

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 959 588**

51 Int. Cl.:

A47G 9/10 (2006.01)

A47G 9/02 (2006.01)

B68G 1/00 (2006.01)

C08G 101/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2020** **E 20150578 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2023** **EP 3677153**

54 Título: **Almohada lavable antimicrobiana**

30 Prioridad:

07.01.2019 US 201962789076 P

26.11.2019 US 201916695933

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
27.02.2024

73 Titular/es:

TEMPUR WORLD, LLC (100.0%)

**1000 Tempur Way
Lexington, KY 40511, US**

72 Inventor/es:

**RUSSELL, SARAH;
WALLACE, STEPHEN;
SIMONSEN, SIMON y
TUROSO, ANTHONY G.**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 959 588 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

Almohada lavable antimicrobiana

5 **Campo de la invención**

La presente solicitud se refiere, generalmente, a almohadas y cojines y, más particularmente, a una almohada o un cojín lavable que incluye un núcleo de espuma viscoelástica moldeada. En particular, la presente invención se refiere a una almohada lavable de acuerdo con la parte del preámbulo de la reivindicación 1 y a un método de lavado de una almohada con núcleo de espuma moldeada de acuerdo con la parte del preámbulo de la reivindicación 10. Tal almohada y tal método se conocen a partir del documento US 2016/135624 A1.

Antecedentes de la invención

El cuello de una persona que se encuentra en posición supina o de lado a menudo está desalineado con la columna vertebral de la persona. Este es el caso habitualmente cuando el cuello de la persona está apoyado sobre una almohada o varias almohadas, de tal manera que el cuello queda en un ángulo definido por la altura desviada de la/s almohada/s, en donde el ángulo típicamente no es coplanario con la columna. La altura de deflexión de la almohada está estrechamente relacionada con la rigidez que le confieren los materiales que la componen. Se pueden usar almohadas que contengan espuma viscoelástica para fomentar la alineación adecuada del cuello.

El documento US 2014/082846 A1 divulga almohadas lavables, almohadas de espuma particularmente lavables y métodos para el montaje de tales almohadas. La almohada lavable comprende uno o más elementos de cojín y una cobertura de tejido unida a uno o más elementos de cojín y que posiblemente los encierra. La almohada también comprende una envoltura formada por uno o más elementos de cojín, en donde la envoltura puede comprender una cavidad en el interior de la misma y la cavidad puede contener un material de relleno.

El documento US 2016/135624 A1 divulga una almohada lavable con una funda acolchada que comprende una capa de espuma viscoelástica y un material de relleno que puede comprender espuma viscoelástica, en donde la almohada se puede lavar y secar usando métodos domésticos convencionales sin daño ni pérdida de propiedades mecánicas.

Aunque las almohadas fabricadas, al menos en parte, con espuma viscoelástica tienen muchas propiedades deseables, muchas espumas viscoelásticas tienen propiedades que pueden generar inconvenientes de diseño. Por ejemplo, algunas espumas viscoelásticas tienen menos durabilidad y/o son más débiles (por ejemplo, resistencia al desgarrar, resistencia a la tracción y similares) que otros tipos de espuma. Como otro ejemplo, algunas espumas viscoelásticas retienen grandes cantidades de agua y, por tanto, pueden resultar difíciles de lavar y secar. A la luz de estas propiedades, las mejoras con respecto al uso de la espuma viscoelástica, particularmente, con respecto a su lavabilidad, utilizada en almohadas y cojines siguen siendo novedades bien recibidas en la técnica.

En vista de lo anterior, el objeto de la presente invención consiste en proporcionar una almohada lavable ventajosa y un método de lavado de una almohada con núcleo de espuma moldeada. Este objeto se resuelve mediante una almohada de acuerdo con la reivindicación 1, así como un método de acuerdo con la reivindicación 10. Las reivindicaciones secundarias comprenden realizaciones preferidas de la invención.

Sumario de la invención

Diversas realizaciones de la presente invención proporcionan una almohada que comprende un núcleo de espuma viscoelástica moldeada con un agente antimicrobiano incluido dentro del núcleo de espuma viscoelástica moldeada que puede soportar lavados y secados repetidos con detergentes y lavadoras convencionales sin daño o pérdida de las propiedades mecánicas.

La presente invención proporciona, en un aspecto, una almohada lavable que comprende un núcleo de espuma viscoelástica moldeada con una hidrofobicidad definida por una absorción de agua medida entre aproximadamente el 0 % (p/p) y aproximadamente el 30 % (p/p), un tamaño de celda promedio entre aproximadamente 0,16 mm y aproximadamente 3 mm y una permeabilidad al aire entre aproximadamente 1,0 litros por segundo y aproximadamente 6,0 litros por segundo, donde el núcleo de espuma viscoelástica moldeada tiene una capacidad de secado definida por una reducción en la absorción de agua medida después del lavado y secado y un nivel de humedad medido después del secado que es inferior a aproximadamente el 20 % y un agente antimicrobiano incorporado en la formulación de espuma que se usa para generar el núcleo de espuma viscoelástica moldeada.

En algunas realizaciones, la espuma viscoelástica usada en la formación del núcleo de espuma moldeada tiene una hidrofobicidad entre aproximadamente el 25 % (p/p) y aproximadamente el 30 % (p/p). En otras realizaciones, la espuma viscoelástica del núcleo de espuma moldeada tiene un tamaño de celda promedio entre aproximadamente 0,17 mm y aproximadamente 2 mm. En otras realizaciones adicionales, la espuma viscoelástica moldeada del núcleo de espuma moldeada tiene una permeabilidad al aire entre aproximadamente 2,0 litros por segundo y aproximadamente 4,0 litros por segundo.

En algunas realizaciones, la almohada lavable incluye, además, una funda que define una cavidad, incluyendo la funda una primera y una segunda capa de red que están conectadas entre sí para formar una cavidad entre las mismas. En algunas realizaciones, la primera y segunda capas de red están fabricadas de un material de poliéster.

- 5 En algunas realizaciones, el agente antimicrobiano en el núcleo de espuma moldeada incluye iones de plata o zinc como principios activos. En otras realizaciones, el agente antimicrobiano en el núcleo de espuma moldeada incluye omadina de zinc, tiabendazol y dibenzoato de oxidipropilo. En algunas realizaciones, el agente antimicrobiano se añade en una concentración que varía de aproximadamente 500 ppm a aproximadamente 700 ppm. En otras realizaciones adicionales, la almohada lavable incluye un agente reticulante incorporado en la formulación de espuma que se usa en el núcleo de espuma viscoelástica moldeada. En tales realizaciones, la cantidad del agente reticulante usado varía de aproximadamente el 0,8 al 5 % en peso, basándose en el peso de compuestos poliméricos que tienen grupos reactivos con isocianato y agentes prolongadores de cadena.

- 15 En otro aspecto de la invención, se divulga un método de lavado de una almohada con núcleo de espuma moldeada, donde el método incluye retirar una cobertura de un núcleo de espuma viscoelástica moldeada, donde el núcleo de espuma viscoelástica moldeada permanece dentro de una red, donde el núcleo de espuma viscoelástica moldeada tiene una hidrofobicidad definida por una absorción de agua medida entre aproximadamente el 0 % (p/p) y aproximadamente el 30 % (p/p), un tamaño de celda promedio entre aproximadamente 0,16 mm y aproximadamente 3 mm y una permeabilidad al aire entre aproximadamente 1,0 litros por segundo y aproximadamente 6,0 litros por segundo y donde se incorpora un agente antimicrobiano en la formulación de espuma que se usa para el núcleo de espuma viscoelástica moldeada; lavar un núcleo de espuma viscoelástica moldeada en un ciclo de lavado; y secar el núcleo de espuma viscoelástica moldeada a alta temperatura, donde el secado reduce la absorción de agua medida de la espuma viscoelástica moldeada a un segundo nivel de humedad medido del núcleo de espuma viscoelástica moldeada a menos de aproximadamente el 20 % en un tiempo predeterminado.

- 25 Con respecto a la etapa de lavado, en algunas realizaciones, la temperatura de lavado para el ciclo de lavado es entre aproximadamente 30 grados Celsius y aproximadamente 60 grados Celsius. En algunas realizaciones, la absorción de agua medida es entre aproximadamente el 25 % y aproximadamente el 30 %. En otras realizaciones adicionales, el segundo nivel de humedad medido (después del secado) del núcleo de espuma viscoelástica moldeada es entre aproximadamente el 11 % y aproximadamente el 14 %.

- 30 Con respecto a la etapa de secado, en algunas realizaciones, la alta temperatura usada para secar la almohada alcanza una temperatura entre aproximadamente 50 grados Celsius y aproximadamente 65 grados Celsius o más. En otras realizaciones, el tiempo predeterminado para el secado de la almohada es entre aproximadamente 60 minutos y aproximadamente 120 minutos. En otras realizaciones adicionales, el tiempo predeterminado para el secado es de aproximadamente 60 minutos.

- Otras características y aspectos de la invención resultarán evidentes mediante la consideración de la siguiente descripción detallada y los dibujos adjuntos.

40 **Breve descripción de los dibujos**

- La FIG. 1 es una vista en perspectiva despiezada de una realización ilustrativa de una almohada de conformidad con la descripción en el presente documento.
- 45 La FIG. 2 es una vista en sección transversal parcial montada de la almohada de la FIG. 1.
- La FIG. 3 es un esquema de ejemplo de un método de lavado de una almohada con núcleo de espuma moldeada de conformidad con la descripción en el presente documento.

- 50 Antes de explicar con detalle cualquier realización de la invención, se ha de entender que la invención no se limita en su aplicación a los detalles de fabricación y disposición de los componentes expuestos en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos adjuntos. La invención es susceptible de otras realizaciones y de ponerse en práctica o llevarse a cabo de diversas maneras dentro del alcance de las reivindicaciones. Asimismo, se ha de entender que la fraseología y la terminología usadas en el presente documento tienen fines descriptivos y no se deben considerar limitantes.

