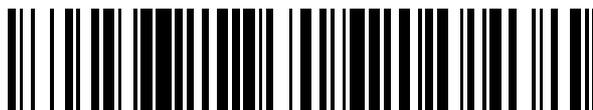


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 282**

51 Int. Cl.:
A47C 27/00 (2006.01)
C08G 18/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08100439 .2**
96 Fecha de presentación: **14.01.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2078477**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.07.2009**

54 Título: **ESTRUCTURA DE SOPORTE DEL CUERPO.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.12.2011

73 Titular/es:
**RECTICEL
OLYMPIADENLAAN 2
1140 BRUSSEL (EVERE), BE**

72 Inventor/es:
**Poppe, Karel y
Mortelmans, Rudi**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 370 282 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

Estructura de soporte del cuerpo

- 5 La presente invención se refiere a una estructura de soporte de cuerpo, en particular, un colchón, una almohada o un asiento, para soportar a una persona, dicha estructura de soporte comprende una capa de confort de aislamiento térmico y de regulación de la humedad que se aplica sobre un soporte. La capa de confort se hace de una espuma de poliuretano que tiene una densidad de entre 25 y 70 kg/cm³, una resistencia al vapor de agua R_{et} , medida de acuerdo con la norma DIN EN 31092:1993, de menos de 60 m²Pa/W y un valor de ILD 40%, medido de acuerdo con la norma ISO2439 B, de menos de 100 N.
- 10 La capa de confort reguladora de humedad y térmicamente aislante puede ser una parte de una cubierta de colchón. En este caso generalmente se combina con una capa superior o terliz y una capa de refuerzo, estas tres capas se acolchan juntas para formar una superficie confortable para dormir. Aunque es menos común, dicha capa de confort también se puede utilizar en almohadas y asientos.
- 15 La capa de confort, en particular la capa de confort de un colchón, es de esencial importancia para la calidad termofisiológica de la estructura de soporte de cuerpo y en particular para el confort termo-fisiológico para dormir de un colchón. Un primer parámetro de la capa de confort que es importante es su aislamiento térmico o su resistencia térmica. El aislamiento térmico es un asunto de preferencia personal: a algunas personas les gusta tener un colchón que se nota caliente mientras que otras prefieren un colchón que se nota más fresco. Para el confort al dormir es de esencial importancia que la evaporación de vapor de agua del cuerpo humano sea absorbida y evacuada con la suficiente rapidez por la capa de confort de modo que la humedad relativa del aire entre el usuario y la capa de confort se mantenga suficientemente baja. Según la literatura, esta humedad relativa en particular puede no ser más del 65% ya que de lo contrario tendría un efecto negativo en el confort al dormir. También para aplicaciones de asientos, por ejemplo en aplicaciones de automóviles en las que no son inusuales temperaturas más altas, es ventajoso que la humedad de la persona que se sienta en el asiento sea eliminada eficientemente para aumentar el confort del asiento.
- 20
- 25 En la práctica, una capa de confort hecha de lana se considera que ofrece un buen confort al dormir para los colchones mientras que, por ejemplo, la espuma de poliuretano se considera que no es tan buena como la lana. En comparación con la espuma de poliuretano, la lana tiene una resistencia térmica relativamente baja, de modo que la persona que duerme encima permanece más fresca que una persona que duerme en una capa de confort hecha de una capa de espuma de poliuretano. Además, la lana es conocida por ser capaz de absorber una gran cantidad de vapor de agua. Debido a su estructura de pelo hueco puede absorber más particularmente vapor de agua hasta un 33% de su propio peso. La lana también libera la humedad absorbida de forma relativamente lenta, de modo que no se convierte en frío como resultado de la evaporación de esta humedad. Otra de las propiedades ventajosas de la lana es su alta transpirabilidad, que se debe a su baja resistencia al vapor de agua. La humedad absorbida por lo tanto puede evacuarse fácilmente al núcleo del colchón durante la noche. En contraste con la lana, la espuma de poliuretano tiene una mayor resistencia térmica de modo que puede ofrecer un clima más cálido para dormir, pero, a pesar de su naturaleza de célula abierta, su resistencia al vapor de agua es substancialmente mayor. Por lo tanto, la humedad corporal evaporada es evacuada con menor eficiencia, lo que conduce a una mayor humedad relativa. Como una temperatura demasiado alta y una humedad relativa demasiado alta tienen un efecto negativo sobre la calidad del dormir, se considera que una capa de confort de espuma de poliuretano tiene propiedades termofisiológicas peores que una capa de lana.
- 30
- 35 Una ventaja importante de una capa de espuma de poliuretano es, sin embargo, que tiene mucho mejores propiedades mecánicas que una capa de lana. Una capa de espuma de poliuretano ayuda más particularmente a proporcionar un mejor soporte o distribución de la presión del cuerpo humano. Además, contribuye a una hinchazón más duradera de la cubierta acolchada de colchón. La lana por otra parte se compacta además más rápidamente de modo que se debe sacudir con regularidad. Lo cual no es posible o práctico para cubiertas de colchones o de asientos. Por último, algunas personas prefieren la espuma de poliuretano debido a su alto aislamiento térmico y por lo tanto, debido a su sensación más cálida.
- 40
- 45 Un objetivo de la presente invención ahora es proporcionar una nueva capa de confort de espuma de poliuretano que tenga una mejor calidad termofisiológica que pueda ser, en particular, incluso mejor que la calidad termofisiológica de las capas de confort existentes que contienen lana.
- 50 Con este fin la espuma de poliuretano de la capa de confort comprende partículas de polímero superabsorbente dispersadas en la misma en una cantidad de menos del 5% en peso con respecto al peso total de la espuma de modo que la capa de confort tiene una mayor capacidad de absorción de vapor de agua a corto plazo.
- 55 Se ha encontrado que, a pesar de que la espuma de poliuretano tiene una resistencia relativamente alta al vapor de agua, es posible conseguir buenas propiedades termofisiológicas mediante la incorporación de partículas de polímero superabsorbente en la espuma de poliuretano. Más particularmente se ha encontrado que la capacidad de absorción de vapor de agua a corto plazo de la espuma se puede aumentar a un valor que es varias veces mayor que la capacidad de absorción de vapor de agua a corto plazo de la lana. La espuma de poliuretano por lo tanto

5 puede absorber en poco tiempo una mayor cantidad de la humedad corporal, que permite mantener la humedad relativa entre el cuerpo humano y la capa de confort relativamente baja para asegurar un buen confort al dormir. Aunque superior a la resistencia al vapor de agua de la lana, la resistencia al vapor de la espuma de poliuretano es aún lo suficientemente baja como para permitir que la humedad absorbida sea evacuada con suficiente rapidez fuera de la capa de confort.

