(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 270 745**

(51) Int. CI.:
A61F 13/15 (2006.01)
B27N 3/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **00948502 .0**
(96) Fecha de presentación: **08.06.2000**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1191915**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **03.04.2002**

(54) Título: **MATERIAL DE ADQUISICIÓN, ALMACENAMIENTO Y ABSORCIÓN DE FLUIDO UNITARIO.**

(30) Prioridad:
08.06.1999 US 325764

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.02.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.02.2012

(73) Titular/es:
BUCKEYE TECHNOLOGIES INC.
1001 TILLMAN STREET PO BOX 80407
MEMPHIS, TN 38112, US

(72) Inventor/es:
BAER, Samuel, Charles;
LI, Shu-Kang, Laurence;
ERSPAMER, John, P. y
GROSS, James, Richard

(74) Agente: **Arias Sanz, Juan**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Material de adquisición, almacenamiento y absorción de fluido unitario

Campo de la invención

La presente invención se refiere a estructuras absorbentes fibrosas mejoradas que tienen capas separadas (o estratos) como regiones para la adquisición, almacenamiento y distribución de fluido. Las estructuras son útiles para proporcionar productos absorbentes desechables mejorados, tales como pañales, compresas para la incontinencia en el adulto y compresas higiénicas.

Antecedentes de la invención

Los artículos absorbentes tales como pañales desechables, compresas para la incontinencia en el adulto, compresas higiénicas, y similares, están dotados generalmente de un núcleo absorbente o capa de almacenamiento, para alojar y retener líquidos corporales. El núcleo absorbente está intercalado habitualmente entre una capa superior permeable a los líquidos, cuya función es permitir el paso del fluido al núcleo, y una capa de refuerzo impermeable a los líquidos que contiene el fluido e impide que pase a través del artículo absorbente. Un núcleo absorbente (por ejemplo, para pañales y compresas para la incontinencia en el adulto) normalmente incluye bandas o bloques fibrosos preparados a partir de fibras celulósicas hidrófilas, en copos, sueltas y desfibradas. El núcleo también puede incluir partículas de polímero superabsorbente (SAP), gránulos, escamas o fibras. Además, un artículo absorbente puede contener una capa de distribución que ayuda en el transporte del líquido más rápidamente desde la capa de adquisición hasta la capa de almacenamiento del núcleo. Los productos absorbentes convencionales han usado capas formadas por separado para la adquisición, distribución y almacenamiento que conducen a líneas de producción abarrotadas y complejas. Existe, por tanto, una necesidad de un producto absorbente en el que las funciones de adquisición, distribución y almacenamiento se realizan todas en una única estructura integrada.

Ha aumentado la demanda en el mercado de artículos absorbentes más cómodos y más delgados. Dichos artículos pueden obtenerse mediante la disminución del grosor del núcleo del pañal, reduciendo la cantidad de material fibroso usado en el núcleo mientras que se aumenta la cantidad de partículas de SAP, y mediante calandrado o compresión del núcleo para reducir el calibre y por tanto, aumentar la densidad. Sin embargo, núcleos de mayor densidad no absorben el líquido tan rápidamente como núcleos de menor densidad debido a la densificación del núcleo que da como resultado un menor tamaño de poro eficaz. Por consiguiente, para mantener una tasa de absorción de líquido adecuada, es necesario proporcionar una capa de menor densidad que tiene un mayor tamaño de poro sobre el núcleo absorbente de alta densidad para aumentar la tasa de adquisición de líquido vertido sobre el artículo absorbente. Debido a los tamaños de poro inadecuados, las estructuras absorbentes tradicionales presentan una incapacidad para absorber grandes cantidades de fluido. Existe claramente una necesidad de estructuras absorbentes que tienen una capa de adquisición de tamaño de poro suficiente para adaptarse mejor a las cantidades de fluido.

En una estructura absorbente de múltiples capas convencional que tiene una capa de adquisición, una capa de distribución y una capa de almacenamiento, la capa de adquisición adquiere el acceso de líquido y lo trasmite rápidamente mediante acción capilar lejos de la piel del usuario (en la dirección Z). Luego, el fluido encuentra la capa de distribución. La capa de distribución normalmente es de un material de mayor densidad, y hace que el líquido migre lejos de la piel del usuario (en la dirección Z) y también lateralmente a lo largo de la estructura (en las direcciones X-Y). Finalmente, el líquido migra hacia la capa de almacenamiento. La capa de almacenamiento generalmente incluye partículas de SAP y fibras celulósicas de alta densidad. Absorbe el líquido la capa de almacenamiento y especialmente las partículas de SAP contenidas en la misma.

Aunque la estructura de múltiples capas convencional descrita anteriormente puede ser eficaz, una desventaja de esta disposición es que debido a que la capa de distribución que está en el lado de la capa de almacenamiento que se opone a la piel del usuario, existe una posibilidad de que pueda acumularse líquido contra la piel del usuario antes de que se absorba por la capa de almacenamiento debido a la retención de fluido relativamente escasa de la capa de distribución. A medida que se mueve el usuario, se crea presión y puede dar como resultado que se libere fluido, volviendo a humedecer así al usuario. Por consiguiente, sería deseable proporcionar una estructura en la que el líquido se adquiere inmediatamente y se transmite lejos de la piel del usuario en la dirección Z, donde puede absorberse al interior de la capa de almacenamiento mientras se minimiza o elimina el problema de que vuelve a ponerse líquido en contacto con la piel del usuario.

El documento WO 95/17870 A1 da a conocer un cuerpo absorbente que tiene una parte de adquisición de líquido y una parte de almacenamiento de líquido adyacente. La parte de adquisición además incluye un pocillo en contacto con una capa de absorción dispuesta debajo de la capa de almacenamiento. Por tanto, el líquido adquirido en la capa de adquisición pasa a través del pocillo y al interior de la capa de absorción donde se distribuye desde abajo hacia la capa de almacenamiento. El tamaño de poro medio de la parte de adquisición es superior al de la parte de almacenamiento. Sin embargo, el cuerpo absorbente no se describe como unitario, ni se dan a conocer gradientes de tamaño de poro en las capas, y tampoco se dan a conocer pesos base.

El documento US 4.223.677 A da a conocer una estructura absorbente que tiene un núcleo interpuesto entre una capa vista permeable al líquido y una capa de refuerzo preferiblemente impermeable al líquido. El núcleo comprende, por ejemplo, tres capas, teniendo cada una fibras de diferente longitud, concentrándose las fibras más cortas hacia una superficie y las fibras más largas hacia la otra, creando así un gradiente capilar. Puede proporcionarse una capa de absorción adicional entre el núcleo y la capa de refuerzo. No se describe la estructura absorbente como unitaria, y no se dan a conocer ninguna capa de adquisición ni pesos base.

El documento US 5.653.702 A da a conocer un cuerpo absorbente de dos capas que comprende una capa de admisión superior con fibras no absorbentes flexibles y elásticas, y una capa de dispersión y almacenamiento inferior. Como alternativa, la capa puede dividirse en una capa de depósito que contiene material superabsorbente, y una capa de dispersión para recoger y dispersar el líquido que ha pasado a través de la capa de almacenamiento, y una capa de dispersión y de almacenamiento. De nuevo, el cuerpo absorbente no se describe como unitario, no se proporcionan ningún gradiente de tamaño de poro o densidad, y no se dan a conocer pesos base.

