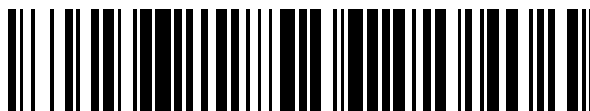


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 782 525**

51 Int. Cl.:

**A61F 13/537** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.07.2013 PCT/EP2013/064749**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.01.2014 WO14009506**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2013 E 13735317 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020 EP 2872097**

54 Título: **Trama intercalada absorbente suave que comprende altas concentraciones de material superabsorbente, fibras celulósicas y aglutinante aplicado en superficie**

30 Prioridad:

**13.07.2012 GB 201212459**

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

**15.09.2020**

73 Titular/es:

**GLATFELTER FALKENHAGEN GMBH (100.0%)  
Rolf-Hövelmann-Strasse 10  
16928 Pritzwalk, DE**

72 Inventor/es:

**EHMKE, RALF;  
RÖTTGER, HENNING y  
VOLKMER, RENO**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

**ES 2 782 525 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

Trama intercalada absorbente suave que comprende altas concentraciones de material superabsorbente, fibras celulósicas y aglutinante aplicado en superficie

5

### Campo de la invención

La presente invención se refiere a tramas absorbentes que pueden usarse en productos absorbentes tales como en artículos absorbentes desechables tales como pañales, artículos de higiene femenina o dispositivos de incontinencia, en almohadillas para alimentos, empapadores para la cama, empapadores para mascotas y similares, y a la fabricación de dichas tramas. La presente invención puede aplicarse particularmente a tramas depositadas por aire.

10

### Antecedentes

Las estructuras compuestas que comprenden material superabsorbente se conocen bien, en particular para aplicaciones en artículos absorbentes, tales como artículos absorbentes desechables, tales como pañales para bebé o de incontinencia para adultos, productos de higiene femenina, almohadillas para alimentos, empapadores para la cama, empapadores para mascotas, y similares. Además de satisfacer de manera eficaz y eficiente la funcionalidad primaria de manipulación de líquidos de la adquisición, distribución y almacenamiento de los exudados, la percepción y la aceptación por el usuario, en particular para un portador, tal como con respecto a la comodidad o discrecionalidad de uso, se han vuelto cada vez más un área de atención.

20

En particular, para artículos desechables absorbentes, recientemente ha existido una tendencia hacia artículos más finos. En este contexto, se han usado materiales superabsorbentes (SAM) en concentraciones crecientes, inicialmente sin cambiar mayormente los principios de diseño de los artículos o de las instalaciones de producción.

25

En este contexto, las principales limitaciones de las propiedades superabsorbentes se han abordado tal como se describe en el documento WO95/26209 (P&G, Goldman) y se han distribuido ampliamente productos con una concentración máxima de hasta aproximadamente el 60 % en peso de partículas de SAM, si no un estándar en pañales de bebé. Dichas estructuras permitieron la producción del equipo de fabricación de pañales existente, donde el SAM y las fibras celulósicas se mezclaron en línea, es decir, las partículas de SAM se proporcionaron a granel a la planta de fabricación y se mezclaron con celulosa desfibrada. A continuación, se formó un núcleo absorbente y se combinó directamente con elementos estructurales como una lámina superior y una lámina posterior para fabricar un pañal terminado.

35

Llevar la minimización de las fibras celulósicas al extremo dio como resultado la tecnología de "sensación de aire libre", donde al menos el componente de almacenamiento de líquido de un artículo absorbente está esencialmente libre de fibras celulósicas. Esto se ha descrito, por ejemplo, en los documentos EP725613A1, EP1621166A1 (P&G, Blessing); WO2012/048878A1 (Romanova BvBA Starter, van de Maele), todos los cuales describieron estructuras embolsadas con partículas superabsorbentes intercaladas entre las tramas. Para satisfacer los requisitos de fabricación y en uso, las partículas de SAM se inmovilizan posicionando estas en "estructuras de bolsa", opcionalmente por la aplicación de adhesivo.

40

Sin embargo, dichas estructuras tienen algunos inconvenientes. Por lo tanto, requieren medidas de proceso particulares y a veces complicadas para satisfacer los requisitos modernos de producción a alta velocidad. Además, requieren medidas particulares con respecto a la manipulación de fluidos ya que dichas estructuras superabsorbentes de alta concentración tienen una capacidad limitada para distribuir líquido.

45

También se deben tomar medidas para inmovilizar las partículas superabsorbentes tanto en estado seco como húmedo. Aún más, dichas estructuras pueden exhibir una sensación dura para el usuario, ya que el material particulado puede dar en la mano, lo que puede denominarse como "papel de lija".

50

Todavía se ha seguido un enfoque adicional para mejorar la absorbencia en el campo de los materiales depositados por aire. Dichos materiales también se conocen bien en la técnica y están ampliamente distribuidos comercialmente. También comprenden fibras celulósicas y, a menudo, SAM. Sin embargo, dichos materiales se producen típicamente "fuera de línea" y se envían como un compuesto a un convertidor, que puede formar artículos absorbentes, pero también otros productos absorbentes, tales como almohadillas para bandejas de alimentos.

55

Los materiales depositados por aire pueden comprender, y a menudo lo hacen, materiales aglutinantes para mejorar la estabilidad mecánica y la inmovilización de SAM al menos en estado seco, a menudo también en estado húmedo. Típicamente, los materiales depositados por aire exhiben muy buena suavidad y buena sensación al tacto.