10 La capa de confort de la presente invención tiene una densidad de entre 25 y 70 kg/m³, que es relativamente alta con el fin de mejorar la durabilidad de la espuma de poliuretano. La durabilidad de la espuma es de hecho afectada negativamente por la presencia de las partículas de polímero superabsorbente en la espuma. El aumento necesario de capacidad de absorción de vapor de agua a corto plazo podría, sin embargo, lograrse con una cantidad de partículas de polímero superabsorbente inferior al 5% en peso sobre el peso total de la espuma de modo que la reducida durabilidad de la espuma podría compensarse por un aumento de la densidad de la espuma, que es lo suficientemente pequeña para mantener el valor de ILD 40% (dureza) de la espuma por debajo de 100 N.

15 En la técnica anterior ya se conocía la adicción de partículas de polímero superabsorbente (SAP) a espuma de poliuretano hidrófila para aumentar la absorción de agua y la capacidad de retención de la misma. Estas espumas se utilizan sin embargo para otras aplicaciones. Por ejemplo se puede hacer referencia al documento US 6.271.277 en el que la espuma de poliuretano hidrófilo con partículas de polímero superabsorbente contenidas en la misma se describe para amortiguación de las vibraciones, pañales, esponjas, apósitos, compresas, tampones, almohadillas cosméticas, medios de crecimiento de plantas de productos de liberación de fármacos, absorbente en bandejas de comida y similares. En estas aplicaciones la espuma no se utiliza como una capa de confort que se aplica sobre un soporte para proporcionar una estructura de soporte de cuerpo tal como un colchón, una almohada o un asiento. El SAP descrito que contenía espumas de poliuretano hidrófilo es además incluso no adecuado para tales aplicaciones, ya que tienen por ejemplo una dureza demasiado alta, que aumenta con la cantidad de SAP y con la densidad de la espuma.

20 En una realización preferida de la invención, la capacidad de absorción de vapor de agua a corto plazo F_1 de la capa de confort es de más de 60 g/m², preferiblemente más de 65 g/m² y más preferiblemente de más de 70 g/m².

25 Unos valores de capacidad de absorción de agua a corto plazo tan altos se pueden lograr con cantidades relativamente pequeñas de partículas de polímero superabsorbente.

30 Por partículas de polímero superabsorbente se entiende en particular partículas de polímero absorbente que son capaces de absorber por lo menos 30 veces preferiblemente por lo menos 50 veces y más preferiblemente por lo menos 75 veces su peso de agua.

35 En otra realización preferida de la invención, la espuma de poliuretano es el producto de la reacción de un componente de polioliol, que comprende un polioliol de polioxialquilenol o una mezcla de polioles de polioxialquilenol, y un componente de isocianato, dicho polioliol de polioxialquilenol o dicha mezcla de polioles de polioxialquilenol comprende unidades de oxietileno que forman por lo menos el 40%, preferiblemente por lo menos el 45% y más preferiblemente por lo menos el 50% del número total de unidades de oxialquilenol en dichos polioles de polioxialquilenol o dicha mezcla de polioles de polioxialquilenol.

40 Una ventaja de esta realización es que, debido al alto contenido de unidades de oxietileno, la espuma de poliuretano se convierte en hidrófila lo que contribuye a incluso unas mejores propiedades de absorción de agua. Otra ventaja es que el alto contenido de las unidades de oxietileno da lugar a una espuma más blanda de modo que incluso a altas densidades necesarias para lograr una espuma duradera, la espuma de poliuretano todavía puede tener un valor bastante bajo de ILD 40% (ILD 40% = desviación de carga por hendidura al 40% hendidura medida de acuerdo con la norma ISO 2439 B, en particular, un valor de ILD 40% inferior a 80 N, más particularmente inferior a 60 N y, preferentemente, incluso por debajo de 50 N).

45 Otras particularidades y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones particulares de la estructura de soporte de cuerpo de acuerdo con la presente invención. Los números de referencia utilizados en esta descripción se refieren a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 muestra esquemáticamente una vista en sección longitudinal a través de un colchón de acuerdo con la invención;

50 La Figura 2 muestra, a una escala más grande, una vista en sección longitudinal a través de una parte de la colcha del colchón ilustrado en la Figura 1, y

Las Figuras 3 y 4 son gráficos que representan los resultados de las pruebas de secado, como se explica más adelante.

55 La invención se refiere a una estructura para soportar a una persona que está acostada o sentada en la estructura. La estructura de soporte de cuerpo es por ejemplo un colchón, una almohada o un asiento tapizado y comprende una capa de confort reguladora de la humedad y térmicamente aislante. Esta capa de confort se puede aplicar sobre un soporte rígido pero generalmente se aplica sobre un soporte elástico, en particular sobre un núcleo de colchón o

sobre un núcleo de espuma de un asiento, por ejemplo un sofá o un asiento de coche. En caso de una almohada, la capa de confort puede ser parte de una funda de almohadón mientras que en caso de un colchón puede ser parte de una capa de cubierta de colchón. Como la invención está destinada principalmente a ser aplicada a un colchón, la descripción más detallada se dará haciendo referencia a los colchones y más particularmente a las capas de cubierta de colchón.

La Figura 1 ilustra una vista en sección longitudinal a través de un colchón de acuerdo con la invención; Este colchón comprende un núcleo convencional 1, que puede ser un núcleo de espuma, un núcleo de resortes o una combinación de los mismos. El núcleo 1 de colchón se encierra en una cubierta 2 de colchón formada de una parte superior que se fija desmontable mediante una cremallera 3 a una parte inferior. Como se ilustra con más detalle en la Figura 2, la cubierta 2 de colchón se hace de diferentes capas que incluyen la capa 4 de confort reguladora de humedad y térmicamente aislante. Esta capa de confort 4 se compone de una capa de espuma de poliuretano, que se intercala, junto con una capa de espuma escalonadamente más dura 5, entre una capa textil exterior o terliz 6, por ejemplo una capa textil de poliéster tejida, y una capa de refuerzo interior 7, por ejemplo, una capa no tejida de poliéster. La capa de confort 4 se acolcha junto con las otras capas 5 a 7 de modo que se obtiene una colcha. Esta colcha no solo se puede utilizar como una cubierta de colchón sino también como una cubierta de almohadón o cubierta de asiento.