Sumario de la invención

De modo que se mejore la adquisición, almacenamiento y distribución de líquidos, la presente invención proporciona una estructura absorbente unitaria que comprende a) un estrato de adquisición de fluido que tiene un peso base de desde 20 hasta 120 g/m^2 que comprende fibras de poliéster y/o de homopolímero sintético, o fibras sintéticas o de celulosa en copos, y un aglutinante de látex o térmico; b) un estrato de distribución de fluido que tiene un peso base de desde 20 hasta 200 g/m^2 que comprende fibras de celulosa en copos y/o de celulosa químicamente modificada y un aglutinante térmico y/o de látex; y c) un estrato de almacenamiento de fluido entre el estrato de adquisición y el estrato de distribución, incluyendo el estrato de almacenamiento de fluido del 10 al 75% en peso de un polímero superabsorbente y teniendo un peso base de desde 60 hasta 400 g/m^2, en la que cada uno del estrato de adquisición, el estrato de almacenamiento y el estrato de distribución están en comunicación fluida entre sí, y en la que la densidad del estrato de distribución es superior a la densidad del estrato de adquisición y la densidad del estrato de almacenamiento.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra una sección transversal esquemática de una estructura absorbente de múltiples capas convencional.

La figura 2 muestra una sección transversal esquemática de una posible realización de las estructuras absorbentes de múltiples estratos unitarias de la invención.

La figura 3 muestra una sección transversal esquemática de la ruta de absorción de fluido a través de las estructuras absorbentes de múltiples estratos unitarias de la invención.

Descripción detallada de la invención

La presente invención incluye una estructura absorbente de múltiples estratos o de múltiples zonas unitaria que tiene un estrato de adquisición que adquiere el acceso de líquido y lo trasmite rápidamente mediante acción capilar lejos de la piel del usuario (en la dirección Z); un estrato de almacenamiento que contiene fibras de matriz de mayor densidad y partículas de SAP; y un estrato de distribución que absorbe y retiene parte del líquido en exceso que pasa a través del estrato de almacenamiento. Tal como se usa en el presente documento, los términos “estratos” y “estrato” se refieren a las regiones en capas que constituyen la estructura unitaria. Los estratos de la estructura unitaria no son un conjunto o material laminado de capas formadas previamente que forman una estructura de múltiples capas. En su lugar, la estructura unitaria se construye constituyendo los estratos de una manera continua. La tecnología de deposición por aire es el método preferido para constituir los estratos de la estructura unitaria de la presente invención.

En una realización, el estrato de distribución incluye un material de matriz fibroso y hace que el líquido migre lateralmente a lo largo de la estructura (en las direcciones X-Y) y vuelva al interior del estrato de almacenamiento, donde se absorbe el líquido y se retiene por las partículas de SAP en el estrato de almacenamiento. Esta disposición hace que el líquido que se encuentra con la estructura se aleje de la piel del usuario y a través de toda la estructura donde puede absorberse al interior del estrato de almacenamiento con menor propensión a acumular o retener la humedad en la superficie de contacto de la estructura y la piel del usuario. Esta invención también incluye una estructura absorbente con un estrato de adquisición que tiene un tamaño de poro aumentado.

En una realización preferida, las estructuras absorbentes de la presente invención incluyen al menos tres estratos, todos de los cuales están en comunicación fluida entre sí. Estos estratos incluyen: un estrato de adquisición de fluido (superior), un estrato de almacenamiento de fluido (central), y un estrato de distribución de fluido (inferior).

El estrato de adquisición de fluido (superior) puede incluir: fibras de poliéster (es decir PET) y/o de homopolímero sintético; el 0-10% de SAP; y resina aglutinante térmica o de látex; y tendrá normalmente un peso base de 20-120 g/m^2 (gramos por metro cuadrado). El estrato de almacenamiento de fluido (central) puede incluir: fibra de celulosa

en copos y/o de celulosa químicamente modificada; el 10-75% de SAP; y resina aglutinante térmica; y tendrá normalmente un peso base de 60-400 g/m^2. El estrato de distribución de fluido (inferior) puede incluir: fibra de celulosa en copos y/o de celulosa químicamente modificada; el 0-10% de SAP; y resina aglutinante térmica y/o de látex; y tendrá normalmente un peso base de 20-200 g/m^2.

Una segunda realización preferida de esta invención comprende cuatro estratos: un estrato de adquisición de fibra sintética (superior), un estrato de adquisición de fibra celulósica (central superior), un estrato de almacenamiento (central inferior), y un estrato de distribución (inferior).

El intervalo de peso base global de estas estructuras de material compuesto es de 100 - 720 g/m^2 con un contenido en SAP del 10-75%. El/los intervalo(s) de peso base preferido(s) y el contenido en SAP varían con la aplicación pretendida. Para aplicaciones en higiene femenina e incontinencia en el adulto de pequeña capacidad, el peso base y el contenido en SAP tenderán hacia el extremo inferior de los intervalos. Para aplicaciones en pañales para bebés e incontinencia en adultos de gran capacidad, el peso base y el contenido en SAP preferidos tenderán hacia el extremo superior de los intervalos especificados.

Se diseña el estrato de adquisición para una mínima retención de fluido. En una realización preferida, la(s) fibra(s) de matriz del estrato de adquisición es/son una(s) fibra(s) sintética(s) que tiene(n) un tamaño de al menos 2 deniers y puede(n) unirse a látex. Los ejemplos de fibras sintéticas adecuadas incluyen: poliésteres, poliamidas y poliolefinas, por ejemplo polietilenos y polipropilenos. En otra realización preferida, el estrato de adquisición contiene fibras de matriz que comprenden fibra de PET rizada de 3 a 40 deniers con una longitud de corte de 3 a 12 mm.

El estrato de almacenamiento se caracteriza por una concentración relativamente alta de polímero superabsorbente (SAP). Los tipos de polímero superabsorbentes que pueden usarse en esta invención incluyen, por ejemplo: SAP en su forma particulada tales como gránulos irregulares, partículas esféricas, fibras cortadas y otras partículas alargadas. Las patentes estadounidenses n.º 5.147.343; n.º 5.378.528; n.º 5.795.439; n.º 5.807.916; y n.º 5.849.211, describen diversos polímeros superabsorbentes y métodos de preparación de polímeros superabsorbentes. Un ejemplo de un sistema de formación de polímeros superabsorbentes es copolímeros acrílicos reticulados de sales metálicas de ácido acrílico y acrilamida u otros monómeros tales como ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico. Muchos polímeros superabsorbentes granulares convencionales se basan en poli(ácido acrílico) que se ha reticulado durante la polimerización con cualquiera de varios agentes de reticulación de comonómeros multifuncionales bien conocidos en la técnica. Se exponen ejemplos de agentes de reticulación multifuncionales en las patentes estadounidenses n.º 2.929.154; n.º 3.224.986; n.º 3.332.909; y n.º 4.076.673. Por ejemplo, pueden usarse polielectrolitos carboxilados reticulados para formar polímeros superabsorbentes. Se conocen otros polímeros de polielectrolitos solubles en agua que son útiles para la preparación de materiales superabsorbentes mediante reticulación, estos polímeros incluyen: carboximetilalmidón, carboximetilcelulosa, sales de quitosano, sales de gelatina, etc. Sin embargo, no se usan comúnmente a escala comercial para potenciar la absorbencia de artículos absorbentes desechables debido principalmente a mayor coste. Los gránulos de polímero superabsorbente útiles en la práctica de esta invención están disponibles comercialmente a partir de varios fabricantes, tales como Dow Chemical (Midland, Michigan), Stockhausen (Greensboro, Carolina del Norte) y Chemdal (Arlington Heights, Illinois). En una realización preferida, el SAP es un polvo basado en ácido acrílico reticulado en superficie tal como Stockhausen 9350 o SX70.