60

En el documento EP1032342A1 (Maksimow) se describen estructuras, que pueden comprender hasta el 70 % de SAM particulado, siendo resto fibras celulósicas. Se describe que la unión de la estructura se logra esencialmente solo mediante "unión por fusión" entre fibras celulósicas, inducida por la humedad residual de las fibras y una alta presión de compactación.

5

En el documento WO99/49826 se describe un núcleo absorbente en capas plegado en C, en el que se coloca una capa absorbente entre una capa superior y una inferior. Estas últimas capas pueden comprender látex como agente de unión. Mientras que la capa absorbente puede exhibir concentraciones de SAM de hasta el 95 % en peso, y el núcleo absorbente total exhibe concentraciones de SAM por debajo del 70 % en peso.

10

En el documento EP1721036A1 (Glatfelter, Hansen) se describe la fabricación de tramas fibrosas poco polvorientas y buena manipulación de líquidos y resistencia mecánica. Para este fin, se puede rociar una mezcla de partículas de SAM y fibras celulósicas en ambos lados con una dispersión de látex de alto contenido de humedad. Tras el estampado y el secado, opcionalmente en combinación con succión al vacío para una penetración controlada de la dispersión de látex o al menos la fase acuosa de la misma, se describe que tienen lugar tres mecanismos de unión: Primero, la "unión automática" de la unión a presión debido a la humedad natural de las fibras. En segundo lugar, las regiones externas de la trama expuestas a la resina de látex se unen al curar el látex. En tercer lugar, la penetración de la humedad en la trama crea aún más uniones de hidrógeno. Como el mecanismo de unión se basa en enlaces de fibra a fibra, este enfoque está limitado, de forma similar a la tecnología descrita en el documento EP'342 (Maksimov), a una concentración máxima de partículas de SAM de aproximadamente el 70 %.

20

En el documento WO 99/49826 A1 se describe una prenda absorbente desechable que comprende una lámina superior, una lámina posterior, un núcleo absorbente dispuesto entre la lámina superior y la lámina posterior. El núcleo absorbente se forma a partir de un laminado plegado que comprende tres capas, incluyendo una capa superior, una capa inferior, una capa fibrosa central que incluye de aproximadamente el 50 por ciento a aproximadamente el 95 por ciento en peso de polímero superabsorbente, y de aproximadamente el 5 por ciento a aproximadamente el 50 por ciento en peso de aditivos de estabilización. Las capas superior e inferior comprenden tejido, pulpa de celulosa depositada por aire o capas fibrosas no tejidas sintéticas. La capa fibrosa central está unida de forma adhesiva a las capas superior e inferior; todas las capas juntas ayudan a mantener la integridad seca y húmeda del núcleo absorbente.

25

30

A pesar de todos estos enfoques, todavía existe la necesidad de proporcionar una estructura absorbente que proporcione una alta capacidad de absorción al exhibir altas concentraciones de SAM superiores al 70 %, que exhibe buenas propiedades de manipulación de líquidos, pero también buenas propiedades táctiles.

35

También existe la necesidad de proporcionar dichos materiales para su inclusión en productos absorbentes desechables.

Además, existe la necesidad de un procedimiento de fabricación fácil y eficaz para dichas estructuras, que también se puede ejecutar para la fabricación de estructuras depositadas por aire fuera de línea.

40

## Resumen

En un primer aspecto, la presente invención es una trama intercalada absorbente de líquido que presenta en coordenadas cartesianas una longitud esencialmente infinita (dirección x) a lo largo de la dirección de la máquina del procedimiento de fabricación, además de un espesor o dirección z y una dirección (y) de la anchura. La trama absorbente comprende como materiales formadores de intercalación

45

- una primera y una segunda capa externa, en forma de una trama formada *in situ* o preformada, que comprenden preferentemente fibras celulósicas;
- un material superabsorbente (SAM) particulado intercalado entre las capas externas,
- fibras individualizadas adaptadas para entremezclarse entre el SAM, que comprenden preferentemente fibras celulósicas;
- un aglutinante de látex autoreticulante.

50

El látex autoreticulante puede estar presente en al menos una de la primera y segunda capas externas y en la mezcla del SAM y las fibras entre la primera y la segunda capas.

Los materiales formadores de intercalación están presentes en la trama absorbente en la siguiente composición, que es esencialmente uniforme en la dirección x e y de la trama:

60

- SAM de aproximadamente el 70 % a aproximadamente el 90 %;

- fibras entremezcladas entre el SAM de aproximadamente el 5 % al 25 %;
- primera capa externa de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 15 %;
- segunda capa externa de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 15 %;
- aglutinante de látex autoreticulante de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 5 %

5

todos en % en peso basándose en la suma de los pesos de los materiales formadores de intercalación. Las partículas de SAM del SAM particulado forman una matriz de partículas con las fibras entremezcladas en los intersticios entre partículas de la matriz de partículas.

10 En una ejecución preferida, la trama absorbente de líquido exhibe al menos uno de los siguientes

- SAM de aproximadamente el 80 % a aproximadamente el 90 %;
- fibras entremezcladas entre el SAM de aproximadamente el 8 % al 15 %;
- primera capa externa de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 10 %;
- segunda capa externa de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 10 %;
- aglutinante de látex autoreticulante de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 4 %.

15

Preferentemente, el aglutinante de látex autoreticulante es un copolímero de acetato de vinilo-etileno.

Preferentemente, la trama comprende menos de aproximadamente el 5 %, preferentemente menos de aproximadamente el 1 %, más preferentemente menos de aproximadamente el 0,1 % de otro material aglutinante, basándose en la cantidad de SAM, fibras y aglutinante.