55 **Descripción detallada**

- La almohada divulgada incluye un núcleo de espuma viscoelástica moldeada, a veces denominada "espuma con efecto memoria" o "espuma de baja resiliencia". La espuma viscoelástica puede tener distintos grados de densidad, sensibilidad a la presión, porosidad, conductividad térmica, difusividad térmica, etc. Sin embargo, la espuma viscoelástica se caracteriza típicamente por una recuperación lenta y una baja resiliencia. El uso de espuma viscoelástica permite que la almohada se ajuste a la forma de la parte del cuerpo de una persona que hace contacto con la almohada. Aunque los materiales convencionales típicamente presentan una rigidez o dureza constante en respuesta a los cambios de temperatura, la rigidez o dureza de la espuma viscoelástica a menudo depende de la temperatura y, en muchos casos, depende de la temperatura basándose en el calor corporal de un usuario (que tiene una rigidez o dureza más baja a una temperatura elevada en comparación con su rigidez a una temperatura

más fría). El calor corporal de un usuario actúa para reblandecer la parte de la almohada en contacto con el cuerpo, mientras que la parte de la almohada que no hace contacto con el cuerpo permanece más firme. Como resultado, la almohada divulga permite una mayor comodidad que las almohadas convencionales al adaptarse a la forma del cuerpo de cada usuario.

5 Convencionalmente, los materiales de espuma viscoelástica no se pueden lavar ni secar de manera no destructiva. Por ejemplo, la mayoría de las espumas de poliuretano viscoelásticas son sustancialmente hidrófilas y, como resultado, tienden a absorber y retener líquidos y presentan hinchamiento cuando se lavan o se exponen de otro modo al agua. La hidrofiliidad y la permeabilidad limitada al aire de las espumas viscoelásticas convencionales
10 dificultan el secado completo de la almohada que contiene viscoelástico, el cojín o similares. Además, la resistencia a la tracción de tales espumas a menudo disminuye cuando se humedecen, lo que conduce a la fragilidad y a la frecuente distorsión, agrietamiento, rotura o fragmentación de la estructura de la espuma y a la pérdida de propiedades viscoelásticas tras la exposición a las tensiones mecánicas asociadas a los procedimientos típicos de lavado y secado. Como resultado, no se recomienda, generalmente, el lavado de almohadas de espuma
15 viscoelástica convencionales.

Las FIG. 1 y 2 ilustran una almohada 10 lavable antimicrobiana que tiene un núcleo 12 de espuma viscoelástica moldeada, que, de acuerdo con la invención, es una pieza sólida y continua de espuma. En algunos casos, el núcleo 12 de espuma viscoelástica se puede usar solo, mientras que, en otros casos, el núcleo 12 de espuma viscoelástica
20 puede incluir una funda 14a, 14b acolchada y en múltiples capas que forma una cavidad dentro de la cual se puede colocar el núcleo 12 de espuma viscoelástica, tal como se ilustra en la FIG. 1. En algunas realizaciones, el núcleo 12 de espuma viscoelástica moldeada puede tener una densidad de aproximadamente 55 kg/m^3 . Sin embargo, la densidad adecuada para el núcleo 12 de espuma viscoelástica moldeada en una almohada de peso promedio (por ejemplo) puede ser entre aproximadamente 30 kg/m^3 y aproximadamente 140 kg/m^3 , y, en algunas realizaciones, entre
25 aproximadamente 40 kg/m^3 y aproximadamente 100 kg/m^3 , y, en otras realizaciones, entre aproximadamente 45 kg/m^3 y aproximadamente 80 kg/m^3 y especialmente entre aproximadamente 50 kg/m^3 y aproximadamente 70 kg/m^3 . Además, la densidad adecuada para el núcleo 12 de espuma viscoelástica moldeada en una almohada ligera (de nuevo, a modo de ejemplo) puede ser inferior a aproximadamente 50 kg/m^3 . Del mismo modo, la densidad adecuada para el núcleo
30 12 de espuma viscoelástica moldeada en una almohada pesada, por ejemplo, puede ser mayor de aproximadamente 110 kg/m^3 . Como alternativa, el núcleo 12 de espuma viscoelástica moldeada puede tener cualquier densidad de acuerdo con las características deseadas de la almohada 10. Además, el núcleo 12 de espuma viscoelástica moldeada puede poseer, en algunas realizaciones, una deflexión de carga de indentación, o "ILD", por sus siglas en inglés, del 65 % entre cargas de 100-500 N y un rebote máximo del 10 % de acuerdo con el procedimiento de ensayo regulado por la norma ASTM-D-1564. Además, la dureza del núcleo 12 de espuma
35 viscoelástica moldeada puede ser entre aproximadamente 30 N y aproximadamente 70 N, y, en algunas realizaciones, entre aproximadamente 35 N y aproximadamente 60 N y, en otras realizaciones, entre aproximadamente 37 N y aproximadamente 55 N.

El núcleo 12 de espuma viscoelástica moldeada, en algunas realizaciones, puede ser del tamaño de una almohada
40 tradicional, por ejemplo, de aproximadamente 584 mm de largo, aproximadamente 393 mm de ancho y aproximadamente 104 mm de alto, y también puede tener las propiedades de respuesta térmica descritas anteriormente. En otras realizaciones, el núcleo de espuma moldeada puede ser de aproximadamente 609 mm de largo, aproximadamente 393 mm de ancho y aproximadamente 134 mm de alto con las propiedades de respuesta térmica descritas anteriormente. En otras realizaciones adicionales, el núcleo de espuma moldeada puede estar en
45 forma de una herradura, por ejemplo, para usarse como almohada de viaje. En tales realizaciones, la almohada puede estar fabricada con dos núcleos de espuma moldeada separados, teniendo cada uno las siguientes dimensiones: aproximadamente 284 mm de largo, aproximadamente 152 mm de ancho y aproximadamente 74 mm de alto. Las dimensiones descritas no pretenden ser limitantes, ya que una persona experta en la materia reconocería que el núcleo de espuma moldeada descrito en el presente documento puede tener otras dimensiones y
50 formas, según se desee. El núcleo 12 de espuma viscoelástica moldeada se puede fabricar o moldear a partir de un material de espuma de poliuretano viscoelástica lavable, tal como se describirá adicionalmente.

Tal como se muestra en las FIG. 1-2, el núcleo 12 de espuma viscoelástica moldeada también puede incluir, en algunas realizaciones, una funda 14a, 14b que cubra la superficie exterior del núcleo 12 de espuma viscoelástica
55 moldeada. En algunas realizaciones, la funda 14a, 14b puede incluir una primera capa de tejido 14a y una segunda capa de tejido 14b cosidas entre sí para formar la funda 14a, 14b; mientras que, en otras realizaciones (no ilustradas), la funda se puede fabricar de una sola pieza de tejido. En algunas realizaciones, esta funda de tejido es una red lavable. En algunas realizaciones, esta red puede estar fabricada con un tejido de punto. En otras realizaciones, la red puede estar fabricada con un tejido tejido; mientras que, en otras realizaciones adicionales, la
60 red puede estar fabricada con un tejido no tejido. En algunas realizaciones, este tejido puede ser un material de poliéster; en otras realizaciones, la red puede ser una mezcla de poliéster.

Con referencia a la FIG. 1, la almohada 10 puede entonces insertarse dentro de una cobertura 36. La cobertura 36 puede rodear y envolver la almohada 10 y se adapta a la forma de la almohada 10. La cobertura 36, en algunas
65 realizaciones, se elabora de un material de tejido duradero y lavable, tal como una mezcla de algodón/poliéster. También se pueden usar otros materiales. Tal como se muestra en la FIG. 1, una abertura 40 se extiende a través

de la cobertura 36 a lo largo del borde de la cubierta. La almohada 10 se puede insertar en la cobertura 36 a través de la abertura 40. La almohada 10 también se puede retirar de la cobertura 36 a través de la abertura 40 para facilitar la limpieza por separado de la cobertura 36. En algunos casos, puede resultar deseable limpiar la cobertura 36 con más frecuencia que la almohada 10 lavable. Puede resultar deseable, en algunos casos, que la cobertura de la almohada sea adecuada para su uso por parte de personas con diversas alergias; como tal, en algunas realizaciones, la cobertura puede estar certificada por la Allergy and Asthma Foundation of America. En algunas realizaciones, la abertura 40 se puede cerrar para cerrar la cobertura 36 alrededor de la almohada 10 y para abrir la cobertura 36 para retirar la almohada 10. En tales realizaciones, se puede usar un dispositivo de cierre 44 para abrir y cerrar la abertura 40. En la realización ilustrada, el dispositivo de cierre 44 es una cremallera, aunque el dispositivo de cierre 44 podría comprender, como alternativa, broches, botones, material de cierre de gancho y bucle, solapas superpuestas, cordones u otros elementos de cierre adecuados. En otras realizaciones, la abertura 40 puede permanecer abierta, de manera similar a una sobrefunda tradicional.

La espuma viscoelástica usada para el núcleo 12 de espuma moldeado se puede elaborar de un material de espuma de poliuretano. La espuma viscoelástica se puede seleccionar por su sensibilidad a cualquier intervalo de temperaturas. Sin embargo, en algunas realizaciones, puede resultar deseable una sensibilidad a la temperatura en un intervalo de temperaturas corporales de un usuario (o en un intervalo de temperaturas a las que está expuesta la almohada 10 por la proximidad al cuerpo de un usuario que descansa sobre la misma). Tal como se usa en el presente documento, una espuma viscoelástica se considera "sensible" a los cambios de temperatura cuando la espuma viscoelástica presenta un cambio en la dureza de al menos el 10 % medido según la norma ISO 3386 en un intervalo de temperaturas entre 10 y 30 grados Celsius. A fin de ilustrar adicionalmente la naturaleza "sensible" y el contenido de agua latente o la absorción de este material (por ejemplo, el contenido de agua en condiciones ambientales), la espuma viscoelástica se examinó en diversas condiciones de humedad. Cuando se usa en el presente documento, la expresión "absorción de agua latente" se refiere a la absorción de agua de las condiciones ambientales (por ejemplo, humedad). La ILD y el peso del núcleo de la almohada se midieron a 25 grados Celsius y el 55 % de humedad relativa (HR). A continuación, el núcleo de la almohada se colocó en una cámara de humedad a 25 grados Celsius y, a continuación, se sometió a condiciones de humedad entre el 30 y el 90 % de humedad relativa durante 24 horas. Después de la aclimatación, se midieron la ILD y el peso. Se observó un cambio de dureza máximo del 10 % entre un intervalo de humedad relativa del 30 al 90 % a 25 grados Celsius. Se observó un cambio de peso máximo del 7 %.