Puede usarse celulosa que se ha modificado para aumentar el grado de ondulación y rigidez de las fibras de celulosa en copos individuales (por ejemplo, celulosa en copos modificada Buckeye HPF) en el estrato de almacenamiento en lugar de o además de las fibras de celulosa en copos convencionales para potenciar el rendimiento de adquisición y retención de fluido de la invención.

Distribuyendo el fluido en la dirección x-y, el estrato de distribución permite que absorban fluido las partículas superabsorbentes en el estrato de almacenamiento que se retiran lejos del punto del acceso de de fluido. El estrato de distribución también sirve para extraer el fluido que no se absorbe inmediatamente por el SAP del estrato de almacenamiento en la dirección z lejos de la piel del usuario.

Las fibras de matriz del estrato de distribución pueden incluir pasta en copos, celulosa en copos modificada, o una combinación de las mismas. En una realización preferida, las fibras celulósicas del estrato de distribución se modifican para disminuir la rigidez de las fibras, haciendo que el estrato se densifique más fácilmente.

En una realización preferida de la invención, el estrato de distribución de fluido se compone principalmente de fibras celulósicas que tiene un tamaño de poro medio menor que el del estrato de adquisición de fluido y un tamaño de poro que es igual a o inferior al tamaño de poro del estrato de almacenamiento. En general, un menor tamaño de poro medio se correlaciona con una mayor densidad. En la invención, la densidad del estrato de distribución es superior a la densidad de los estratos de adquisición y almacenamiento. Cuando la densidad del estrato de distribución es superior a la densidad del estrato de adquisición y el estrato de almacenamiento, puede lograrse una alta tasa de adquisición de fluido y un bajo factor de tamaño de mancha de estructuras absorbentes de baja densidad y la alta retención de fluido característica de las estructuras de alta densidad.

En una realización preferida, se forman los estratos de las estructuras absorbentes reivindicadas como una banda

depositada por aire. Preferiblemente, los estratos absorbentes se depositan por aire encima de un tejido de celulosa ligero (es decir, de 10-20 g/m^2) o capa portadora similar que sirve para contener el polvo de SAP durante el proceso de formación de banda e impedir así el taponamiento del hilo de la colección de fibras con partículas de SAP.

Una banda depositada por aire se prepara normalmente disgregando o desfibrando una lámina o láminas de pasta de celulosa, normalmente mediante un molino de martillo, para proporcionar fibras individualizadas. Entonces se transportaron por aire las fibras individualizadas para formar cabezales en una máquina formadora de bandas depositadas por aire. Se describen ejemplos de varias máquinas formadoras de bandas depositadas por aire en detalle en la patente estadounidense n.º 5.527.171 (Soerensen). Los cabezales de formación pueden incluir tambores giratorios o agitados que sirven para mantener la separación de las fibras hasta que las fibras se someten a un vacío sobre un tambor de condensación horadado o transportador de formación horadado (o hilo de formación). También pueden introducirse otras fibras, tales como una fibra termoplástica sintética, en el cabezal de formación a través de un sistema de dosificación de fibras que incluye una abridora de fibras, una unidad de dosificación y un transportador por aire. Cuando se desean dos estratos definidos, tal como un estrato de distribución de pasta en copos y un estrato de adquisición de fibra sintética pueden usarse, dos cabezales de formación separados para cada tipo de fibra. Después de que las fibras se depositan por aire, se densifica la estructura resultante y se unen entre sí las fibras.

Normalmente, se usa una calandria para densificar la estructura resultante. También puede producirse la compactación antes de que todos los estratos se hayan depositado por aire. Por ejemplo, puede compactarse un primer bloque de fibras depositadas por aire para formar un estrato de distribución que tiene una densidad de entre aproximadamente 0,08 y aproximadamente 0,20 g/cc antes del proceso de deposición por aire de los bloques de fibras.

Las fibras de los estratos de adquisición, distribución y/o almacenamiento pueden unirse entre sí mediante el reblandecimiento por calor de un aglutinante termoplástico presente con las fibras de banda. El aglutinante termoplástico incluye cualquier polímero termoplástico que puede fundirse a temperaturas que no dañarán de manera extensa las fibras celulósicas. Preferiblemente, el punto de fusión del material de unión termoplástico será inferior a aproximadamente 175ºC. Los ejemplos de materiales termoplásticos adecuados incluyen microfibras termoplásticas, polvos termoplásticos, fibras de unión en forma cortada y fibras cortadas bicomponentes. En particular, el material de unión termoplástico puede ser, por ejemplo, polietileno, polipropileno, poli(cloruro de vinilo), poli(cloruro de vinilideno). Otros materiales fibrosos sintéticos que pueden utilizarse en bandas unidas térmicamente se describieron anteriormente. Los aglutinantes termoplásticos pueden entremezclarse con las fibras celulósicas en la máquina formadora de bandas depositadas por aire o pueden añadirse a los estratos apropiados después de su deposición por aire.

