

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 959 446**

51 Int. Cl.:

A61F 13/511 (2006.01)

A61F 13/53 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2018** **PCT/US2018/042676**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.01.2019** **WO19018521**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2018** **E 18750020 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2023** **EP 3654898**

54 Título: **Materiales compuestos absorbentes**

30 Prioridad:

19.07.2017 US 201762534274 P

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

26.02.2024

73 Titular/es:

BERRY GLOBAL, INC. (100.0%)
101 Oakley Street
Evansville, Indiana 47710, US

72 Inventor/es:

WANG, LEI;
BISHOP, NYLE;
FARELL, GREGORY WAGNER y
GRONDIN, PIERRE

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 959 446 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

Materiales compuestos absorbentes

Campo técnico

Las realizaciones de la invención divulgada en el presente documento se refieren, en general, a materiales compuestos absorbentes que incluyen una capa superior no tejida y una capa núcleo absorbente, en los que la capa núcleo absorbente comprende un material no tejido unido a través de aire, tal como un material no tejido de alta esponjosidad que incluye fibras de varios componentes continuas y/o cortadas (p. ej., fibras no rizadas, rizadas y/o rizables térmicamente).

Antecedentes

Los materiales absorbentes normalmente se disponen alrededor del área de fenestración (p. ej., una ventana a través de la cual se puede realizar un procedimiento quirúrgico) en un paño quirúrgico. El material absorbente se ubica alrededor del área de fenestración para capturar una cantidad limitada de líquido generado durante una intervención quirúrgica. Estos líquidos pueden incluir líquidos corporales (p. ej., sangre) y/o líquidos utilizados por el equipo quirúrgico en el desempeño de su trabajo.

Normalmente, tales materiales absorbentes comprenden fibras celulósicas tales como rayón y lyocell en un entramado hidroentrelazado y/o unido químicamente. Dichas telas tienen una buena capacidad de absorción, sin embargo, adolecen de un alto escurrimiento y un alto tiempo de absorción. Estas dos deficiencias indican que la tela absorbe lentamente el líquido, lo que puede ser perjudicial durante la cirugía, ya que puede permitir que fluya líquido fuera del área cubierta con el material absorbente.

Un grupo diferente de materiales absorbentes contiene pulpa de madera para proporcionar absorción. Esta materia prima (p. ej., pulpa de madera), sin embargo, tiene tendencia a formar pelusas en forma de partículas liberadas por la tela. La creación de pelusa durante un procedimiento quirúrgico no es deseable.

Otra clase de material absorbente que se usa actualmente consiste en un material compuesto de tres capas que incluye una cubierta creada mediante unión por hilatura, un núcleo fabricado mediante soplado en estado fundido hidrófilo y una película de refuerzo. Este tipo de tela, sin embargo, presenta una menor capacidad de absorción (g/g), aunque todavía adolece de un alto escurrimiento.

En otra clase más de materiales absorbentes, se ha laminado a una película un material unido por hilatura hidrófilo razonablemente voluminoso. Tales productos, sin embargo, también adolecen de un mal escurrimiento (es decir, el % de escurrimiento es elevado) y una menor absorbencia que los materiales absorbentes que contienen celulosa.

Por lo tanto, sigue existiendo la necesidad en la técnica de un material absorbente rentable, tal como para usar alrededor de un área de fenestración sobre un paño quirúrgico, como cubierta de bandeja o en la industria sanitaria para la prevención y/o el tratamiento de las lesiones cutáneas de un paciente, que tenga una o más de buena resistencia a la abrasión, alta velocidad de absorción para evitar fugas caracterizada por un tiempo de absorción bajo, bajo porcentaje de escurrimiento y alta absorbencia. Los documentos WO2015/187789A1, WO2016/062590A1 y US2003/050618A1 también divulgan artículos absorbentes.

Sumario de la invención

Una o más realizaciones de la invención pueden abordar uno o más de los problemas mencionados anteriormente. La invención proporciona un material compuesto absorbente de acuerdo con la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas del material compuesto absorbente se definen en las reivindicaciones 2 a 15. La capa superior no tejida comprende una pluralidad de fibras hidrófilas, en la que las fibras pueden volverse hidrófilas mediante la aplicación tópica de un aditivo hidrófilo y/o mediante la adición de un aditivo hidrófilo al polímero fundido utilizado para formar al menos algunas (o todas) de las fibras que forman la capa superior no tejida. La capa superior no tejida puede comprender una estructura prácticamente abierta para permitir una penetración relativamente rápida de los líquidos. El material compuesto absorbente comprende una capa núcleo absorbente unida directa o indirectamente a la capa superior no tejida, en el que la capa núcleo absorbente comprende un material no tejido unido a través de aire, tal como un material no tejido de alta esponjosidad que incluye fibras de varios componentes continuas y/o cortadas (p. ej., fibras no rizadas, rizadas y/o rizables térmicamente). Similar a la capa superior no tejida, la capa núcleo absorbente también puede comprender una pluralidad de fibras hidrófilas, en la que las fibras pueden volverse hidrófilas mediante la aplicación tópica de un aditivo hidrófilo y/o mediante la adición de un aditivo hidrófilo al polímero fundido utilizado para formar al menos algunas (o todas) de las fibras que forman la capa núcleo absorbente. El material compuesto absorbente incluye (i) un valor de escurrimiento del material compuesto inferior al 50 % según lo determinado por ISO 9073-11; (ii) una capacidad de absorción del material compuesto de al menos el 600 % según lo determinado por ISO 9073; y (iii) una velocidad de absorción del material compuesto inferior a 10 segundos para una muestra líquida de 5 ml según lo determinado por D824-94. De acuerdo con ciertas

realizaciones de la invención, el material compuesto absorbente puede incluir opcionalmente una película fijada directa o indirectamente (p. ej., unida) a la capa núcleo absorbente, de modo que la capa núcleo absorbente está intercalada directa o indirectamente entre la capa superior no tejida y la película.

- 5 En otro aspecto, la invención proporciona una bata quirúrgica, un paño quirúrgico, un fragmento de un paño quirúrgico o un forro de bandeja que comprende un material compuesto absorbente como se divulga en el presente documento.

- 10 De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el material compuesto absorbente comprende un material de fenestración que rodea una fenestración (p. ej., una ventana o abertura) a través de la cual se puede realizar un procedimiento quirúrgico.

- 15 En otro aspecto, la invención proporciona un material adecuado para usar, por ejemplo, solo o incorporado a un artículo de fabricación, en la industria sanitaria para la prevención y/o el tratamiento de lesiones cutáneas que pueden conducir de manera no deseada a complicaciones tales como úlceras por decúbito. Un paciente, por ejemplo, puede experimentar una lesión cutánea en o durante varios momentos a lo largo de la atención de un paciente en un hospital, una residencia de ancianos o un entorno de atención domiciliaria. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, un material compuesto absorbente ya sea solo o como parte de un artículo de fabricación (p. ej., un pañal para adultos, una sábana, una bata, etc.) puede ponerse en contacto con la piel de un paciente. En este sentido, ciertas realizaciones de la invención también proporcionan métodos para prevenir el deterioro de la piel (p. ej., úlceras por decúbito) de un individuo susceptible de sufrir un deterioro de la piel (p. ej., úlceras por decúbito). Las personas susceptibles a sufrir un deterioro de la piel pueden incluir cualquier paciente que pueda pasar una cantidad considerable de tiempo en una o varias posiciones (p. ej., un paciente que está confinado en su mayor parte o en su totalidad a una cama) en el transcurso de varios días. En este sentido, los materiales compuestos absorbentes de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención pueden proporcionar un entorno microclimático en o junto a la piel de un individuo que tiene una o más de una permeabilidad al aire deseable, un bajo coeficiente de fricción y/o una alta absorbencia para niveles de humedad adecuados. En otro aspecto, ciertas realizaciones de la invención también proporcionan métodos para tratar a personas que ya sufren o muestran signos de deterioro de la piel (p. ej., úlceras por decúbito). En este sentido, los materiales compuestos de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención pueden proporcionar un entorno microclimático (como se ha indicado anteriormente) en la piel o adyacente a la piel del individuo que ya sufre o muestra signos de deterioro de la piel (p. ej., úlceras por decúbito) de modo que la velocidad o la gravedad del deterioro de la piel puede verse afectada positivamente (p. ej., la velocidad de deterioro puede disminuir, detenerse y/o invertirse).

- 35 En otro aspecto, la invención proporciona un método para fabricar un material compuesto absorbente que incluye las siguientes etapas: (i) proporcionar una capa superior no tejida que comprende fibras hidrófilas, (ii) proporcionar una capa núcleo absorbente, en donde la capa núcleo absorbente comprende un material no tejido unido a través de aire, tal como un material no tejido de alta esponjosidad que incluye fibras de varios componentes continuas y/o cortadas (p. ej., fibras no rizadas, rizadas y/o rizables térmicamente), y (c) fijar directa o indirectamente la capa superior no tejida y la capa núcleo absorbente para proporcionar el material compuesto absorbente como se divulga en el presente documento. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el método puede comprender además el tratamiento tópico de la capa superior no tejida, la capa núcleo absorbente o ambas con un aditivo hidrófilo. Adicionalmente o como alternativa, el método puede comprender además formar un primer polímero fundido que incluye un aditivo hidrófilo y formar las fibras hidrófilas de la capa superior no tejida y/o formar un segundo polímero fundido que incluye un aditivo hidrófilo y formar fibras centrales absorbentes. Los métodos, de acuerdo con ciertas realizaciones adicionales de la invención, pueden comprender además fijar una película directa o indirectamente a la capa núcleo absorbente, en donde la capa núcleo absorbente está intercalada directa o indirectamente entre la capa superior no tejida y la película.

50 Breve descripción de los dibujos

- La invención se describirá con más detalle en lo sucesivo en el presente documento haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunas, pero no todas, las realizaciones de la invención. En efecto, esta invención puede materializarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan para que esta divulgación satisfaga los requisitos legales aplicables. Los mismos números se refieren a los mismos elementos en todo el documento y en donde:

- la figura 1 ilustra un material compuesto absorbente de acuerdo con una realización de la invención;

- 60 la figura 2 ilustra un material compuesto absorbente que incluye una película de acuerdo con una realización de la invención; y

- 65 la figura 3 ilustra un paño quirúrgico que incluye un material compuesto absorbente dispuesto alrededor de una fenestración.

