



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 310 575**

51 Int. Cl.:
C08L 75/04 (2006.01)
C08K 5/01 (2006.01)
A43B 13/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02010042 .6**
96 Fecha de presentación : **06.05.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1277801**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.01.2003**

54 Título: **Material de un gel de poliuretano, procedimiento de fabricación y aplicaciones.**

30 Prioridad: **19.07.2001 US 306644 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.01.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.01.2009

73 Titular/es: **Otto Bock HealthCare GmbH**
Max-Nader-Strasse 15
37115 Duderstadt, DE

72 Inventor/es: **Pause, Barbara;**
Stender, Adolf y
Gansen, Peter

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 310 575 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

Material de un gel de poliuretano, procedimiento de fabricación y aplicaciones.

5 La invención se refiere a un material de un gel de poliuretano con materiales de transición de fase, los llamados materiales "Phase Change" (PCM), allí contenidos finamente distribuidos, un procedimiento para fabricar tales materiales y las correspondientes aplicaciones.

10 La introducción de materiales que en un cambio de fase del estado físico sólido al líquido absorben y acumulan grandes cantidades de calor del entorno, en aquéllos que no cambian de estado físico en la misma gama de temperaturas, da lugar a un efecto de climatización deseable, entre otros, en tejidos funcionales (en el sector de los deportes y del ocio).

15 Los materiales de transición de fase, los llamados "Phase Change Materials" (PCM) introducidos o aplicados encima, poseen la capacidad de modificar su estado físico o de agregación dentro de una determinada gama de temperaturas (deseada y ajustable). Al alcanzar la temperatura de fusión durante un proceso de calentamiento, se presenta una transición de fases desde el estado sólido al líquido. Durante este proceso de fusión absorbe y acumula el PCM una gran cantidad de calor latente. La temperatura del PCM permanece durante todo el proceso casi constante.

20 Durante el proceso siguiente de enfriamiento, se emite el calor acumulado desde el PCM de nuevo al entorno y tiene lugar la transición de fases inversa desde el estado líquido al sólido. También durante este proceso de cristalización permanece constante la temperatura del PCM.

25 Antes de su aplicación en tejidos funcionales, se microencapsula el PCM, para evitar que escape el PCM fundido hacia la estructura textil.

30 Para mejor comprensión, compararemos la magnitud del calor latente absorbido por un PCM durante la transición de fases con el calor específico en un proceso de calentamiento usual. Como comparación, utilicemos la transición hielo-agua. Cuando el hielo se funde, absorbe un calor latente de unos 335 J/g. Cuando el agua sigue calentándose, absorbe durante un aumento de temperatura de 1°C un calor específico de sólo 4 J/g. La absorción de calor latente durante la transición de fases de hielo a agua es por lo tanto casi 100 veces mayor que la absorción de calor específico durante el proceso normal de calentamiento fuera de la zona de transición de fases.

35 Además del sistema hielo/agua, se conocen más de 500 PCMs naturales y sintéticos. Estos materiales se diferencian por sus temperaturas de transición de fases y sus capacidades de absorción de calor.

Actualmente se utilizan para equipar hilados y tejidos exclusivamente PCMs de hidrocarburos cristalinos con diferente longitud de cadena. Las características de estos PCMs se resumen en la siguiente tabla 1:

Material de cambio de fase (Phase Change)	temperatura de fusión [°C]	Temperatura de cristalización [°C]	Capacidad de absorción de calor [J/g]
heneicosano	40,5	35,9	213
eicosano	36,1	30,6	247
nonadecano	32,1	26,4	222
octadecano	28,2	25,4	244

60 Los alcanos cristalinos se utilizan bien en una pureza técnica de aproximadamente 95% o en mezclas, que cubren determinadas gamas de temperaturas de transición de fases. Los alcanos cristalinos no son tóxicos, ni corrosivos y no son higroscópicos. El comportamiento térmico de estos PCMs permanece también estable durante su uso continuo. Los alcanos cristalinos son subproductos de la refinería de petróleo y por lo tanto son baratos. Son puros y también obtenibles en mezclas definidas en función de la zona de fusión.