Alternativamente o además, los estratos de adquisición y distribución pueden unirse entre sí aplicando una pulverización de látex. Los ejemplos de polímeros elastoméricos disponibles en forma de látex incluyen butadieno-estireno, butadieno-acrilonitrilo y cloropreno (neopreno). Otros ejemplos de polímeros sintéticos que pueden usarse en látex incluyen polímeros o copolímeros de acrilatos de alquilo, acetatos de vinilo tales como etileno-acetato de vinilo, y materiales acrílicos tales como material acrílico de estireno-butadieno. Para fines de higiene industrial y eliminación de una etapa de recirculación de disolventes, los látex sintéticos pueden aplicarse como una emulsión de base acuosa en vez de una emulsión en disolvente orgánico. Los látex útiles en la presente invención pueden prepararse mediante la polimerización en emulsión de ciertos monómeros olefínicos (etilenicamente insaturados). Esta polimerización en emulsión puede llevarse a cabo mediante métodos habituales usando cualquiera de una variedad de emulsionantes aniónicos, no iónicos, catiónicos, zwitteriónicos y/o anfóteros para estabilizar el látex resultante, incluyendo sulfatos de alquilo, sulfatos de alquilarilalcoxilo, sulfonatos de alquilarilo y sales de amonio y/o metales alcalinos de éter-sulfatos de alquil- y alquilaril-poliglicoles; alcoholes grasos oxietilados o alquilfenoles oxietilados, así como copolímeros de bloque de óxido de etileno y óxido de propileno; aductos catiónicos de aminas grasas primarias, secundarias o terciarias u oxietilados de aminas grasas con ácidos orgánicos o inorgánicos, y tensioactivos de alquilamonio cuaternario; y alquilamidopropilbetaínas. El monómero olefínico puede ser un único tipo de monómero o puede ser una mezcla de diferentes monómeros olefínicos, es decir, para formar partículas de copolímeros dispersas o emulsionadas en la fase acuosa. Los ejemplos de monómeros olefínicos que pueden usarse para formar polímeros de látex incluyen acrilatos de hidroxialquilo y alquilo C_2-C_4, tales como los seleccionados del grupo de acrilato de propilo, acrilato de n-butilo, acrilato de isobutilo, acrilato de 2-hidroxietilo, acrilato de 2-hidroxipropilo, acrilato de etilo y mezclas de los mismos. Otros ejemplos son metacrilatos de hidroxialquilo o alquilo C_1-C_4 seleccionados del grupo de metacrilato de propilo, metacrilato de n-butilo, metacrilato de isobutilo, metacrilato de 2-hidroxietilo, metacrilato de 2-hidroxipropilo, metacrilato de etilo, metacrilato de metilo, acetato de vinilo y mezclas de los mismos. También son adecuadas las mezclas de los acrilatos de hidroxialquilo y alquilo C_2-C_4 o metacrilatos de hidroxialquilo y alquilo C_1-C_4 mencionados anteriormente. Los métodos para aplicar el látex incluyen recubrimiento, inmersión, cepillado, pulverización y espumación. En una realización preferida, se aplica el látex mediante pulverización. La resina de látex puede aplicarse antes o después de la compactación de la banda de fibra.

Las fibras cortadas bicomponentes se caracterizan por un polímero de núcleo de alta temperatura de fusión (normalmente poli(tereftalato de etileno) (PET) o polipropileno) rodeado por un polímero de cubierta de baja

temperatura de fusión (normalmente, polietileno (por ejemplo, Hoechst-Trevira tipo 255 (Charlotte, NC)), polietileno modificado, o copoliésteres).

La banda unida puede calandrarse una segunda vez para aumentar su resistencia o grabarse con un diseño o patrón. Si están presentes fibras termoplásticas, puede emplearse calandrado en caliente para conferir unión con patrón a la banda. Puede añadirse agua a la banda si es necesario para mantener el contenido en humedad deseado o especificado, para minimizar la formación de polvo, o para reducir la acumulación de electricidad estática. Entonces se enrolla la banda terminada para su uso futuro.

Los siguientes ejemplos pretenden ilustrar la invención y no limitar su alcance.

Ejemplos

Se describen ejemplos de algunas realizaciones preferidas de la invención en las tablas 1 y 2. Las materias primas para las realizaciones descritas en las tablas 1, 2, y 3 son, a menos que se indique lo contrario:

Celulosa en copos:	Buckeye Foley Fluff (Buckeye Technologies Inc., Memphis, TN)
Fibra de unión:	Hoechst-Trevira T-255 de Hoechst-Trevira (Charlotte, NC)
Aglutinante de látex:	AirFlex 192 de Air Products (Allentown PA)
Fibra de PET:	Fibra rizada de 6 deniers X 6 mm tipo D2645 de Hoechst-Trevira (Alemania)
Tejido:	18 g/m^2 (gramos por metro cuadrado) depositado por vía húmeda

Ejemplo 1

Tabla 1 - Realización de compactación única - muestra MJ998-MF-17

	Celulosa en copos (g/m^2)	Fibra de unión (g/m^2)	Polvo de SAP (g/m^2)	Resina aglutinante de látex (g/m^2)	Fibra de PET (g/m^2)
Estrato de adquisición	0,0	0,0	0,0	6,0	34,0
Estrato de almacenamiento	55	5	40	0,0	0,0
Estrato de distribución	57	3	0,0	0,0	0,0

Se formó el material de MJ998-MF-17 en una línea de formación por aire de tipo M&J. Se formó el estrato de distribución celulósico en primer lugar sobre un tejido. Entonces se formó el estrato de almacenamiento sobre el estrato de distribución y luego se formó el estrato de adquisición encima del estrato de almacenamiento. Se unió térmicamente el material de tres estratos resultante y entonces se comprimió mediante calandrado para lograr una densidad total de 0,142 g/cc.

Ejemplo 2

En una realización alternativa, se compacta en primer lugar el estrato de distribución antes de que se depositen por aire los otros estratos y se compacten juntos todos los estratos.

Tabla 2 - Realización de doble compactación - muestra MJ998-MF-18b

	Celulosa en copos (g/m^2)	Fibra de unión (g/m^2)	Polvo de SAP (g/m^2)	Resina aglutinante de látex (g/m^2)	Fibra de PET (g/m^2)
Estrato de adquisición	0,0	0,0	0,0	6,0	34,0
Estrato de almacenamiento	55	5	40	0,0	0,0
Estrato de distribución	57	3	0,0	0,0	0,0

Se formó el material de MJ998-MF-18b en una línea de formación por aire de tipo M&J. Se formó el estrato de distribución celulósico sobre el tejido y se compactó mediante calandrado hasta una densidad de 0,15 g/cc. Entonces se formó el estrato de almacenamiento sobre los estratos de distribución y luego se formó el estrato de adquisición encima del estrato de almacenamiento. Se compactó el material de tres estratos resultante y entonces se unió térmicamente para lograr una densidad total del material compuesto de 0,081 g/cc.

Ejemplo 3

Se prefiere que las fibras de celulosa del estrato de distribución se unan entre sí térmicamente. La tabla 3 describe un ejemplo de material compuesto en el que un estrato de distribución de celulosa en copos unido térmicamente se encuentra por encima del estrato de almacenamiento y por debajo del estrato de adquisición.

Tabla 3 - Estructura absorbente con estrato de distribución por encima del estrato de almacenamiento - muestra MJ998-MF-9 (Referencia)

	Celulosa en copos (g/m^2)	Fibra de unión (g/m^2)	Polvo de SAP (g/m^2)	Resina aglutinante de látex (g/m^2)	Fibra de PET (g/m^2)
Estrato de adquisición	0,0	0,0	0,0	6,0	34,0
Estrato de distribución	57	3	0,0	0,0	0,0
Estrato de almacenamiento	55	5	40	0,0	0,0

También se formó el material de MJ998-MF-9 en una línea piloto de tipo M&J. Este material refleja una construcción descrita previamente en la que el estrato de almacenamiento de fluido se forma en primer lugar. Se forma el estrato de distribución encima del estrato de almacenamiento y entonces el estrato de adquisición se forma encima del estrato de distribución. La celulosa en copos en el estrato de distribución era la fibra Buckeye HPF. Esta estructura de tres estratos se unió térmicamente y se compactó para lograr una densidad total de 0,094 g/cc.