La capa de confort 4 está destinada a mejorar la comodidad al dormir de la persona que duerme en el colchón (o en caso de un asiento la comodidad al sentarse de la persona sentada en el asiento). La capa de confort 4 forma un aislamiento térmico de modo que ayuda a controlar la temperatura de la persona que está durmiendo en el colchón y también determina si el colchón se siente más frío o más caliente. Además, y más importante, la capa de confort 4 también está destinada a regular la humedad relativa medida entre la persona que duerme en el colchón y la capa de confort. Con el fin de permitir un buen confort al dormir, esta humedad relativa debe mantenerse por debajo del 65%. En la estructura de soporte de cuerpo acorde con la invención, la capa de confort 4 se hace de espuma de poliuretano, más particularmente de espuma de poliuretano blanda que tiene un valor de ILD 40%, medido de acuerdo con la norma ISO 2439 B de menos de 100 N, preferiblemente menos de 80 N, más preferiblemente de menos de 60 N y más preferiblemente de menos de 50 N. El valor de ILD 40% es preferiblemente superior a 20 N, y más preferiblemente superior a 25 N.

En comparación con las espumas de poliuretano utilizadas como núcleo de colchón, la presente espuma de poliuretano es relativamente blanda. En consecuencia, no se tiene la intención de formar un colchón grueso, sino sólo una capa de confort que tiene un espesor medio de entre 5 y 50 mm, preferentemente de entre 10 y 40 mm y más preferentemente de entre 15 y 25 mm (el espesor medio se determina dividiendo el volumen de la espuma en su superficie). Como se ha descrito anteriormente, tal capa puede ser parte de una cubierta de colchón, pero como alternativa o adicionalmente también podría ser usada como una capa superior del núcleo del colchón en sí mismo (ya sea en uno o en ambos lados del núcleo de colchón).

Una característica esencial de la espuma de poliuretano de la capa de confort 4 es que tiene una resistencia al vapor de agua R_{et} , medida de acuerdo con la norma DIN EN 31092:1993, de menos de 60 M^2Pa/W . La espuma de poliuretano es de este modo una espuma de celda abierta y tiene un contenido de celda abierta que es preferiblemente superior al 90%, más preferentemente superior al 95% y más preferiblemente superior al 98%. Las espumas de poliuretano de celda abierta se pueden producir de diferentes maneras, que son todas conocidas por los expertos. En primer lugar la formulación de poliuretano puede ser adaptada para obtener un alto contenido de celdas abiertas en la espuma de poliuretano obtenido. Como alternativa o adicionalmente, la espuma de poliuretano se pueden triturar o puede reticularse para lograr el deseado contenido de celda abierta. La reticulación está relacionada con métodos para eliminar o romper las ventanas de celdas de las espumas de poliuretano. Se conocen métodos mecánicos, químicos y térmicos para reticular espumas. Como ejemplo, la espuma se puede reticular destruyendo substancialmente todas las ventanas de celdas con un frente de llama a alta temperatura o explosión, que todavía deja intacta la red de cadenas de poliuretano. Como alternativa, las ventanas de celdas pueden atacarse químicamente utilizando la acción de hidrólisis del agua en presencia de un hidróxido de metal alcalino. En las patentes de EE.UU. n°s. 3.405.217, 3.423.338 y 4.670.477 se describen por ejemplo varios métodos de reticulación.

Otra característica esencial de la espuma de poliuretano de la capa de confort 4 es que comprende partículas de polímero superabsorbente dispersadas en la misma en una cantidad de menos del 5% en peso con respecto al peso total de la espuma de modo que la capa de confort tiene mayor capacidad de absorción de vapor de agua a corto plazo F_i en comparación con la espuma de poliuretano que no comprende partículas de polímero superabsorbente. Esta capacidad de absorción de vapor de agua a corto plazo se puede determinar como se describe más adelante en los ejemplos. La capacidad de absorción de vapor de agua a corto plazo F_i de la capa de confort es preferiblemente de más de 60 g/m^2 , preferiblemente más de 65 g/m^2 y más preferiblemente de más de 70 g/m^2 .

Los polímeros de partículas de polímero superabsorbente son generalmente polímeros ligeramente entrecruzados que contienen una pluralidad de grupos hidrófilos (polares) tales como carboxilo, caboxamida, sal de sulfonato o grupo de hidróxilo, junto con las cadenas de polímero en proporción suficiente para que el polímero sea soluble en agua si no lo fuera el entrecruzado del mismo. Polímeros superabsorbentes representativos incluyen poliácridamida parcialmente hidrolizada o un copolímero de acrilamida y ácido acrílico reticulado por el proceso del documento US

3.247.171. Pueden emplearse otros diversos polímeros como polivinilpirrolidona, y polímeros y copolímeros de ácido acrílico, ácido metacrílico, anhídrido maleico, ácido itacónico y similares, reticulados en un grado que corresponde a la cantidad de reticulación introducida por copolimerización de un monómero monoetilénicamente insaturado con aproximadamente de 0,01 a aproximadamente 1,5 por ciento en moles de un compuesto de divinilo tal como metilen-bisacrilamida, dimetacrilato de etilenglicol, el éter de divinil de dietilenglicol o similares. En general se puede emplear cualquiera de los polímeros superabsorbentes descritos en el documento US 3.669.103. Otro grupo de polímeros superabsorbentes se prepara a partir de polímeros solubles en agua que contienen una pluralidad de grupos carboxilo por reacción con agentes de reticulación difuncionales tales como diglicidiléter u otros diepóxidos o epícloridrina.

El término partículas de polímero superabsorbente se usa en esta memoria descriptiva para referirse a las partículas de polímero que absorben la humedad que son capaces de absorber por lo menos 30 veces, preferiblemente por lo menos 50 veces y más preferiblemente por lo menos 75 veces su peso de agua, por lo menos si se les permite hincharse libremente. En otras palabras, las partículas de polímero superabsorbente tienen una capacidad de fluido después de la saturación de por lo menos 30 g/g de partículas de polímero, preferiblemente de por lo menos 50 g/g de partículas de polímero y más preferiblemente de por lo menos 75 g/g de partículas de polímero. La capacidad de fluido después de la saturación se puede medir de igual manera a como se describe en el documento EN13726-1. Las partículas pueden tener la forma de fibras, pero preferiblemente son bastante esféricas (relación de mayor diámetro a menor diámetro de menos de dos). Un producto muy adecuado que contiene partículas de polímero superabsorbente es Luquasorb® de BASF, que es un ejemplo de una sal de metacrilato, más particularmente una sal de metacrilato de sodio que genera una presión osmótica para succionar agua de los alrededores al núcleo de las partículas. Está claro que también se pueden utilizar otras sales u otro material polimérico tal como un acrilato o un polímero que comprenda a la vez unidades de acrilato y metacrilato.