El núcleo 12 de espuma viscoelástica moldeada puede presentar una hidrofobicidad sustancial, lo que puede limitar el hinchamiento y la absorción de agua durante el lavado y facilita el secado de la almohada 10. Por ejemplo, cuanto más hidrófobo es un artículo, menor es la cantidad de agua que se puede absorber; por el contrario, cuanto menos hidrófobo es un artículo, mayor es la cantidad de agua que se puede absorber. Se pueden usar numerosos métodos para medir la hidrofobicidad de un material. Por ejemplo, la hidrofobicidad se puede evaluar mediante la medición del ángulo de contacto entre la superficie de un producto y el borde de una gota de agua depositada sobre la superficie del producto. En general, un ángulo de contacto mayor indica una mayor hidrofobicidad. Otro método común para la medición de la hidrofobicidad usa clasificaciones de agua estándar, que analiza un material para determinar la absorción de gotas de líquido que contienen agua y una proporción creciente de isopropanol. En la escala de clasificación estándar, W0 corresponde al 100 % de agua y W10 corresponde al 100 % de isopropanol. Cada aumento incremental en la proporción de isopropanol reduce las propiedades cohesivas dentro de la gota y, por lo tanto, hace que la gota sea más susceptible de ser absorbida por el material. Un método adicional para la medición de la hidrofobicidad implica medir la absorción de agua de un producto durante el lavado, por ejemplo, la almohada 10. Cuando se usa en el presente documento, la expresión "absorción de agua" se refiere a la cantidad de agua que la almohada 10 pudo retener después del ciclo de lavado y/o secado. El producto (por ejemplo, la almohada 10) se puede lavar en una lavadora disponible en el mercado, por ejemplo, a una temperatura del agua de 60 grados Celsius. Cuando se hace referencia en el presente documento y no se define de otra manera, el término "lavado" o la expresión "ciclo de lavado" están destinados a significar un ciclo de una lavadora disponible en el mercado, incluyendo modelos de lavadoras tanto residenciales como industriales. Las especificaciones particulares de un ciclo de lavado pueden variar ampliamente de una lavadora a otra, incluyendo el tiempo del ciclo, la velocidad, las temperaturas, etc. Sin embargo, un ciclo de lavado se puede definir como aquel que incluye al menos una fase de lavado y una fase de enjuague. Durante la fase de lavado, la lavadora se puede llenar hasta un determinado nivel de agua. El nivel del agua, así como la temperatura del agua, pueden ser establecidos por parte de un usuario, incluso a través de la selección de diversos ciclos preestablecidos en la lavadora (por ejemplo, delicado, carga pesada, etc.), y/o determinados por un sensor en la lavadora. El ciclo de lavado también incluye la dispensación de detergentes, tratamientos de manchas, suavizantes de tejidos, etc. a partir de dispensadores (que pueden estar precargados por parte de un usuario), la agitación del contenido de la lavadora durante un determinado período de tiempo (que puede ser establecido por parte de un usuario y/o determinado por un sensor) y el drenaje del agua. Durante la fase de enjuague, la lavadora se puede llenar hasta un determinado nivel de agua, que, junto con la temperatura del agua, pueden ser establecidos por parte de un usuario, incluso a través de la selección de diversos ciclos preestablecidos en la lavadora (por ejemplo, delicado, carga pesada, etc.), y/o determinados por un sensor. A continuación, la carga se puede agitar durante un determinado período de tiempo (que puede ser establecido por parte de un usuario y/o determinado por un sensor) y se puede drenar el agua de la máquina. En algunos casos, el ciclo de lavado puede incluir, opcionalmente, fases adicionales, incluyendo, pero sin limitación, un ciclo de prelavado, un ciclo de centrifugado, un ciclo de enjuague adicional, etc. Estos ciclos adicionales opcionales también pueden variar según la

lavadora y/o la selección por parte del usuario. Por ejemplo, un ciclo de centrifugado puede extraer humedad del contenido de la lavadora mediante el centrifugado de la cuba de la lavadora con el fin de "escurrir" el líquido adicional del contenido de la lavadora. En algunos casos, el uso puede definir la velocidad del ciclo de centrifugado; típicamente, un centrifugado más rápido (por ejemplo, cuanto mayores son las rotaciones por minuto de la cuba) da como resultado que se retire más líquido.

A continuación, el artículo se puede secar, por ejemplo, durante dos horas en una secadora disponible en el mercado. Cuando se hace referencia en el presente documento y no se define de otra manera, el término "secado" o la expresión "ciclo de secado" están destinados a significar un ciclo de una secadora de ropa disponible en el mercado, incluyendo modelos de secadoras de ropa tanto residenciales como industriales. Las especificaciones particulares de un ciclo de secado pueden variar ampliamente de una lavadora a otra, incluyendo el tiempo del ciclo, las temperaturas, etc. Sin embargo, un ciclo de secado se puede definir como aquel que incluye al menos la inyección o importación de aire (que puede ser o no aire calentado) y la extracción de humedad a medida que el contenido de la secadora se voltea en un tambor. En algunos casos, un usuario puede seleccionar, ya sea manualmente mediante la selección de diversos ciclos preestablecidos, la temperatura del ciclo y la duración del ciclo. Como ejemplo no limitante, muchas secadoras de ropa tienen ajustes de temperatura "alta", "media" y "baja", aunque esta terminología no es limitante y los diferentes fabricantes pueden hacer referencia a ella de manera diferente. Como ejemplo, la expresión temperatura "alta" puede significar una temperatura entre aproximadamente 50 grados Celsius y aproximadamente 65 grados Celsius o más, aunque esta también puede variar según las diversas marcas y/o modelos de secadoras.

El peso del artículo se mide antes y después del tratamiento de lavado, así como después de una hora de secado y después del tratamiento completo de secado de dos horas. Se comparan esos pesos y el aumento porcentual en peso del artículo después de los tratamientos de lavado y secado, si lo hay, se puede usar para determinar la hidrofobicidad en términos de absorción de agua. Cualquier agua que permanezca en el núcleo de espuma viscoelástica moldeada inmediatamente después de los tratamientos de lavado y secado se puede evaporar durante el uso posterior.

La espuma viscoelástica usada para el núcleo 12 de espuma moldeada puede tener celdas relativamente grandes y abiertas dentro de la matriz de espuma, con el fin de facilitar el secado y aumentar la capacidad de secado de la almohada. Las celdas de la espuma viscoelástica pueden ser esencialmente estructuras esqueléticas en las que muchas (si no sustancialmente la totalidad) de las paredes de celda que separan una celda de otra no existen, donde las celdas están definidas por una pluralidad de soportes o "ventanas", sustancialmente sin paredes de celda, o por un número sustancialmente reducido de paredes de celda, en comparación con otros tipos de espuma viscoelástica. En algunas realizaciones, las celdas pueden ser sustancialmente redondas y uniformes en tamaño y forma. En otras realizaciones, las celdas pueden tener una morfología de dodecaedro pentagonal y presentar una distribución irregular del tamaño de las celdas. El tamaño de las celdas se puede medir usando diversos métodos familiares para los expertos en la materia; por ejemplo, el tamaño de las celdas se puede medir usando un equipo Porescan. La espuma viscoelástica usada para el núcleo 12 de espuma moldeada de la almohada 10 puede tener un tamaño de celda promedio (en diámetro vertical y/u horizontal) entre aproximadamente 0,16 mm y aproximadamente 3 mm, y, en algunas realizaciones, entre aproximadamente 0,17 mm y aproximadamente 2 mm y, en otras realizaciones, entre aproximadamente 0,17 y aproximadamente 1 mm. En otras palabras, la espuma usada para el núcleo 12 de espuma moldeada puede tener una densidad de celda promedio entre aproximadamente 10 y aproximadamente 65 celdas/cm, y, en algunas realizaciones, entre aproximadamente 12 y aproximadamente 63 celdas/cm y, en otras realizaciones, entre aproximadamente 14 y aproximadamente 62 celdas/cm. Además, la espuma viscoelástica usada para el núcleo 12 de espuma moldeada puede presentar una alta permeabilidad al aire, lo que también puede acelerar y mejorar el secado. La permeabilidad al aire se puede medir usando diversos métodos conocidos por los expertos en la materia, por ejemplo, según las normas ASTM D3574 o EN ISO 7231, usando muestras de ensayo con un tamaño de 38 cm² o 25 cm² a una presión constante de 125 Pa. Cuando se analiza con un tamaño de muestra de 38 cm² con 125 Pa de presión constante, la espuma viscoelástica usada para el núcleo 12 de espuma moldeada de la almohada 10 puede tener una permeabilidad al aire de al menos aproximadamente 1,0 litro por segundo (l/s), al menos aproximadamente 2,0 l/s, al menos aproximadamente 3,0 l/s o al menos aproximadamente 4,0 l/s. La espuma viscoelástica usada para el núcleo 12 de espuma moldeada de la almohada 10 puede tener una permeabilidad al aire entre aproximadamente 1,0 l/s y aproximadamente 5,0 l/s, en otras realizaciones, entre aproximadamente 2,0 y aproximadamente 5,0 l/s y, en otras realizaciones adicionales, entre aproximadamente 2,0 y aproximadamente 6,0 l/s.

Se pueden producir espumas viscoelásticas adecuadas para el núcleo 12 de espuma moldeada, por ejemplo, usando un proceso que incluya poliisocianato y compuestos poliméricos que tengan grupos reactivos con isocianato. Por ejemplo, tal espuma viscoelástica se puede producir de conformidad con los métodos divulgados en la publicación de solicitud de patente estadounidense n.º 2013/0150476, cuyo contenido completo se incorpora en el presente documento a modo de referencia. Además, algunas realizaciones pueden incluir, además, un agente de prolongación de cadena o reticulación, un compuesto que tenga un grupo reactivo con isocianato, un catalizador, un producto antimicrobiano, un agente espumante o cualquier combinación de los anteriores.