20

Preferentemente, la trama intercalada absorbente exhibe al menos una de los siguientes:

25

- una capacidad de retención centrífuga de trama absorbente que es de al menos 23 g/g, preferentemente más de 24 g/g, más preferentemente más de 25 g/g, según un procedimiento como se describe en el presente documento;
- una capacidad de retención centrífuga de trama absorbente que es de al menos el 85 %, preferentemente más del 90 %, más preferentemente más del 93 % de la capacidad de retención centrífuga de SAM;

30

- una relación de rigidez con respecto a la capacidad determinada por la relación de la rigidez del material de trama y la capacidad específica del área, como se describe en el presente documento, de menos de 5,0, preferentemente menos de 3,0, más preferentemente menos de 2,5, y mucho más preferentemente menos de 2,0, todas en unidades de  $(\text{mNcm})/(\text{l/m}^2)$ .

35

Un artículo absorbente desechable puede comprender una trama absorbente de este tipo intercalada entre una lámina superior, una lámina posterior. Se puede posicionar una capa intermedia entre la trama absorbente y la lámina superior.

40

En un aspecto adicional, la presente invención es un procedimiento para la fabricación de una trama absorbente de líquido que exhibe en coordenadas cartesianas una longitud esencialmente infinita (dirección x) a lo largo de la dirección de la máquina del procedimiento de fabricación, además de un espesor o dirección z y una dirección de la anchura (y). El procedimiento comprende las siguientes etapas de

- proporcionar como materiales formadores de intercalación
  - una primera y una segunda capa externa, en forma de una trama formada *in situ* o preformada, que comprenden preferentemente fibras celulósicas;
  - material superabsorbente (SAM) particulado,
  - fibras individualizadas adaptadas para entremezclarse entre dicho SAM, que comprende preferentemente fibras celulósicas;
  - un aglutinante de látex autoreticulante;
- formar una mezcla del SAM y las fibras individualizadas, a una concentración de SAM de al menos el 70 % basándose en el peso combinado del SAM y las fibras en la mezcla;
- formar una estructura intercalada de la mezcla entre la primera y la segunda capas externas con un espesor, peso base y concentración esencialmente constantes a lo largo de la dirección de la longitud (x) y la anchura (y) de la trama;
- compactar la estructura intercalada en una o más etapas de compactación, en la que la presión de línea máxima de cualquiera de la una o más etapas de compactación es menor de aproximadamente 60 N/mm, y en las que al menos una de las etapas de compactación se ejecuta a una presión de línea de más de aproximadamente 10 N/mm de modo que las partículas de SAM del SAM particulado formen una matriz de partículas con las fibras entremezcladas en los intersticios entre partículas de la matriz de partículas;
- aplicar el aglutinante de látex autoreticulante al menos a una de las superficies externas de las capas externas de tal forma que los materiales formadores de intercalación estén presentes en la siguiente composición

45

50

55

60

- SAM de aproximadamente el 70 % a aproximadamente el 90 %;
- fibras entremezcladas entre el SAM de aproximadamente el 5 % al 25 %;
- primera capa externa de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 15 %;
- segunda capa externa de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 15 %;
- 5 -aglutinante de látex autoreticulante de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 5 %;
- tratar térmicamente la estructura intercalada para reducir el contenido de humedad e inducir la reticulación del aglutinante de látex autoreticulante.

El aglutinante de látex autoreticulante se aplica preferentemente al menos a una de las superficies externas de las  
10 capas externas en una cantidad de al menos el 1 %, más preferentemente más del 2 % y preferentemente en una cantidad de no más del 5 %, más preferentemente no más del 4 %, basándose en la cantidad seca de aglutinante de látex en la trama absorbente;

El procedimiento incluye opcionalmente la etapa de aplicar succión de vacío en la dirección z a través de la estructura  
15 intercalada.

Preferentemente, la presión de línea máxima de cualquiera de las una o más etapas de compactación es inferior a aproximadamente 30 N/mm. Preferentemente, al menos una de las etapas de compactación se ejecuta a una presión de línea de más de 15 N/mm. El aglutinante de látex autoreticulante puede aplicarse como una solución o dispersión  
20 acuosa, preferentemente con un contenido de aglutinante de látex autoreticulante de más del 5 %, preferentemente más de aproximadamente el 10 %, preferentemente menos de aproximadamente el 30 %, preferentemente menos de aproximadamente el 25 %, más preferentemente menos de aproximadamente el 20 %, todos basándose en la materia seca del aglutinante de látex en la solución o dispersión.

25 Preferentemente, el tratamiento térmico de la estructura intercalada está entre 130 °C y 180 °C, preferentemente entre 130 °C y 150 °C. Preferentemente, el tratamiento térmico se ejecuta hasta que un contenido final de humedad global de la trama absorbente sea inferior al 15 %, preferentemente inferior al 10 %, más preferentemente inferior al 6 %.

#### **Breve descripción de la figura**

30 La figura 1 muestra esquemáticamente un procedimiento ejemplar establecido para fabricar una trama intercalada absorbente de líquido según la presente invención.

#### **Descripción detallada**

35 Se hará referencia ahora en detalle a las realizaciones de la invención, que pretenden ilustrar la presente invención a modo de explicación pero que no necesariamente significan una limitación de la invención. Por ejemplo, las características ilustradas o descritas como parte de una realización pueden usarse con otra realización para producir todavía una tercera realización. Se pretende que la presente invención incluya estas y otras modificaciones y  
40 variaciones.

A menos que se especifique lo contrario, todos los porcentajes se expresan como "% en peso".