65 Como PCMs se utilizan en la industria textil actualmente exclusivamente alcanos cristalinos microencapsulados, alojados en pequeñas microcápsulas con diámetros de aproximadamente 1 a 30 micrones. Estos PCMs microencapsulados se aplican sobre los tejidos, alojándolos en fibras acrílicas o también en espumas de poliuretano y aplicándolos como recubrimiento sobre las fibras.

ES 2 310 575 T3

El documento US-PS 4 756 958 describe una fibra con microcápsulas integradas, rellenas con PCM. La fibra posee características térmicas mejoradas en una gama de temperaturas previamente determinada.

5 El documento US-PS 5 366 801 describe un recubrimiento de microcápsulas rellenas con PCM para tejidos, para dotar a los mismos de características térmicas mejoradas.

El documento US-PS 5 637 389 describe una espuma aislante mejorada en su comportamiento térmico, en la que las microcápsulas de PCM están alojadas en la espuma.

10 Los procedimientos de microencapsulado son procedimientos multietapa, muy costosos en tiempo y complicados. Los PCMs microencapsulados son por ello muy caros.

15 Aparte de para recubrimientos delgados, la adición de PCMs microencapsulados a plásticos (polímeros) no es usual, ya que la transición de calor en el interior por ejemplo de cuerpos moldeados sería muy mala.

Se conocen geles de poliuretano que se caracterizan entre otros por una elevada deformabilidad y por ejemplo se utilizan para cojines y colchones. Estos geles de poliuretano dan lugar no obstante a menudo, en el contacto con el cuerpo, a una desagradable sensación de frío y en general a una mala climatización.

20 El documento EP-A-057839 da a conocer los correspondientes geles de poliuretano en los que pueden estar en dispersión sustancias activas en el componente de polioliol y mediante ello, a continuación en el gel.

25 El documento WO 02/34809 A da a conocer un gel de poliuretano como material aislante térmico para tuberías para el transporte de material, cargado, estirado o expandido con un material líquido orgánico químicamente inerte.

El documento US-A-4102716 describe un gel de poliuretano estirado o expandido con un aceite de hidrocarburo alifático o nafténico. Allí se da a conocer un material de relleno dieléctrico que puede verse incluso a temperaturas bajas para fundir componentes electrónicos para aislamientos de terminales de cables y envolturas. El aceite alifático o nafténico contenido se utiliza como lubricante líquido en toda la gama de aplicaciones.

30 El documento DE 26 52 255 A se refiere igualmente a sistemas de poliuretano estirados con aceite mineral, desde luego a ningún gel.

35 El documento US-A-5939157 describe la utilización de plastificantes líquidos, también parafínicos, en geles de poliuretano, mientras en el documento US-A-5713143 se adiciona a un gel de poliuretano, dentro de un suplemento ortopédico para zapatos, en lugar de un plastificante, una grasa o aceite mineral.

40 El documento DE 23 47 299 da a conocer un hidrogel con aproximadamente 95% de proporción de agua. Entonces se integra el agua en la masa a modo de gel con ayuda de la estructura de poliuretano.

La tarea de la invención consiste en mejorar el comportamiento térmico de geles de poliuretano para lograr un mejor comportamiento de equilibrio de temperaturas.

45 Para solucionar esta tarea, prevé la invención, en un material formado por un gel de poliuretano, en el que el producto de las funcionalidades de los componentes que forman el poliuretano es de al menos 5,2 y que mediante emulsionado o dispersión contiene materiales finamente distribuidos, que los materiales finamente distribuidos sean materiales "Phase Change" (de transición de fase), precisamente parafina, cuyos puntos de fusión o zonas de fusión se encuentren entre 20°C y 45°C y que el material muestre debido a ello un comportamiento equilibrador de temperaturas.

50 Sorprendentemente se encontró que los materiales Phase Change no tienen que estar encapsulados y no obstante no se difunden o aglomeran. Los PCMs finamente distribuidos, emulsionados o dispersados en el gel de poliuretano, permanecen estables e invariables durante mucho tiempo en uso.