Los poliisocianatos útiles incluyen, en principio, cualquier compuesto conocido que tenga dos o más grupos

isocianato en la molécula, solos o en combinación. En algunos casos, pueden resultar preferibles los diisocianatos. Por ejemplo, el proceso puede usar diisocianato de difenilmetano (MDI, por sus siglas en inglés), diisocianato de tolieno (TDI, por sus siglas en inglés) o mezclas de MDI-TDI. El diisocianato de difenilmetano usado puede ser diisocianato de difenilmetano monomérico seleccionado de un grupo que consiste en diisocianato de 2,2'-difenilmetano, diisocianato de 2,4'-difenilmetano, diisocianato de 4,4'-difenilmetano, o mezclas de dos o de los tres isómeros, así como mezclas de uno o más diisocianatos de difenilmetano monoméricos con homólogos nucleares superiores de diisocianato de difenilmetano. La viscosidad del diisocianato de difenilmetano a 20 grados Celsius puede ser inferior a 200 mPas, inferior a 150 mPas o inferior a 100 mPas. En algunos casos, puede resultar deseable que la proporción de diisocianato de 2,2'-difenilmetano sea inferior al 5 % en peso, basándose en el peso total de poliisocianatos. Cuando se hace referencia a una mezcla de isómeros de MDI, se pueden observar niveles altos o bajos de 2,4-MDI o 4,4'-MDI. Una mezcla de alto contenido de 4,4'-MDI corresponde al 50-80 % de la mezcla de isómeros de MDI. En cambio, el bajo contenido de 4,4'-MDI correspondería al 15-50 % de la mezcla de isómeros de MDI. Como alternativa, el alto contenido de 2,4-MDI contendría entre el 15 y el 50 % de 2,4-MDI y el bajo contenido de 2,4-MDI contendría entre el 0 y el 25 %. En esta realización, la mezcla total de MDI (combinación de 4,4'-MDI y 2,4-MDI) se puede usar entre el 30 y el 37 % del peso total de la formulación cuando se usa una mezcla con alto contenido de 4,4'-MDI. En otros casos, se puede usar entre el 31 y el 37 % de MDI cuando se usa una mezcla con alto contenido de 2,4-MDI. Por ejemplo, en algunos casos, puede resultar deseable usar una formulación con una combinación con alto contenido de 4,4'-MDI y alto contenido de 2,4-MDI, donde aproximadamente el 30-37 % de la formulación total en peso es el alto contenido de 4,4'-MDI y el 31-38 % en peso de la formulación total en peso.

En los casos en que se usa TDI, se pueden usar mezclas de los isómeros 2,4 y 2,6. Se pueden usar mezclas disponibles en el mercado con el 80 % de 2,4 y el 60 % de 2,6 TDI y el 35 % de 2,4 y el 35 % de 2,6 TDI.

En lugar de isocianatos puros o mezclados, se pueden usar isocianatos modificados. Estos isocianatos modificados se pueden formar, por ejemplo, mediante la incorporación de grupos en los poliisocianatos. Los ejemplos de tales grupos incluyen grupos uretano, alofanato, carbodiimida, uretoneimina, isocianurato, urea y biuret.

En algunos casos, puede resultar deseable utilizar poliisocianatos que estén modificados con grupos uretano, pudiendo prepararse estos poliisocianatos mediante la reacción de los isocianatos con una deficiencia de compuestos que tienen dos o más átomos de hidrógeno reactivos con isocianatos. Los compuestos formados a partir de los mismos se pueden denominar prepolímeros de NCO. Los compuestos usados y que tienen dos o más átomos de hidrógeno reactivos con isocianato pueden ser compuestos poliméricos que tienen grupos reactivos con isocianato y/o agentes prolongadores de cadena y/o reticulantes. En algunas realizaciones, se pueden dar preferencia a los poliisocianatos que contienen carbodiimida o uretoneimina, que se pueden formar mediante la reacción catalizada específica de isocianatos consigo mismos. Adicionalmente, también se pueden usar mezclas de TDI y MDI.

Los compuestos poliméricos que tienen grupos reactivos con isocianato tienen un peso molecular promedio de al menos 450 g/mol y pueden variar de 460 a 12.000 g/mol; y estos grupos también pueden tener dos o más átomos de hidrógeno reactivos con isocianato por molécula. Los compuestos poliméricos que tienen grupos reactivos con isocianato pueden incluir poliéster alcoholes y/o poliéter alcoholes que tienen una funcionalidad de 2 a 8, más particularmente de 2 a 6 e incluso más particularmente de 2 a 4 y el peso molecular equivalente promedio puede variar de 400 a 3.000 g/mol y, en algunas realizaciones, puede variar de 1.000 a 2.500 g/mol.

En algunas realizaciones, se usan poliéter alcoholes. Los poliéter alcoholes se pueden obtener mediante métodos conocidos, generalmente mediante la adición catalítica de óxidos de alquileo, especialmente óxido de etileno y/u óxido de propileno, sobre sustancias iniciadoras con funcionalidad H o a través de condensación de tetrahidrofurano. Cuando se usan óxidos de alquileo, los productos también se conocen como polioles de óxido de polialquileo. Las sustancias iniciadoras con funcionalidad H útiles pueden incluir especialmente alcoholes y/o aminas polifuncionales. Se puede dar preferencia al uso de agua, alcoholes dihidricos (por ejemplo, etilen glicol, propilen glicol o butano dioles), alcoholes trihidricos (por ejemplo, glicerol o trimetilolpropano) y/o alcoholes más altamente hidricos (por ejemplo, pentaeritritol, alcoholes de azúcar, por ejemplo, sacarosa, glucosa o sorbitol). En algunas realizaciones, las aminas son aminas alifáticas que tienen hasta 10 átomos de carbono, por ejemplo, etilendiamina, etilentriamina, propilendiamina. En otras realizaciones, las aminas son aminoalcoholes, tales como etanolamina o dietanolamina. Los óxidos de alquileo usados pueden ser óxido de etileno y/u óxido de propileno; a los poliéter alcoholes usados para la preparación de espumas de poliuretano flexibles se les añade frecuentemente un bloque de óxido de etileno en el extremo de la cadena. Los catalizadores útiles para la reacción de adición de óxidos de alquileo pueden incluir compuestos especialmente básicos (por ejemplo, hidróxido de potasio). Cuando el nivel de constituyentes insaturados en los poliéter alcoholes ha de ser bajo, también se pueden usar compuestos de cianuro dimetálicos o multimetálicos (los denominados catalizadores de DMC) como catalizadores. Las espumas de poliuretano flexibles viscoelásticas se pueden producir especialmente usando polioles de óxido de polialquileo bifuncionales y/o trifuncionales.

Los compuestos útiles que tienen dos o más átomos de hidrógeno activos pueden incluir, además, poliéster polioles que se pueden obtener, por ejemplo, a partir de ácidos dicarboxílicos orgánicos que tienen de 2 a 12 átomos de

carbono, preferentemente ácidos dicarboxílicos alifáticos que tienen de 8 a 12 átomos de carbono y alcoholes polihídricos, preferentemente dioles, que tienen de 2 a 12 átomos de carbono y preferentemente de 2 a 6 átomos de carbono. Los ácidos dicarboxílicos útiles incluyen, por ejemplo, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido decanodicarboxílico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico y los ácidos naftalen dicarboxílicos isoméricos. En algunas realizaciones, resulta preferible el uso de ácido adípico. Los ácidos dicarboxílicos se pueden usar individualmente o también mezclados entre sí. Además, en lugar de los ácidos dicarboxílicos libres, también puede resultar posible usar los correspondientes derivados de ácidos dicarboxílicos, por ejemplo, los ésteres dicarboxílicos de alcoholes que tienen de 1 a 4 átomos de carbono o anhídridos dicarboxílicos.

Los ejemplos de alcoholes que tienen dos o más grupos hidroxilo y, especialmente, dioles incluyen: etanodiol, dietilenglicol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, dipropilén glicol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,10-decanodiol, glicerol y trimetilolpropano. En algunos casos, se puede dar preferencia al uso de etanodiol, dietilén glicol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, o mezclas de dos o más de los mismos, especialmente mezclas de 1,4-butanodiol, 1,5-heptanodiol y 1,6-hexanodiol. También resulta posible usar poliéster polioles formados a partir de lactonas (por ejemplo, ϵ -caprolactona) o ácidos hidroxil carboxílicos (por ejemplo, ácido ω -hidroxicaproico y ácidos hidroxibenzoicos). Sin embargo, en algunas realizaciones, se prefiere el uso de dipropilén glicol.

Los compuestos poliméricos que tienen grupos reactivos con isocianato incluyen: (1) del 10 al 40 % en peso de al menos un óxido de polialquileno que tiene un índice de hidroxilo de 90 a 300 mg de KOH/g, basándose en una molécula iniciadora de 3 a 6 funciones, y una fracción de óxido de propileno, basándose en el contenido de óxido de alquileno, del 80 al 100 % en peso; (2) del 5 al 20 % en peso de al menos un óxido de polialquileno que tiene un índice de hidroxilo de 10 a 60 mg de KOH/g, basándose en una molécula iniciadora de 2 a 4 funciones, y una fracción de óxido de propileno, basándose en el contenido de óxido de alquileno, del 80 al 100 % en peso; (3) del 10 al 50 % en peso de al menos un óxido de polialquileno que tiene un índice de hidroxilo de 10 a 55 mg de KOH/g, basándose en una molécula iniciadora de 2 a 4 funciones, y una fracción de óxido de etileno, basándose en el contenido de óxido de alquileno, del 70 al 100 % en peso; y (4) del 0 al 20 % en peso, preferentemente del 1 al 20 % en peso, de al menos un óxido de polialquileno que tiene un índice de hidroxilo de 50 a 200 mg de KOH/g, preferentemente 56-200 mg de KOH/g, basándose en una molécula iniciadora de 2 funciones, y una fracción de óxido de etileno, basándose en el contenido de óxido de alquileno, del 80 al 100 % en peso, basándose todo en el peso total de compuestos poliméricos que tienen grupos reactivos con isocianato.