Descripción detallada

La invención se describirá con más detalle en lo sucesivo en el presente documento haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunas, pero no todas, las realizaciones de la invención. Tal como se usa en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas en singular "un", "una", "el/la", incluyen las referencias plurales a menos que el contexto indique claramente otra cosa.

Esta invención proporciona un material compuesto absorbente que incluye una capa superior no tejida, en el que la capa superior no tejida puede comprender una pluralidad de fibras hidrófilas (p. ej., que se vuelven hidrófilas a través de la selección de su formulación en estado fundido para formar las fibras y/o mediante tratamiento tópico), y una capa núcleo absorbente fijada directa o indirectamente a la capa superior no tejida, en el que la capa núcleo absorbente comprende un material no tejido unido a través de aire, tal como un material no tejido de alta esponjosidad que incluye fibras de varios componentes continuas y/o cortadas (p. ej., fibras no rizadas, rizadas y/o rizables térmicamente). Similar a la capa superior no tejida, la capa núcleo absorbente también puede comprender una pluralidad de fibras hidrófilas (p. ej., se vuelven hidrófilas mediante la selección de su formulación en estado fundido para formar las fibras y/o mediante tratamiento tópico). De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa superior no tejida puede comprender un material no tejido fundido por hilatura unido previamente (p. ej., unido por hilatura, soplado en estado fundido o combinaciones de los mismos), tal como una cubierta calandrada unida por puntos o un entramado cardado de fibras cortadas que han sido unidas, tales como unidas por puntos térmica o ultrasónicamente. La capa superior no tejida se puede fijar a la capa núcleo absorbente, que puede comprender un material no tejido unido a través de aire, a través de uno o más medios de unión, tal como por unión de puntos térmicos, unión ultrasónica (p. ej., unión por puntos ultrasónica) y/o unión adhesiva (p. ej., pegado con adhesivo).

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa superior no tejida puede proporcionar una buena hidrofilia, buena apertura (p. ej., porosidad) y buena resistencia a la abrasión mientras que la capa núcleo absorbente puede proporcionar un alto volumen huecos. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa núcleo absorbente puede comprender fibras de un solo componente continuas y/o cortadas y/o fibras de varios componentes continuas y/o cortadas (p. ej., de dos componentes) (p. ej., fibras no rizadas, rizadas y/o rizables térmicamente). De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa núcleo absorbente puede comprender una mezcla de fibras de dos componentes continuas y/o cortadas (p. ej., fibras no rizadas, rizadas y/o rizables térmicamente) seleccionadas para proporcionar resiliencia, así como una estructura de poros deseable evaluada en función de la permeabilidad al aire. La capa núcleo absorbente comprende un material no tejido de alta esponjosidad que comprende fibras de varios componentes (p. ej., de dos componentes) continuas (p. ej., filamentos unidos por hilatura), sopladas en estado de fusión y/o cortadas (p. ej., de dos componentes) sopladas en estado fundido y/o cortadas que se pueden rizar y/o son rizables térmicamente para conferir una mayor esponjosidad a la capa núcleo absorbente.

Los términos "sustancial" o "sustancialmente" pueden abarcar la cantidad total especificada, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, o en gran parte, pero no la cantidad total especificada de acuerdo con otras realizaciones de la invención.

Los términos "polímero" o "polimérico", como se usan indistintamente en el presente documento, pueden comprender homopolímeros, copolímeros, tales como, por ejemplo, copolímeros de bloques, injerto, aleatorios y alternos, terpolímeros, etc., y mezclas y modificaciones de los mismos. Asimismo, a menos que se limite específicamente de otra manera, el término "polímero" o "polimérico" incluirá todos los isómeros estructurales posibles; estereoisómeros incluyendo, sin limitación, isómeros geométricos, isómeros o enantiómeros ópticos; y/o cualquier configuración molecular quiral de tal polímero o material polimérico. Estas configuraciones incluyen, pero no se limitan a, configuraciones isotácticas, sindiotácticas y atácticas de tal polímero o material polimérico. El término "polímero" o "polimérico" también incluirá polímeros hechos de varios sistemas de catalizadores, incluidos, sin limitación, el sistema catalítico Ziegler-Natta y el sistema catalítico de metaloceno/sitio único. El término "polímero" o "polimérico" también incluirá, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, polímeros producidos mediante procesos de fermentación o de origen biológico.

Las expresiones "no tejido" y "entramado no tejido", como se usan en el presente documento, pueden comprender un entramado que tiene una estructura de fibras individuales, filamentos y/o hilos que están interlaminados, pero no de una manera repetitiva identificable como en una tela de punto o tejida. Las telas no tejidas o entramados, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, pueden formarse a través de cualquier proceso convencionalmente conocido en la técnica tal como, por ejemplo, procesos de soplado en estado fundido, procesos de unión por hilatura, hidroentrelazado, conducción de aire y procesos unión y cardado de entramado.

La expresión "fibra cortada", como se usa en el presente documento, puede comprender una fibra cortada de un filamento. De acuerdo con ciertas realizaciones, se puede utilizar cualquier tipo de material de filamento para formar fibras cortadas. Por ejemplo, se pueden formar fibras cortadas a partir de fibras celulósicas, fibras poliméricas y/o fibras elastoméricas. Los ejemplos de materiales pueden comprender algodón, rayón, lana, nailon, polipropileno y tereftalato de polietileno. La longitud promedio de las fibras cortadas puede comprender, solo a modo de ejemplo, de

aproximadamente 2 centímetros a aproximadamente 15 centímetros.

La expresión "fibra continua", como se usa en el presente documento, puede comprender un filamento que tiene una alta relación de aspecto de longitud a diámetro (es decir, longitud: diámetro) tal como, por ejemplo, superior a 500.000:1, superior a 750.000:1 o superior a 1.000.000:1. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la expresión "fibra continua" puede comprender un filamento que tiene una longitud esencialmente sin fin.

La expresión "unión por hilatura", como se usa en el presente documento, pueden comprender fibras que se forman mediante la extrusión de material termoplástico fundido en forma de filamentos a partir de una pluralidad de capilares finos, normalmente circulares, de una tobera de hilatura, reduciéndose después rápidamente el diámetro de los filamentos extruidos. De acuerdo con una realización de la invención, las fibras unidas por hilatura generalmente no son pegajosas cuando se depositan sobre una superficie colectora y pueden ser básicamente continuas. Cabe señalar que la unión por hilatura usada en ciertos materiales compuestos de la invención puede incluir un material no tejido descrito en la bibliografía como SPINLACE®.

La expresión "soplado en estado fundido", como se usa en el presente documento, puede comprender fibras formadas por extrusión de un material termoplástico fundido a través de una pluralidad de finos capilares de matriz como hilos o filamentos fundidos en convergencia con corrientes de gas (p. ej., aire) a alta velocidad, normalmente caliente, que atenúan los filamentos de material termoplástico fundido para reducir su diámetro, que puede ser hasta un diámetro de microfibras, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención. De acuerdo con una realización de la invención, los capilares de la matriz pueden ser circulares. Posteriormente, las fibras sopladas en estado fundido son transportadas por la corriente de gas a alta velocidad y se depositan sobre una superficie colectora para formar un entramado de fibras sopladas en estado fundido distribuidas al azar. Las fibras sopladas en estado fundido son microfibras que pueden ser continuas o discontinuas y generalmente son pegajosas cuando se depositan sobre una superficie colectora.

El término "capa", como se usa en el presente documento, puede comprender una combinación generalmente reconocible de tipos de materiales y/o funciones similares existentes en el plano XY.

La expresión "fibras de dos componentes", como se usa en el presente documento, puede comprender fibras formadas a partir de al menos dos polímeros diferentes extruidos de extrusoras separadas pero hiladas entre sí para formar una fibra. Las fibras de dos componentes también se denominan a veces fibras conjugadas o fibras de varios componentes. Los polímeros están dispuestos en una posición sustancialmente constante en zonas distintas a lo largo de la sección transversal de las fibras de dos componentes y se extienden continuamente a lo largo de la longitud de las fibras de dos componentes. La configuración de tales fibras de dos componentes puede ser, por ejemplo, una disposición de envoltura y núcleo en donde un polímero está rodeado por otro, o puede ser una disposición de lado a lado, una disposición en tarta o una disposición en "islas marinas", cada una como se conoce en la técnica de fibras de varios componentes, incluso de dos componentes. Las "fibras de dos componentes" pueden ser fibras termoplásticas que comprenden una fibra central hecha de un polímero que está encerrada dentro de una envoltura termoplástica hecha de un polímero diferente o que tienen una disposición de diferentes fibras termoplásticas una al lado de la otra. El primer polímero suele fundirse a una temperatura diferente, normalmente inferior, a la del segundo polímero. En la disposición de envoltura/núcleo, estas fibras de dos componentes proporcionan unión térmica debido a la fusión del polímero de la envoltura, conservando al mismo tiempo las características de resistencia deseables del polímero central. En la disposición de lado a lado, las fibras se encogen y se rizan creando una expansión en la dirección z.

El término "rizar" o "rizado", como se usa en el presente documento, puede comprender un rizo o una curvatura bidimensional o tridimensional tal como, por ejemplo, una parte doblada o comprimida que tiene una configuración en "L", una parte ondulada que tiene una configuración en "zig-zag" o una parte en bucle tal como una configuración helicoidal. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el término "rizar" o "rizado" no incluye ondas u ondulaciones bidimensionales aleatorias en una fibra, tales como las asociadas con el extendido normal de fibras en un proceso de hilado en estado fundido.

