminado de pala tenía una RET de aproximadamente 4,5 m<sup>2</sup>Pa/W.

30 Se ensayó también el laminado de pala 16 para determinar su resistencia a la abrasión utilizando el ensayo de resistencia a la abrasión descrito anteriormente. El laminado satisfizo el requisito de una tasa de abrasión en húmedo de 300000 ciclos de Martindale (EN-ISO 20344:2004).

Se ensayó también el laminado de pala para determinar su tasa de absorción de agua y su tiempo de nuevo secado según el método descrito anteriormente. Los resultados están relacionados en la Tabla 1 siguiente.

35 Tabla 1: Propiedades del laminado de pala y el artículo de calzado según el ejemplo 1, en comparación con ejemplos de referencia 1 y 2:

Propiedades	Ejemplo 1	Referencia 1	Referencia 2
configuración del laminado de pala (16)	laminado de tres capas con capa de adhesivo discontinua	laminado de tres capas sin capa de adhesivo	laminado de cuatro capas
configuración de la capa textil exterior	tricotado de dos barras de poliamida (PA)	tricotado de dos barras de poliamida (PA)	tricotado de dos barras de poliamida (PA)
configuración de la capa funcional (22)	ePTFE	ePTFE	ePTFE/PU
configuración de la capa de forro interior (24)	tricotado de urdimbre de tres barras de monofilamentos	tricotado de urdimbre de tres barras de monofilamentos	no tejido termopegado de dos capas
material de la capa de forro interior (24)	100% PA6	70% PA6 + 30% PES (poliéster)	100% PA / 100% PES
espesor de la capa de forro interior (24) [mm]	0,29 mm	0,5	1,94

espesor del laminado de pala (16) [mm]	0,49	0,72	2,2
RET del laminado de pala (16) [m <sup>2</sup> Pa/W]	4,5	6	15
peso textil de la capa de forro interior (24) [g/m <sup>2</sup> ]	57	140	275
peso textil del laminado de pala (16) [g/m <sup>2</sup> ]	144	240	344
abrasión en húmedo del laminado de pala 16 [ciclos min. de Martindale EN-ISO 20344:2004]	300000	51200	50000
tasa de absorción de agua de la capa de forro interior (26) cuando estaba incluida en el laminado de pala (16) [%]	28	42	87
tiempo de nuevo secado del laminado de pala (16) [min]	30	60	180
tasa de permeación de humedad en una bota completa [g/h]	>8,5 g/h	5,6 g/h	4,8 g/h

5 Para preparar un conjunto de pala 12 se pegó el laminado de pala 16 a una envuelta exterior 14 hecha de una combinación de cuero/textil. Se obtuvo la adherencia montando el laminado de pala 16 y la envuelta exterior 14 sobre una horma de aluminio caliente y prensando la pila de capas una contra otra mediante la utilización de una forma de caucho de silicona o una prensa de membrana de 360°. La disposición de la envuelta exterior 14 y el laminado de pala 16 era tal que la capa de adhesivo del laminado de pala 16 estaba en contacto directo con el interior de la envuelta exterior 14. Se ajustó la temperatura de la horma de modo que se activara la capa de adhesivo durante el proceso de prensado.

10 Cuando se le montó sobre la horma, el borde inferior del laminado de pala 16 sobresalía más allá del borde inferior de la envuelta exterior 14 en 3 a 6 mm.

15 Para preparar el conjunto de pala 12 del artículo de calzado 10 se montó sobre una horma el laminado obtenido en el procedimiento descrito anteriormente, es decir, incluyendo la envuelta exterior 14 y el laminado de pala 16. En este ejemplo la horma tenía la forma de una bota. Se fijó una plancha de plantilla 28 al lado inferior de la horma mediante grapas, cinta o puntos adhesivos. La pila formada por la envuelta exterior 14 y el laminado de pala 16 pegados entre ellos fue enrollada alrededor de la horma, y se caló la pila de envuelta exterior/laminado de pala sobre la región de la puntera de la horma. Utilizando una máquina de ahormado se fijó después la región de la puntera de la pila de envuelta exterior/laminado de pala a la plancha de plantilla 28 utilizando un adhesivo termofusible que se aplicó automáticamente por la máquina de ahormado. Se utilizó después una segunda máquina de ahormado para completar el ahormado de las áreas de los costados y del tacón del conjunto de pala 12.