En algunos casos, puede resultar preferible usar exclusivamente poliéster polioles como compuestos poliméricos que tienen grupos reactivos con isocianato. En estos casos, puede resultar preferible, además, que los compuestos poliméricos que tienen grupos reactivos con isocianato comprendan los poliéteroles (1) a (4) en no menos del 80 % en peso, preferentemente no menos del 85 % en peso, más preferentemente no menos del 90 % en peso y especialmente no menos del 95 % en peso, basándose todo en el peso total de los compuestos poliméricos que tienen grupos reactivos con isocianato. En algunas de tales realizaciones, los compuestos poliméricos que tienen grupos reactivos con isocianato, además de los poliéteroles (1) a (4), no pueden contener ningún compuesto polimérico adicional que tenga grupos reactivos con isocianato.

En algunas realizaciones, resulta particularmente preferible que los poliéteroles, aparte de los iniciadores, incluyan esencial y exclusivamente unidades de óxido de etileno y óxido de propileno. Tal como se usa en el presente documento, el término "esencialmente" se ha de entender como aquel que significa que las pequeñas cantidades de otras unidades de óxido de alquileno no son desventajosas. La fracción de unidades de óxido de alquileno distintas de las unidades de óxido de etileno u óxido de propileno puede ser inferior al 5 % en peso, inferior al 1 % en peso o incluso del 0 % en peso, basándose todo en el peso total de unidades de óxido de alquileno.

En algunas realizaciones, los agentes prolongadores de cadena y/o reticulantes usados

pueden ser sustancias que tengan un peso molecular de por debajo de 400 g/mol y, en algunos casos, preferentemente en el intervalo de 60 a 350 g/mol, prolongadores de cadena que tengan 2 átomos de hidrógeno reactivos con isocianato y reticulantes que tengan 3 o más átomos de hidrógeno reactivos con isocianato. Estos se pueden usar individualmente o en forma de mezclas. Se puede dar preferencia al uso de dioles y/o trioles que tengan pesos moleculares inferiores a 400, en el intervalo de 60 a 300 o en el intervalo de 60 a 150. Algunos ejemplos incluyen dioles alifáticos, cicloalifáticos y/o aromáticos y, asimismo, dioles que tienen estructuras aromáticas, con 2 a 14 y preferentemente 2 a 10 átomos de carbono, tales como etilén glicol, 1,3-propanodiol, 1,10-decanodiol, o-dihidroxiciclohexano, m-dihidroxiciclohexano, p-dihidroxiciclohexano, dietilén glicol, dipropilén glicol y preferentemente 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol y bis(2-hidroxietil)hidroquinona, trioles, tales como 1,2,4-trihidroxiciclohexano, 1,3,5-trihidroxiciclohexano, glicerol y trimetilolpropano, así como óxidos de polialquileno que contienen hidroxilo de bajo peso molecular basados en óxido de etileno y/u óxido de 1,2-propileno y los dioles y/o trioles mencionados anteriormente como moléculas iniciadoras. En algunos casos, el monoetilén glicol, 1,4-butanodiol y/o glicerol se pueden preferir como prolongadores de cadena.

En las realizaciones, donde se usan agentes prolongadores de cadena, agentes reticulantes o mezclas de los

mismos, las cantidades en las que estos se usan pueden variar del 0,1 al 20 % en peso, del 0,5 al 10 % en peso o del 0,8 al 5 % en peso, basándose en el peso de los compuestos poliméricos que tienen grupos reactivos con isocianato y los agentes prolongadores de cadena.

- 5 Además de los compuestos poliméricos que tienen grupos reactivos con isocianato, opcionalmente, también resulta posible usar uno o más compuestos que tengan un solo grupo reactivo con isocianato. Estos compuestos son, por ejemplo, monoaminas, monotioles y/o monoalcoholes, por ejemplo, basándose en poliéteres, poliésteres o poliéter-poliésteres. Los monoalcoholes usados pueden ser monooles de poliéter obtenidos a partir de moléculas iniciadoras monofuncionales, por ejemplo, monometil éter de etilen glicol. Estos se pueden obtener de manera similar a los
- 10 poliéteroles descritos anteriormente a través de la polimerización de óxido de alquileo sobre la molécula iniciadora. Los monooles de poliéter pueden tener una proporción alta de grupos OH primarios. En algunas realizaciones, puede resultar deseable preparar monooles de poliéter usando óxido de etileno como único óxido de alquileo. Estos monooles pueden incluir, además, compuestos que tengan un grupo aromático. El peso molecular promedio de los compuestos que tienen un reactivo con isocianato puede estar en el intervalo de 50 a 1.000 g/mol, de 80 a 300 g/mol
- 15 o de 100 a 200 g/mol. Cuando se usan compuestos que tienen un grupo reactivo con isocianato, estos se pueden usar en una proporción del 0,1 al 5 % en peso o del 0,5 al 4,5 % en peso, basándose en el peso total de compuestos poliméricos que tienen grupos reactivos con isocianato y compuestos que tienen un solo grupo reactivo con isocianato.

- 20 Los catalizadores útiles para la preparación de las espumas de poliuretano viscoelásticas usadas para formar el núcleo 12 moldeado pueden ser compuestos que aceleran enormemente la reacción de los componentes que contienen hidroxilo con los poliisocianatos y/o la reacción de los isocianatos con agua. Los ejemplos pueden incluir amidinas, tales como 2,3-dimetil-3,4,5,6-tetrahidropirimidina, aminas terciarias, tales como trietilamina, tributilamina, dimetilbencilamina, N-metilmorfolina, N-etilmorfolina, N-ciclohexilmorfolina, N,N,N',N'-tetrametiletilendiamina,
- 25 N,N,N',N'-tetrametilbutanodiamina, N,N,N',N'-tetrametilhexanodiamina, pentametildietilentriamina, tetrametildiaminoetil éter, bis(dimetilaminopropil)urea, dimetilpiperazina, 1,2-dimetilimidazol, 1-azabicyclo-(3,3,0)-octano y preferentemente 1,4-diazabicyclo-(2,2,2)-octano, y/o compuestos de alcanolamina, tales como trietanolamina, triisopropanolamina, N-metil-dietanolamina, N-etildietanolamina y dimetiletanolamina. Igualmente adecuados pueden ser los compuestos metálicos orgánicos, preferentemente los compuestos orgánicos de estaño,
- 30 tales como sales de estaño (II) de ácidos carboxílicos orgánicos, por ejemplo, acetato de estaño (II), octoato de estaño (II), etilhexanoato de estaño (II) y laurato de estaño (II), y las sales de dialquilestaño (IV) de ácidos carboxílicos orgánicos, por ejemplo, diacetato de dibutilestaño, dilaurato de dibutilestaño, maleato de dibutilestaño y diacetato de dioctilestaño, así como los carboxilatos de bismuto, tales como neodecanoato de bismuto (III), 2-etilhexanoato de bismuto y octanoato de bismuto, o mezclas de los mismos. Los compuestos metálicos orgánicos se
- 35 pueden usar solos o en combinación con aminas básicas fuertes. Cuando el compuesto polimérico que tiene grupos reactivos con isocianato es un éster, puede resultar preferible usar exclusivamente catalizadores de amina.

- En algunas realizaciones, el catalizador o combinación de catalizadores que se use puede variar del 0,001 al 5 % en peso o del 0,05 al 2 % en peso, basándose en el peso del compuesto polimérico que tiene grupos reactivos con isocianato.
- 40

- Las espumas de poliuretano se pueden producir en presencia de uno o más agentes de expansión. Además, resulta posible usar un agente de expansión que actúe químicamente y/o compuestos que actúen físicamente, que se puedan hacer reaccionar con las espumas de poliuretano. Los agentes de expansión que actúan químicamente son
- 45 compuestos que se pueden hacer reaccionar con isocianato para formar productos gaseosos, por ejemplo, agua o ácido fórmico. Los agentes de expansión que actúan físicamente son compuestos que se han disuelto o emulsionado en los reactivos de la síntesis de poliuretano y se vaporizan en las condiciones de formación del poliuretano. Los ejemplos incluyen hidrocarburos, hidrocarburos halogenados y otros compuestos, por ejemplo, alcanos perfluorados, tales como perfluorohexano, clorofluorocarburos, y éteres, ésteres, cetonas y/o acetales, por
- 50 ejemplo, hidrocarburos (ciclo)alifáticos que tienen de 4 a 8 átomos de carbono, hidrofluorocarburos, tales como Solkanes® 365 mfc, o gases, tales como dióxido de carbono. En una realización, el agente de expansión usado puede ser una mezcla de estos agentes de expansión, que comprende agua o exclusivamente agua.