La expresión "alta esponjosidad", como se usa en el presente documento, comprende un material que se puede comprimir en un 20 % o más cuando la presión aplicada cambia de 0,1 kPa a 0,5 kPa según la norma BS EN ISO 9703-2 (1995). Por otra parte, los materiales no tejidos de "alta esponjosidad", como se usa en el presente documento, pueden comprender un espesor en la dirección z generalmente superior a aproximadamente 3 mm y una densidad aparente relativamente baja. El espesor de una capa no tejida de "alta esponjosidad" puede ser superior a 3 mm (p. ej., superior a 4 mm o superior a 5 mm) según lo determinado por el ASTM D573-95, ITS 120.2. Los materiales no tejidos de "alta esponjosidad", como se usa en el presente documento, además, puede tener una densidad relativamente baja (p. ej., densidad aparente: peso por unidad de volumen), tal como inferior a aproximadamente 50 kg/m³.

La expresión "a través del aire unido", como se usa en el presente documento, puede comprender un entramado no tejido consolidado mediante un proceso de unión en el que se usa aire caliente para fusionar las fibras en la superficie del entramado y, opcionalmente, internamente dentro del entramado. Solo a modo de ejemplo, se puede

soplar aire caliente a través del entramado en un horno con cinta transportadora o aspirarse a través del entramado cuando pasa sobre un tambor poroso a medida que se desarrolla el vacío. La temperatura y la velocidad del aire caliente son parámetros que pueden determinar el nivel o la extensión de la unión en el entramado no tejido. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la temperatura del aire caliente puede ser lo suficientemente alta

- 5 como para fundir y/o fusionar un primer componente polimérico (p. ej., un componente de envoltura) de una fibra de varios componentes (p. ej., fibra de dos componentes) sin fundir un segundo componente polimérico (p. ej., un componente de envoltura) de la fibra de varios componentes. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el aire caliente también puede iniciar el rizado de fibras de varios componentes (p. ej., fibras de dos componentes).
- 10 Todos los extremos de números enteros divulgados en el presente documento que pueden crear un intervalo más pequeño dentro de un intervalo dado divulgado en el presente documento están dentro del alcance de ciertas realizaciones de la invención. A modo de ejemplo, una divulgación de aproximadamente 10 a aproximadamente 15 incluye la divulgación de los intervalos intermedios, por ejemplo, de aproximadamente 10 a aproximadamente 11; de aproximadamente 10 a aproximadamente 12; de aproximadamente 13 a aproximadamente 15; de aproximadamente
- 15 14 a aproximadamente 15; etc. Por otra parte, todos los extremos de un solo decimal (p. ej., los números indicados hasta el decimal más cercano) que pueden crear un intervalo más pequeño dentro de un intervalo dado divulgado en el presente documento están dentro del alcance de la invención. A modo de ejemplo, una divulgación de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 2,0 incluye la divulgación de los intervalos intermedios, por ejemplo, de: de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 1,6; de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 1,7; de
- 20 aproximadamente 1,7 a aproximadamente 1,8; etc.

I. Compuestos absorbentes y métodos para fabricarlos

En un aspecto, la invención proporciona un material compuesto absorbente que incluye una capa superior no tejida. La capa superior no tejida puede comprender una pluralidad de fibras hidrófilas, en la que las fibras pueden volverse hidrófilas mediante la aplicación tópica de un aditivo hidrófilo y/o mediante la adición de un aditivo hidrófilo al polímero fundido utilizado para formar al menos algunas (o todas) de las fibras que forman la capa superior no tejida. La capa superior no tejida puede comprender una estructura prácticamente abierta para permitir una penetración relativamente rápida de los líquidos. El material compuesto absorbente también comprende una capa núcleo absorbente unida directa o indirectamente a la capa superior no tejida, en el que la capa núcleo absorbente comprende un material no tejido unido a través de aire. Similar a la capa superior no tejida, la capa núcleo absorbente también puede comprender una pluralidad de fibras hidrófilas, en la que las fibras pueden volverse hidrófilas mediante la aplicación tópica de un aditivo hidrófilo y/o mediante la adición de un aditivo hidrófilo al polímero fundido utilizado para formar al menos algunas (o todas) de las fibras que forman la capa núcleo absorbente. El material compuesto absorbente incluye (i) un valor de escurrimiento del material compuesto inferior al 50 % según lo determinado por ISO 9073-11; (ii) una capacidad de absorción del material compuesto de al menos el 600 % según lo determinado por ISO 9073; y (iii) una velocidad de absorción del material compuesto inferior a 10 segundos para una muestra líquida de 5 ml según lo determinado por D824-94. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el material compuesto absorbente puede incluir opcionalmente una película fijada directa o indirectamente (p. ej., unida) a la capa núcleo absorbente, de modo que la capa núcleo absorbente está intercalada directa o indirectamente entre la capa superior no tejida y la película.

La Figura 1, por ejemplo, ilustra un material compuesto absorbente de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención. El material compuesto absorbente 1 ilustrado en la Figura 1 incluye una capa superior no tejida 10 unida a una capa núcleo absorbente 20. La Figura 2 ilustra un material compuesto absorbente que incluye una película de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención. Por ejemplo, el material compuesto absorbente 1 ilustrado en la figura 2 incluye una capa superior no tejida 10 unida a una capa núcleo absorbente 20 y una película 30 unida a la capa núcleo absorbente 20, en el que la capa núcleo absorbente está intercalada entre la capa superior no tejida y la película.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa superior no tejida puede comprender un material no tejido fundido por hilatura, tal como un material no tejido unido por hilatura, material no tejido soplado en estado fundido o una combinación de los mismos. Por ejemplo, la capa superior no tejida puede comprender una o más capas sopladas en estado fundido y una o más capas unidas por hilatura. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa superior no tejida puede comprender una estructura $H1_a-F_b-H2_c$; en donde "H1" es un primer material unido por hilatura, "F" es un material soplado en estado fundido, "H2" es un segundo material unido por hilatura y "a", "b" y "c" indican el número de capas respectivas y cada uno puede seleccionarse independientemente de un valor de al menos 1, tal como 1, 2, 3, 4 o 5. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa superior no tejida puede comprender, además o como alternativa a un material no tejido fundido por hilatura, un entramado cardado que comprende fibras cortadas, tal como un entramado cardado unido por puntos.

La capa superior no tejida, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, puede comprender al menos aproximadamente el 30 % en peso de fibras hidrófilas, tal como al menos aproximadamente el 40 %, al menos aproximadamente el 50 %, al menos aproximadamente el 60 %, al menos aproximadamente el 70 %, al menos aproximadamente el 80 %, al menos aproximadamente el 90 % o aproximadamente el 100 % en peso de fibras hidrófilas. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, la capa superior no tejida puede

comprender, como máximo, cualquiera de los siguientes: el 100 %, 95 %, 90 %, 80 %, 70 %, 60 %, 50 % y 40 % en peso de fibras hidrófilas y/o al menos aproximadamente cualquiera de los siguientes: 20 %, 25 %, 30 %, 35 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 80 % y 90 % en peso de fibras hidrófilas.

- 5 De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa superior no tejida puede comprender una estructura básicamente "abierta" que facilita la penetración de líquido a través de la capa superior no tejida. La "apertura" de la capa superior no tejida se puede evaluar mediante la permeabilidad al aire de la capa superior no tejida, en la que una menor permeabilidad al aire puede ser indicativa de una estructura más cerrada y una mayor permeabilidad al aire puede ser indicativa de una estructura relativamente más "abierta". De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, la capa superior no tejida puede incluir una permeabilidad al aire de al menos aproximadamente 0,047 m³/s (100 pies cúbicos por minuto [CFM]) según lo determinado por IST 70.1, tal como al menos aproximadamente 0,070 m³/s (150 CFM), al menos aproximadamente 0,094 m³/s (200 CFM), al menos aproximadamente 0,12 m³/s (250 CFM), al menos aproximadamente 0,14 m³/s (300 CFM), al menos aproximadamente 0,16 m³/s (350 CFM), al menos aproximadamente 0,19 m³/s (400 CFM) o al menos aproximadamente 0,23 m³/s (500 CFM) según lo determinado por IST 70.1. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, la capa superior no tejida puede incluir una permeabilidad al aire de, como máximo, aproximadamente cualquiera de las siguientes: 0,33 m³/s (700 CFM), 0,28 m³/s (600 CFM), 0,23 m³/s (500 CFM), 0,19 m³/s (400 CFM), 0,16 m³/s (350 CFM), 0,14 m³/s (300 CFM) y 0,12 m³/s (250 CFM) según lo determinado por IST 70.1 y/o al menos aproximadamente cualquiera de las siguientes: 0,019 m³/s (40 CFM), 0,023 m³/s (50 CFM), 0,035 m³/s (75 CFM), 0,047 m³/s (100 CFM), 0,059 m³/s (125 CFM), 0,070 m³/s (150 CFM), 0,082 m³/s (175 CFM), 0,094 m³/s (200 CFM), 0,11 m³/s (225 CFM) y 0,12 m³/s (250 CFM) según lo determinado por IST 70.1.

- La capa superior no tejida, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, puede comprender un material no tejido unido previamente que incluye un área de unión. Por ejemplo, la capa superior no tejida puede comprender un área de unión antes de la formación del material compuesto absorbente que comprende aproximadamente del 1 al 30 % de la superficie de la capa superior no tejida, tal como de aproximadamente el 1-25 %, de aproximadamente el 3-20 % o de aproximadamente el 5-15 %. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, la capa superior no tejida puede comprender un área de unión antes de la formación del material compuesto absorbente que comprende, como máximo, aproximadamente cualquiera de las siguientes: el 30 %, 25 %, 20 %, 15 %, 10 % y 5 % de la superficie de la capa superior no tejida y/o al menos aproximadamente cualquiera de las siguientes: el 1 %, 3 %, 5 %, 8 %, 10 %, 12 %, 15 %, 18 % y 20 % de la superficie de la capa superior no tejida. En este sentido, la capa superior no tejida puede incluir un patrón de unión antes de la formación del material compuesto absorbente que comprende, por ejemplo, uniones por puntos formadas térmicamente, uniones ultrasónicas, uniones mecánicas o cualquier combinación de las mismas.