Pruebas de adquisición de fluido y retención de fluido

Los materiales compuestos descritos anteriormente se sometieron a pruebas de adquisición de fluido. Cada muestra (que tenía las dimensiones de 10 cm x 25 cm) se envolvió con un material de papel de cubierta apropiado y se colocó sobre un cartón de prueba de captación de fluido ("FIT") inferior con el lado del portador o el hilo orientado hacia abajo. Se marcó el centro de las muestras.

Se realizaron evaluaciones de tasa de adquisición sometiendo las muestras de prueba a tres accesos consecutivos de 10 ml de solución salina al 0,9%. Se vertió el primer acceso de 10 ml de solución salina al 0,9% en el tubo de adición transparente de los cartones de FIT tan rápido como fue posible, sin rebosar. Se midió el tiempo desde el momento del vertido hasta que la solución salina alcanzó la muestra de prueba. Se detuvo el cronómetro tan pronto como toda la solución salina había pasado por el borde inferior del tubo. El tiempo registrado era el tiempo requerido para la adquisición por el estrato superior. Tras intervalos de un minuto, se repitió el procedimiento con un segundo y

tercer accesos de 10 ml.

Se determinó la tasa de adquisición de cada acceso de fluido según la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de adquisición (ml/s)} = \frac{\text{volumen del acceso de fluido (ml)}}{\text{tiempo de adquisición (s)}}$$

Los materiales compuestos descritos anteriormente también se sometieron a pruebas de retención de fluido midiendo la cantidad de solución salina al 0,9% que podía absorberse de vuelta a través de la capa superior de la estructura mediante una pila de papel filtro a una presión de 6,89 mbar (0,1 psi) tras cada acceso de fluido. Se prepararon muestras para 3 mediciones separadas (que medía cada una 21,6 cm x 27,9 cm (8 1/2" x 11")). Cada muestra se colocó sobre una plataforma de plástico con el tejido orientado hacia abajo y se marcó su centro. Se drenaron 10 ml de solución salina al 0,9 % (primer acceso) sobre la muestra de un túnel desde una distancia de aproximadamente 3,8 cm (1,5") por encima del centro de la muestra. Se permitió que se asentara la muestra durante 20 minutos. Se pesó una pila de 12 papeles de filtro y se colocó sobre el centro de la zona humedecida y se presionó mediante un peso circular encima. Tras 2 minutos se retiraron los papeles de filtro húmedos y se pesaron nuevamente. Se repitió este procedimiento con un segundo acceso de 10 ml de solución salina y una pila de 16 papeles de filtro, y un tercer acceso de 10 ml de solución salina y una pila de 20 papeles de filtro. Se calculó el valor de nueva humectación y el porcentaje de retención de fluido para el primer, segundo y tercer accesos según las siguientes fórmulas:

Rehumedecido $_{1, 2 \text{ ó } 3}$ = peso de los papeles de filtro húmedos – peso de los papeles de filtro secos

% de retención = (50 – nueva humectación) 50 x 100%

Además, se registró el tamaño de la mancha de fluido tras el tercer acceso en la prueba de retención de fluido. Los resultados se muestran en la tabla 4

Tabla 4 – Pruebas de tasa de adquisición y retención de fluido

Muestra	Tasa de adquisición (ml/s)			Retención de fluido (%)			Área manchada
	1er acceso	2º acceso	3er acceso	1er acceso	2º acceso	3er acceso	cm^2
Ejemplo 1 - MJ998-MF-17	3,7	1,6	1,4	99%	97%	86%	112
Ejemplo 2 - MJ998-MF- 18b	7,5	6,1	4,9	99%	91%	73%	79
Ejemplo 3 - MJ998-MF-9	5,4	3,5	2,9	98%	79%	55%	95

Una comparación de MF-9 y MF-17 muestra que moviendo el estrato de distribución de fluido de la posición media (como en MF-9) hasta la parte inferior de la estructura de tres estratos (como en MF17) aumenta significativamente la retención de fluido a expensas de cierta reducción de la tasa de adquisición de fluido y aumento en el tamaño de mancha de fluido.

La realización de doble compactación de la presente invención, MF-18b, muestra una mejora con respecto a MF-9 para la tasa de adquisición de fluido, retención de fluido y tamaño de mancha.

Ejemplos adicionales

En los siguientes ejemplos, las materias primas son, a menos que se indique lo contrario, las siguientes:

Pasta en copos convencional: Foley Fluff (Buckeye Technologies Inc., Memphis, TN)

Pasta en copos elástica: HPF (Buckeye Technologies Inc., Memphis, TN)

Pasta en copos compresible: ND416 (Weyerhaeuser-Tacoma, WA)

Polvo superabsorbente: 1180 (Stockhausen-Greensboro, NC)

Fibra aglutinante: T-255, 2,8 dtex X 4 mm (Kosa, Charlotte, NC)

Fibra de PET: T-224, 17 dtex X 6 mm (Kosa, Charlotte, NC)

Aglutinante de látex: AirFlex 192 (Air Products, Allentown, PA)

Los materiales compuestos descritos anteriormente se sometieron a una prueba de adquisición de fluido y una prueba de retención de fluido tal como se describió anteriormente, a menos que se indique lo contrario.

Ejemplos 4 y 5 – Fibras de matriz del estrato de adquisición

Los ejemplos 4 y 5 comparan fibras de celulosa en copos unidas a látex con fibras sintéticas unidas a látex en el estrato de adquisición de una estructura absorbente de material compuesto.

El ejemplo BU124-19 es una realización de la invención con un estrato de adquisición de fibra de PET unida a látex y BU124-22 es idéntico a BU124-19 excepto en que el estrato de adquisición se compone de fibras de celulosa en copos unidas a látex convencionales.

Tabla A1- Estructura absorbente con aglutinante de látex y pasta en copos en el estrato de adquisición – ejemplo BU124-22

	Estrato de distribución	Estrato de almacenamiento	Estrato de adquisición	Suma	
	Inferior	Central	Superior		
	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)	Total
Pasta compresible	69,3	0,0	0,0	69,3	28,5%
Pasta elástica	0,0	43,7	0,0	43,7	18,0%
Polvo de SAP	0,0	55,9	0,0	55,9	23,0%
Fibra aglutinante	6,2	7,6	0,0	13,8	5,7%
Fibra de PET	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%
Pasta en copos convencional	0,0	0,0	38,4	38,4	15,8%
Aglutinante de látex	0,0	0,0	6,8	6,8	2,8%
Tejido portador	15,0	0,0	0,0	15,0	6,2%
Total	90,5	107,2	45,2	242,9	100,0%

Tabla A2- Estructura absorbente con aglutinante de látex y fibra de PET en el estrato de adquisición – ejemplo BU124-19

	Estrato de distribución	Estrato de almacenamiento	Estrato de adquisición	Suma	
	Inferior	Central	Superior		
	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)	Total
Pasta compresible	69,3	0,0	0,0	69,3	28,5%
Pasta elástica	0,0	43,7	0,0	43,7	18,0%
Polvo de SAP	0,0	55,9	0,0	55,9	23,0%
Fibra aglutinante	6,2	7,6	0,0	13,9	5,7%
Fibra de PET	0,0	0,0	38,4	38,4	15,8%
Pasta en copos convencional	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%
Aglutinante de látex	0,0	0,0	6,8	6,8	2,8%
Tejido portador	15,0	0,0	0,0	15,0	6,2%
Total	90,5	107,2	45,2	243	100,0%

La tabla A3 muestra el rendimiento relativo de adquisición y retención de fluido de las muestras BU124-22 (que tienen un estrato de adquisición en copos de celulosa convencional unida a látex) y BU124-19 (que tiene un estrato de adquisición de fibra de PET unida a látex).