- Cuando están presentes, la cantidad de agentes de expansión que actúan físicamente puede variar entre el 1 y 20 % en peso o el 5 y 20 % en peso; mientras que la cantidad de agua puede estar en el intervalo entre el 0,5 y 8 % en peso, entre el 0,8 y 6 % en peso o entre el 1 y 5 % en peso, basándose todo en el peso total de otros componentes de la reacción.
- 55

- Los aditivos adicionales, adyuvantes y/o similares pueden incluir, pero sin limitación: sustancias tensioactivas; estabilizantes de espuma; reguladores de celdas; agentes de liberación externos e internos; cargas; pigmentos; colorantes; retardantes de la llama; antiestáticos; agentes de control de la hidrólisis; y/o fungistáticos o bacteriostáticos (tales como los descritos a continuación).
- 60

- A fin de producir una espuma de poliuretano viscoelástica de ejemplo para su uso en el núcleo 12 moldeado de la almohada 10 divulgada, los compuestos poliméricos con grupos reactivos con isocianato, los agentes prolongadores de cadena y/o reticulantes (que son opcionales), los compuestos con un grupo reactivo con isocianato con un índice
- 65

de hidroxilo de 100 a 500 mg de KOH/g (que son opcionales), los catalizadores, los agentes de expansión y los adyuvantes y/o agentes de adición (que son opcionales) se pueden mezclar para formar un componente de polioliol y hacerse reaccionar en esa forma con los poliisocianatos. Los prepolímeros de poliisocianato se pueden hacer reaccionar con el componente de polioliol. Las relaciones de mezclado se pueden seleccionar de tal manera que la

- 5 relación de equivalencia de los grupos NCO de poliisocianatos respecto a la suma total de átomos de hidrógeno reactivos de los compuestos que constituyen el componente de polioliol esté en el intervalo de 0,65 a 1,2:1, preferentemente en el intervalo de 0,7 a 1,1:1 y especialmente en el intervalo de 0,1 a 1:1. Una relación de 1:1 corresponde, en este caso, a un índice de isocianato de 100.
- 10 La espuma viscoelástica usada para el núcleo 12 moldeado se puede producir, por ejemplo, mediante un proceso de una sola inyección, usando una técnica de alta o baja presión. En tal proceso de una sola inyección, los moldes se pueden posicionar en un alimentador rotatorio o transportador circular que puede rotar continuamente, donde se introduce o "inyecta" la formulación en el molde. Una vez que el núcleo ha completado el circuito, se saca del alimentador rotatorio o transportador circular y se añade otra inyección de material reactivo al molde. En algunas
- 15 realizaciones, el molde es un molde abierto; mientras que, en otras realizaciones, el molde es un molde cerrado. El molde puede estar fabricado de metal, madera, fibra de vidrio, epoxi, o cualquier otro material adecuado o combinación de materiales, tal como se sabe en la técnica.

- En las realizaciones donde se utiliza el proceso de dos componentes, se produce un componente de polioliol y se
- 20 espuma con poliisocianato. A continuación, los componentes se pueden mezclar a una temperatura que varía entre aproximadamente 18 y aproximadamente 27 grados Celsius, preferentemente entre aproximadamente 20 y aproximadamente 25 grados Celsius, y, a continuación, se introducen en el molde. La temperatura en el molde puede variar entre aproximadamente 15 y aproximadamente 120 grados Celsius, preferentemente entre aproximadamente 30 y aproximadamente 80 grados Celsius. La trayectoria de la inyección y el ángulo del molde
- 25 pueden variar. La trayectoria de la inyección es la trayectoria por la que la mezcla de espuma reaccionante se dispensa en el molde. En algunas realizaciones, la trayectoria puede comenzar en el centro del molde y dispensarse completamente en esa inyección; esta se puede denominar "inyección estacionaria". Además, esta inyección estacionaria también puede tener lugar en cualquiera de los cuatro cuadrantes del molde, en lugar de en el centro del molde. En otras realizaciones, la trayectoria de inyección puede comenzar en el cuadrante superior derecho (o cualquier otro cuadrante del molde) y moverse al cuadrante inferior izquierdo (o cualquier otro cuadrante del molde)
- 30 dispensando a lo largo de toda esa ruta. El ángulo del molde puede incluir tanto el ángulo de inyección como el ángulo de curado. El ángulo de inyección es la inclinación del molde con la que la mezcla de espuma reaccionante se inyecta en el interior del molde. El ángulo de inyección se produce a aproximadamente 90 grados (un vertido plano), pero el ángulo se puede ajustar hacia adelante (~5 grados) o hacia atrás (~5 grados), dependiendo de los
- 35 requisitos de procesamiento de la espuma. El ángulo de curado es el ángulo en el que se rota el molde cerrado para permitir un curado y una desgasificación adecuados del material espumante. El ángulo de curado puede variar de 0 a 180 grados. En algunas realizaciones, el ángulo de curado usado en la fabricación del núcleo de espuma moldeada descrito en el presente documento puede ser de aproximadamente 10 a 180 grados; en otras realizaciones, el ángulo de curado usado en la fabricación del núcleo de espuma moldeada descrito en el presente
- 40 documento puede ser de aproximadamente 0 a 90 grados.

- Con referencia ahora a la FIG. 3, se ilustra un esquema de una realización de ejemplo de un método 300 de lavado y limpieza en seco de una almohada con núcleo de espuma moldeada, tal como se describe en el presente documento. En una etapa 310, una cobertura 302 de la almohada se puede retirar para el lavado y la limpieza en
- 45 seco, dejando el núcleo 304 de espuma moldeada dentro de una funda o red 306. En algunas realizaciones, la cobertura 302 se puede lavar y limpiar en seco junto al núcleo 304 de espuma moldeada dentro de la funda o red 306; mientras que, en otras realizaciones, la cobertura 302 se puede lavar y limpiar en seco por separado. Además, en otras realizaciones adicionales, la cobertura 302 se puede retirar y lavar y limpiar en seco sin lavar ni limpiar en seco el núcleo de espuma moldeada; por ejemplo, en algunos casos (por ejemplo, si un usuario padece alergias),
- 50 puede resultar deseable retirar la cobertura 302 y lavarla y limpiarla en seco con más frecuencia.

- En la etapa 320, el núcleo 304 de espuma moldeada dentro de la funda o red 306 se puede lavar, opcionalmente, someterse a un ciclo de centrifugado, en una lavadora doméstica habitual. Por ejemplo, el núcleo 304 de espuma moldeada dentro de la funda o red 306 puede resistir el lavado en un ciclo "tibio" de una lavadora doméstica. La
- 55 temperatura del agua designada como "tibio" puede variar según las diversas marcas y/o los modelos de lavadoras domésticas, pero "cálido" puede significar una temperatura de al menos 30 grados Celsius, al menos aproximadamente 40 grados Celsius, al menos aproximadamente 50 grados Celsius, al menos aproximadamente 60 grados Celsius o al menos aproximadamente 70 grados Celsius. Tal como se ilustra en la etapa 320 de la FIG. 3, el núcleo 304 de espuma moldeada dentro de la funda o red 306 se lava a 65 grados Celsius, pero esto no se debe
- 60 entender como limitante.

- En la etapa 330, el núcleo 304 de espuma moldeada dentro de la funda o red 306 se seca, a continuación, en secadora. En algunas realizaciones, tal como se ilustra en la FIG. 3, el núcleo 304 de espuma y la funda 306 se secan en secadora en un ciclo de temperatura "alta" en una secadora doméstica. Si bien la temperatura considerada
- 65 "alta" puede variar según las diversas marcas y/o los modelos de secadoras domésticas, la temperatura "alta" puede significar una temperatura entre aproximadamente 50 grados Celsius y aproximadamente 65 grados Celsius o más

(tal como lo indica el símbolo de tres puntos). A continuación, el núcleo 304 de espuma y la funda 306 se pueden secar en secadora durante aproximadamente 0,5 horas, aproximadamente 1 hora, aproximadamente 1,5 horas o aproximadamente 2 horas en un ciclo de alta temperatura sin daños, tales como espuma agrietada o pérdida de propiedades mecánicas y viscoelásticas.

En algunas realizaciones, el núcleo 12 de espuma moldeada puede incluir, además, un agente antimicrobiano incorporado en la formulación de espuma que permite producir un núcleo de espuma que sea resistente a diversas especies de hongos o bacterias; especies que pueden provocar, por ejemplo, que se desarrollen olores o manchas sobre o dentro de la almohada. Pueden estar disponibles en el mercado para su uso diversos tipos de agentes antimicrobianos; estos agentes antimicrobianos disponibles en el mercado pueden incluir, por ejemplo, principios activos, tales como plata y/o zinc. Algunos ejemplos de agentes disponibles en el mercado incluyen, por ejemplo, AlphaSan® (Milliken, Spartanburg, SC), que utiliza iones de plata como principio activo con un portador basado en fosfato de circonio, y DW30 (Thomson Research Associates, Toronto, Ontario), que contiene omadina de zinc, tiabendazol y dibenzoato de oxidipropilo. En las realizaciones, la utilización de AlphaSan® como aditivo antimicrobiano puede servir como depósito para la liberación controlada de los iones de plata, que interactúan con los microorganismos dañándolos. En otras realizaciones, el agente antimicrobiano puede utilizar la tecnología de piritona de zinc, que altera los mecanismos de transporte en los microorganismos. Los agentes antimicrobianos utilizados pueden incluir, pero sin limitación, compuestos de piritona, tiabendazol, peróxido de hidrógeno, plata, 2-butil-1,2-benzotiazol-3(2H)-ona, dibenzoato de oxidipropilo o componentes biocidas activos similares. En algunas realizaciones, el antimicrobiano seleccionado se puede añadir en una concentración de aproximadamente 500 ppm y aproximadamente 7.000 ppm. En algunas realizaciones, el antimicrobiano seleccionado puede permitir que el núcleo de espuma moldeada supere el ensayo de biocida de la norma ASTM E2149 durante al menos aproximadamente cinco, al menos aproximadamente siete o al menos aproximadamente 10 ciclos de lavado y secado.

Ejemplos

Ejemplo 1

La absorción de agua de muestras de espuma viscoelástica se analizó de la siguiente manera. Cada una de las dos muestras se pesó, se lavó en una lavadora doméstica con una temperatura del agua de 60 grados Celsius en un ciclo de centrifugado alto y se pesó nuevamente. A continuación, las muestras se secaron en secadora durante una hora, se retiraron y se pesaron por tercera vez. A continuación, las muestras se devolvieron a la secadora y se secaron en secadora durante otra hora, se retiraron y se pesaron nuevamente (por cuarta vez). Este proceso se replicó 18 veces para cada muestra, cuyo promedio de los resultados se presenta en el presente documento en la Tabla 1. Tal como se ilustra en la Tabla 1, el promedio de agua restante después de un primer ciclo de secado es entre el 11 % y el 14 %, lo que resultaría seco para un usuario.