55 Los poliuretanos utilizados para los geles de poliuretano son matrices de poliuretano covalentes reticuladas con elevados pesos moleculares. La estructura de gel se establece mediante la elección adecuada de las funcionalidades y pesos moleculares de los componentes iniciales. Los geles de poliuretano utilizados pueden contener en la química del poliuretano sustancias adicionales y aditivos usuales.

60 Preferiblemente se fabrican las masas de gel utilizadas para la invención con materias primas en las que el producto de las funcionalidades de los componentes que forman el poliuretano es de al menos 6,5 y en particular 7,5.

65 Los componentes polioles para la fabricación del gel pueden estar compuestos por uno o varios polioles con un peso molecular entre 1.000 y 12.000 y un coeficiente de OH de entre 20 y 112, siendo el producto de las funcionalidades de los componentes que forman el poliuretano de al menos 5,2, tal como antes se ha indicado, y encontrándose el parámetro de isocianato entre 15 y 60.

Como isocianatos se utilizan para la fabricación del gel preferentemente los de la fórmula $Q(NCO)_n$, siendo n de 2 a 4 y Q un residuo de hidrocarburo alifático con 8 a 18 átomos de C, un residuo de hidrocarburo cicloalifático con

ES 2 310 575 T3

4 a 15 átomos de C, un residuo del hidrocarburo aromático con 6 a 15 átomos de C o un residuo de hidrocarburo aralifático con 8 a 15 átomos de C. Al respecto pueden utilizarse los isocianatos en forma pura o en una modificación de isocianato usual, como por ejemplo uretanización, alifanización o biuretización, tal como saben los especialistas.

5 Como materiales de transición de fases o materiales Phase Change (PCMs), pueden utilizarse básicamente todas las parafinas cuya transición de fases se encuentre en la gama de temperaturas deseada y que puedan integrarse en la fabricación del gel. Preferiblemente se utilizan alcanos cristalinos.

10 Los puntos de fusión o zonas de fusión de los PCMs utilizados, se encuentran preferiblemente entre 34 y 39°C. En aplicaciones en las que el material está próximo al cuerpo, debiendo cuidarse de un equilibrio de la temperatura del cuerpo, es ideal una zona de transición de fases a la temperatura media del cuerpo humano, para poder absorber inmediatamente sobrecalentamientos, por ejemplo durante la práctica de deportes.

15 Preferiblemente se incorporan los PCMs en una proporción en peso de hasta un 60% en peso, de manera más preferente de hasta un 40% en peso, referido al peso total en el material.

20 Adicionalmente pueden estar contenidas en el material sustancias de relleno. El especialista puede elegir las sustancias de relleno y las cantidades que pueden utilizarse de estas sustancias de relleno en el marco correspondiente, lo cual se conoce en general al respecto en la química de polímeros y en particular en la química del poliuretano. Como sustancias de relleno pueden estar previstas en particular también microbolas huecas elásticas, cuyas envolturas están compuestas preferiblemente por material polímero, en particular poliolefina. Las microbolas huecas elásticas pueden, si se desea adicionalmente, estar expandidas o ser expandibles bajo las condiciones de elaboración. Las microbolas huecas son microglobos llenos de gas (llenos de aire), no tratándose de que la forma sea de bola. A menudo se habla de "material microcelular" o bien de microcélulas. Las microbolas huecas reducen el peso específico e influyen sobre las propiedades mecánicas del material. Se utilizan hasta un 20, preferiblemente hasta un 10% en peso, de microcélulas. Las microbolas huecas adecuadas, al igual que otras sustancias de relleno, pueden obtenerse comercialmente.

30 El material puede utilizarse, entre otros, para la fabricación de plantillas de zapatos, revestimientos de zapatos, colchones, recubrimientos de asientos y cojines de asientos completos. Entonces pueden estar incorporados en el material otros aditivos o sustancias de relleno, tal como se conoce por el estado de la técnica. Las plantillas de zapatos pueden estar compuestas preferiblemente, al menos por zonas, por el nuevo material, por ejemplo en la zona de los puntos de presión del pie.