20 Después de que se acabaron las operaciones de ahormado, el borde inferior del laminado de pala 16 sobresaliente del borde inferior de la envuelta exterior 14 era visible en el lado inferior del conjunto de pala 12.

25 Para completar la fabricación del artículo de calzado 10 se aplicó una unidad de suela 18 de acuerdo con cualquiera de las construcciones siguientes: (i) Suela encolada por encolado de una suela exterior prefabricada a la parte inferior del conjunto de pala 12, o (ii) Suela inyectada por inyección directa del material de la suela contra la parte inferior del conjunto de pala 12.

(i) Construcción encolada:

30 Se selló la parte inferior del conjunto de pala 12 utilizando un adhesivo de PU termofusible aplicado a la superficie total de la parte inferior del conjunto de pala 12, y luego se prensó el conjunto con una prensa de sistema hidráulico para garantizar una perfecta adherencia de la masa fundida caliente. Se selló completamente el forro excedente creando la estanqueidad al agua de la parte inferior del calzado.

Se calentaron después en un activador instantáneo, según es práctica estándar en la técnica, una suela exterior prefabricada y la parte inferior del conjunto de pala 12 con el adhesivo aplicado al mismo. Se fijó después la suela exterior prefabricada a la parte inferior del conjunto de pala 12 y se la presionó sobre la parte inferior del conjunto de

pala 12 en la prensa de la suela. La prensa de la suela estaba configurada en una organización estándar para la fijación de la suela. Se dejó que se enfriara el artículo de calzado 10 acabado y se retiró la horma del artículo de calzado 10, según se describe en el documento WO 00/44252.

(ii) Construcción inyectada:

- 5 Se montó el conjunto de pala (12) sobre una horma y se le cerró en la parte inferior por medio de una plantilla 28, según se ha descrito anteriormente. Se colocó el conjunto de pala ahormado 12 en un molde de una máquina de inyección directa. Se cerró el molde alrededor del conjunto de pala 12 de tal manera que la parte inferior del conjunto de pala formara el lado superior del molde. Se inyectó material de PU líquido caliente en el molde de tal manera que llenara el molde y sellara el lado inferior del conjunto de pala 12, formando así una unión sellada con la parte
- 10 excedente del laminado de pala 16 y creando la suela exterior 18. La penetración del poliuretano en la estructura del laminado de pala excedente 16 fue creando la estanqueidad completa al agua de la parte inferior del calzado.

Se ensayaron después el artículo de calzado obtenido por la construcción encolada descrita anteriormente y también el obtenido por la construcción inyectada anterior para determinar la estanqueidad al agua de acuerdo con el ensayo de estanqueidad al agua en una bota completa descrito anteriormente "ensayo de penetración dinámica de agua en calzado"). El artículo de calzado pasó el ensayo.

15

Se ensayó la tasa de transmisión de vapor de humedad en una bota completa de acuerdo con un método de ensayo como el descrito anteriormente. Como resultado, el artículo de calzado 10 dotado de una construcción de suela encolada y el artículo de calzado 10 dotado de una construcción de suela inyectada mostraron una tasa de transmisión de vapor de humedad en una bota completa de más de 8,5 g/h.