- De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa superior no tejida comprende una resistencia deseable a la abrasión que mitiga la formación de pelusa cuando está en uso. Se puede probar la resistencia a la abrasión de los materiales compuestos, incluida la capa superior no tejida, en la que la capa superior no tejida se somete directamente a la prueba (es decir, IST 20.5) y comprende un valor de abrasión de Martindale de la capa superior inferior a aproximadamente 2 mg según lo determinado por IST 20.5, tal como inferior a aproximadamente 1,75 mg, inferior a aproximadamente 1,5 mg, inferior a aproximadamente 1,25 mg, inferior a aproximadamente 1,0 mg, inferior a aproximadamente 0,75 mg o inferior a aproximadamente 0,50 mg según lo determinado por IST 20.5. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, el valor de abrasión de Martindale de la capa superior es de, como máximo, cualquiera de los siguientes: 3, 2,5, 2, 1,5, 1, 0,75 y 0,5 mg según lo determinado por IST 20.5 y/o al menos aproximadamente cualquiera de los siguientes: 0,25, 0,50, 0,75, 1,0 y 1,25 mg según lo determinado por IST 20.5. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, se pueden probar materiales compuestos absorbentes que incluyen la capa superior no tejida en los que la capa superior no tejida se prueba directamente y comprende un valor del ciclo de abrasión de la capa superior de, como máximo, cualquiera de los siguientes: 7000, 6000, 5750, 5500, 5250 y 5000 ciclos según lo determinado por el ASTM D4966 y/o al menos cualquiera de los siguientes: 3000, 3500, 4000, 4500 y 5000 según lo determinado por el ASTM D4966.

- La capa superior no tejida comprende un peso base de 10-60 gramos por metro cuadrado (g/m²), tal como de aproximadamente 15-50 g/m², 20-50 g/m², 25-45 g/m², 25-40 g/m² o de aproximadamente 25-35 g/m². Por ejemplo, la capa superior no tejida puede comprender un peso base de, como máximo, aproximadamente cualquiera de los siguientes: 70, 60, 50, 40, 30, 20 y 15 g/m² y/o al menos aproximadamente cualquiera de los siguientes: 5, 10, 12, 15, 20, 25 y 30 g/m².

- Como se ha indicado anteriormente, la capa superior no tejida puede comprender una pluralidad de fibras hidrófilas. Dichas fibras pueden volverse hidrófilas mediante la aplicación tópica o tratamiento con un aditivo hidrófilo y/o se puede incorporar un aditivo hidrófilo a la masa fundida de polímero utilizada para formar la pluralidad de fibras hidrófilas utilizadas, al menos en parte, para la formación de la capa superior no tejida. En este sentido, la pluralidad de fibras hidrófilas de la capa superior no tejida puede comprender fibras de un solo componente, fibras de varios componentes o una combinación de las mismas. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, las fibras hidrófilas de la capa superior no tejida incluyen fibras de un solo componente que comprenden uno o más polímeros sintéticos, tales como poliolefinas, poliésteres, poliamidas, poli(ácido láctico), ácido poliglicólico o cualquier combinación de los mismos. Los ejemplos de poliolefinas adecuadas incluyen, por ejemplo, un polipropileno, un

polietileno, copolímeros de los mismos o mezclas de los mismos. Como se ha indicado anteriormente, estas fibras pueden volverse hidrófilas para facilitar la absorción de líquidos, tales como agua y sangre. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, las fibras hidrófilas de la capa superior no tejida incluyen fibras de varios componentes, tales como fibras de dos componentes que incluyen una configuración de envoltura y núcleo y/o una configuración de lado a lado. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa superior no tejida comprende fibras hidrófilas de dos componentes, tales como fibras de dos componentes que incluyen una envoltura que comprende una poliolefina (p. ej., un polietileno) y un núcleo que comprende al menos una poliolefina (p. ej., un polipropileno) o un poliéster.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa núcleo absorbente puede comprender una pluralidad de fibras núcleo absorbente, en la que la pluralidad de fibras núcleo absorbente puede comprender fibras continuas (p. ej., filamentos de unión por hilatura), fibras sopladas en estado fundido, fibras cortadas o combinaciones de las mismas. Por ejemplo, la capa núcleo absorbente de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención puede comprender un material no tejido cardado que comprende fibras cortadas, un material no tejido que comprende fibras continuas (p. ej., filamentos unidos por hilatura) solas o junto con fibras sopladas en estado fundido y/o fibras cortadas. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, las fibras de núcleo absorbente (p. ej., fibras continuas, sopladas en estado fundido y/o cortadas) pueden comprender fibras de un solo componente y/o de varios componentes (p. ej., de dos componentes) (p. ej., fibras no rizadas, rizadas y/o rizables térmicamente). De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa núcleo absorbente puede comprender un material no tejido de alta esponjosidad que comprende fibras de varios componentes (p. ej., de dos componentes) continuas (p. ej., filamentos unidos por hilatura), sopladas en estado de fusión y/o cortadas que se pueden rizar y/o son rizables térmicamente para conferir una mayor esponjosidad a la capa núcleo absorbente. La pluralidad de fibras de núcleo absorbente, por ejemplo, puede comprender una pluralidad de fibras hidrófilas. Por ejemplo, las fibras de núcleo absorbente pueden comprender al menos el 30 % en peso de fibras hidrófilas, tal como al menos aproximadamente el 40 %, al menos aproximadamente el 50 %, al menos aproximadamente el 60 %, al menos aproximadamente el 70 %, al menos aproximadamente el 80 %, al menos aproximadamente el 90 % o aproximadamente el 100 % en peso de fibras hidrófilas. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, la capa núcleo absorbente puede comprender, como máximo, cualquiera de los siguientes: el 100 %, 95 %, 90 %, 80 %, 70 %, 60 %, 50 % y 40 % en peso de fibras hidrófilas y/o al menos aproximadamente cualquiera de los siguientes: el 20 %, 25 %, 30 %, 35 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 80 % y 90 % en peso de fibras hidrófilas. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa núcleo absorbente está desprovista de materiales celulósicos naturales y materiales celulósicos sintéticos. De acuerdo con ciertas realizaciones alternativas de la invención, el núcleo absorbente puede comprender materiales celulósicos naturales y/o materiales celulósicos sintéticos.

Las fibras de núcleo absorbente, por ejemplo, pueden incluir fibras de un solo componente que comprenden uno o más polímeros sintéticos, tales como una poliolefina, un poliéster, una poliamida, poli(ácido láctico), ácido poliglicólico o cualquier combinación de los mismos. Las poliolefinas adecuadas, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, pueden comprender un polipropileno, polietileno, copolímeros de los mismos o mezclas de los mismos. Como se ha indicado anteriormente, estas fibras pueden volverse hidrófilas para facilitar la absorción y/o retención de líquidos, tales como agua y sangre. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, las fibras hidrófilas de la capa núcleo absorbente pueden incluir fibras de varios componentes (p. ej., filamentos continuos, fibras sopladas en estado fundido y/o fibras cortadas), tales como fibras de dos componentes que incluyen, por ejemplo, una configuración de envoltura y núcleo y/o una configuración de lado a lado. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa núcleo absorbente comprende fibras hidrófilas de dos componentes continuas, sopladas en estado fundido y/o cortadas, tales como fibras de dos componentes que incluyen una envoltura que comprende una poliolefina (p. ej., un polietileno) y un núcleo que comprende al menos una poliolefina (p. ej., un polipropileno) o un poliéster. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa núcleo absorbente puede comprender un material no tejido de alta esponjosidad que comprende fibras de varios componentes (p. ej., de dos componentes) continuas (p. ej., filamentos unidos por hilatura), sopladas en estado de fusión y/o cortadas que se pueden rizar y/o son rizables térmicamente para conferir una mayor esponjosidad a la capa núcleo absorbente. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, las fibras de núcleo absorbente pueden comprender una mezcla de fibras de un solo componente y fibras de varios componentes. De acuerdo con otras ciertas realizaciones de la invención, las fibras de núcleo absorbente consisten en fibras de dos componentes, tales como fibras continuas de dos componentes (p. ej., filamentos unidos por hilatura), fibras sopladas en estado fundido y/o fibras cortadas.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, las fibras de núcleo absorbente pueden tener un tamaño de los hilos promedio de un máximo de aproximadamente 5 denieres, tal como un máximo de aproximadamente 4, 3, 2,5, 2 o 1,5 denieres. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, las fibras de núcleo absorbente pueden tener un tamaño de los hilos promedio de, como máximo, cualquiera de los siguientes: 6, 5,5, 5, 4,5, 4, 3,5 y 3 denieres y/o al menos aproximadamente cualquiera de los siguientes: 1, 1,5, 1,75, 2,0, 2,5, 3,0 y 3,5 denieres.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, las fibras de núcleo absorbente pueden tener al menos aproximadamente el 50 % en peso de un tamaño de los hilos de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 denieres, tal como al menos aproximadamente el 70 %, al menos aproximadamente el 85 %, al menos aproximadamente el 90 % o aproximadamente el 100 % en peso de las fibras de núcleo absorbente tienen un tamaño de los hilos que es

de 1 a 3 denieres. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, las fibras de núcleo absorbente pueden comprender, como máximo, cualquiera de los siguientes: el 100 %, 90 %, 85 %, 80 %, 70 %, 60 % y 50 % en peso de un tamaño de los hilos de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 denieres y/o al menos aproximadamente cualquiera de los siguientes: el 25 %, 35 %, 40 %, 45 %, 50 %, 55 %, 60 % y 70 % en peso de un tamaño de los hilos de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 denieres. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, las fibras de núcleo absorbente pueden comprender una mezcla de (i) fibras finas, por ejemplo, que tengan un tamaño de los hilos de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 denieres; y (ii) fibras gruesas que tengan, por ejemplo, un tamaño de los hilos de aproximadamente 6 a aproximadamente 9 denieres.