En un primer aspecto, la presente invención es una trama intercalada absorbente de líquido.

45 El término "trama" o "material de trama" se refiere a un material esencialmente infinito en una dirección, es decir, la extensión longitudinal, o la longitud, o la dirección x en coordenadas cartesianas con relación al material de trama. Se incluye en este término una secuencia esencialmente ilimitada de piezas cortadas o separadas de otro modo de un material esencialmente infinito.

50 Típicamente, los materiales de trama tendrán una dimensión de espesor (es decir, la dirección z) que es significativamente menor que la extensión longitudinal (es decir, en la dirección x). Típicamente, la anchura de los materiales de trama (la dirección y) será significativamente mayor que el grosor, pero menor que la longitud. A menudo, aunque no necesariamente, el grosor y la anchura de dichos materiales es esencialmente constante a lo largo de la  
55 longitud de la trama. Sin pretender ninguna limitación, dichos materiales de trama pueden ser materiales de fibra celulósica, tejidos, materiales tejidos o no tejidos y similares. Típicamente, aunque no necesariamente, los materiales de trama se suministran en forma de rollo, en bobinas o en cajas en estado plegado. Las entregas individuales se pueden empalmar a continuación para formar la trama esencialmente infinita. Un material de trama puede estar compuesto por varios materiales de trama, tales como tejidos multicapa no tejidos, recubiertos, laminados no tejidos/de  
60 película. Los materiales de trama pueden comprender otros materiales, tales como material de unión añadido, partículas, en particular partículas superabsorbentes, agentes hidrofílicos y similares.

Si una trama comprende fibras, estas están típicamente unidas entre sí o con otros componentes de una trama, tales como otras tramas, tales como películas o tramas fibrosas que exhiben suficiente resistencia.

Hay muchos mecanismos de unión adecuados disponibles, tales como unión térmica o por fusión, incluida la unión ultrasónica o la aplicación adhesiva.

Las tramas pueden prefabricarse por separado y pueden almacenarse y/o transportarse antes de seguir procesándose. Como alternativa, las tramas pueden formarse *in situ*, es decir, durante el procedimiento de conversión de la fabricación de productos o productos semiacabados combinando dichas tramas con otras tramas y/u otros materiales. Una trama puede comprender varias capas, cada una de las cuales puede ser prefabricada o conformada *in situ*, o que puede comprender una trama prefabricada a la que se añaden otros materiales, opcionalmente formando una trama.

Si una trama está prefabricada, necesita soportar tensiones de procesamiento normales, tales como las que se producen durante la manipulación, el almacenamiento o el transporte y la transferencia, y, por lo tanto, las tramas prefabricadas suelen estar previamente unidas.

En el presente contexto, el término "absorbente" y los términos relacionados se refieren a la capacidad de un material para recibir líquidos y retener dichos líquidos en ciertas condiciones. Por lo tanto, un material tal como una trama celulósica puede absorber líquidos acuosos esencialmente por dos mecanismos, concretamente, reteniendo algo de agua dentro de la estructura fibrosa y reteniendo líquidos y posiblemente otros materiales dispersos en el líquido en huecos intersticiales entre fibras. Por consiguiente, el término "material superabsorbente" o "SAM", también denominado "superabsorbente", "material gelificante absorbente" o "AGM", "material polimérico absorbente" significa materiales poliméricos parcialmente reticulados, que pueden absorber agua mientras se hinchan para formar un gel. Típicamente, pueden absorber al menos 10 veces su propio peso, a menudo más de 20 veces o incluso más de 30 veces su propio peso cuando se determina según la capacidad de retención centrífuga como se describe con más detalle a continuación. Los líquidos que pueden ser adecuadamente absorbidos por la presente invención son generalmente líquidos acuosos, tales como exudados corporales tales como orina, menstruaciones, heces de baja viscosidad, sangre, etc. Dichos líquidos pueden emanar de las aberturas corporales de seres humanos vivos, respectivamente animales, pero también puede gotear o derramarse de heridas o de alimentos como carne o frutas.

La trama absorbente líquida según la presente invención tiene la forma de una intercalación homogénea en dirección x-y, es decir, la composición no varía de forma intencionada, aparte de las fluctuaciones normales del procedimiento o los efectos de borde.

En el presente contexto, el término intercalación se refiere a una estructura de trama con al menos tres capas, pliegues o estratos, que se colocan en la dirección z adyacente en una relación enfrentada de tal manera que la primera y la segunda superficie opuesta de la capa central entra en contacto con las superficies orientadas hacia adentro de las respectivas capas externas.

La presente invención se aplica particularmente a las tramas intercaladas que son esencialmente homogéneas en su dirección x-y.

Dentro del presente contexto, la capa central comprende SAM, preferentemente partículas de SAM, y fibras esencialmente individualizadas, preferentemente fibras celulósicas, y se forma *in situ* durante la fabricación según la presente invención, como se analizará con más detalle en el presente documento a continuación.

Aunque los materiales superabsorbentes pueden tener diversas conformaciones y formas, tales como partículas irregulares o esféricas, escamas, fibras o estructuras con forma de esponja, con mayor frecuencia se usan como gránulos de forma irregular, que tienen un tamaño medio de partícula de 10  $\mu\text{m}$  a 1000  $\mu\text{m}$ , preferentemente con menos del 5 % con un tamaño de partícula de 5  $\mu\text{m}$ , y preferentemente con menos del 5 % con un tamaño de partícula de más de 1200  $\mu\text{m}$ .