35 Las suelas, colchones, revestimientos de asientos y cojines pueden estar dotados de un recubrimiento textil. El material correspondiente a la invención puede laminarse directamente sobre materiales textiles.

40 La invención incluye también un procedimiento para fabricar el nuevo material. Como componentes de poliuretano se utilizan preferiblemente los ya antes citados. En el documento EP 057 838, y también en el EP 0 511 570, se describen por ejemplo composiciones adecuadas para geles de poliuretano. Los PCMs se añaden a los componentes iniciales o a lo más tardar en la formación del gel. De esta manera se integran de manera duradera en la estructura de poliuretano sólida que se forma.

45 El material correspondiente a la invención puede fabricarse de manera especialmente ventajosa emulsionando o dispersando el material Phase Change en un componente PU líquido, convirtiéndose los componentes PU a continuación en el gel de poliuretano. Alternativamente puede alojarse también el PCM en la mezcla de poliuretano terminada antes de la formación del gel. El procedimiento a elegir depende también del perfil de distribución deseado. El especialista puede averiguar en base a ensayos la mejor posibilidad en cada caso para la incorporación del PCM.

50 En una forma constructiva especialmente preferente, se utiliza el material Phase Change, preferiblemente un alcano, en estado físico líquido (fundido). El PCM líquido se incorpora primeramente formando una emulsión líquido/líquido en el componente poliol, que a continuación se sigue elaborando como es usual. El grado de distribución final del PCM en la emulsión se orienta entre otros en función de la intensidad y duración con la que se mezcla, es decir, en general agitando. Además de ello, influyen los aditivos adecuados, como estabilizadores y emulsionantes, sobre el grado de distribución fina. El especialista puede ajustar esto en determinados límites y de esta manera influir sobre la distribución del PCM en el posterior material.

55 La emulsión puede estabilizarse preferentemente añadiendo un estabilizador de emulsión. Para ello pueden utilizarse por ejemplo aerosoles.

60 En una forma constructiva alternativa, puede mezclarse el material Phase Change líquido con todos los componentes del posterior material de gel y mezclarse intensivamente hasta que se forma el gel. Al iniciarse la formación del gel, se funde la masa en general en las formas predeterminadas por los productos deseados.

65 En otras formas constructivas pueden incorporarse en el gel, o bien dispersarse en los componentes polioles PCMs sólidos, pulveriformes. El tratamiento se realiza por lo demás de la manera usual.

Los geles de poliuretano poseen numerosas propiedades ventajosas, que ya se utilizan en base al estado de la técnica para muchos productos. Estas propiedades conocidas, como buena capacidad de distribución de la presión, elevada

absorción de choques y de fuerzas de cizalla, elevada elasticidad y buena capacidad de recuperación, se conservan también en el nuevo material que incluye materiales Phase Change. A las propiedades de los geles de poliuretano conocidos hasta ahora, se añade ahora en el nuevo material un buen comportamiento en cuanto a climatización, es decir, un buen comportamiento en cuanto a regulación del calor. La elevada conductividad térmica para polímeros de los geles de PU de aproximadamente 0,410 W/mK permite un transporte de calor muy bueno entre los PCMs y el entorno.

Por ello resultan posibilidades especiales de aplicación para el nuevo material en zonas donde debe realizarse el efecto tampón con el calor excedente, por ejemplo desde el cuerpo de una persona. A través del material se absorbe el calor excedente transitoriamente, debido a la elevada capacidad térmica del PCM en la transición de fases y posteriormente, cuando se enfría el cuerpo, es decir, según necesidades, se cede de nuevo. Por ejemplo, el calor excedente que genera el pie al correr, puede ser absorbido por una plantilla del nuevo material.

La estructura del material de gel de poliuretano permite una elevada carga con PCMs, para alcanos cristalinos hasta aproximadamente un 60% en peso referido al peso total del material, preferiblemente hasta un 40% en peso. Adicionalmente puede contener el gel de poliuretano otros aditivos, en particular los ya conocidos por los geles de poliuretano, por ejemplo partículas de baja densidad.