- 5 La capa núcleo absorbente, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, puede comprender una mezcla de (i) un primer grupo de fibras de dos componentes que tienen una envoltura de polietileno y un núcleo de polipropileno, y (ii) un segundo grupo de fibras de dos componentes que tienen una envoltura de polietileno y un núcleo de poliéster. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, una proporción del primer grupo de fibras de dos componentes con respecto al segundo grupo de fibras de dos componentes, basada en el peso, puede comprender de aproximadamente 10:90 a aproximadamente 70:30, tal como de aproximadamente 20:80 a aproximadamente 60:40, de aproximadamente 20:80 a aproximadamente 50:50, o de aproximadamente 20:80 a aproximadamente 40:60.

- 20 De acuerdo con ciertas realizaciones, la capa núcleo absorbente comprende un volumen hueco relativamente alto que facilita la penetración de líquido en la capa núcleo absorbente y la capacidad de retener el líquido en los poros de la capa núcleo absorbente. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa núcleo absorbente comprende un volumen hueco superior a 12 cm³/g, tal como superior a aproximadamente 14 cm³/g, superior a aproximadamente 15 cm³/g, superior a aproximadamente 16 cm³/g, superior a aproximadamente 17 cm³/g, superior a aproximadamente 18 cm³/g, superior a aproximadamente 19 cm³/g o superior a aproximadamente 20 cm³/g. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, la capa núcleo absorbente puede comprender un volumen hueco de, como máximo, cualquiera de los siguientes: 30, 25, 20, 19, 18, 17, 16 y 15 cm³/g y/o al menos aproximadamente cualquiera de los siguientes: 10, 12, 15, 18 y 20 cm³/g.

- 30 La capa núcleo absorbente, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, puede comprender una permeabilidad al aire de la capa núcleo absorbente por debajo de aproximadamente 0,75 m³/s (1600 CFM) según lo determinado por IST 70.1, tal como aproximadamente por debajo de aproximadamente 0,71 m³/s (1500 CFM), 0,66 m³/s (1400 CFM), 0,61 m³/s (1300 CFM), 0,56 m³/s (1200 CFM), 0,52 m³/s (1100 CFM), 0,47 m³/s (1000 CFM), 0,42 m³/s (900 CFM), 0,38 m³/s (800 CFM) y 0,33 m³/s (700 CFM). De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, la capa núcleo absorbente puede comprender una permeabilidad al aire de la capa núcleo absorbente de, como máximo, cualquiera de las siguientes: 0,75 m³/s (1600 CFM), 0,71 m³/s (1500 CFM), 0,66 m³/s (1400 CFM), 0,61 m³/s (1300 CFM), 0,56 m³/s (1200 CFM), 0,52 m³/s (1100 CFM), 0,47 m³/s (1000 CFM) y 0,42 m³/s (900 CFM) según lo determinado por IST 70.1 y/o al menos aproximadamente cualquiera de las siguientes: 0,023 m³/s (50 CFM), 0,047 m³/s (100 CFM), 0,094 m³/s (200 CFM), 0,14 m³/s (300 CFM), 0,19 m³/s (400 CFM), 0,23 m³/s (500 CFM), 0,28 m³/s (600 CFM), 0,33 m³/s (700 CFM), 0,38 m³/s (800 CFM) y 0,42 m³/s (900 CFM) según lo determinado por IST 70.1.

- 45 La capa núcleo absorbente, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, puede comprender una capacidad de absorción de la capa núcleo absorbente superior al 1200 % según lo determinado por ISO 9073, tal como aproximadamente superior al 1400 %, 1600 %, 1800 %, 2000 %, 2200 %, 2400 %, 2600 %, 2800 % o 3000 % según lo determinado por ISO 9073. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, la capa núcleo absorbente puede comprender una capacidad de absorción de la capa núcleo absorbente, como máximo, de cualquiera de las siguientes: 0,75 m³/s (1600 CFM), 0,71 m³/s (1500 CFM), 0,66 m³/s (1400 CFM), 0,61 m³/s (1300 CFM), 0,56 m³/s (1200 CFM), 0,52 m³/s (1100 CFM), 0,47 m³/s (1000 CFM) y 0,42 m³/s (900 CFM) según lo determinado por IST 70.1 y/o al menos aproximadamente cualquiera de las siguientes: 0,023 m³/s (50 CFM), 0,047 m³/s (100 CFM), 0,094 m³/s (200 CFM), 0,14 m³/s (300 CFM), 0,19 m³/s (400 CFM), 0,23 m³/s (500 CFM), 0,28 m³/s (600 CFM), 0,33 m³/s (700 CFM), 0,38 m³/s (800 CFM) y 0,42 m³/s (900 CFM) según lo determinado por IST 70.1.

- 55 La capa núcleo absorbente comprende un peso base de la capa núcleo absorbente de aproximadamente 10-200 g/m², tal como de aproximadamente 10-175 g/m², de aproximadamente 10-150 g/m², de aproximadamente 10-125 g/m², de aproximadamente 10-100 g/m², de aproximadamente 10-75 g/m², de aproximadamente 10-50 g/m², de aproximadamente 10-50 g/m², de aproximadamente 10-25 g/m² o de aproximadamente 15-25 g/m². Por ejemplo, el peso base de la capa núcleo absorbente puede comprender, como máximo, cualquiera de los siguientes: 200, 175, 150, 125, 100, 75 y 50 g/m² y/o al menos aproximadamente cualquiera de los siguientes: 5, 10, 15, 20, 25, 35, 45, 50 y 60 g/m².

- 65 De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la capa superior no tejida y la capa núcleo absorbente se unen directa o indirectamente a través de un patrón de unión del material compuesto formado a partir de uniones por puntos formadas térmicamente, uniones ultrasónicas, uniones mecánicas, uniones adhesivas (p. ej., aglutinante o pegamento), o cualquier combinación de las mismas. El patrón de unión del material compuesto, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, puede comprender una pluralidad de uniones por puntos ultrasónicas.

El patrón de unión del material compuesto, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, puede definir un área de unión del material compuesto no superior al 30 % de una superficie del material compuesto absorbente, tal como no superior a aproximadamente el 25 %, no superior a aproximadamente el 20 %, no superior a aproximadamente el 15 %, no superior a aproximadamente el 10 %, no superior a aproximadamente el 5 % o no superior a aproximadamente el 3 % de una superficie del material compuesto absorbente. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, el área de unión del material compuesto puede comprender, como máximo, cualquiera de las siguientes: el 30 %, 25 %, 20 %, 15 %, 10 %, 5 % y 3 % de la superficie del material compuesto y/o al menos aproximadamente cualquiera de las siguientes: el 0,5 %, 1 %, 2 %, 3 %, 5 %, 8 %, 10 %, 12 % y 15 % de la superficie del material compuesto absorbente.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el material compuesto absorbente puede comprender además una película unida a la capa núcleo absorbente, en donde la capa núcleo absorbente está intercalada directa o indirectamente entre la capa superior no tejida y la película. La película, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, puede comprender una película impermeable al agua y puede comprender al menos una poliolefina, tal como un polietileno. La película, por ejemplo, puede unirse directa o indirectamente a la capa núcleo absorbente a través de una capa adhesiva dispuesta directa o indirectamente entre la capa núcleo absorbente y la película. En otras realizaciones de acuerdo con la invención, la película está recubierta por extrusión directa o indirectamente sobre la capa núcleo absorbente.

Como se ha indicado anteriormente, ciertas realizaciones de la invención comprenden una o más propiedades deseables para un material compuesto absorbente adecuado para una variedad de usos. Por ejemplo, el material compuesto absorbente puede tener un valor de escurrimiento del material compuesto inferior al 45 % según lo determinado por ISO 9073-11, tal como inferior al 45 %, inferior al 40 %, inferior al 35 %, inferior al 30 %, inferior al 30 %, inferior al 25 % o inferior al 20 % según lo determinado por ISO 9073-11. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, el material compuesto absorbente puede comprender un valor de escurrimiento del material compuesto, como máximo, de cualquiera de los siguientes: el 60 %, 55 %, 50 %, 40 %, 35 %, 30 %, 25 % y 20 % según lo determinado por ISO 9073-11 y/o al menos aproximadamente cualquiera de los siguientes: el 5 %, 10 %, 12 %, 15 %, 20 % y 25 % según lo determinado por ISO 9073-11.

El material compuesto absorbente, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, puede comprender una capacidad de absorción del material compuesto de al menos el 600 % según lo determinado por ISO 9073, tal como al menos el 650 %, al menos el 700 %, al menos el 725 %, al menos el 750 %, al menos el 775 %, al menos el 800 %, al menos el 825 %, al menos el 850 %, al menos el 875 %, al menos el 900 %, al menos el 950 %, al menos el 1000 % o al menos aproximadamente el 1500 % según lo determinado por ISO 9073. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, el material compuesto absorbente puede comprender una capacidad de absorción del material compuesto, como máximo, de cualquiera de las siguientes: 1500 %, 1400 %, 1300 %, 1200 %, 1100 %, 1000 %, 950 %, 900 %, 875 %, 850 %, 825 % y 800 % según lo determinado por ISO 9073 y/o al menos aproximadamente cualquiera de las siguientes: 500 %, 550 %, 600 %, 700 % y 725 % según lo determinado por ISO 9073.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el material compuesto absorbente comprende una velocidad de absorción del material compuesto inferior a 9 segundos para una muestra líquida de 5 ml según lo determinado por D824-94, tal como inferior a 8 segundos, inferior a 7 segundos, inferior a 6 segundos, inferior a 5 segundos o inferior a 4 segundos según lo determinado por D824-94. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, el material compuesto absorbente puede comprender una velocidad de absorción del material compuesto de, como máximo, aproximadamente cualquiera de las siguientes: 12, 10, 9, 8, 7 y 6 segundos según lo determinado por D824-94 y/o al menos aproximadamente cualquiera de las siguientes: 4, 5, 6, 7 y 8 segundos según lo determinado por D824-94.

El material compuesto absorbente, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, puede comprender un volumen hueco del material compuesto de al menos 7 cm³/g, tal como de al menos 8 cm³/g o al menos 9 cm³/g. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, el material compuesto absorbente puede comprender un volumen hueco de material compuesto de, como máximo, aproximadamente cualquiera de los siguientes: 12, 10, 9 y 8 cm³/g y/o al menos aproximadamente cualquiera de los siguientes: 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 cm³/g.