Al tomar el agua, las partículas de polímero superabsorbente se hinchan pero no se disuelven en agua. En su estado seco, las partículas tienen preferiblemente un tamaño más pequeño de 200µm, más preferiblemente menor de 120 µm y más preferiblemente menor de 80 µm. Un tamaño más pequeño de x mm significa que más del 90% en peso de las partículas pasan a través de un tamiz de x mm.

Las partículas de polímero superabsorbente se incorporan preferiblemente en la espuma de poliuretano en una cantidad superior al 0,5% en peso, más preferiblemente en una cantidad de más del 1% peso, y más preferiblemente en una cantidad de más del 1,5% en peso, con respecto al peso total de la espuma (es decir, el peso de la espuma y de las partículas de polímero superabsorbente).

Uno de los inconvenientes de la incorporación de las partículas de polímero superabsorbente en la espuma de poliuretano es que esto tiene un efecto adverso sobre las propiedades mecánicas de la espuma, en particular sobre las propiedades de durabilidad de la espuma. Se encontró que las propiedades de durabilidad requeridas sin embargo se pueden mantener mediante el uso de una mayor densidad de la espuma, más particularmente, una densidad de espuma de más de 25 kg/m³, preferiblemente mayor de 30 kg/m³, y más preferiblemente superior a 35 kg/m³. De esta manera, la compresión remanente húmeda de la espuma de poliuretano, medida de acuerdo con la norma REN 1637 a una temperatura de 50°C, se puede mantener por debajo del 10%, e incluso por debajo del 5% y la pérdida de dureza por fatiga dinámica, medida de acuerdo con la norma ISO 3385, puede mantenerse por debajo del 40%, e incluso por debajo del 30%. También se encontró que estas propiedades de durabilidad se pueden lograr con una densidad de espuma de menos de 70 kg/m³ y dado que un aumento de los resultados de la densidad de espuma, para una misma formulación de espuma, en un valor más alto de ILD 40%, la densidad de la espuma es inferior a 70 kg/m³, preferiblemente menor de 60 kg/m³ y más preferiblemente menor de 50 kg/m³.

El valor de ILD 40% o la dureza de la espuma de poliuretano también se pueden controlar modificando la formulación de la espuma. En general, la espuma de poliuretano es el producto de la reacción de un componente de polioliol y un componente de isocianato. El componente de polioliol comprende preferiblemente un polioliol de polioxialquileno o una mezcla de polioles de polioxialquileno. Las unidades de oxialquileno de estos polioles se obtienen generalmente a partir de óxido de etileno y óxido de propileno. Preferiblemente, el polioliol de polioxialquileno o la mezcla de polioles de polioxialquileno comprende unidades de oxietileno que constituyen por lo menos el 40%, preferiblemente por lo menos el 45% y más preferiblemente por lo menos el 50% del número total de unidades de oxialquileno en el polioliol de polioxialquileno o en la mezcla de polioles de polioxialquileno.

El uso de unas cantidades tan altas de óxido de etileno en el componente de polioliol tiene dos ventajas principales. En primer lugar, la espuma de poliuretano producida tiene una dureza inferior (valor de ILD 40%), de modo que, incluso cuando se tiene una densidad más alta para alcanzar las propiedades de durabilidad deseadas, se puede conseguir una capa de confort lo suficientemente blanda. En segundo lugar, la espuma de poliuretano producida es más hidrófila. La propia espuma de poliuretano puede absorber de este modo más agua. Además, el vapor de agua es menos obstaculizado por la espuma de poliuretano más hidrófila para alcanzar las partículas de polímero superabsorbente y para ser absorbido por ellas.

La espuma de poliuretano de la capa de confort de la presente invención se hace preferiblemente con un proceso de una sola vez, en el que una mezcla reactiva que comprende un componente de polioliol y un componente de isocianato se dejan reaccionar para producir la espuma de poliuretano. Las partículas de polímero superabsorbente

5 se agregan a esta mezcla reactiva, en particular al componente de polioliol, a fin de que estas partículas de polímero superabsorbente se integren en la espuma de poliuretano producida. Este proceso también se conoce ya de la técnica anterior, y más particularmente de los documentos US 3.900.030, US 4.985.467 y EP 0.453.286. El contenido de estas publicaciones de patentes, en particular, la descripción del proceso de producción de espuma de poliuretano y la descripción de los materiales utilizados de polímero superabsorbente, se incluye aquí como referencia. Además de las partículas de polímero superabsorbente, otros materiales auxiliares o aditivos se pueden añadir a la mezcla reactiva de poliuretano, tales como agentes anti-hongos, agente anti-bacterias, agentes anti-ácidos, agentes desodorantes, olores, absorbentes de UV, anti-oxidantes.

Ejemplos

10 Formulaciones de espuma

15 En la Tabla 1 se presenta la formulación de dos muestras de espuma de acuerdo con la invención y un ejemplo comparativo. Las tres muestras fueron preparadas por la reacción de una mezcla de polioliol de poliéter, que comprendía polioliol A (índice de hidroxilo IOH = 42%, óxido de etileno (OE) = 75%, funcionalidad n = 3) y polioliol B (IOH = 48% EO = 10%, n = 3) con TDI (toluendiisocianato) en presencia de agua como agente de expansión, de un catalizador de amina (TEDA L-33) y un tensoactivo. Las tres formulaciones de espuma son idénticas excepto por la cantidad de polímero superabsorbente (SAP) en polvo utilizado en ellas.

Tabla 1: formulación de partes en peso de las muestras de espuma 1 y 2 y de la muestra de espuma comparativa 3

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra Compar. 3
poliol A	70	70	70
poliol B	30	30	30
TDI	30	30	30
agua	2,2	2,2	2,2
Índice NCO	105	105	105
TEDA-L33	0,5	0,5	0,5
tensoactivo	0,8	0,8	0,8
Octoato estanoso	0,1	0,1	0,1
SAP (Luquasorb FP800 molido)	2,5	5	0
% SAP del peso total de la espuma	1,9%	3,8%	0%

Propiedades mecánicas de la espuma

20 La tabla 2 muestra las propiedades mecánicas de las muestras de espuma hechas con las formulaciones indicadas en la Tabla 1 y de una muestra de espuma adicional comparativa (muestra compar. 4) que se basa en una formulación similar que contiene sin embargo casi el doble de la cantidad de agua como agente de expansión de manera que su densidad es aproximadamente dos veces más bajo.