En un material de gel de poliuretano con un espesor de 1,5 mm y un peso de 1760 g/m² puede alcanzarse por ejemplo una capacidad de absorción térmica de aproximadamente 140 kJ/m² cuando se utilizan alcanos cristalinos con una capacidad térmica latente de unos 200 J/g. La capacidad de acumulación de calor puede aumentar hasta aproximadamente 250 kJ/m² cuando el PCM de alcano se utiliza en un material de gel con un peso específico de 3150 g/m². La capacidad de absorción de calor que puede lograrse de esta manera sobrepasa ampliamente la capacidad de las espumas de PU usuales con PCMs microencapsulados, que se encuentra entre 20 y 40 kJ/m². Los tejidos recubiertos con PCMs microencapsulados poseen capacidades de absorción del calor de entre 5 kJ/m² y 15 kJ/m².

A continuación se ilustrará la invención en base a ejemplos de plantillas.

Ejemplos

Plantillas de gel de poliuretano que contienen PCM

Mediante el PCM debe absorberse el calor excelente emitido por el pie y con ello retardarse apreciablemente el aumento de temperatura en la piel. El retardo del aumento de temperatura da lugar a que la formación de sudor aparezca más tarde y sea además menor, lo cual trae como consecuencia una mejora esencial del confort termofisiológico. A partir de la combinación de las propiedades mecánicas sobresalientes de los materiales de gel de poliuretano y de la acción térmica de los PCMs, se logra una mejora significativa del confort al llevarlas cuando se utilizan las plantillas en las más diversas variantes de zapatos.

1. Cálculo de los parámetros termofísicos

Los ensayos se realizaron en las siguientes suelas (los ejemplos C, D y E no son ejemplos comparativos correspondientes a la invención):

- A. Suela de gel de PU que contiene PCM con un 20% de PCM de parafina
- B. Suela de gel de PU que contiene PCM con un 40% de PCM de parafina
- C. Suela de gel de PU que contiene PCM con un 10% de PCM de parafina microencapsulado (THS95)
- D. Suela de gel de PU que contiene PCM con un 20% de PCM de parafina microencapsulado (THS95)
- E. Plantilla de gel de PU sin PCM
- F. Plantilla de gel de PU con un 25% de PCM de parafina (CeraSer 318)
- G. Plantilla de gel de PU con un 25% de PCM de parafina (CeraSer 318) y 22% de microbolas huecas.

Las indicaciones en porcentajes se refieren en cada caso a porcentajes en peso referidos al peso total del material.

Como PCM de parafina se utilizaron parafina pura y mezclas de parafina obtenibles en el comercio, que se caracterizan por su zona de fusión o bien punto de fusión (una mezcla de parafina obtenible en el comercio es por ejemplo Cera Ser®).

Con ayuda de un aparato de medida DSC calorimétrico se determinaron las zonas de temperaturas de absorción y cesión de calor latente del PCM de parafina contenido en las plantillas, así como su capacidad de acumulación de calor.

ES 2 310 575 T3

Los resultados de la prueba DSC se reúnen en la tabla 1. Para los PCMs de parafina contenidos en las plantillas de gel de PU, se averiguaron las gamas de temperaturas de la absorción de calor latente y de la cesión de calor latente, las temperaturas de fusión y cristalización (valores de pico), así como las absorciones y cesiones de calor latente en estas mediciones. Todos los resultados son valores medios procedentes de tres pruebas en cada caso.

TABLA 1

Resultados de medida de la prueba DSC

Sustancia de prueba	Gama de temperaturas absorción de calor en °C	Temperatura de fusión (pico) en °C	Absorción de calor latente en J/g	Gama de temperaturas cesión de calor en °C	Temperatura de cristalización (pico) en °C	Cesión de calor latente en J/g
A	18-38	32,86	9,78	10-35	28,46	11,29
B	18-45	35,40	20,98	15-38	34,23	21,54
C	25-38	35,04	9,44	13-23 23-35	18,38 32,11	1,55 5,45
D	25-38	35,03	12,25	13-23 23-35	17,97 32,26	2,11 6,49

Adicionalmente se investigó la influencia de las sustancias de relleno. Los resultados de las pruebas de DSC en una plantilla en cada caso con y sin microcélulas o microbolas huecas en el gel, así como en una suela sin PCMs, se reúnen en la tabla 2. Todos los resultados son valores medios de en cada caso tres mediciones.