Tabla A3- Rendimiento relativo de las estructuras absorbentes con pasta en copos (BU124-22) y con fibra de PET (BU124-19) en el estrato de adquisición

Grado	Retención de fluido – accesos de 7 ml			Tasa de adquisición 3er acceso de 5 ml
	1er acceso	2º acceso	3er acceso	(ml/s)
BU124-22	74,1%	52,8%	38,1%	0,053
BU124-19	95,6%	71,5%	56,1%	0,18

Ejemplos 6 y 7 - SAP en estrato central frente a SAP en estrato inferior de una estructura unitaria de tres estratos.

Los ejemplos 6 y 7 comparan las estructuras absorbentes con SAP en el estrato central frente a estructuras absorbentes con SAP en el estrato inferior de una estructura unitaria de tres estratos.

El ejemplo X575 es una realización preferida de la invención con el SAP en el estrato central; el ejemplo X572 es similar al X575 excepto en que el polvo superabsorbente se coloca en el estrato inferior.

Tabla B1 - Estructura absorbente con SAP en el estrato central – ejemplo X575

	Estrato de distribución	Estrato de almacenamiento	Estrato de adquisición	Suma	
	Inferior	Central	Superior		
	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)	Total
Pasta compresible	69,3	0,0	0,0	69,3	28,5%
Pasta elástica	0,0	43,7	0,0	43,7	18,0%
Polvo de SAP	0,0	55,9	0,0	55,9	23,0%
Fibra aglutinante	6,2	7,6	0,0	13,8	5,7%
Fibra de PET	0,0	0,0	38,4	38,4	15,8%
Aglutinante de látex	0,0	0,0	6,8	6,8	2,8%
Tejido portador	15,0	0,0	0,0	15,0	6,2%
Total	90,5	107,2	45,2	242,9	100,0%
Densidad	0,133 g/cc				

Tabla B2 - Estructura absorbente con SAP en el estrato inferior – ejemplo X572

	Estrato de distribución	Estrato de almacenamiento	Estrato de adquisición	Suma	
	Inferior	Central	Superior		
	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)	Total
Pasta compresible	45,8	0,0	0,0	45,8	18,8%
Pasta elástica	0,0	65,6	0,0	65,6	27,0%
Polvo de SAP	55,9	0,0	0,0	55,9	23,0%
Fibra aglutinante	7,6	7,9	0,0	15,5	6,4%
Fibra de PET	0,0	0,0	38,4	38,4	15,8%
Aglutinante de látex	0,0	0,0	6,8	6,8	2,8%
Tejido portador	15,0	0,0	0,0	15,0	6,2%
Total	124,3	73,5	45,2	243,0	100,0%
Densidad	0,114 g/cc				

La tabla B3 muestra el rendimiento de adquisición y retención de fluido de las muestras X575 y X572.

Tabla B3 – Rendimiento relativo de las estructuras absorbentes con SAP en los estratos inferior (X572) y central (X575)

Grado	Retención de fluido – accesos de 7 ml			Tasa de adquisición 3er acceso de 5 ml
	1er acceso	2º acceso	3er acceso	(ml/s)
X572	99,1%	72,3%	48,1%	0,171
X575	99,0%	90,4%	66,6%	0,255

Ejemplos 8 y 9 - Realizaciones preferidas frente a compresas higiénicas delgadas comerciales

Los ejemplos 8 y 9 comparan varias estructuras absorbentes preferidas de esta aplicación con compresas higiénicas delgadas comerciales.

Los ejemplos X573 y X574 son realizaciones preferidas de la invención. Se diferencian de la muestra X575 sólo en el peso base.

Tabla C1 - Estructura absorbente de 3 estratos – ejemplo X573

	Estrato de distribución	Estrato de almacenamiento	Estrato de adquisición	Suma	
	Inferior	Central	Superior		
	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)	Total
Pasta compresible	45,5	0,0	0,0	45,5	26,0%
Pasta elástica	0,0	31,5	0,0	31,5	18,0%
Polvo de SAP	0,0	40,3	0,0	40,3	23,0%
Fibra aglutinante	4,5	5,5	0,0	10,0	5,7%
Fibra de PET	0,0	0,0	27,7	27,7	15,8%
Aglutinante de látex	0,0	0,0	4,9	4,9	2,8%
Tejido portador	15,0	0,0	0,0	15,0	8,6%
Total	65,0	77,3	32,6	174,9	100%
Densidad	0,105 g/cc				

Tabla C2 - Estructura absorbente de 3 estratos – ejemplo X574

	Estrato de distribución	Estrato de almacenamiento	Estrato de adquisición	Suma	
	Inferior	Central	Superior		
	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)	Total
Pasta compresible	59,6	0,0	0,0	59,6	27,7%
Pasta elástica	0,0	38,7	0,0	38,7	18,0%
Polvo de SAP	0,0	49,5	0,0	49,5	23,0%
Fibra aglutinante	5,5	6,7	0,0	12,2	5,7%
Fibra de PET	0,0	0,0	34,0	34,0	15,8%
Aglutinante de látex	0,0	0,0	6,0	6,0	2,8%
Tejido portador	15,0	0,0	0,0	15,0	7,0%
Total	80,1	94,9	40,0	215,0	100,0%
Densidad	0,124 g/cc				

La tabla C3 muestra el rendimiento de adquisición y retención de fluido de realizaciones preferidas de la invención frente a compresas higiénicas delgadas comercialmente disponibles.

Tabla C3 – Rendimiento relativo de los ejemplos X573, X574, X575 y de las compresas higiénicas delgadas comerciales

Muestra	Peso base	Retención de fluido – accesos de 7 ml			Tasa de adquisición 3^{er} acceso de 5 ml
	(g/m^2)	1^{er} acceso	2º acceso	3^{er} acceso	(ml/s)
X573	170	95,6%	62,7%	42,4%	0,164
X574	215	98,9%	79,4%	57,1%	0,195
X575	243	99,0%	90,4%	66,6%	0,255
Marca					
A	368	80,0%	58,6%	44,3%	0,040
B	233	87,1%	68,6%	51,4%	0,068
C	250	81,4%	58,6%	38,6%	0,018

Ejemplos 10 y 11- celulosa en copos químicamente modificada frente a celulosa en copos convencional

Los ejemplos 10 y 11 comparan estructuras que incluyen celulosa en copos químicamente modificada y celulosa en copos convencional para el estrato de almacenamiento.