Tabla 2: Propiedades mecánicas de la espuma

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra Compar.3	Muestra Compar. 4
densidad (kg/m ³)	40	40	36	18
Dureza ILD al 40%(N) ⁽¹⁾	43	35	51	21
Deformación remanente en húmedo 50°C (%) ⁽²⁾	3,5	3,7	2,7	76,6
Pérdida de dureza por fatiga dinámica (%) ⁽³⁾	21,6	27	22,1	45,9

25

⁽¹⁾: medido de acuerdo con la norma ISO2439 B

⁽²⁾: medido de acuerdo con la norma REN 1637

⁽³⁾: medido de acuerdo con la norma ISO 3385

Ejemplos de cubiertas de colchón

- Las muestras de cubierta con un tamaño de 34 X 34 cm se hicieron con la composición de capas, como se indica en la Tabla 3. La capa superior fue cada vez un 100% de tela de poliéster (PE) (referencia Margaux de Deslee). La tabla 3 muestra también las propiedades termofisiológicas según lo determinado en estas muestras de cubierta.
- 5 Además de las anteriormente descritas capas de confort de espuma de poliuretano, se utilizó una capa de espuma de poliuretano viscoelástica de celda más cerrada (con una densidad de aproximadamente 40 kg/m³) y una capa de lana (técnica anterior) para componer las diferentes cubiertas. La espuma escalonada utilizada en ese sentido era una espuma de poliuretano de poliéster, con una densidad de 16 kg/m³, mientras que la capa termo-ligada utilizada conjuntamente con la capa de lana era una fibra de poliéster.

Tabla 3: Composición y propiedades termofisiológicas de las cubiertas

	Cubierta 1	Cubierta 2	Cubierta Compar. 3	Cubierta Compar. 4	Cubierta Compar. 5	Cubierta Compar. 6
Composición						
Capa superior	Textil de PE	Textil de PE	Textil de PE	Textil de PE	Textil de PE	Textil de PE
Capa de confort	Muestra 1 2 cm	Muestra 2: 2 cm	Muestra 3: 2 cm	Muestra 4: 2 cm	Visco-elástico 2 cm	Lana 500 g/m ²
Capa base	Espuma escalonada 1 cm	Espuma escalonada 1 cm	Espuma escalonada 1 cm	Espuma escalonada 1 cm	Espuma escalonada 1 cm	Termoligado 175 g/m ²
Capa de refuerzo no tejida	PE 40 g/m ²	PE 40 g/m ²	PE 40 g/m ²	PE 40 g/m ²	PE 40 g/m ²	PE 40 g/m ²
Propiedades termofisiológicas						
Resistencia térmica R _{ct} (10 ⁻³ m ² K/W)	646	614	654	628	691	536
Capacidad de absorción de vapor de agua F _i						
(g/m ²)	68	83,5	60	53,3	57	21,5
Clase	2	1	3	4	3	5
Resistencia al vapor de agua R _{et}						
(m ² Pa/W)	56	56,7	57,1	54,9	61,7	45,4
Clase	3	3	3	3	5	1
Voto de confort termofisiológico	2,66	2,32	3,00	3,34	4,32	2,36
Índice de permeabilidad al vapor de agua i _{limt}	0,69	0,65	0,69	0,69	0,67	0,71

Descripción de las pruebas

Mediciones con el modelo de termorregulación de la piel humana (Modelo de Piel):

5 El modelo de termorregulación de la piel humana - Modelo de Piel para corto - es un dispositivo de pruebas que simula la piel humana seca así como la que está sudando. Con el Modelo de Piel se determinan las cantidades termofisiológicas específicas del material de los materiales de relleno para colchones, es decir cubiertas de colchón, relacionados con el confort al dormir.

Mediciones de Modelo de Piel Estacionario:

10 En estas pruebas se miden los datos específicos de material de los materiales de relleno para colchones, que determinan sus propiedades fisiológicas en condiciones "estacionarias" o "normales". Se supone que la persona tumbada en el colchón sólo suda insensiblemente, y existe un flujo constante de calor y de humedad desde el cuerpo de la persona a la atmósfera. El flujo de humedad desde la piel aparece como vapor de agua (sudor insensible)

El aparato de prueba, así como los métodos de prueba se describen en la norma DIN EN 31 092 (02/94) o ISO 11 092 (10/93).

15 **Resistencia térmica (aislamiento térmico) R_{ct} (m^2K/W):**

Aparatos: Modelo de Piel de Hohenstein

Condiciones de la prueba: según la norma DIN EN 31 092 (02/94) o la norma ISO 11 092 (10/93)

Clima de la prueba: $T_a = 20^\circ C$ $\phi_a = 65\%$ humedad relativa.

El valor medio de 3 mediciones individuales con 3 elementos diferentes de espécimen de cada muestra.

20 **Resistencia al vapor de agua R_{et} (m^2Pa/W):**

Aparatos: Modelo de Piel de Hohenstein

Condiciones de la prueba: según la norma DIN EN 31 092 (02/94) o la norma ISO 11 092 (10/93)

Clima de la prueba: $T_a = 35^\circ C$ $\phi_a = 40\%$ de humedad relativa

El valor medio de 3 mediciones individuales con 3 elementos diferentes de espécimen de cada muestra.

25 **Índice de permeabilidad al vapor de agua i_{mt} :**

El índice de permeabilidad al vapor de agua i_{mt} es la relación de las resistencias térmica y al vapor de agua de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$i_{mt} = S \frac{R_{ct}}{R_{et}}$$

donde S es igual a 60 Pa/K.

30 i_{mt} es adimensional, y tiene valores entre 0 y 1. Un valor de 0 implica que el material es impermeable al vapor de agua, es decir, que tiene una resistencia al vapor de agua, y un material con un valor de 1 tiene la resistencia térmica y resistencia al vapor de agua de una capa de aire del mismo espesor.