TABLA 2

DSC en plantillas de gel de PU de PCM con y sin microbolas huecas

Material de prueba	Gama de temperaturas absorción de calor en °C	Temperatura de fusión (pico) en °C	Absorción de calor latente en J/g	Gama de temperaturas cesión de calor en °C	Temperatura de cristalización (pico) en °C	Cesión de calor latente en J/g
Gel de PU	15-20	18,01	0,39	10-17	15,42	0,53
25% Cera-Ser 318 sin MB	20-40	35,27	19,56	17-36	31,29	21,78
Gel de PU	15-20	18,21	0,38	10-17	14,85	0,37
25% Cera-Ser 318 con MB	25-43	35,56	17,40	17-37	32,36	18,11

MB = microcélulas/microbolas huecas

ES 2 310 575 T3

Los resultados de medida de la tabla 2 muestran que la capacidad calorífica latente de las plantillas se reduce en aproximadamente un 15% mediante la adición de aproximadamente un 2% de microcélulas llenas de aire (MB). Las gamas de temperaturas de la absorción de calor o bien cesión de calor latente, se desplazan mediante la adición de microcélulas llenas de aire ligeramente hacia temperaturas más elevadas.

Las plantillas de geles de PU utilizadas poseen distintos tamaños y son, entre otros, en consecuencia también de diferente peso. La tabla 3 contiene los pesos de las plantillas utilizadas en los ensayos. Con respecto al peso de la suela, se averiguó la capacidad de acumulación térmica latente de las plantillas. El valor indicado entre paréntesis se refiere a una magnitud unitaria de la plantilla que corresponde al tamaño de zapato 39/40. El tamaño de la suela se utilizó en la prueba de llevarlas puestas.

TABLA 3

Pesos de las plantillas y capacidad de acumulación de calor del PCM de parafina contenido en las suelas

Plantilla	Peso en g	Capacidad de acumulación de calor latente en kJ
A	68	0,7
B	69	1,5
C	84	0,6 (0,4)
D	84	0,8 (0,7)
E	50	—

2. Prueba de características- prueba de llevarlas puestas

Las características de las distintas suelas se investigaron mediante las pruebas de llevarlas puestas con personas de prueba.

Las pruebas consistían en una marcha de 30 minutos en una cámara climatizada sobre el ergómetro de cinta en marcha con una velocidad de unos 8 km/h. Durante las pruebas la temperatura ambiente era de 21°C y la humedad relativa del 40%. Para las pruebas se introdujo el correspondiente patrón de suela en un zapato deportivo normal. En las pruebas llevaron puestos las personas de prueba calcetines de algodón, así como ropa deportiva normal.

Durante las pruebas se averiguó la evolución de la temperatura en un total de 4 puntos de medición de la piel (dedos gordos de los pies, empeines, tobillo y planta del pie) así como dos puntos de la superficie de la plantilla continuamente utilizando un sistema registrador.

A partir de los valores de medida de la temperatura en los cuatro puntos de medida distintos en la piel, se calculó la temperatura media de la piel. Los resultados de la medida de ambos sensores, que estaban localizados sobre la superficie de la plantilla, se promediaron igualmente. Además, se determinó el aumento de la humedad en el microclima. Cada patrón de suela se probó dos veces y se promediaron los resultados obtenidos en la prueba. Se ensayaron:

1. Plantilla de gel de poliuretano sin PCM;
2. Plantilla de gel de poliuretano con 25% de PCM microencapsulado;
3. Plantilla de gel de poliuretano con 25% de PCM puro;
4. Plantilla de espuma de poliuretano con 50% de PCM microencapsulado.

(las indicaciones en % se refieren a % en peso)

Aquí los ejemplos 1, 2 y 4 son ejemplos comparativos respecto al ejemplo 3 correspondiente a la invención.