Se ha encontrado beneficioso usar un SAM particulado para tramas absorbentes según la presente invención. Preferentemente, el SAM exhibe buenas propiedades absorbentes de más de aproximadamente 20 g/g, preferentemente más de aproximadamente 25 g/g, más preferentemente más de 30 g/g, según lo determinado por el procedimiento de capacidad de retención centrífuga según el procedimiento ya conocido EDANA 441.2-02 resp. WSP241.2 (SAM-CRC). Sin desear limitarse a la teoría, se cree que dicho material, incluso en estado hinchado, es decir, cuando se ha absorbido el líquido, no obstruye sustancialmente el flujo de líquido a través del material, especialmente cuando la permeabilidad expresada por la conductividad del flujo salino del material polimérico absorbente es mayor de 10, 20, 30 o 40 unidades SFC, donde 1 unidad SFC es  $1 \times 10^{-7} (\text{cm}^3 \times \text{s})/\text{g}$ . La conductividad del flujo salino es un parámetro bien reconocido en la técnica y debe medirse según el ensayo descrito en el documento

EP0752892 B (Goldman y col.; P&G). Dichos materiales están disponibles comercialmente, tal como en Evonik Stockhausen GmbH, Alemania, BASF SE, Alemania, o Nippon Shokubai KK, Japón. Un material adecuado particular es EK-X EN52 de Ekotec Industrietechnik GmbH, Alemania.

- 5 La capa central comprende además material fibroso. Generalmente, la selección de fibras útiles no es crítica, siempre y cuando las fibras no afecten negativamente el envasado del SAM. Se pueden emplear fibras sintéticas convencionales bien conocidas en la técnica, así como diversas fibras a base de materiales naturales, tales como hechas de viscosa/rayón. También se pueden emplear mezclas o combinaciones de diferentes tipos de fibras. Preferentemente, las fibras no restringen el hinchamiento del SAM, y como tal, no exhiben propiedades adhesivas, en particular en estado húmedo.

Aunque puede no ser preferido desde un punto de vista operativo y/o de coste, se puede emplear un tratamiento especial de fibra, tal como fibrilación o el uso de una gran área superficial o nanofibras.

- 15 Dichas fibras de gran área superficial incluyen microfibras de vidrio tales como, por ejemplo, lana de vidrio disponible en Evanite Fiber Corp. (Corvallis, OR), que típicamente tienen diámetros de fibra de no más de aproximadamente 0,8  $\mu\text{m}$ , más típicamente de aproximadamente 0,1  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 0,7  $\mu\text{m}$ . Estas microfibras tendrán áreas superficiales de al menos aproximadamente 2  $\text{m}^2/\text{g}$ , preferentemente al menos aproximadamente 3  $\text{m}^2/\text{g}$ . Típicamente, el área superficial de las microfibras de vidrio; será de aproximadamente 2  $\text{m}^2/\text{g}$  a aproximadamente 15  $\text{m}^2/\text{g}$ . Las microfibras de vidrio representativas para su uso en el presente documento son las disponibles en Evanite Fiber Corp. como fibras de vidrio tipo 104, que tienen un diámetro de fibra nominal de aproximadamente 0,5  $\mu\text{m}$ . Estas microfibras de vidrio tienen un área superficial calculada de aproximadamente 3,1  $\text{m}^2/\text{g}$ . Otro tipo de fibras de gran área superficial son las fibras de acetato de celulosa fibriladas. Estas fibras (también denominadas "fibretas") tienen áreas superficiales elevadas en relación con las fibras derivadas de celulosa comúnmente empleadas en la técnica de artículos absorbentes. Dichas fibretas tienen regiones de diámetros muy pequeños, de tal forma que su tamaño de partícula es típicamente de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 5  $\mu\text{m}$ .

Estas fibretas normalmente tienen un área superficial de aproximadamente 20  $\text{m}^2/\text{g}$ .

- 30 En una ejecución particular, el material fibroso comprende o predominantemente (es decir, en más del 50 %), o incluso consiste esencialmente en celulosa convencional como se usa ampliamente en la industria de la higiene. Preferentemente se hace mediante el proceso Kraft, más preferentemente sin el uso de cloro elemental. Las especies de madera preferidas son pino del sur o madera blanda del norte.
- 35 Típicamente, la longitud de la fibra promedio ponderada en longitud es mayor de aproximadamente 2 mm pero menor de aproximadamente 3,5 mm, y la longitud promedio ponderada en peso es de entre 3 y 4 mm. Típicamente, el contenido de humedad, también denominado contenido de humedad residual o natural de tal material de pulpa de madera, está entre el 6 % y el 10 %. Las fibras celulósicas pueden tratarse con agentes de despegue, tales como se conoce ya en la técnica. Típicamente, la celulosa se suministra en forma de rollos densificados, que se desintegran en fibras individualizadas mediante molinos de martillos o técnicas equivalentes.

- Un material particularmente adecuado es pulpa de celulosa depositada por aire Golden Isles EG-100 Grado 4881, disponible en Georgia-Pacific, EE.UU., con un contenido de humedad residual estandarizado del 8 %. El SAM y las fibras individualizadas se mezclan para formar la capa central. Esta mezcla se puede lograr por cualquier medio convencional que garantice una buena distribución del SAM y las fibras, tal como por la conocida tecnología de M&J Fibertech A/S, Dinamarca.

- La capa central según la presente invención comprende altas cantidades de SAM, al menos más de aproximadamente el 75 %, más preferentemente más del 80 % o incluso más preferentemente del 90 %, todos estos porcentajes basados en el peso combinado del SAM y las fibras en la capa central.