Capacidad de absorción de vapor de agua a corto plazo F_i (q/m^2)

35 La capacidad de absorción de vapor de agua a corto plazo se determina junto con la medición de la resistencia al vapor de agua en el modelo de piel "sudoración". Las muestras están condicionadas a 35°C y 40% de humedad relativa durante 24 horas antes de la medición, y se determina su "peso seco" W_d . Después de un tiempo de medición de 2 horas en el Modelo de Piel, durante el cual un flujo de vapor de agua constante con el tiempo pasa a través de las muestras, su peso "húmedo" W_m se determina por pesaje. La capacidad de absorción de vapor de agua a corto plazo F_i en g/m^2 , extrapolada a partir del área de 400 cm^2 de la unidad de medida el Modelo de Piel de un área de relleno de 1 m^2 , tiene como resultado como la diferencia entre el peso "húmedo" W^m y el peso "seco" W^d .

Aparatos: Modelo de Piel de Hohenstein

Condiciones de la prueba: según la norma DIN EN 31 092 (02/94) o la norma ISO 11 092 (10/93)

Clima de la prueba: $T_a = 35^\circ C$ $\phi_a = 40\%$ de humedad relativa

El valor medio de 3 mediciones individuales con 3 elementos diferentes de espécimen de cada muestra.

Los resultados de las pruebas se muestran en la Tabla 3.

Explicación de los resultados de las pruebas:

5 En general, desde un punto de vista termofisiológico, una cubierta de colchón o un relleno de colchones tiene que considerarse el mejor cuanto menor es su resistencia al vapor de agua R_{et} y mayor sea su capacidad de absorción de vapor de agua F_i .

Como se ve en la Tabla 3, en esta serie de pruebas para la Cubierta Comparativa 5 se encuentra la más alta resistencia térmica o aislamiento térmico R_{ct} . Es aproximadamente un 29% mayor que la Cubierta Comparativa 6, que posee el aislamiento térmico comparativamente más bajo.

10 En segundo lugar, en lo que se refiere al aislamiento térmico se clasifica la cubierta 2, seguida por la cubierta comparativa 4. Para la Cubierta Compar.3 y la Cubierta 1, dentro de la precisión de la prueba, se encuentra que el mismo aislamiento térmico es algo mayor que el de la Cubierta Compar. 4.

15 La Tabla 3 muestra también los valores de la resistencia al vapor de agua R_{et} o la "transpiración". Para la Cubierta comparativa 6 en esta serie de pruebas se encontró la menor resistencia al agua de vapor, y por lo tanto la mayor "transpiración". Es aproximadamente un 36% mayor que el de la Cubierta Compar. 5, la cubierta de colchón con la resistencia al vapor de agua comparativamente mayor.

Teniendo en cuenta la precisión de la prueba, las cuatro cubiertas de colchones Cubiertas 1 y 2 y las Cubiertas Compar. 3 y 4 tienen la misma "transpiración" que se encuentra entre las Cubiertas Compar. 5 y 6.

20 Con las cubiertas para colchones de aproximadamente el mismo espesor, como es el caso de esta serie de pruebas, el confort al dormir está fuertemente influenciado por el valor absoluto de la resistencia al vapor de agua. Sin embargo, desde un punto de vista técnico, la relación entre la resistencia al agua de vapor y el aislamiento térmico es también de interés. Se expresa por el índice de permeabilidad al vapor de agua i_{mt} y muestra las propiedades relativas de transporte de humedad del relleno. Estos tienen que evaluarse los mejores, cuanto mayor sea el valor de i_{mt} .

25 De acuerdo a la Tabla 3 con respecto a las propiedades de transporte de humedad relativa, como con respecto a la resistencia absoluta al vapor de agua, la Cubierta Compar. 6 se clasifica la mejor, seguida por las Cubiertas Compar. 3 y 4 y la Cubierta 1. Sin embargo, teniendo en cuenta la precisión de la prueba, las propiedades de transporte de humedad relativa de estos cuatro materiales de la cubierta es la misma.

30 A continuación con respecto a las propiedades de transporte de humedad relativa se clasifica la Cubierta Comparativa 5, seguido por la Cubierta 2. Para este último caso en esta serie de pruebas se encontró el valor de i_{mt} más bajo.

35 Sin embargo, con la Cubierta 2 de valor F_i comparativamente más alto con respecto a la capacidad de absorción de vapor de agua se comporta mejor, seguido de la cubierta 1. A continuación con respecto a la capacidad de absorción de vapor de agua se clasifican las Cubiertas Compar. 3 y 5 con, dentro de la precisión de la prueba, el mismo valor F_i . Es sólo ligeramente superior a la de Cubierta Comparativa 4.

La Cubierta Comparativa 6 llama la atención por la menor capacidad de absorción de vapor de agua en esta serie de pruebas. Es sólo aproximadamente % de la capacidad de absorción de vapor de agua de la cubierta 2.

Sumario:

40 El confort termofisiológico al dormir en un colchón se determina tanto por su resistencia al vapor de agua como por su capacidad de absorción de vapor de agua. Sin embargo, como resultado de la investigación fundamental, la resistencia al vapor de agua es de aproximadamente el doble de la influencia de la capacidad de absorción de vapor de agua. Con este supuesto se ha calculado el voto de confort termofisiológico, clasificando el confort fisiológico de los rellenos de colchón probados.

45 Para calcular este voto de confort un valor de clasificación s_i se atribuye a cada una de las dos cantidades, R_{et} y F_i , a las diferentes cubiertas. Este valor de clasificación puede variar entre 1 y 6, un valor de clasificación de 1 indica las mejores propiedades, mientras que un valor de clasificación de 6 indica las peores propiedades.

En el siguiente paso para todas las cubiertas el voto de confort se calcula sobre la base de la siguiente fórmula:

$$\text{Voto confort termofisiológico} = 0,66 \cdot R_{et} + 0,34 \cdot F_i$$

50 Para que un relleno sea considerado el mejor, su voto de confort tiene que ser el menor. Basado en los votos de confort, de este modo se obtiene una clasificación entre las diferentes cubiertas.

De acuerdo con esta clasificación, dentro de esta serie de pruebas la cubierta 2 de relleno de colchón tiene que considerarse la mejor fisiológicamente, seguida por la Cubierta Comparativa 6. Sin embargo, con casi el mismo voto de confort no hay gran diferencia en la calidad fisiológica entre estos dos rellenos.