#### 20 **Ejemplo comparativo 1**

Se hizo un laminado de pala 16 dotado de una configuración de tres capas de la manera siguiente:

- a) una capa textil exterior 26 hecha de un tricotado de poliamida de dos barras;
- b) una capa funcional 22 de ePTFE microporoso estanco al agua y permeable al vapor; y
- 25 c) una capa de forro interior 24 hecha de un tricotado de tres barras de monofilamentos de 70% de poliamida 6 y 30% de poliéster con un espesor de 0,5 mm y un peso de 140 g/m<sup>2</sup>.

Se laminaron las tres capas una con otra utilizando un patrón de adhesivo discontinuo. El espesor de laminado 16 era de 0,72 mm. El peso de laminado era de 240 g/m<sup>2</sup>.

La RET del laminado era de aproximadamente 6 m<sup>2</sup>Pa/W de acuerdo con el método del modelo de piel de Hohenstein descrito anteriormente.

- 30 Se ensayó también el laminado para determinar su resistencia a la abrasión utilizando el ensayo de resistencia a la abrasión descrito anteriormente. Se midió el laminado para satisfacer el requisito de la tasa de abrasión en húmedo de 51000 ciclos de Martindale (EN-ISO 20344:2004).

Se ensayó también el laminado para determinar su tasa de absorción de agua y su tiempo de nuevo secado de acuerdo con los métodos anteriormente descritos. Los resultados están relacionados en la Tabla 1.

#### 35 **Ejemplo comparativo 2**

Se hizo un laminado de pala 16 dotado de una configuración de cuatro capas de la manera siguiente:

- a) una capa textil exterior 26 hecha de un tricotado de poliamida de dos barras;
- b) una capa funcional 22 de ePTFE/PU hidrófilo, microporosa, estanca al agua y permeable al vapor, según se ha descrito en el documento US 4 194 041; y
- 40 c) una capa de forro interior 24 comprendiendo una primera capa hecha de multifilamentos en la configuración de un tricotado de urdimbre de 72% de poliamida (PA) y 28% de poliéster (PES). La capa de forro interior 24 comprende también una segunda capa de aislamiento no tejida hecha de 100% de poliéster (PES) fijada al lado exterior de la primera capa utilizando un adhesivo en polvo.

Se laminaron las tres capas una con otra utilizando un patrón de adhesivo discontinuo. El espesor del laminado 16 era de 2,2 mm. El peso de laminado era de 344 g/m<sup>2</sup>.

45

La RET del laminado era de aproximadamente 15 m<sup>2</sup>Pa/W de acuerdo con el método del modelo de piel de Hohenstein descrito anteriormente.

Se ensayó también el laminado para determinar su resistencia a la abrasión utilizando el ensayo de resistencia a la abrasión descrito anteriormente. El laminado satisfizo una tasa de abrasión en húmedo de 50000 ciclos de

Martindale (EN-ISO 20344:2004).