ES 2 310 575 T3

Los resultados de los ensayos se reproducen a continuación en base a figuras:

Figura 1: Evolución de la temperatura en el microclima del zapato;

Figura 2: Evolución de la humedad a lo largo de 30 minutos.

En la prueba de marcha de 30 minutos, se midieron sobre la superficie de las plantillas de gel de PU las temperaturas representadas en la figura 1.

Los resultados de la prueba muestran que cuando se utiliza una plantilla de gel de poliuretano sin PCM ya se ha alcanzado tras 30 min una temperatura final de unos 37°C en el microclima del zapato en marcha. Añadiendo un 25% de PCM microencapsulado a esta plantilla de gel de poliuretano, se prolonga este espacio de tiempo ya en unos 15 min. La utilización de PCM puro al 25% no encapsulado prolonga no obstante el espacio de tiempo hasta alcanzar la temperatura final a un total de 150 min. Utilizando PCMs no encapsulados en la plantilla de gel de poliuretano, se logra por lo tanto un efecto de refrigeración importante y que se conserva durante mucho tiempo.

La razón de que el efecto refrigerante de la correspondiente suela con PCM microencapsulado sea más corto, se debe a las pérdidas de la capacidad térmica latente debido al propio microencapsulado y a una mayor resistencia de transición del calor sobre las microcápsulas. Pese a la proporción de PCM bastante superior, se logra en la suela de espuma de PU con PCM microencapsulado un efecto refrigerante claramente menor, lo cual es originado por las dificultades importantes y el retardo en la transición del calor en la espuma y debido a las microcápsulas.

El retardo del aumento de temperatura en el microclima del zapato al marchar se refleja también en que la humedad aumenta con retardo. Los resultados de la prueba para el aumento de la humedad en el microclima del zapato al marchar a lo largo de un período de tiempo de 30 min, se reúnen en la figura 2.

La figura 2 muestra que la absorción de calor por parte del PCM da lugar a un aumento bastante menor de la humedad en el microclima del zapato. Esto da lugar en total a un claro aumento del confort al llevar las plantillas correspondientes a la invención.

El material correspondiente a la invención de gel de poliuretano conteniendo PCM puede también mejorar el comportamiento en cuanto a clima de asientos de bicicleta, cojines de silla, asientos de vehículo, asientos de silla de ruedas o colchones, para mencionar sólo algunos ejemplos.

REIVINDICACIONES

1. Material de un gel de poliuretano, en el que el producto de las funcionalidades de los componentes que forman el poliuretano es de al menos 5,2, con materiales finamente distribuidos allí mediante emulsionado o dispersión,

caracterizado porque los materiales finamente distribuidos, materiales "Phase Change" (de transición de fase), cuyos puntos de fusión o zonas de fusión se encuentran entre 20°C y 45°C, son precisamente parafina, y el material muestra un comportamiento equilibrador de la temperatura.

2. Material según la reivindicación 1,

caracterizado porque el producto de las funcionalidades de los componentes que forman el poliuretano es de al menos 6,5, en particular de al menos 7,5.

3. Material según la reivindicación 1 ó 2,

caracterizado porque los materiales de Phase Change presentan puntos de fusión o zonas de fusión entre 34°C y 39°C.

4. Material según una de las reivindicaciones 1 a 3,

caracterizado porque los materiales Phase Change están contenidos en una proporción en peso de hasta un 60% en peso, preferiblemente de hasta un 40% en peso, referido al peso total en el material.

5. Material según una de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizado porque adicionalmente están contenidos otros materiales de relleno, en particular microbolas huecas elásticas, preferiblemente las de material polímero.

6. Procedimiento para fabricar un material según una de las reivindicaciones 1 a 5,

caracterizado porque el material Phase Change se emulsiona o dispersa en al menos un componente PU líquido y los componentes PU a continuación se convierten en el gel de poliuretano.

7. Procedimiento según la reivindicación 6,

caracterizado porque el componente polímero para fabricar el gel está compuesto por uno o varios polioles con un peso molecular entre 1000 y 12000 y un coeficiente de OH de entre 20 y 112, siendo el producto de las funcionalidades de los componentes que forman el poliuretano al menos 5,2 y encontrándose el parámetro de isocianato entre 15 y 60.