El material compuesto absorbente, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, puede comprender un valor de abrasión de Martindale del material compuesto inferior a aproximadamente 2 mg según lo determinado por IST 20.5, tal como inferior a aproximadamente 1,75 mg, inferior a aproximadamente 1,5 mg, inferior a aproximadamente 1,25 mg, inferior a aproximadamente 1,0 mg, inferior a aproximadamente 0,75 mg o inferior a aproximadamente 0,50 mg según lo determinado por IST 20.5. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, el material compuesto absorbente puede incluir un valor de abrasión de Martindale del material compuesto, como máximo, de cualquiera de los siguientes: 3, 2,5, 2, 1,5, 1, 0,75 y 0,5 mg según lo determinado por IST 20.5 y/o al menos aproximadamente cualquiera de los siguientes: 0,25, 0,50, 0,75, 1,0 y 1,25 mg según lo determinado por IST 20.5. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el material compuesto absorbente puede comprender un valor del ciclo de abrasión del material compuesto, como máximo, de cualquiera de los siguientes: 7000, 6000, 5750,

5500, 5250 y 5000 ciclos según lo determinado por el ASTM D4966 y/o al menos cualquiera de los siguientes: 3000, 3500, 4000, 4500 y 5000 según lo determinado por el ASTM D4966.

- El material compuesto absorbente, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, puede comprender una
- 5 proporción de absorción de agua del material compuesto del peso del agua absorbido por el material compuesto absorbente con respecto al peso seco del material compuesto de 6:1 a 15:1 según lo determinado por ISO 9073, tal como de 6:1 a 12:1, de aproximadamente 7:1 a 10:1, de aproximadamente 7:1 a 9:1, de aproximadamente 7:1 a 8,5:1 o de 7,5:1 a 8,5:1.
- 10 Como se ha indicado anteriormente, los materiales compuestos absorbentes de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención pueden comprender una combinación de propiedades adecuadas para una variedad de aplicaciones tales como rápida absorción de líquidos, capacidad de absorción y/o el escurrimiento limitado mientras se mantiene la resistencia deseable a la abrasión. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, el material compuesto absorbente (como se divulga en el presente documento) se puede proporcionar en forma de paño
- 15 quirúrgico, un fragmento de un paño quirúrgico, un forro de bandeja o una almohadilla absorbente debajo del paciente. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el material compuesto absorbente comprende un material de fenestración que rodea una fenestración a través de la cual se puede realizar un procedimiento quirúrgico. Por ejemplo, la figura 3 ilustra un paño quirúrgico 100 que incluye un material compuesto absorbente 110 dispuesto alrededor de una fenestración 120 a través de la cual se puede realizar un procedimiento médico (p. ej.,
- 20 quirúrgico).

- En otro aspecto, la invención proporciona un material adecuado para usar, por ejemplo, solo o incorporado a un artículo de fabricación, en la industria sanitaria para la prevención y/o el tratamiento de lesiones cutáneas, que pueden conducir de manea no deseada a complicaciones tales como úlceras por decúbito. Un paciente, por ejemplo,
- 25 puede experimentar una lesión cutánea en o durante varios momentos a lo largo de la atención de un paciente en un hospital, una residencia de ancianos o un entorno de atención domiciliaria. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, un material compuesto absorbente ya sea solo o como parte de un artículo de fabricación (p. ej., un pañal para adultos, una sábana, una bata, forros, protectores interiores, bases quirúrgicas, etc.) puede ponerse en contacto con la piel de un paciente. Solo a modo de ejemplo, el núcleo absorbente puede comprender
- 30 fibras cortadas de dos componentes y/o fibras continuas de dos componentes (p. ej., filamentos de unión por hilatura) que tienen una disposición de lado a lado y/o una disposición de envoltura y núcleo. Ciertas realizaciones de la invención también proporcionan métodos para prevenir el deterioro de la piel (p. ej., úlceras por decúbito) de un individuo susceptible de sufrir un deterioro de la piel (p. ej., úlceras por decúbito). Las personas susceptibles a sufrir un deterioro de la piel pueden incluir cualquier paciente que pueda pasar una cantidad considerable de tiempo en una o varias posiciones (p. ej., un paciente que está confinado en su mayor parte o en su totalidad a una cama) en el transcurso de varios días. En este sentido, los materiales compuestos absorbentes de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención pueden proporcionar un entorno microclimático en o junto a la piel de un individuo que tiene una o más de una permeabilidad al aire deseable, un bajo coeficiente de fricción y/o una alta absorbencia para niveles de humedad adecuados. En otro aspecto, ciertas realizaciones de la invención también proporcionan
- 40 métodos para tratar a personas que ya sufren o muestran signos de deterioro de la piel (p. ej., úlceras por decúbito). En este sentido, los materiales compuestos de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención pueden proporcionar un entorno microclimático (como se ha indicado anteriormente) en la piel o adyacente a la piel del individuo que ya sufre o muestra signos de deterioro de la piel (p. ej., úlceras por decúbito) de modo que la velocidad o la gravedad del deterioro de la piel puede verse afectada positivamente (p. ej., la velocidad de deterioro puede
- 45 disminuir, detenerse y/o invertirse).

- En otro aspecto, la invención proporciona un método para fabricar un material compuesto absorbente que incluye las siguientes etapas: (i) proporcionar una capa superior no tejida que comprende fibras hidrófilas, (ii) proporcionar una
- 50 capa núcleo absorbente, en donde la capa núcleo absorbente comprende un material no tejido unido a través de aire, y (c) unir directa o indirectamente la capa superior no tejida y la capa núcleo absorbente para proporcionar el material compuesto absorbente como se divulga en el presente documento. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el método puede comprender además el tratamiento tópico de la capa superior no tejida, la capa núcleo absorbente o ambas con un aditivo hidrófilo. Adicionalmente o como alternativa, el método puede comprender además formar un primer polímero fundido que incluye un aditivo hidrófilo y formar las fibras hidrófilas de la capa superior no tejida y/o formar un segundo polímero fundido que incluye un aditivo hidrófilo y formar fibras centrales absorbentes. Los métodos, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, pueden comprender además fijar una película directa o indirectamente a la capa núcleo absorbente, en donde la capa núcleo absorbente está intercalada directa o indirectamente entre la capa superior no tejida y la película. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la etapa de unir la película a la capa núcleo absorbente puede comprender laminar
- 60 adhesivamente la película a la capa núcleo absorbente, por ejemplo, a través de una capa continua o discontinua de adhesivo (p. ej., un adhesivo sensible a la presión). De acuerdo con otras ciertas realizaciones de la invención, la etapa de unir la película a la capa núcleo absorbente puede comprender el recubrimiento por extrusión de la película sobre la capa núcleo absorbente.

II. Ejemplos

La presente divulgación se ilustra además por medio de los siguientes ejemplos, lo que de ninguna manera debe interpretarse como limitativo. Es decir, las características específicas descritas en los siguientes ejemplos son meramente ilustrativas y no limitativas.

5 Métodos de prueba

La capacidad de absorción se ha medido según el método de prueba ISO 9073 y se ha expresado en porcentaje (%) que representa el peso del líquido absorbido en relación con el peso de la muestra seca.

10 El agua absorbida por centímetro cuadrado se determina mediante el método de prueba ISO 9073, en el que el peso del agua absorbida en gramos se divide entre el área (expresada en un centímetro cuadrado) de la muestra probada.

15 El agua absorbida por gramo de material se determina dividiendo la capacidad de absorción (determinada mediante la prueba ISO 9073) entre 100.

La velocidad de absorción es la velocidad de absorción determinada por el método ASTM D824-94, donde el líquido utilizado es agua desionizada. El material compuesto se utiliza como la muestra que se está probando y el volumen de líquido dispensado es de 1 ml para una primera serie de pruebas y de 5 ml para una segunda serie de pruebas.

20 El volumen hueco (VH) es la cantidad de espacio vacío de la tela no tejida expresada en centímetros cúbicos por gramo de muestra. El volumen hueco se calcula a partir de la medición del espesor, el peso base de la muestra y la densidad del material que forma la muestra. Para el polipropileno, se utiliza una densidad de 0,905 g por centímetro cúbico, mientras que, para el polietileno, se utiliza una densidad de 0,95 g por centímetro cúbico. Para el PET, se utiliza una densidad de 1,38 g por centímetro cúbico. Para los materiales no tejidos hechos de fibras de dos componentes, la densidad se calculó utilizando la densidad de cada polímero ponderada según la fracción de fibra que representaban. Esto se ilustra con la siguiente ecuación donde un polímero n.º 1 (P1) tiene una densidad (D1) en g/cm³ y constituye la fracción (F1) de la fibra y un polímero n.º 2 (P2) tiene una densidad (D2) y constituye la fracción (F2) de la fibra. La suma de las fracciones es igual a 1.

30 Para las muestras (p. ej., de material compuesto), el volumen hueco se calculó a partir del volumen de la muestra y la densidad del material sólido, habiéndose calculado esta última a partir de la densidad del material en cada capa ponderada según el porcentaje del peso total representado por esa capa.

35 Densidad de la fibra de dos componentes (DF): $DF = (D1 \cdot F1) + (D2 \cdot F2)$

La ecuación para calcular el volumen hueco (VH) se puede expresar de la siguiente manera:

40 $VH = (V1 - V2) / PB$;

donde, V1 es el volumen de un (1) metro cuadrado de la muestra que se mide en centímetros cúbicos y se calcula a partir de la medición del espesor T1 de la siguiente manera:

45 $V1 = 10.000 \cdot T1$, donde T1 es el espesor de la muestra expresado en cm y medido mediante el ASTM D5729,

donde V2 es el volumen ocupado por el material sólido en un (1) metro cuadrado (p. ej., para un material no tejido, este volumen consistía en el volumen ocupado por las fibras) y se puede calcular utilizando la siguiente fórmula:

50 $V2 = PB / DF$;

donde PB es el peso base de la muestra en gramos por metro cuadrado y DF es la densidad del polímero o mezcla de polímeros utilizada para preparar la muestra y se expresa en gramos por centímetro cúbico.