Se ensayó también el laminado para determinar su tasa de absorción de agua y su tiempo de nuevo secado de acuerdo con los ensayos descritos anteriormente. Los resultados están relacionados en la Tabla 1.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un conjunto de pala (12) para un artículo de calzado (10) estanco al agua y permeable al vapor de agua, comprendiendo el conjunto de pala un laminado (16) que incluye una capa funcional (22) estanca al agua y permeable al vapor de agua y una capa de forro interior (24) fijada directamente a la capa funcional (22) en un lado interior de dicha capa funcional (22); **caracterizado** por que la capa de forro interior (24) es una tela tricotada o tejida hecha con monofilamentos.
- 10 2. El conjunto de pala (12) de la reivindicación 1, en el que la capa de forro interior (24) está constituida por monofilamentos que tienen una tasa de absorción de agua inferior a 40% según DIN EN 29865 (1991), particularmente inferior a 30% según DIN EN 29685 (1991), particularmente inferior a 25% según DIN EN 29865 (1991) y particularmente de 20% a 35% según DIN EN 29685.
3. El conjunto de pala (12) de la reivindicación 1 o 2, en el que la capa de forro interior (24) tiene un peso textil de no más de 130 g/m<sup>2</sup>, particularmente no más de 100 g/m<sup>2</sup>, particularmente no más de 90 g/m<sup>2</sup> y particularmente de 50 g/m<sup>2</sup> a 130 g/m<sup>2</sup>.
- 15 4. El conjunto de pala (12) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el laminado (16) tiene un peso de menos de 200 g/m<sup>2</sup>, particularmente menos de 170 g/m<sup>2</sup>, particularmente menos de 150 g/m<sup>2</sup> y particularmente de 30 g/m<sup>2</sup> a 170 g/m<sup>2</sup>.
5. El conjunto de pala (12) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, una envuelta exterior (14), estando fijado el laminado (16) al lado interior de la envuelta exterior (14).
- 20 6. El conjunto de pala (12) de la reivindicación 5, en el que el laminado (16) se ha fijado directamente a la envuelta exterior (14) utilizando un adhesivo discontinuo.
7. El conjunto de pala (12) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el laminado (16) tiene un tiempo de secado total de menos de una hora, particularmente menos de 30 minutos, particularmente menos de 20 minutos y particularmente de 15 minutos a 45 minutos.
- 25 8. El conjunto de pala (12) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa de forro interior (24) tiene una resistencia a la abrasión en húmedo de más de 100000 ciclos de Martindale (EN-ISO 20344:2004), particularmente tiene una resistencia a la abrasión en húmedo de más de 300000 ciclos de Martindale (EN-ISO 20344:2004), particularmente tiene una resistencia a la abrasión en húmedo de más de 400000 ciclos de Martindale (EN-ISO 20344:2004) y particularmente tiene una resistencia a la abrasión en húmedo de 300000 a 450000 ciclos de Martindale (EN-ISO 20344:2004).
- 30 9. El conjunto de pala (12) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa de forro interior (24) es un tricotado de urdimbre, particularmente un tricotado de urdimbre de tres barras.
10. El conjunto de pala (12) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa de forro interior (24) es una tela tricotada singular.
- 35 11. El conjunto de pala (12) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa de forro interior (24) está hecha de uno cualquiera del grupo consistente en poliamida, por ejemplo poliamida 6 y/o poliamida 6.6, poliéster y combinaciones de los mismos.
12. El conjunto de pala (12) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa funcional (22) comprende una membrana porosa hecha de politetrafluoretileno expandido (ePTFE).
- 40 13. El conjunto de pala (12) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el laminado (16) comprende, además una capa textil exterior (26) fijada a un lado exterior de la capa funcional (22).
14. El conjunto de pala (12) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el laminado (16) se extiende alrededor del lado superior del pie.
15. El conjunto de pala (12) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el laminado (16), al menos en el lado de la capa de forro interior (24), se puede sellar con una costura sin el uso de un imprimador.
- 45 16. El conjunto de pala (12) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa interior (24) del laminado (16) es la capa más interior del conjunto de pala (12).
17. Un artículo de calzado (10) estanco al agua y permeable al vapor de agua que comprende un conjunto de pala según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y una suela (18) en comunicación con el conjunto de pala (12).
18. El artículo (10) de la reivindicación 17, en el que el artículo tiene una tasa de transmisión de vapor de humedad

en una bota completa de 7 g/h o más, particularmente de 8,75 g/h o más y particularmente de 8 a 9,5 g/h.

- 5 19. El artículo de la reivindicación 18, que está configurado de tal manera que no muestra ninguna penetración de agua cuando se le somete a 100000 flexiones en un ensayo como el descrito en ISO 20344:2011 5.15.2 "Ensayo de penetración dinámica de agua en calzado (ensayo de flexión)", particularmente configurado de tal manera que no muestra ninguna penetración de agua cuando se le somete a 300000 flexiones en un ensayo como el descrito en ISO 20344:2011 5.15.2 "Ensayo de penetración dinámica de agua en calzado (ensayo de flexión)" y particularmente configurado de tal manera que no muestra ninguna penetración de agua cuando se le somete a 500000 flexiones en un ensayo como el descrito en ISO 20344:2011 5.15.2 "Ensayo de penetración dinámica de agua en calzado (ensayo de flexión)".