La Allergy and Asthma Foundation of America exige que una almohada tenga determinadas características para poder estar certificada como apta para el asma y las alergias. Entre esas características se incluye la capacidad de soportar 18 ciclos de lavado. Se midieron diversas propiedades físicas, incluyendo ILD (deflexión de carga de indentación) y CLD (deflexión de carga de compresión), siendo ambas medidas de la firmeza o rigidez. También se examinaron diversos conjuntos de compresión en caliente, que son medidas de la deformación permanente tras la compresión entre dos placas metálicas durante un período de tiempo y temperatura controlados. La resistencia a la tracción, que mide la cantidad de fuerza necesaria para romper un área de espuma a medida que se separa, y el alargamiento, que mide el grado en que la espuma se puede estirar antes de romperse, expresado en porcentaje de su longitud original, también se midieron. Por último, se determinó el rebote de pelota, que mide la elasticidad, bote o elasticidad de la espuma. No se encontraron cambios significativos entre la almohada de prelavado y la almohada de poslavado. Los resultados de estos diversos ensayos de propiedades físicas se ilustran en la Tabla 2 del presente documento. Convencionalmente, las almohadas con núcleo moldeado tienen problemas para mantener su integridad física cuando se lavan. Tal como se ilustra en la Tabla 2, hay pocos cambios en las propiedades físicas de las almohadas de muestra, lo que indica que mantienen su integridad física a través de ciclos de lavado y secado.

Otras características requeridas para la certificación de la Allergy and Asthma Foundation of America incluyen:

- 1) proporcionar una barrera eficaz al paso del alérgeno; 2) cualquier alérgeno que se pueda acumular sobre la superficie externa de la almohada se debe poder retirar mediante las técnicas de erradicación recomendadas (por ejemplo, lavado) en los intervalos estipulados; 3) el tejido de la almohada debe ser "transpirable" para garantizar la comodidad del usuario; y 4) la almohada no debe contener productos químicos que se sepa que desencadenan respuestas alérgicas o irritantes cuando están presentes por encima de los niveles de certificación.

Tabla 1

Muestra	Peso promedio de prelavado (kg)	Peso promedio de poslavado (kg)	Peso promedio del ciclo 1 de possecado	Peso promedio del ciclo 2 de possecado	Absorción de agua promedio (%)	Promedio de agua restante después de 1 ciclo de secado (%)
1	1,35	1,66	1,46	1,37	30	14
2	1,32	1,86	1,66	1,57	25	11

Tabla 2

Ensayo	Norma de ensayo	Prelavado	Poslavado
ILD al 40 %	ISO 2439	48,77	51,43
CLD al 40 % (10x10x5 cm) (kPa)	ISO 3386	0,87	0,98
Densidad (kg/m ³)	Ensayo A de la norma ASTM D3574	56,10	56,42
Pérdida de altura por deformación por compresión en caliente (%)	Ensayo D de la norma ASTM D3574	1,37 %	1,17 %
Pérdida de dureza por deformación por compresión en caliente (%)	Ensayo D de la norma ASTM D3574	11,03 %	13,52 %
Pérdida de altura por deformación por compresión en húmedo (%)	Norma interna	0,16 %	0,60 %
Pérdida de dureza por deformación por compresión en húmedo (%)	Norma interna	7,2 %	11,36 %
Pérdida de altura por fatiga dinámica (%)	Norma interna	0,12 %	0,05 %
Pérdida de dureza por fatiga dinámica (%)	Norma interna	0,65 %	0,36 %
Pérdida de altura por deformación por compresión en caliente al 90 % (%)	Ensayo D de la norma ASTM D3574	2,01 %	1,21 %
Pérdida de dureza por deformación por compresión en caliente al 90 % (%)	Ensayo D de la norma ASTM D3574	14,33 %	12,11 %
Rebote de pelota (%)	Ensayo H de la norma ASTM D3574	0	2
Resistencia a la tracción (kPa)	Norma interna	44,1	52,5
Alargamiento (%)	Norma interna	270	296
Recuperación de Resimat (s)	Norma interna	1,0	1,2

5 Ejemplo 2

Durante un análisis de absorción de agua, tal como se describe con respecto al Ejemplo 1, se encuestó a voluntarios con el fin de determinar una definición de "seco". Cuando se retiraron las almohadas de muestra de la secadora después de 60 minutos para medir el peso, se preguntó a los voluntarios si pensaban que la almohada de muestra se sentía seca y si volverían a colocarla en la secadora para otro ciclo.

En las muestras donde quedaba el 13 % de agua en la almohada de muestra, 11 de 12 voluntarios afirmaron que pensaban que la almohada de muestra estaba seca. En las muestras donde quedaba el 29 % de agua en la almohada de muestra, 6 de 6 voluntarios afirmaron que pensaban que la almohada de muestra estaba seca. Basándose en estos resultados, se definió como "seca" una almohada a la que le quedaba menos del 20 % de agua tras un ciclo de secado de 60 minutos a alta temperatura.

REIVINDICACIONES

1. Una almohada (10) lavable que comprende:

- 5 un núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada
 en donde el núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada tiene una hidrofobicidad definida por una absorción de agua medida entre aproximadamente el 0 % (p/p) y aproximadamente el 30 % (p/p), un tamaño de celda promedio entre aproximadamente 0,16 mm y aproximadamente 3 mm y una permeabilidad al aire entre aproximadamente 1,0 litros por segundo y aproximadamente 6,0 litros por segundo;
 10 en donde el núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada tiene una absorción de agua medida después del secado de menos de aproximadamente el 20 % después de un único ciclo de lavado y secado;
 en donde el núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada es una pieza sólida y continua de espuma; y
 en donde se incorpora un agente antimicrobiano en el núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada.

15 2. La almohada lavable de la reivindicación 1,

- en donde el núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada tiene una hidrofobicidad entre aproximadamente el 25 % (p/p) y aproximadamente el 30 % (p/p), y/o
- en donde el núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada tiene un tamaño de celda promedio entre aproximadamente 0,17 mm y aproximadamente 2 mm o en donde la espuma viscoelástica moldeada tiene un tamaño de celda promedio entre aproximadamente 0,17 y aproximadamente 1 mm, y/o
- en donde el núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada tiene una permeabilidad al aire entre aproximadamente 2,0 litros por segundo y aproximadamente 4,0 litros por segundo.

25 3. La almohada lavable de la reivindicación 1 o 2 incluye, además, una funda (14a, 14b) que define una cavidad, comprendiendo la funda una primera capa de red (14a) y una segunda capa de red (14b) que están conectadas entre sí para formar una cavidad entre las mismas.

30 4. La almohada lavable de la reivindicación 3, en donde la primera capa de red (14a) o la segunda capa de red (14b) están fabricadas de un tejido tejido, un tejido no tejido, un material de poliéster, una mezcla de poliéster o una combinación de los mismos.

35 5. La almohada lavable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la absorción de agua medida después del secado es entre aproximadamente el 11 % y aproximadamente el 14 %.

6. La almohada lavable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el agente antimicrobiano en el núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada incluye iones de plata o zinc como principios activos, o en donde el agente antimicrobiano en el núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada incluye omadina de zinc, tiabendazol y dibenzoato de oxidipropilo.

40 7. La almohada lavable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el agente antimicrobiano se añade en una concentración que varía de aproximadamente 500 ppm a aproximadamente 7.000 ppm.

45 8. La almohada lavable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, un agente reticulante incorporado en el núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada.

50 9. La almohada lavable de la reivindicación 8, en donde la cantidad del agente reticulante usado varía de aproximadamente el 0,8 al 5 % en peso, basándose en el peso de compuestos poliméricos que tienen grupos reactivos con isocianato y agentes prolongadores de cadena.

10. Un método de lavado de una almohada (10) con núcleo de espuma moldeada, incluyendo el método:

retirar una cobertura (14a, 14b) de un núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada,

- 55 en donde el núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada es una pieza sólida y continua de espuma;
 en donde el núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada permanece con una red;
 en donde el núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada tiene una hidrofobicidad definida por una absorción de agua medida entre aproximadamente el 0 % (p/p) y aproximadamente el 30 % (p/p), un tamaño de celda promedio entre aproximadamente 0,16 mm y aproximadamente 3 mm y una permeabilidad al aire entre aproximadamente 1,0 litros por segundo y aproximadamente 6,0 litros por segundo; y
 60 en donde se incorpora un agente antimicrobiano en el núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada;

lavar un núcleo de espuma viscoelástica moldeada en un único ciclo de lavado; y

- 65 secar el núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada en un único ciclo de secado a alta temperatura;
 en donde el secado reduce la absorción de agua medida del núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada a una segunda absorción de agua medida del núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada de menos de

aproximadamente el 20 % en un tiempo predeterminado.

11. El método de la reivindicación 10, en donde el lavado en el ciclo de lavado incluye lavado a una temperatura de lavado entre aproximadamente 30 grados Celsius y aproximadamente 60 grados Celsius.

5 12. El método de la reivindicación 10 u 11, en donde la absorción de agua medida es entre aproximadamente el 25 % y aproximadamente el 30 %.

10 13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde la segunda absorción de agua medida del núcleo (12) de espuma viscoelástica moldeada es entre aproximadamente el 11 % y aproximadamente el 14 %.

14. El método de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en donde la temperatura alta alcanza una temperatura entre aproximadamente 50 grados Celsius y aproximadamente 65 grados Celsius o más, y/o en donde el tiempo predeterminado es entre aproximadamente 60 minutos y aproximadamente 120 minutos.