Ejemplo comparativo 1:

55 El ejemplo comparativo 1 era un material compuesto de 68 g/m² fabricado a partir de un material no tejido de SMMMS disponible en el mercado tratado con un tensioactivo hidrófilo que se laminó con pegamento en una película de color verde de 20 g/m². El material no tejido de SMMMS identificado como UH1 era un material no tejido fundido por hilatura fabricado por Berry Global con el código PD02032017. Este material no tejido a base de polipropileno tenía un peso base total de 45 g/m² y estaba hecho de dos capas exteriores de filamentos continuos (S) que representaban aproximadamente el 77 % del material no tejido en peso y tres capas interiores de material soplado en estado fundido (M) que representaban el 23 % del material no tejido en peso. Estas capas que forman el material no tejido se unieron en línea mediante calandrado utilizando un patrón de unión que tenía un área de unión del 15,5 %. Este material no tejido había sido tratado tópicamente con un tensioactivo para hacerlo humectable y absorbente. Este material no tejido se laminó en una película usando 3 g/m² de pegamento sensible a la presión que se pulverizó sobre la película antes de ser presionada contra el material no tejido. La película tenía un peso base de

aproximadamente 20 g/m² y estaba hecha de una mezcla de LLDPE, LDPE y un lote maestro de color verde.

Ejemplo 1:

- 5 El ejemplo 1 era un material compuesto que se fabricó primero mediante unión ultrasónica de (i) un material unido por hilatura que formaba la capa superior no tejida, y (ii) un material no tejido unido a través de aire que formaba la capa núcleo absorbente. Este material compuesto unido por ultrasonidos se pegó luego a una película de refuerzo. El material unido por hilatura que formaba la capa superior no tejida (UH2) era un material unido por hilatura de 30 g/m² hecho de polipropileno utilizando una línea de producción de materiales unidos por hilatura Reicofil 2 de 2
- 10 haces, y se unió térmicamente calandrando este entramado con un patrón que produjo un área de unión que cubría aproximadamente el 16,5 % de la tela. El entramado cardado unido a través de aire (UA1) que forma la capa núcleo absorbente tenía un peso base de 22 g/m² y se formó a partir de una mezcla 50/50 de fibras de dos componentes de 1,5 y 2 denier, en el que estas fibras tienen una configuración de envoltura/núcleo, estando hecho el núcleo de poliéster mientras que la envoltura está hecha de polietileno. El UA1 se hizo mezclando primero las fibras, cardándolas en un entramado y, a continuación, uniéndolo el entramado mediante un horno de unión a través de aire. Las fibras utilizadas para el UA1 eran fibras cortadas rizadas que tenían una longitud de 38 mm y fueron tratadas con un acabado hidrófilo. La capa superior (UH2) y el núcleo unido a través de aire (UA1) se unieron mediante ultrasonidos mediante un patrón de unión por pines que produjo un área de unión de aproximadamente el 1 %. La película tenía un peso base de 16 g/m² y estaba hecha de una mezcla de LLDPE y LDPE. La laminación con
- 20 pegamento se realizó pulverizando la película con 3 g/m² de pegamento sensible a la presión y presionándola contra el material compuesto no tejido.

Ejemplo 2:

- 25 El material compuesto del Ejemplo 2 se fabricó de la misma manera que el descrito en el Ejemplo 1, excepto que la capa núcleo absorbente unida a través del aire (UA2) tenía un peso base de 24 g/m² y estaba hecha de una mezcla 30/70 de fibras de dos componentes de PE/PP de 1,5 denier (es decir, envoltura de polietileno y núcleo de polipropileno) y PE/PET de 2 denier (es decir, envoltura de polietileno y núcleo de poliéster), en el que el componente de la envoltura para todas las fibras estaba hecho de polietileno.

Ejemplo 3:

- El compuesto del Ejemplo 3 se fabricó formando el mismo compuesto unido por ultrasonidos que comprende UH2 y UA1 como se describe en el Ejemplo 1 y luego revistiendo por extrusión el lado unido a través de aire de este material compuesto con una película de polietileno de 20 g/m² hecha de una mezcla de tres grados diferentes de polietileno.

Ejemplo 4:

- 40 Para evaluar el uso de filamentos de dos componentes continuos para la formación de una capa núcleo absorbente, se formó un material no tejido unido a través de aire formado a partir de filamentos continuos de dos componentes (UA3) y tenía un peso base de 22,4 g/m². Los filamentos continuos de dos componentes se formaron en una línea de producción de materiales unidos por hilatura Reicofil y tenían una disposición de lado a lado, en la que un primer lado de los filamentos comprendía un poliéster y un segundo lado de los filamentos comprendía un polietileno. El
- 45 entramado de filamentos continuos de dos componentes se trató con un acabado hidrófilo y se consolidó (p. ej., se unió) mediante un horno de unión a través de aire.

La Tabla 1 resume las propiedades de cada una de las capas de los Ejemplos 1-4. La Tabla 2 resume el resultado del Ejemplo comparativo 1 y los Ejemplos 1-3.

		ISO 9073-6	ASTM D5729		ISO 9073	D824-94	D824-94	IST 70.1	
	Peso base nominal	Capacidad de absorción	Volumen	Proporción de volumen: peso base	Agua absorbida/cm²	Velocidad de absorción (1 ml)	Velocidad de absorción (5 ml)	Permeabilidad al aire	Volumen hueco (VH)
	g/m²	%	cm	cm/g/m²	g/cm²	s	s	cfm	cm³/g
UA1	22	2870	0,045	0,002	0,067	4,3	3,4	1130	19,6
UA2	24	2526	0,049	0,002	0,06	4,2	3,7	974	19,5
UA3	22,4	1775	0,033	0,0015	0,039	5,23	-	-	13,6
UH1	45	837	0,039	0,0009	0,037	10,3	26	46	7,6
UH2	30	727	0,028	0,0009	0,022	26,2	101,7	382	8,2

Tabla 1

	ASTM D3776	ASTM D3776	ASTM D3776	ASTM D5729		D824-94	D824-94	ISO 9072	ISO 9072	ISO 9072	ISO 9073-11	ISO 20.5	ASTM D4966	EN 20073-3	EN 20073-2
	Peso base del material compuesto g/m ²	Peso base de la película g/m ²	Peso base estimado del material absorbente g/m ²	Volumen base cm ³	Proporción de volumen peso base cm ³ /g	Volumen hueco (VH) del material compuesto cm ³ /g	Velocidad de absorción (1 ml) s	Velocidad de absorción (15 ml) s	Capacidad de absorción %	Agua absorbida peso seco del material compuesto g/g	Escurecimiento %	Atracción de Martindale (lado absorbente) mg	Atracción de Martindale (lado absorbente) ciclos	Tensión en la OM en seco de la tira N/5 cm	Tensión en la DT en seco de la tira N/5 cm
Ejemplo comparativo 1	67,8	19,2	45,6	0,044	0,0006	5,4	6,7	21,5	574	0,039	5,7	0,73	3667	97	46
Ejemplo 1	71,5	16,2	52,3	0,071	0,0010	8,9	4,0	4,1	852	0,060	8,5	0,50	5000	114	52
Ejemplo 2	73,5	18,7	53,8	0,070	0,0010	8,5	4,3	5,5	769	0,056	7,7	0,67	5000	113	58
Ejemplo 3	72,3	20,0	52,3	0,064	0,0009	7,8	4,0	5,4	730	0,053	7,3	1,47	5667	118	55

Tabla 2

Como se ilustra en las Tablas 1 y 2, la capa superior no tejida brinda una excelente resistencia a la abrasión, como lo demuestran los resultados de abrasión de Martindale en términos de mg (según IST 20.5) y ciclos de abrasión (según ASTM D4966), al mismo tiempo que es lo suficientemente porosa para permitir una rápida velocidad de absorción. Adicionalmente, las capas núcleo absorbentes unidas a través de aire proporcionan absorción y capacidad de absorción mejoradas.

5

Por ejemplo, los Ejemplos 1-3 han absorbido líquido mucho más rápidamente que el Ejemplo comparativo 1. Se cree que estos aspectos deseables ilustrados por los Ejemplos 1-3 están relacionados con, al menos en parte, la combinación de la "apertura" de la capa superior no tejida y el alto volumen hueco de la capa núcleo absorbente.

10

Esto se traduce, por ejemplo, en una velocidad de absorción que es inferior a 5,5 segundos para 1 ml, lo que supone una mejora con respecto al Ejemplo comparativo 1. Esta ventaja en la velocidad de absorción se destaca mucho más cuando se usa un volumen de 5 ml. Por ejemplo, la velocidad de absorción para 5 ml para los Ejemplos 1-3 proporcionó una ventaja que estuvo muy por debajo de 10 segundos. Para los Ejemplos 1-3, los resultados del

15

escurrimiento fueron inferiores al 50 %. Estos resultados proporcionan buenas indicaciones de que el líquido se absorberá rápidamente durante el uso y, deseablemente, se reducirá significativamente el riesgo de que el líquido se derrame fuera del área absorbente ubicada alrededor, por ejemplo, de un área de fenestración o un área de cubrimiento de una bandeja.

20

Adicionalmente, los Ejemplos 1-3 proporcionaron una velocidad de absorción mejorada al mismo tiempo que proporcionaban una capacidad de absorción deseablemente alta, tal como superior al 600 %. Los Ejemplos 1-3 también proporcionaron una resistencia a la abrasión al menos equivalente, como se ilustra en los resultados de Martindale según el método de prueba ASTM D4966 o el método de prueba IST 20.5.