- Como la capa central según la presente invención comprende cantidades relativamente altas de SAM, se cree que las fibras no forman una estructura fibrosa con partículas de SAM entremezcladas, sino que las partículas de SAM forman una matriz de partículas con fibras entremezcladas en los intersticios entre partículas.

- 55 Se prefiere que el SAM pueda hincharse tanto como sea posible sin restricciones. Para este fin, se prefiere además que la capa central no comprenda materiales que restrinjan el hinchamiento, en particular ningún material aglutinante, al menos ningún aglutinante resistente a la humedad. Si dicho material aglutinante está presente, este no debe tener más de aproximadamente el 5 % de partes, preferentemente menos de aproximadamente el 1 %, y más preferentemente menos de aproximadamente el 0,1 % basado en el peso combinado del SAM, las fibras y el aglutinante en la capa central.

Las capas externas pueden ser tramas prefabricadas y/o preunidas, o pueden formarse *in situ*, opcionalmente unidas antes de combinarse con las otras tramas para formar una intercalación. Además de servir como ayuda para el procesamiento, la funcionalidad principal de las capas externas es mejorar la integridad y las propiedades mecánicas de la trama intercalada. Por supuesto, las tramas también pueden contribuir a las propiedades de manipulación de líquidos de la trama, tal como proporcionar capacidad absorbente, o mejorar las propiedades de distribución de líquidos.

En una primera ejecución, las capas externas se pueden prefabricar y se pueden suministrar a la fabricación de la trama intercalada como tramas unidas. Dichas tramas pueden comprender o incluso esencialmente consistir en fibras sintéticas, tales como materiales no tejidos bien conocidos. Sin pretender ninguna restricción, se fabrican materiales no tejidos particulares de polipropileno mediante procedimientos de fusión por hilatura, que pueden comprender sustratos de unión por hilatura (S) y/o soplado por fusión (M) en diversas combinaciones, tales como tramas unidas por hilatura, SMS, SSMMSS, etc., tal como se conoce bien por un experto en la técnica. Las tramas adecuadas también pueden comprender fibras cortadas y pueden haberse formado por cardado u otros procedimientos, todos bien conocidos en la técnica. Dichas tramas pueden estar adecuadamente hidrofilizadas, opcionalmente permanentemente. Las tramas adecuadas pueden presentar pesos base de menos de aproximadamente 30 g/m<sup>2</sup>, a menudo menos de 20 g/m<sup>2</sup>.

Otras tramas pueden comprender o consistir esencialmente en fibras celulósicas, tales como tejidos de papel bien conocidos. Un tejido adecuado particular es un tejido de papel de 17 g/m<sup>2</sup> disponible con la designación comercial KB 1730-001 de Swedish Tissue AB, Suecia.

En una ejecución adicional, las capas externas pueden formarse *in situ*. Esto se refiere a la situación de que las fibras son individualizadas o incluso producidas en la misma máquina que produce la trama intercalada. La trama formada *in situ* puede formarse como una primera capa sobre la cual se deposita la mezcla de SAM/fibra. Como alternativa, o adicionalmente, la trama formada *in situ* puede formarse después de que se deposita la mezcla de SAM/fibra.

Dependiendo de la selección de las capas externas, la separación entre ellas y la capa central puede ser más o menos pronunciada. Si, por ejemplo, la mezcla de SAM/fibra se deposita sobre un primer tejido preformado (después denominado trama "portadora") y se coloca un segundo tejido (después denominado trama de "cubierta") sobre la mezcla, la separación entre las capas puede ser muy distinta.

Si la mezcla de SAM/fibra se deposita sobre una trama no tejida de poro abierto, algunas de las fibras o incluso partículas pueden penetrar en la trama y la separación puede ser menos acusada. Si la mezcla de SAM/fibra se deposita sobre una capa de fibras formadas *in situ* del mismo tipo, o si dichas fibras se depositan *in situ* sobre la mezcla, la distinción puede ser menos acusada.

Sin embargo, en todos los casos hay una discontinuidad en las propiedades de la trama a lo largo del eje en dirección z, como puede determinarse mediante herramientas apropiadas, tales como microfotografía, análisis de rayos X, etc.

La trama intercalada absorbente según la presente invención comprende además un aglutinante de látex como ya se conoce en la industria. En el presente contexto, el término aglutinante de látex se refiere a materiales poliméricos que se aplican a un sustrato en estado no curado, típicamente como una dispersión acuosa. Al tratar térmicamente el sustrato, se produce tanto el secado del agua como portador como el curado inducido térmicamente del aglutinante de látex.

En vista de evitar componentes no deseados tales como el formaldehído, que pueden ser liberados por ciertas formulaciones aglutinantes, los polímeros sintéticos preferidos que se pueden usar en látex aglutinante incluyen polímeros o copolímeros de alquilacrilatos, acetatos de vinilo tales como acetato de etileno-vinilo, y acrílicos tales como estireno-butadieno acrílico. Los látex útiles en la presente invención pueden prepararse por polimerización en emulsión de ciertos monómeros olefínicos (etilénicamente insaturados). Esta polimerización en emulsión se puede llevar a cabo mediante procedimientos habituales utilizando cualquiera de una diversidad de emulsionantes aniónicos, no iónicos, catiónicos, zwitteriónicos y/o anfóteros para estabilizar el látex resultante, incluyendo sulfatos de alquilo, sulfatos de alquilsilalcoxi, sulfonatos de alquilarilo y las sales de metales alcalinos y/o de amonio de alquilo y alquilaril poliglicol éter-sulfatos; alcoholes grasos oxietilados o alquifenoles oxietilados, así como copolímeros de bloques 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 tipo único de monómero o puede ser una mezcla de diferentes monómeros olefínicos, es decir, para formar partículas de copolímero dispersas o emulsionadas en la fase acuosa. Los ejemplos de monómeros olefínicos que pueden usarse para formar polímeros de látex incluyen acrilatos de alquilo e hidroxialquilo C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>, 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 alquilo o hidroxialquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 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, metacrilato de vinilo, y mezclas de los mismos. También son adecuadas las mezclas de los acrilatos de alquilo e hidroxialquilo C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub> y metacrilatos de alquilo o hidroxialquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> mencionados anteriormente. Una ejecución particularmente preferida de tal látex aglutinante es una dispersión polimérica acuosa autoreticulante de un copolímero de acetato de vinilo-etileno.