10

Fig. 2

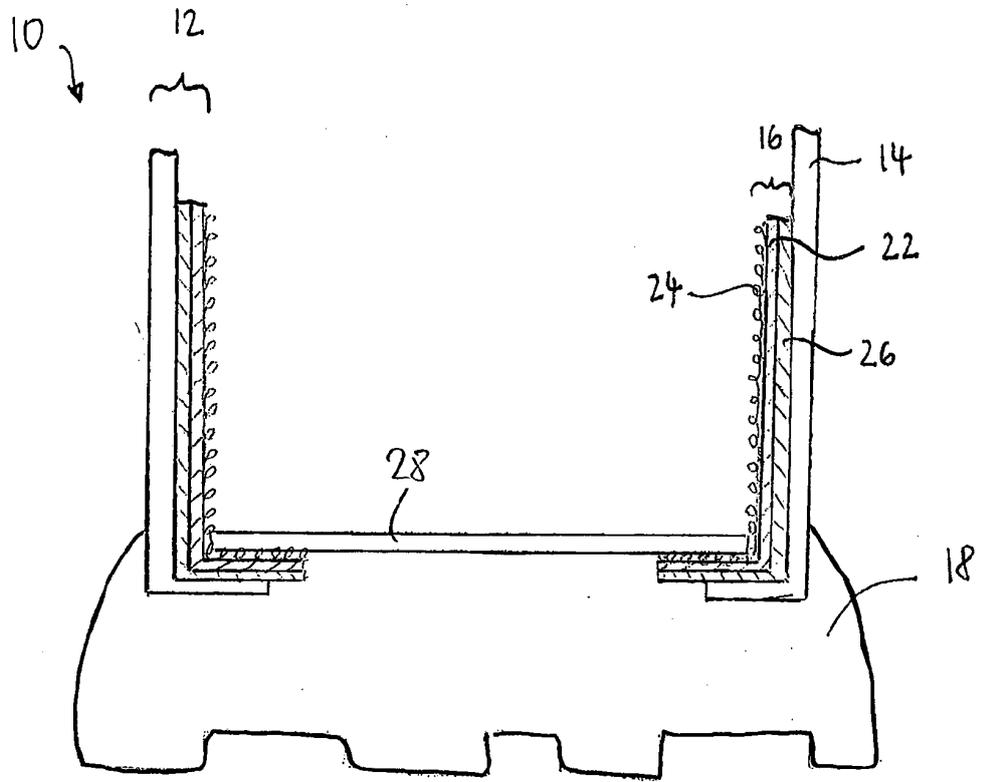


Fig. 1

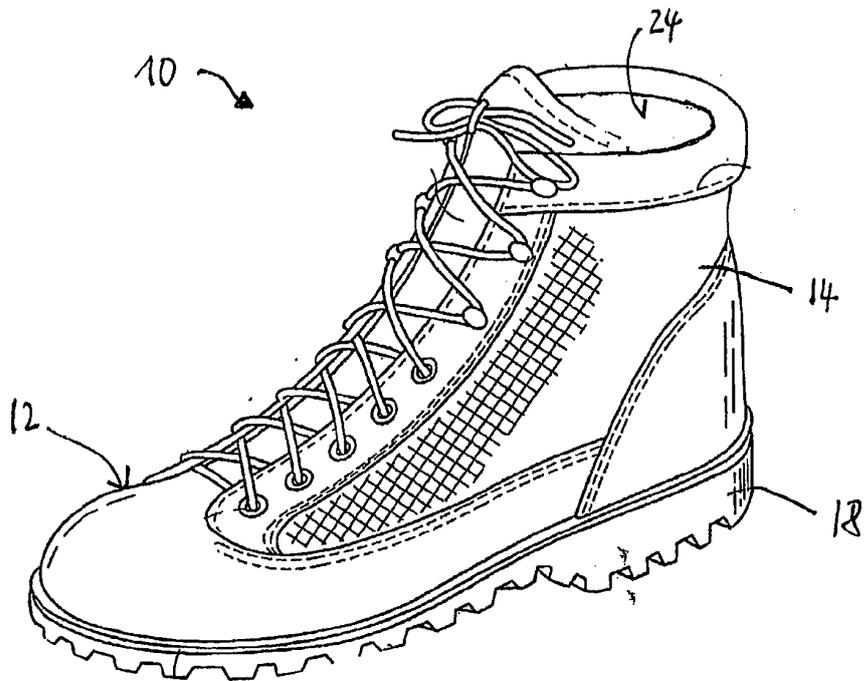