REIVINDICACIONES

1. Un material compuesto absorbente, que comprende:

- 5 (a) una capa superior no tejida que comprende fibras hidrófilas; en donde la capa superior no tejida tiene una permeabilidad al aire de al menos 0,094 m³/s (200 pies cúbicos por minuto [CFM]) según lo determinado por IST 70.1; en donde la capa superior no tejida comprende un peso base de 10-60 gramos por metro cuadrado (g/m²); y
- 10 (b) una capa núcleo absorbente unida directa o indirectamente a la capa superior no tejida, en donde la capa núcleo absorbente comprende un material no tejido unido a través de aire de alta esponjosidad que incluye una pluralidad de fibras de núcleo absorbente, comprendiendo la pluralidad de fibras de núcleo absorbente fibras de varios componentes rizadas; en donde la capa núcleo absorbente comprende un peso base de la capa núcleo absorbente de 10-200 g/m²;

15 en donde las fibras hidrófilas de la capa superior no tejida comprenden fibras de un solo componente, fibras de varios componentes o una combinación de las mismas; en donde las fibras de un solo componente comprenden uno o más polímeros sintéticos, seleccionados del grupo que comprende poliolefinas, poliésteres, poliamidas, poli(ácido láctico), ácido poliglicólico o cualquier combinación de los mismos; en donde las fibras de varios componentes incluyen fibras de dos componentes que incluyen una configuración de envoltura y núcleo y/o una configuración de lado a lado;

20 en donde el material no tejido unido a través de aire de alta esponjosidad es un material comprimible en un 20 % o más cuando la presión aplicada cambia de 0,1 kPa a 0,5 kPa según BS EN ISO 9703-2 (1995); en donde el material compuesto absorbente incluye (i) un valor de escurrimiento del material compuesto inferior al 50 % según lo determinado por ISO 9073-11; (ii) una capacidad de absorción del material compuesto de al menos el 600 % según lo determinado por ISO 9073; y (iii) una velocidad de absorción del material compuesto inferior a 10 segundos para una muestra líquida de 5 ml según lo determinado por D824-94.

25

2. El material compuesto absorbente de la reivindicación 1, en donde la capa superior no tejida comprende un material no tejido fundido por hilatura, material no tejido unido por hilatura, material no tejido soplado en estado fundido o una combinación de los mismos.

30

3. El material compuesto absorbente de la reivindicación 2, en donde el material no tejido fundido por hilatura comprende una estructura H1a-Fb-H2c; en donde "H1" es un primer material unido por hilatura, "F" es un material soplado en estado fundido, "H2" es un segundo material unido por hilatura y "a", "b" y "c" indican el número de capas respectivas, y cada uno puede seleccionarse independientemente entre 1, 2, 3, 4 o 5.

35

4. El material compuesto absorbente de las reivindicaciones 1-3, en donde la capa superior no tejida comprende un entramado cardado que comprende fibras cortadas.

40 5. El material compuesto absorbente de las reivindicaciones 1-4, en donde la capa superior no tejida comprende al menos el 30 % en peso de fibras hidrófilas, tal como al menos el 40 %, al menos el 50 %, al menos el 60 %, al menos el 70 %, al menos el 80 %, al menos el 90 % o el 100 % en peso de fibras hidrófilas.

45 6. El material compuesto absorbente de las reivindicaciones 1-5, en donde la capa superior no tejida tiene una permeabilidad al aire de al menos 0,12 m³/s (250 CFM), al menos 0,14 m³/s (300 CFM), al menos 0,16 m³/s (350 CFM), al menos 0,19 m³/s (400 CFM) o al menos 0,23 m³/s (500 CFM) según lo determinado por IST 70.1; y en donde la capa superior no tejida incluye un área de unión antes de la formación del material compuesto absorbente que comprende del 1-30 %, tal como del 1-25 %, del 3-20 % o del 5-15 %.

50 7. El material compuesto absorbente de las reivindicaciones 1-6, en donde la capa superior no tejida incluye un patrón de unión antes de la formación del material compuesto absorbente que comprende uniones por puntos formadas térmicamente, uniones ultrasónicas, uniones mecánicas o cualquier combinación de las mismas.

55 8. El material compuesto absorbente de las reivindicaciones 1-7, en donde la capa superior no tejida comprende un valor de abrasión de Martindale de la capa superior inferior a 2 mg según lo determinado por IST 20.5, tal como inferior a 1,75 mg, inferior a 1,5 mg, inferior a 1,25 mg, inferior a 1,0 mg, inferior a 0,75 mg o inferior a 0,50 mg según lo determinado por IST 20.5 y en donde la capa superior no tejida comprende preferentemente un peso base de 15-50 g/m², 20-50 g/m², 25-45 g/m², 25-40 g/m² o de 25-35 g/m²; y en donde la pluralidad de fibras de núcleo absorbente comprende al menos el 30 % en peso de fibras hidrófilas, tal como al menos el 40 %, al menos el 50 %, al menos el 60 %, al menos el 70 %, al menos el 80 %, al menos el 90 % o el 100 % en peso de fibras hidrófilas.

60

9. El material compuesto absorbente de las reivindicaciones 1-8, en donde la capa núcleo absorbente está desprovista de materiales celulósicos naturales y materiales celulósicos sintéticos.

65 10. El material compuesto absorbente de las reivindicaciones 1-9, en donde la pluralidad de fibras de núcleo absorbente incluye fibras de un solo componente que comprenden uno o más polímeros sintéticos, tales como

poliolefinas, poliésteres, poliamidas, poli(ácido láctico), ácido poliglicólico o cualquier combinación de los mismos.

5 11. El material compuesto absorbente de las reivindicaciones 1-10, en donde la pluralidad de fibras de núcleo absorbente tiene un tamaño de los hilos promedio, como máximo, de 5 denieres, como máximo, de 4, 3, 2,5, 2 o 1,5 denieres.

10 12. El material compuesto absorbente de las reivindicaciones 1-11, en donde la capa núcleo absorbente comprende una mezcla de (i) un primer grupo de fibras de dos componentes que tienen una envoltura de polietileno y un núcleo de polipropileno, y (ii) un segundo grupo de fibras de dos componentes que tienen una envoltura de polietileno y un núcleo de poliéster.

15 13. El material compuesto absorbente de la reivindicación 1-12, en donde la capa núcleo absorbente comprende un volumen hueco superior a 12 cm³/g, tal como superior a 14 cm³/g, superior a 15 cm³/g, superior a 16 cm³/g, superior a 17 cm³/g, superior a 18 cm³/g, superior a 19 cm³/g o superior a 20 cm³/g.

20 14. El material compuesto absorbente de la reivindicación 1-13, en donde la capa núcleo absorbente comprende una permeabilidad al aire de la capa núcleo absorbente por debajo de 0,75 m³/s (1600 CFM), tal como por debajo de 0,71 m³/s (1500 CFM), 0,66 m³/s (1400 CFM), 0,61 m³/s (1300 CFM), 0,56 m³/s (1200 CFM), 0,52 m³/s (1100 CFM), 0,47 m³/s (1000 CFM), 0,42 m³/s (900 CFM), 0,38 m³/s (800 CFM) y 0,33 m³/s (700 CFM); en donde la capa núcleo absorbente comprende una capacidad de absorción de la capa núcleo absorbente superior al 1200 % según lo determinado por ISO 9073, tal como superior al 1400 %, 1600 %, 1800 %, 2000 %, 2200 %, 2400 %, 2600 %, 2800 % o 3000 % según lo determinado por ISO 9073; en donde la capa núcleo absorbente preferentemente comprende un peso base de la capa núcleo absorbente de 10-175 g/m², de 10-150 g/m², de 10-125 g/m², de 10-100 g/m², de 10-75 g/m², de 10-50 g/m², de 10-50 g/m², de 10-25 g/m² o de 15-25 g/m².

25 15. El material compuesto absorbente de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa núcleo absorbente tiene una densidad aparente que es inferior a 50 kg/m³.

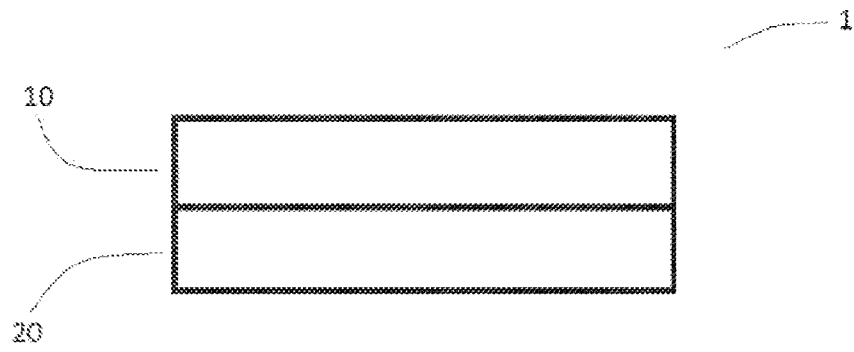


FIGURA 1



FIGURA 2

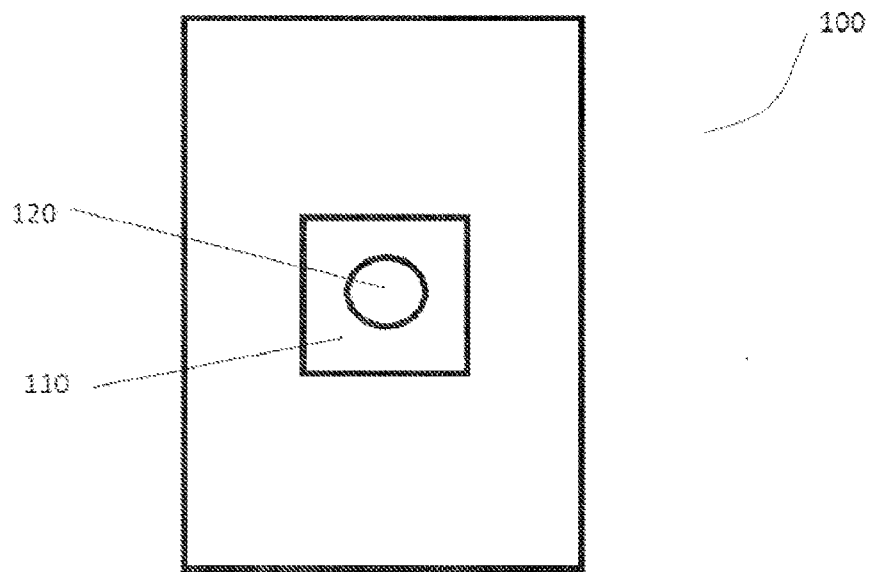


FIGURE 3