Los látex aglutinantes adecuados pueden exhibir una temperatura de transición vítrea de más de aproximadamente 0 °C, pero menos de aproximadamente 30 °C, preferentemente de entre 5 °C y 15 °C. La dispersión polimérica puede tener un tamaño de partícula de 0,01 a aproximadamente 10 µm, preferentemente entre aproximadamente 0,1 y 3 µm.

Una ejecución específica de dicho material es Vinnapas® 192, disponible comercialmente en Wacker Chemie AG, Alemania. El aglutinante de látex se aplica al menos a la estructura intercalada a una superficie externa de las capas externas como una dispersión acuosa no curada. Debido a las propiedades de absorción de las capas externas, la dispersión acuosa penetrará en las capas externas, por lo que el polímero dispersado puede ser retenido por el efecto de filtración de las capas externas más hacia la superficie, mientras que el agua puede penetrar en la dirección z más profundamente en la estructura intercalada.

En la aplicación de un tratamiento térmico, al menos una porción de, preferentemente toda, el agua portadora se seca y el polímero se cura.

Por lo tanto, una trama intercalada absorbente de líquido según la presente invención comprende los siguientes elementos en porcentajes basados en el peso total de la trama intercalada absorbente:

- Una capa central comprende al menos el 70 %, preferentemente el 75 %, más preferentemente más del 80 %, y mucho más preferentemente más del 85 % de SAM mezclado con entre el 5 % y el 25 % de fibras, preferentemente fibras celulósicas entremezcladas en el mismo. Preferentemente, la capa central comprende como máximo el 5 %, más preferentemente menos del 1 %, y mucho más preferentemente menos del 0,1 % de material aglutinante añadido, basado en la cantidad de SAM, fibras y material aglutinante en la capa central.
- Dos capas externas posicionadas en las respectivas superficies opuestas de la capa central, cada una en una cantidad de entre el 2 % y el 15 % de la trama intercalada total.
- El aglutinante de látex aplicado a las superficies de las capas externas en una cantidad de entre el 1 % y el 5 %.

En una ejecución preferida, cada uno de los porcentajes de la composición puede reducirse a los siguientes intervalos:

- SAM de aproximadamente el 80 % a aproximadamente el 90 %;
- fibras entremezcladas entre el SAM de aproximadamente el 8 % al 15 %;
- primera capa externa de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 10 %;
- segunda capa externa de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 10 %;
- aglutinante de látex autoreticulante de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 4 %.

Una trama intercalada absorbente de líquido según la presente invención exhibe propiedades particulares.

Una propiedad importante de las tramas absorbentes es la capacidad absorbente, que puede determinarse adecuadamente como capacidad de retención centrífuga de trama (w-CRC), tal como se determina aplicando el procedimiento EDANA 441.2-02 resp. WSP241.2 (2005), modificado porque se introduce un tiempo de goteo de 10 minutos después del tiempo de inmersión de 30 minutos y extendiendo el tiempo de centrifugación a 5 minutos. Preferentemente, una trama intercalada absorbente según la presente invención exhibe un valor de w-CRC de al menos 23 g/g, más preferentemente o más de 24 g/g y aún más preferentemente más de aproximadamente 25 g/g.

Preferentemente, la intercalación no restringe el hinchamiento del SAM. Esto puede determinarse cuando se compara el valor de SAM-CRC del SAM puro con la w-CRC de la trama intercalada absorbente. Por lo tanto, preferentemente una trama intercalada exhibe una w-CRC que es al menos del 80 %, preferentemente más del 90 % del valor de SAM-CRC del SAM puro multiplicado por el porcentaje de SAM en la trama intercalada.

En particular con respecto a los diseños modernos de artículos absorbentes, el grosor de una trama absorbente en relación con su capacidad es una propiedad importante, como puede expresarse por la capacidad específica del área (l/m<sup>2</sup>), como puede determinarse midiendo el valor de w-CRC y multiplicándolo con el peso base de la trama intercalada, que puede determinarse según el procedimiento EDANA 40.3 resp. WSP 130.1. Por consiguiente, la capacidad específica del área de la trama intercalada según la presente invención puede ser de hasta 10 l/m<sup>2</sup> o incluso más, tal como 12 l/m<sup>2</sup> o más.

Otra propiedad importante para una trama intercalada es la resistencia de la trama total para resistir el estrés mecánico

durante el procesamiento y en uso. Preferentemente, una trama intercalada según la presente invención exhibe una resistencia a la tracción de al menos 10 N/50 mm, preferentemente más de 20 N/50 mm, o incluso muy por encima de 40 N/50 mm, como puede determinarse por el procedimiento EDANA 20.2 resp. WSP 110.4.