Fig. 3a

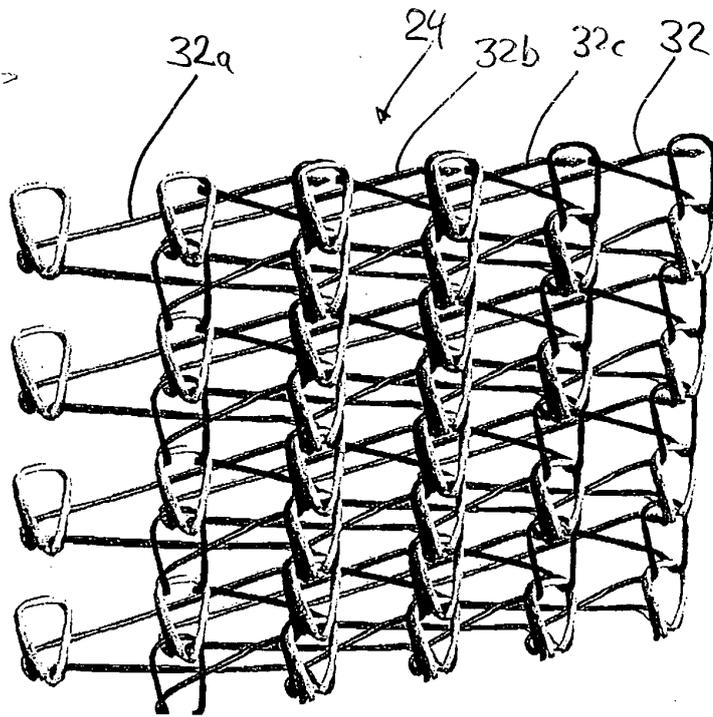
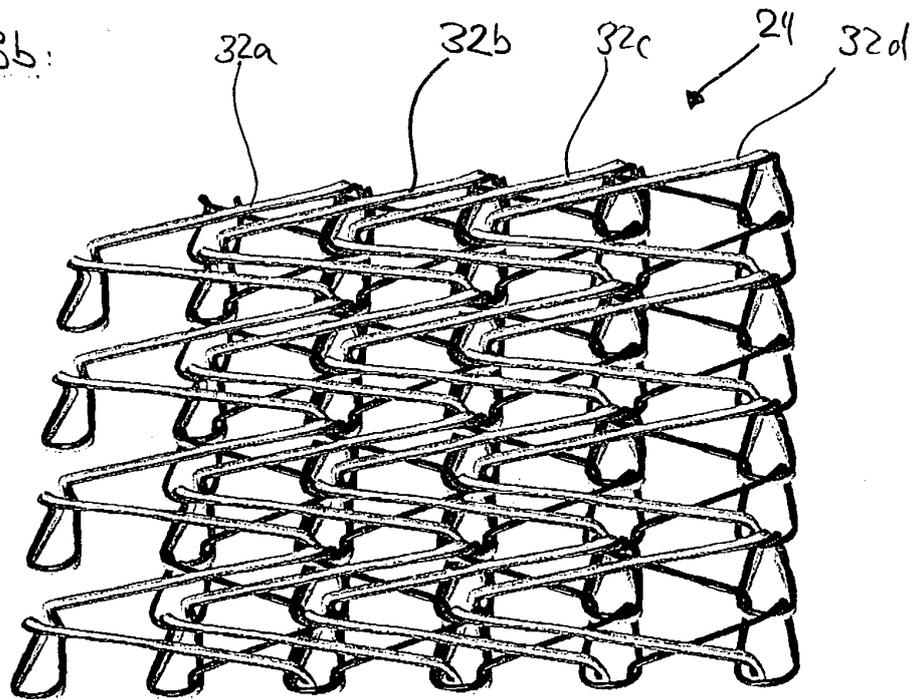