15

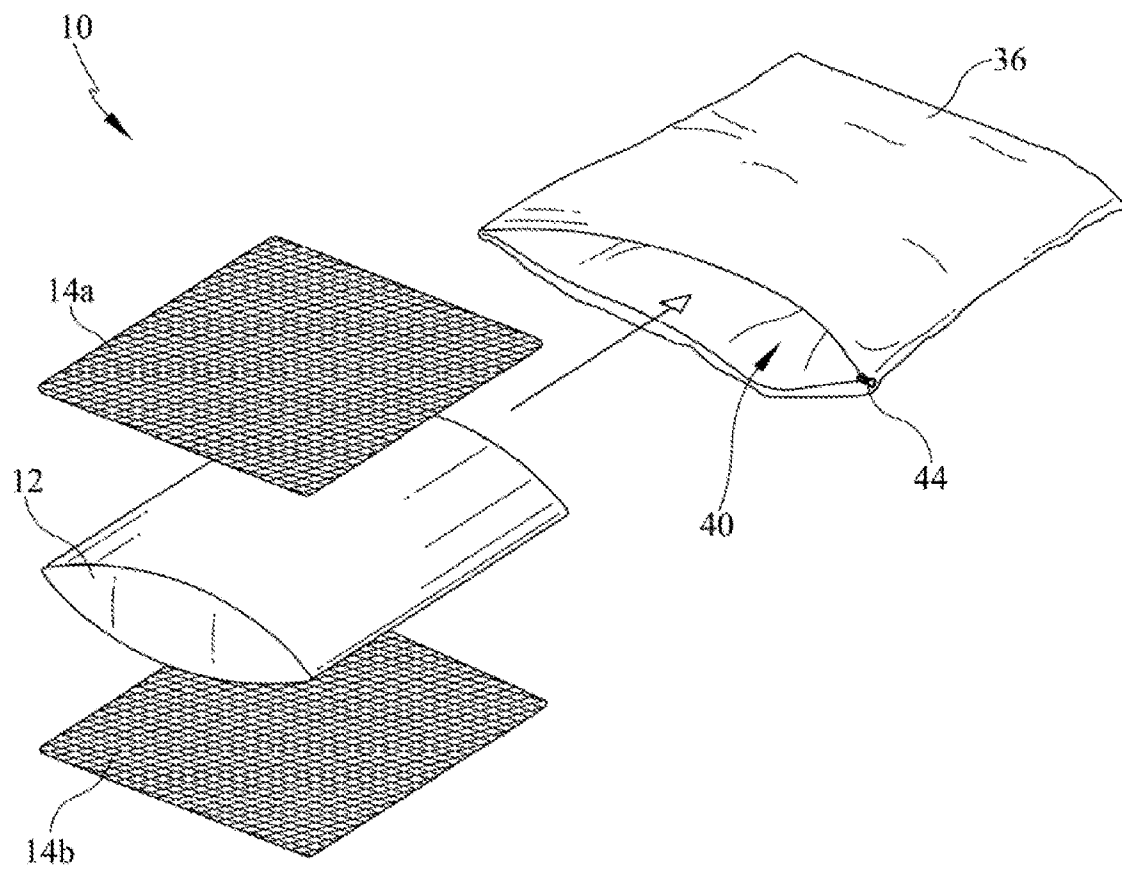


FIG. 1

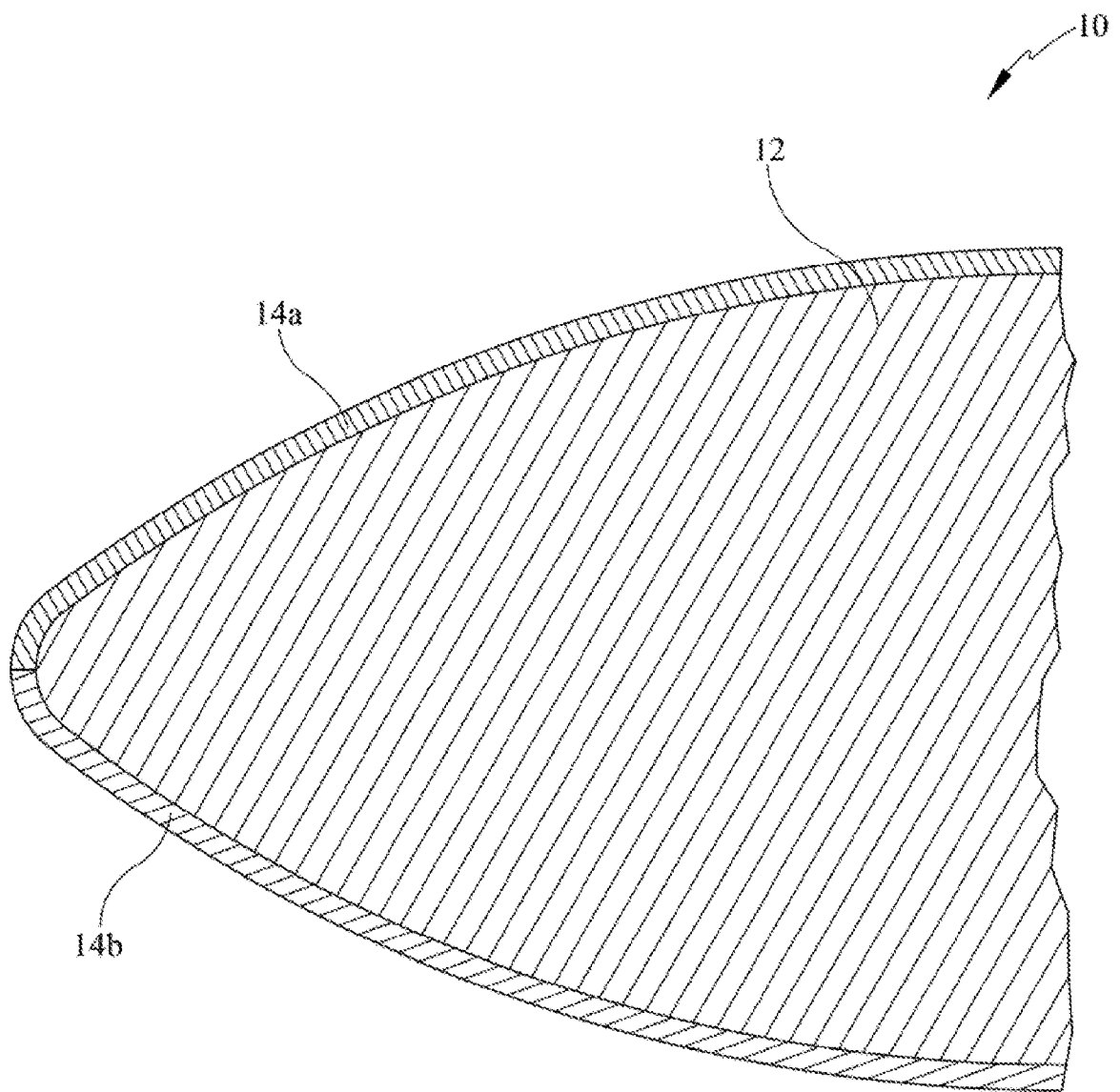


FIG. 2

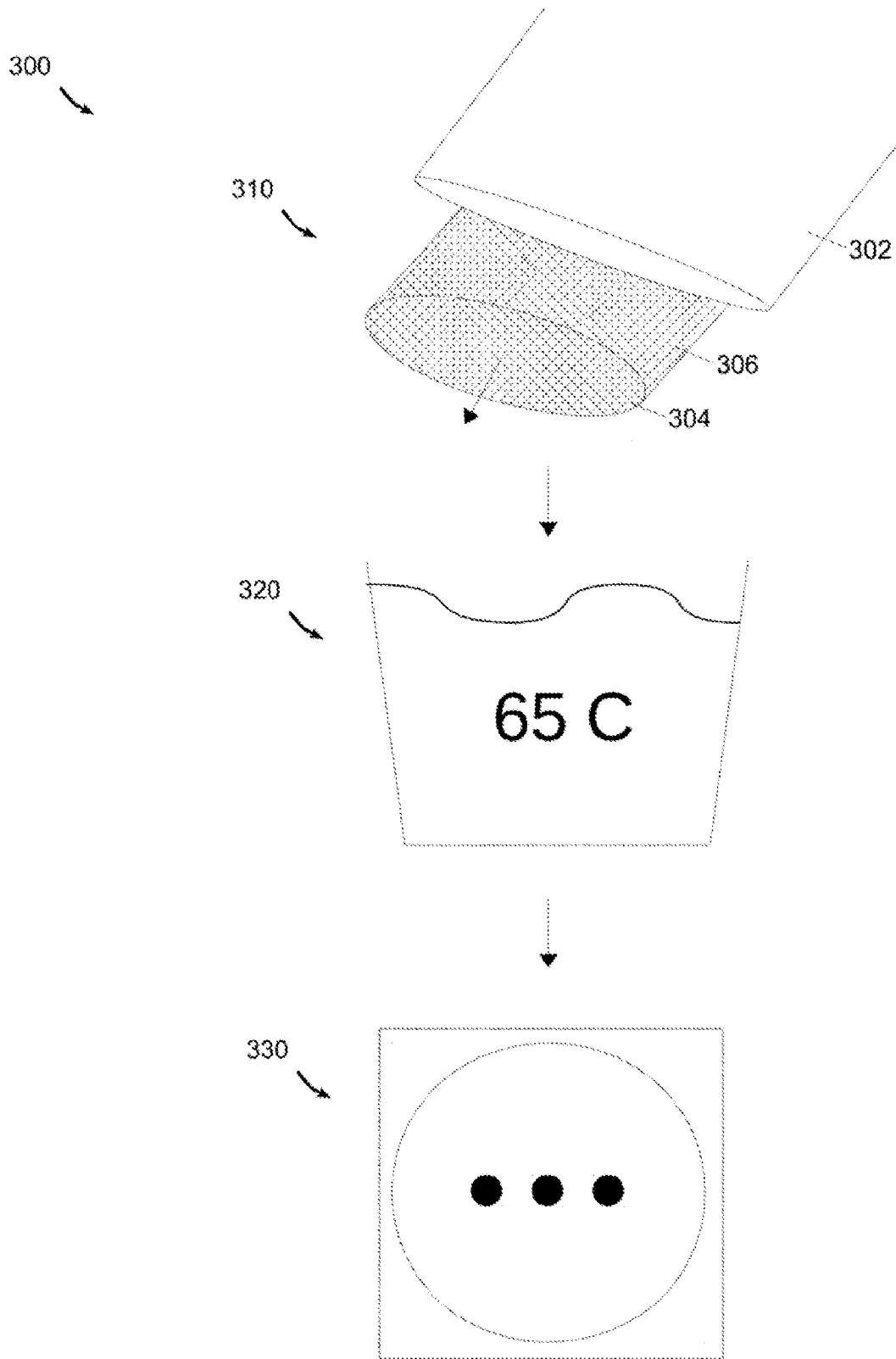


Figura 3