Tabla D1 - Estructura absorbente con celulosa en copos convencional - ejemplo MJ299-MF-2

	Estrato de distribución	Estrato de almacenamiento	Estrato de adquisición	Suma	
	Inferior	Central	Superior		
	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)		Total
Pasta compresible	61,8	0,0	0,0	61,8	28,1%
Pasta elástica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%
Pasta convencional	0,0	55,0	0,0	55,0	25,0%
Polvo de SAP	0,0	40,0	0,0	40,0	18,2%
Fibra aglutinante	3,3	5,0	0,0	8,3	3,8%
Fibra de PET	0,0	0,0	34,0	34,0	15,4%
Aglutinante de látex	0,0	0,0	6,0	6,0	2,7%
Tejido portador	15,0	0,0	0,0	15,0	6,8%
Total	80,1	100,0	40,0	220,1	100,0%
Densidad	0,127 g/cc				

Tabla D2 - Estructura absorbente con pasta de celulosa elástica - ejemplo MJ299-MF-6

	Estrato de distribución	Estrato de almacenamiento	Estrato de adquisición	Suma	
	Inferior	Central	Superior		
	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)	Total
Pasta compresible	61,8	0,0	0,0	61,8	28,1%
Pasta elástica	0,0	55,0	0,0	55,0	25,0%
Pasta convencional	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%
Polvo de SAP	0,0	40,0	0,0	40,0	18,2%
Fibra aglutinante	3,3	5,0	0,0	8,3	3,8%
Fibra de PET	0,0	0,0	34,0	34,0	15,4%
Aglutinante de látex	0,0	0,0	6,0	6,0	2,7%
Tejido portador	15,0	0,0	0,0	15,0	6,8%
Total	80,1	100,0	40,0	220,1	100,0%
Densidad	0,126 g/cc				

La tabla D3 proporciona la adquisición de fluido y el rendimiento de retención para las muestras MJ299-MF-2 y MJ299-MF-6. El procedimiento de prueba usado para la tabla D3 se desvía de los procedimientos de adquisición de

fluido y retención de fluido anteriores porque se utilizan múltiples accesos de 10 ml de solución salina al 0,9% tanto en las pruebas de adquisición y retención de fluido.

Tabla D3 – Rendimiento relativo de la estructura absorbente con celulosa en copos convencional (MJ299-MF-2) y pasta de celulosa elástica (MJ299-MF-6)

Grado	Retención de fluido – accesos de 7 ml			Tasa de adquisición 3er acceso de 5 ml
	1er acceso	2º acceso	3er acceso	(ml/s)
MJ299-MF-2	98,6%	76,6%	42,8%	0,9
MJ299-MF-6	98,8%	73,9%	72,0%	1,5

Ejemplo 12 - Realización preferida frente a pañales para bebés convencionales

El ejemplo 12 compara varias estructuras absorbentes preferidas de esta solicitud con pañales para bebés disponibles comercialmente.

El ejemplo MJ998-HMF-3 es una realización de la invención que se diseña para la sustitución del estrato de adquisición/núcleo de pañal para bebés.

Tabla E1 - Estructura absorbente adecuada para su uso en pañales - ejemplo MJ998-HMF-3

	Estrato de distribución	Estrato de almacenamiento	Estrato de adquisición	Suma	
	Inferior	Central	Superior		
	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)	(g/m^2)	Total
Pasta compresible	95,0	0,0	0,0	95,0	20,4%
Pasta elástica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%
Pasta convencional	0,0	105,0	0,0	105,0	22,6%
Polvo de SAP	0,0	180,0	0,0	180,0	38,7%
Fibra aglutinante	5,0	15,0	0,0	20,0	4,3%
Fibra de PET	0,0	0,0	42,5	42,5	9,1%
Aglutinante de látex	0,0	0,0	8,0	8,0	1,7%
Tejido portador	15,0	0,0	0,0	15,0	3,2%
Total	115,0	300,0	50,5	465,5	100,0%
Densidad	0,122 g/cc				

La tabla E2 muestra los resultados de la prueba de retención de fluido y la tasa de adquisición de fluido para la muestra MJ998-HMF-3 y varios pañales disponibles comercialmente. Los procedimientos de prueba son similares a los de los otros ejemplos excepto en que todos los accesos de fluido son de 50 ml de solución salina al 0,9% y en que se cortó MJ998-NHF-3 en una sección de 10 cm x 25 cm.

Tabla E2 – Rendimiento del ejemplo MJ998-HMF-3

		Múltiples accesos de 50 ml de solución salina			
Muestra	Peso base	Retención de fluido (%)			Tasa de adquisición (ml/s)
	(g/m^2)	1er acceso	2º acceso	3er acceso	3er acceso
MJ998-HMF-3	477	99,9%	99,8%	99,5%	3,7
D comercial	622	99,9%	96,8%	79,8%	2,4
E comercial	792	99,9%	99,0%	95,9%	1,8
F comercial	522	99,5%	96,9%	87,3%	2,9
G comercial	840	96,4%	79,1%	57,2%	2,5

Ejemplo 13

Tabla F

Fuerza de compresión	PET	HPF	Foley Fluff	ND-416
0 bar (0 PSI)	0,070	0,032	0,032	0,038
31 bar (450 PSI)	0,094	0,099	0,100	0,113
62 bar (900 PSI)	0,100	0,117	0,126	0,170
93 bar (1350 PSI)	0,105	0,133	0,161	0,198

La tabla F proporciona una comparación de la respuesta de diversas fibras de celulosa en copos y una fibra de PET a una fuerza de compresión dada. Las fibras en la tabla F son: fibra de PET de 15 deniers X 6 mm X 1,57 rizados/cm (4 rizados/pulgada) de Kosa (Salisbury, N C); HPF, una fibra de celulosa en copos rigidizada químicamente de Buckeye Technologies; Foley Fluff, una fibra de celulosa en copos convencional de Buckeye Technologies; ND-416, una fibra de celulosa en copos químicamente ablandada de Weyerhaeuser (Tacoma, WA).

Se abrió y formó por aire una combinación que contenía una muestra de 90 g/m^2 de cada fibra con 10 g/m^2 de una fibra aglutinante T-255 para dar un bloque de fibra de 100 g/m^2. Se unió el bloque de fibra en un horno de aire caliente. Las piezas separadas de cada uno de los materiales se sometieron a una fuerza de compresión de 0 bar (0 psi), 31 bar (450 psi), 62 bar (900 psi) y 93 bar (1350 psi) durante un periodo de un minuto. Se midió el calibre de cada muestra comprimida para determinar la densidad. En la tabla F se muestra la densidad en función de la fuerza de compresión. Esta tabulación muestra que diversas fibras proporcionarán un material depositado por aire unido con una densidad que depende de la fuerza de compresión aplicada.

Por tanto, una estructura unitaria comprimida con un estrato superior compuesto por fibras de PET, y estrato central que comprende fibras Buckeye HPF y un estrato inferior compuesto por fibras Weyerhaeuser ND-416 no tendrá una densidad constante desde la parte superior hacia la parte inferior. En su lugar, los datos mostrados en la tabla F muestran que se producirá un gradiente de densidad de tres niveles en la estructura comprimida, teniendo el estrato de PET superior la menor densidad y teniendo el estrato de ND-416 inferior la mayor densidad.