8. Procedimiento según la reivindicación 6 ó 7,

caracterizado porque como isocianatos para fabricar el gel se utilizan los de la fórmula $Q(NCO)_n$, siendo n de 2 a 4 y representando Q un residuo de hidrocarburo alifático con de 8 a 12 átomos de C, un residuo de hidrocarburo ciclofático con de 4 a 15 átomos de C, un residuo de hidrocarburo aromático con de 8 a 15 átomos de C o un residuo de hidrocarburo aralifático con de 8 a 15 átomos de C.

9. Procedimiento según la reivindicación 8,

caracterizado porque los isocianatos se utilizan en forma pura o en forma modificada, en particular uretanizados, alofanatizados o biuretizados.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 9,

caracterizado porque el material Phase Change se utiliza en estado de agregación líquido.

ES 2 310 575 T3

11. Procedimiento según la reivindicación 10,

caracterizado porque el material Phase Change se incorpora formando una emulsión líquido/líquido en el componente de poliol.

12. Procedimiento según la reivindicación 11,

caracterizado porque se añade un estabilizador de emulsión.

13. Utilización del material según una de las reivindicaciones 1 a 6 o del producto del procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 12 para fabricar plantillas para zapatos, revestimientos de zapatos, colchones, recubrimiento de asientos, cojines de asiento completos.

14. Plantillas para zapatos

caracterizadas porque al menos por zonas están compuestas por un material según una de las reivindicaciones 1 a 6 o un producto según una de las reivindicaciones 6 a 12 y preferiblemente poseen un recubrimiento textil.

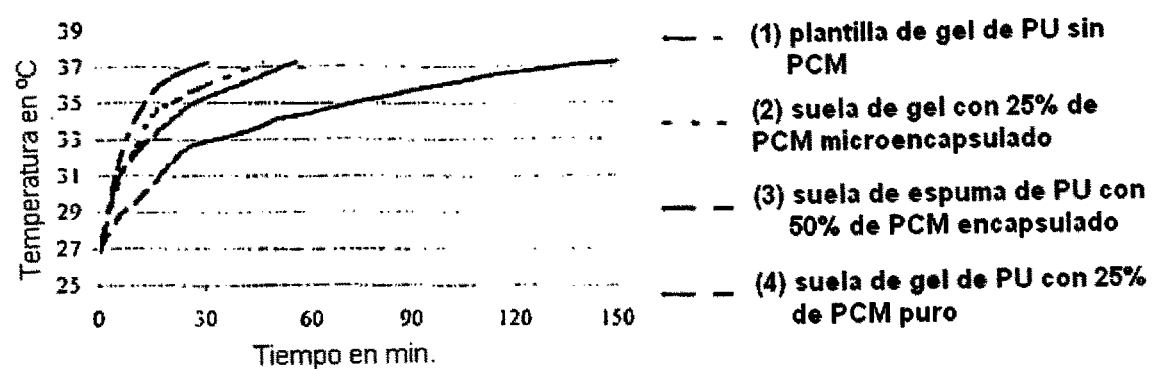


Abb. 1

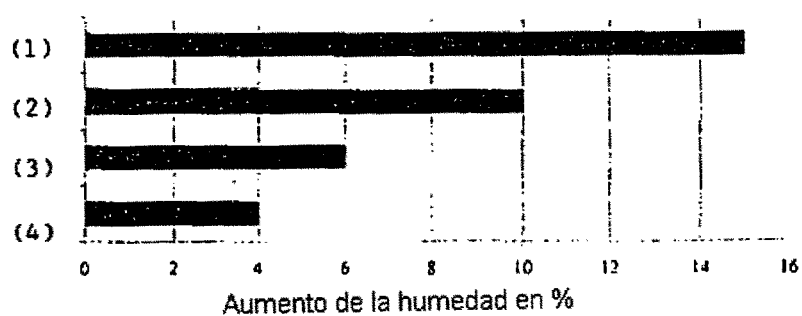


Abb. 2