Fig. 3b:



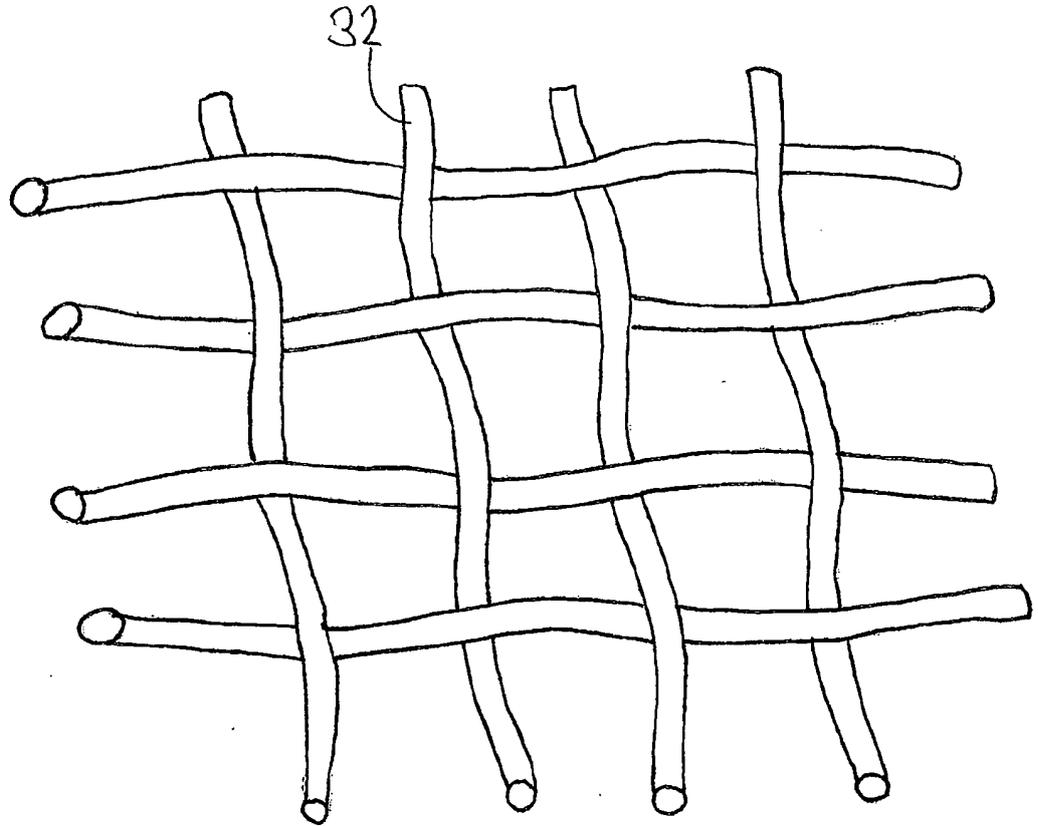


Fig. 4