5 La cubierta 1 tiene un voto de confort que es sólo un poco mayor que la Cubierta Comparativa 6. Estos resultados indican que es posible lograr un confort fisiológico con espuma de poliuretano, que es similar o incluso algo mejor que la calidad fisiológica de la lana, con la incorporación de una cantidad suficiente de partículas de polímero superabsorbente en la espuma de poliuretano.

Pruebas de secado

10 Las pruebas anteriores han demostrado que las capas de confort de acuerdo con la invención pueden absorber la humedad muy bien. Sin embargo, es de importancia fundamental que la capa de confort también libere el agua absorbida con la suficiente rapidez. Las pruebas se realizaron por lo tanto con las cubiertas 1 a 7 de colchón para determinar su capacidad de secado. En una primera serie de pruebas, aproximadamente se rociaron 10 gramos de agua en la parte superior de diferentes muestras de cubiertas (que corresponde a aproximadamente 100 g/m² de agua), mientras que en una segunda serie de pruebas aproximadamente se aplicaron 10 gramos de agua con una pipeta en un solo lugar sobre las diferentes muestras de cubiertas. Después de eso, las cubiertas se almacenaron juntas en una cámara a temperatura ambiente.

15 Los resultados de la primera serie de pruebas se muestran en la Figura 3. Parece que la cubierta 2, que comprende dos veces la cantidad de partículas de polímero superabsorbente que la cubierta 1, se seca un poco más lentamente que la cubierta 1. Ambas capas de cubierta según la invención se secan con la suficiente rapidez para permitir que una cubierta de colchón se seque durante el día. En la segunda serie de pruebas, se pueden observar resultados similares, como se presenta en la Figura 4. Se puede observar que todas las cubiertas se secan más lentamente como consecuencia de una penetración local más profunda de agua en la capa de confort. Sin embargo, después de 20 horas de secado (los resultados no se muestran en las figuras), las dos cubiertas de acuerdo con la invención (cubierta 1 y 2) habían perdido cerca del 95% de la humedad absorbida en esta segunda prueba de secado. La Cubierta 6, que contiene la lana, por el contrario, sólo había perdido aproximadamente un 90% de agua después de 25 20 horas de secado en las mismas condiciones. De este modo, parece que a pesar de la presencia de las partículas de polímero superabsorbente en las capas de confort de acuerdo con la presente invención y la consiguiente mayor capacidad de absorción de humedad, las capas de confort de acuerdo con la presente invención se secan con la suficiente rapidez.

30

REIVINDICACIONES

1. Una estructura de soporte de cuerpo, en particular un colchón, un almohadón o un asiento, para soportar a una persona, dicha estructura de soporte comprende una capa de confort reguladora de la humedad y térmicamente aislante que se aplica sobre un soporte y se hace de una espuma de poliuretano, dicha
5 espuma de poliuretano tiene una densidad de entre 25 y 70 kg/m³, una resistencia al vapor de agua R_{et}, medida de acuerdo con la norma DIN EN 31092:1993, de menos de 60 m²Pa/W y un valor de ILD 40%, medido de acuerdo con la norma ISO2439 B, de menos de 100 N, caracterizada porque la espuma de poliuretano comprende partículas de polímero superabsorbente dispersadas en la misma en una
10 cantidad de menos del 5% en peso con respecto al peso total de la espuma de modo que la capa de confort tiene una mayor capacidad de absorción de vapor de agua a corto plazo.
2. Una estructura de soporte de cuerpo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la capacidad de absorción de vapor de agua a corto plazo F_i de la capa de confort es de más de 60 g/m², preferiblemente más de 65 g/m² y más preferiblemente de más de 70 g/m².
3. Una estructura de soporte de cuerpo de acuerdo con la reivindicación 1 o la 2, caracterizada porque
15 dichas partículas de polímero superabsorbente son capaces de absorber por lo menos 30 veces, preferiblemente por lo menos 50 veces y más preferiblemente por lo menos 75 veces, su peso de agua.
4. Una estructura de soporte de cuerpo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la espuma de poliuretano comprende dichas partículas de polímero superabsorbente en una cantidad de más del 0,5 % en peso, preferiblemente más del 1 % en peso y más
20 preferiblemente más del 1,5 % en peso basados en el peso total de la espuma.
5. Una estructura de soporte de cuerpo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque la densidad de dicha espuma de poliuretano es de más de 30 kg/m³, preferiblemente de más de 35 kg/m³, y más preferiblemente de menos de 60 kg/m³, más preferiblemente de menos de 50 kg/m³.
6. Una estructura de soporte de cuerpo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque la espuma de poliuretano tiene una compresión remanente de humedad, medida de acuerdo con la norma REN 1634 a una temperatura de 50°C, de menos del 10%, preferiblemente de
25 menos del 5% y la espuma de poliuretano tiene una pérdida de dureza por fatiga mecánica, medida de acuerdo con la norma ISO 3385, de menos del 40%, preferiblemente de menos del 30%.
7. Una estructura de soporte de cuerpo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque el valor ILD 40% de dicha espuma de poliuretano es menos de 80 N, preferiblemente menos de 60 N y más preferiblemente menos de 50 N, y preferiblemente más de 20 N, más preferiblemente más de 25 N.
8. Una estructura de soporte de cuerpo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque la espuma de poliuretano es hidrófila.
35
9. Una estructura de soporte de cuerpo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque la espuma de poliuretano es el producto de la reacción de un componente de polioliol, que comprende un polioliol de polioxialquileno o una mezcla de polioles de polioxialquileno, y un componente de isocianato, dicho polioliol de polioxialquileno o dicha mezcla de polioles de polioxialquileno
40 comprende unidades de oxietileno que forman por lo menos el 40%, preferiblemente por lo menos el 45% y más preferiblemente por lo menos el 50% del número total de unidades de oxialquileno en dichos polioles de polioxialquileno o dicha mezcla de polioles de polioxialquileno.
10. Una estructura de soporte de cuerpo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque la espuma de poliuretano se hace mediante un proceso de una sola vez en el que una mezcla reactiva que comprende un componente de polioliol y un componente de isocianato se dejan reaccionar para producir la espuma de poliuretano, dicha mezcla reactiva comprende además dichas
45 partículas de polímero superabsorbente de modo que estas partículas de polímero superabsorbente se integran en la espuma de poliuretano producida.
11. Una estructura de soporte de cuerpo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada porque dichas partículas de polímero superabsorbente tienen, en su estado seco, un tamaño menor de 200 µm, preferiblemente menor de 120 µm y más preferiblemente menor de 80 µm.
50
12. Una estructura de soporte de cuerpo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada porque dichas partículas de polímero superabsorbente comprenden una sal de poliacrilato, de polimetacrilato o de poliacrilato/metacrilato, en particular una sal de sodio o amonio.