REIVINDICACIONES

1. Estructura absorbente unitaria que comprende:

a. un estrato de adquisición de fluido que comprende fibras de poliéster y/o de homopolímero sintético, o fibras sintéticas o de celulosa en copos, y un aglutinante térmico y/o de látex, teniendo el estrato de adquisición de fluido un peso base de entre 20 y 120 g/m^2 (gramos por metro cuadrado);

b. un estrato de distribución de fluido que incluye fibras de celulosa en copos y/o de celulosa químicamente modificadas y un aglutinante térmico y/o de látex y que tienen un peso base de entre 20 y 200 g/m^2 (gramos por metro cuadrado); y

c. un estrato de almacenamiento de fluido entre el estrato de adquisición y el estrato de distribución, incluyendo el estrato de almacenamiento de fluido del 10 al 75% en peso de polímero superabsorbente y teniendo un peso base de entre 60 y 400 g/m^2 (gramos por metro cuadrado),

en la que cada uno de los estratos de adquisición, distribución y almacenamiento están en comunicación fluida entre sí, y en la que la densidad del estrato de distribución es superior a la densidad del estrato de adquisición y la densidad del estrato de almacenamiento.

2. Estructura absorbente unitaria según la reivindicación 1, en la que el estrato de distribución tiene una densidad de al menos dos veces la densidad total de los estratos de adquisición y almacenamiento.

3. Estructura absorbente unitaria según la reivindicación 1 ó 2, no siendo la estructura unitaria un conjunto o material laminado de capas formadas previamente que forman una estructura de múltiples capas, sino que se construye la estructura unitaria ensamblando los estratos de manera continua, preferiblemente mediante tecnología de deposición por aire.

4. Estructura absorbente unitaria según la reivindicación 3, en la que los estratos se depositan por aire encima de una capa portadora, preferiblemente encima de un tejido de celulosa que tiene un peso base de entre 10 y 20 g/m^2 (gramos por metro cuadrado).

5. Estructura absorbente unitaria según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la elasticidad promedio de cada estrato disminuye en un gradiente en la dirección desde el estrato de adquisición hasta el estrato de distribución.

6. Estructura absorbente unitaria según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el estrato de adquisición contiene una resina aglutinante de látex acuoso, fibras bicomponentes o una mezcla de las mismas.

7. Estructura absorbente unitaria según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el estrato de adquisición comprende fibras sintéticas que tienen un tamaño de al menos 2 deniers.

8. Estructura absorbente unitaria según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el estrato de adquisición además comprende un aglutinante seleccionado del grupo que consiste en fibras bicomponentes, polvo de poliolefinas y mezclas de los mismos.

9. Estructura absorbente unitaria según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el estrato de adquisición comprende fibra de poli(tereftalato de etileno) (PET) que tiene un tamaño de al menos 2 deniers.

10. Estructura absorbente unitaria según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el estrato de adquisición comprende fibra de PET rizada de 3-15 deniers con una longitud de corte de entre aproximadamente 3 y aproximadamente 12 mm.

11. Estructura absorbente unitaria según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el estrato de adquisición comprende un primer sustrato que comprende fibras celulósicas y un segundo sustrato que comprende fibras sintéticas, y en la que el primer sustrato está más próximo al estrato de almacenamiento que el segundo sustrato.

12. Estructura absorbente unitaria según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los estratos de almacenamiento y distribución contienen cada uno fibras de unión termoplásticas.

13. Estructura absorbente unitaria según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el estrato de almacenamiento comprende fibras celulósicas y polímero superabsorbente.

14. Estructura absorbente unitaria según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el estrato de almacenamiento comprende fibras celulósicas que se han modificado para aumentar el rizo y/o la rigidez de las fibras.

15. Estructura absorbente unitaria según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el tamaño de poro medio del estrato de distribución es inferior al tamaño de poro medio del estrato de adquisición e inferior o igual al tamaño de poro medio del estrato de almacenamiento.

16. Estructura absorbente unitaria según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en la que el tamaño de poro promedio del estrato de distribución es inferior al tamaño de poro promedio de o bien el estrato de adquisición o bien el de almacenamiento.

17. Estructura absorbente unitaria según la reivindicación 1, en la que el tamaño de poro promedio del estrato de distribución es inferior a la mitad del tamaño de poro promedio de los estratos de adquisición y almacenamiento.

18. Estructura absorbente unitaria según la reivindicación 1, en la que el tamaño de poro promedio de cada estrato disminuye en un gradiente en la dirección desde el estrato de adquisición hasta el estrato de distribución.

19. Estructura absorbente unitaria según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, en la que el estrato de distribución comprende fibras celulósicas que se han modificado para disminuir la rigidez de las fibras.

20. Estructura absorbente unitaria según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, que además comprende una capa de tejido en contacto con la superficie del estrato de distribución que se opone al estrato de almacenamiento.

21. Pañal que incorpora la estructura absorbente unitaria de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20.

22. Compresa para higiene femenina que incorpora la estructura absorbente unitaria de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20.

23. Compresa para la incontinencia en el adulto que incorpora la estructura absorbente unitaria de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20.

FIG. 1

Estado de la técnica

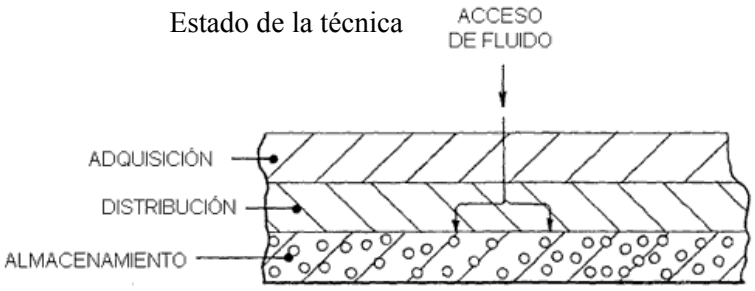

FIG. 2

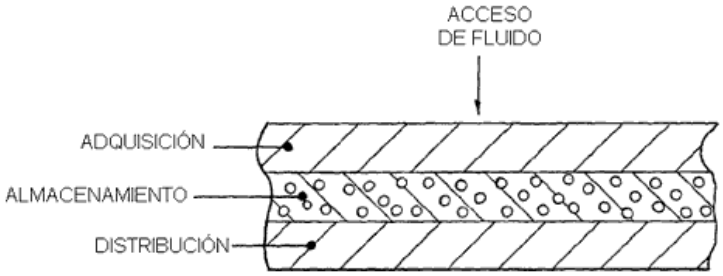
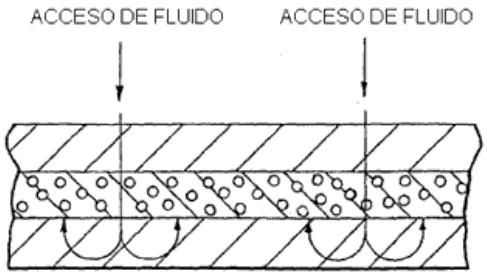
FIG. 3