- 5
13. Una estructura de soporte de cuerpo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada porque la capa de confort tiene un espesor medio de entre 5 y 50 mm, preferiblemente de entre 10 y 40 mm y más preferiblemente de entre 15 y 25 mm.
 14. Una estructura de soporte de cuerpo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada porque el soporte sobre el que se aplica la capa de confort es un soporte elástico.
 15. Una estructura de soporte de cuerpo de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizada porque dicho soporte elástico es un núcleo de colchón o un núcleo de espuma de un asiento.

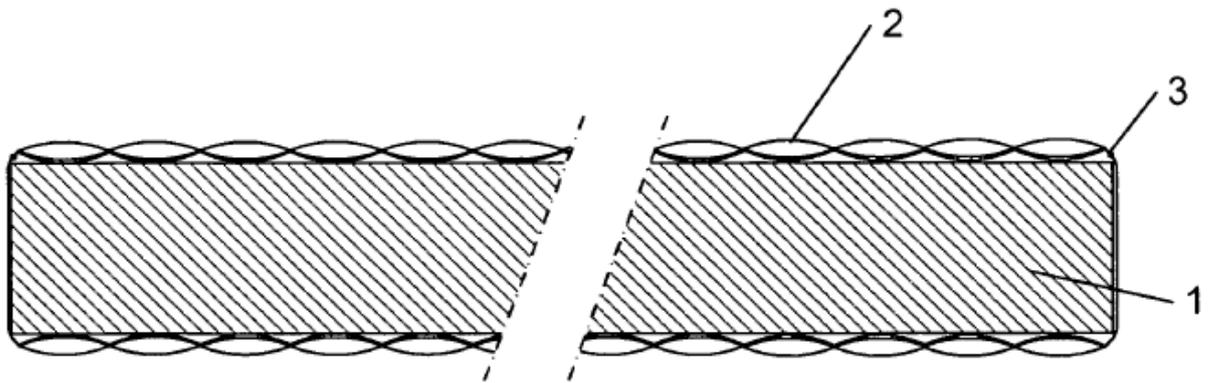


Fig. 1

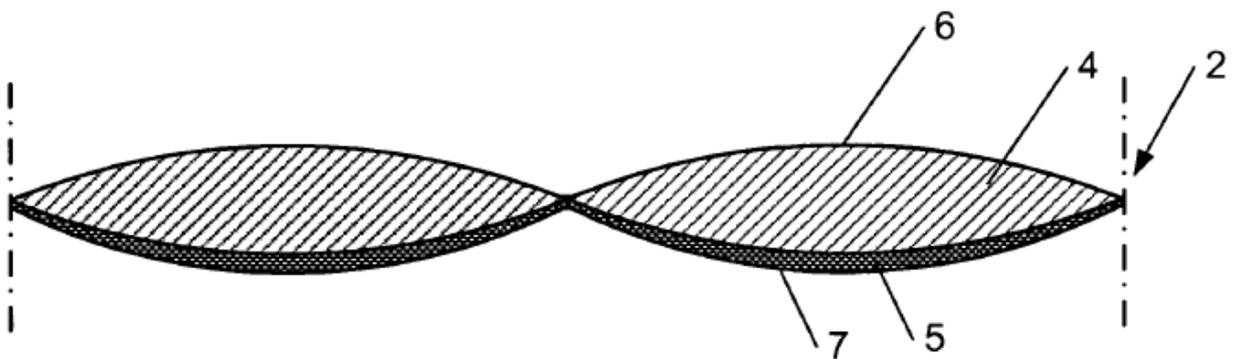


Fig. 2

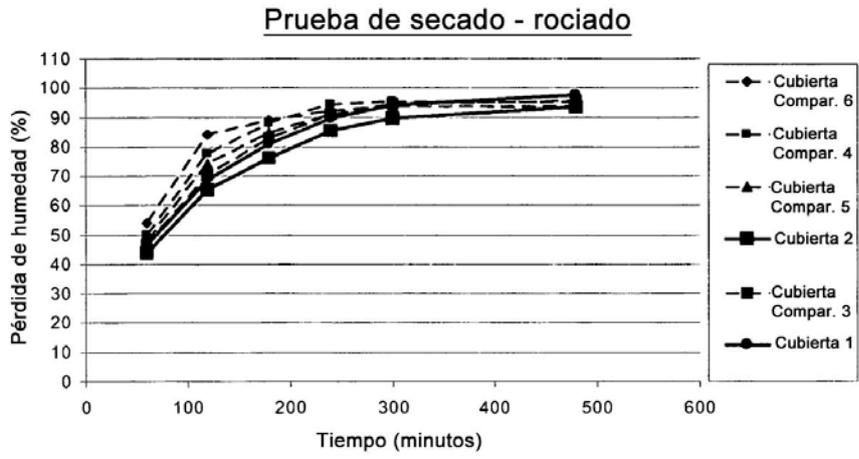


Fig. 3

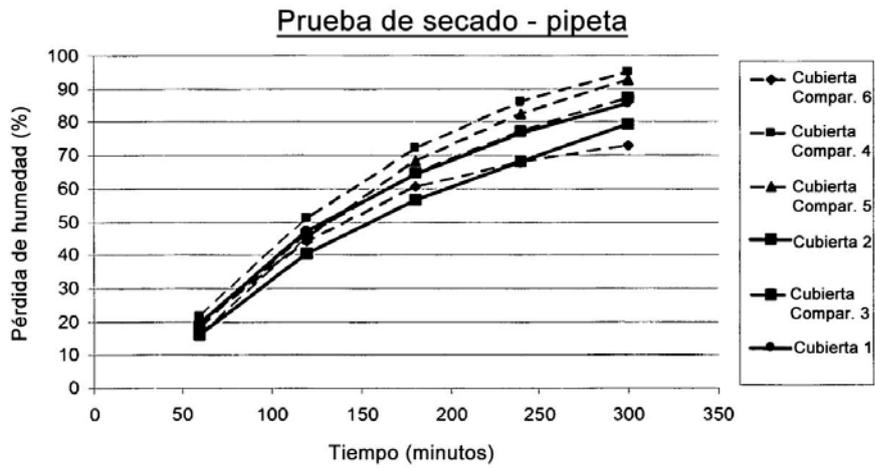


Fig. 4