- 5 Sin embargo, el alto porcentaje de SAM y la resistencia mecánica no deberían afectar negativamente las propiedades hápticas del material. Si bien esta es un área multifacética, un primer enfoque para evaluar la suavidad de una trama intercalada es determinar la rigidez a la flexión según el procedimiento EDANA 50.5 resp. WSP 90.5 y relacionar el resultado con la capacidad específica del área (véase anteriormente). Preferentemente, una trama intercalada absorbente según la presente invención exhibe una relación de rigidez-retención de menos de 5,0, preferentemente
- 10 menos de 3,0, más preferentemente menos de 2,5, y mucho más preferentemente menos de 2,0, todas en unidades de  $(\text{mNcm})/(\text{l/m}^2)$ .

Sin embargo, un enfoque adicional para determinar las propiedades hápticas es el uso de la denominada prueba "Handle-O-Meter", según el procedimiento EDANA WSP 90.3.0, modificada mediante la evaluación de muestras de

15 40 mm x 160 mm y ajuste del ancho de la ranura a 20 mm.

Las tramas intercaladas adecuadas muestran resultados de menos de 5 N/200 mm, preferentemente de menos de aproximadamente 3 N/200 mm.

- 20 Una propiedad adicional de la trama intercalada se refiere a la inmovilización del SAM, especialmente cuando está en forma de particulado. Preferentemente, el SAM permanece inmovilizado durante el procesamiento, el transporte y el uso, es decir, tanto en condiciones secas como húmedas. Una trama según la presente invención logra una buena inmovilización por diversos efectos:

25 Primero, el aglutinante de látex aplicado a las capas externas proporciona al menos la unión de las capas externas: Sin embargo, al menos parte del aglutinante de látex penetrará más profundamente hacia la capa central. La profundidad de penetración se puede ajustar de diversas maneras, incluida la concentración del aglutinante de látex en la dispersión de la aplicación en relación con el grosor y el peso base de las capas externas.

30 Además, tras la aplicación incluso de una presión de compactación moderada, como se analizará con más detalle a continuación en el presente documento, incluso el bajo nivel de humedad residual en las fibras celulósicas puede dar como resultado la unión de las fibras a SAM. Sin desear limitarse a una teoría, se cree que la unión de hidrógeno proporciona unión al menos en estado seco. Cabe señalar que esta unión es un mecanismo diferente en comparación con las estructuras dominadas por fibras convencionales, donde la unión de hidrógeno se produce entre fibras en lugar

35 de entre fibras y SAM.

Como tercer mecanismo, se cree que la cantidad de agua de la fase de dispersión del aglutinante de látex se puede ajustar de manera que una cantidad predeterminada de agua penetre en la capa central, donde puede promover una mayor unión de hidrógeno.

40 Como se cree que la unión en la capa central se basa principalmente en la unión de hidrógeno, esto proporciona una buena inmovilización en condiciones secas. Sin embargo, tras la humectación, esta unión se afloja y el SAM puede hincharse libremente. La integridad general de la trama la proporcionan las capas externas, mejoradas por el aglutinante de látex.

45 La integridad en seco de una trama intercalada se puede evaluar mediante el ensayo de resistencia de laminación compuesta, EDANA WSP 401.0 (05). Al aplicar la prueba, la capa externa se deslaminan preferentemente desde la capa central, exhibiendo así una resistencia de laminación de al menos 0,5 N/50 mm, preferentemente más de aproximadamente 1,0 N/50 mm, más preferentemente más de 1,5 N/50 mm.

50 Una trama intercalada absorbente según la presente invención es particularmente útil como núcleo absorbente de líquido en artículos absorbentes desechables.

Dichos artículos se conocen bien en la técnica y comprenden un material permeable a los líquidos posicionado hacia el usuario durante el uso, un material impermeable a los líquidos opuesto al mismo orientado lejos del usuario durante el uso. El núcleo absorbente de líquido se posiciona entre estas capas, y puede comprender una trama intercalada según la presente invención. Preferentemente, el artículo comprende materiales adaptados para mejorar las propiedades de manipulación de líquido del artículo posicionado entre el núcleo absorbente de líquido y la lámina superior. Como las tramas intercaladas según la presente invención están diseñadas principalmente para proporcionar

60 capacidad de almacenamiento de líquido, el material adicional puede mejorar la distribución del líquido y opcionalmente la capacidad de almacenamiento intermedio.

Dichos materiales son bien conocidos por un experto en la técnica del diseño de artículos absorbentes, y se han descrito, por ejemplo, en

- 5 - el documento EP0397110A1 (Latimer) que describe una porción de gestión de sobrecara para una mejor manipulación de fluidos, que tiene pesos base específicos, tiempos de adquisición y humedad residual;
- el documento US4898642 (Moore y col.) describe fibras celulósicas especialmente retorcidas, químicamente endurecidas y estructuras absorbentes hechas a partir de las mismas;
- 10 - los documentos US3575174 o US4781710 describen que partes de la estructura de distribución de líquido se comprimen a una densidad más alta, creando así poros más pequeños para los aumentados;
- el documento US5244482 (Hassenboehler) tiene como objetivo reducir el tamaño de poro máximo estirando una estructura fibrosa que comprende fibras fundibles en una dirección y "congelando" la deformación mediante curado por calor.

Además, se desarrollaron compuestos de materiales especiales, con el objetivo de permitir adaptar el tamaño de poro y la distribución del tamaño de poro. Ejemplos de dichas mejoras se describen con mayor detalle en el documento 15 US5549589 (Homey y col.) o en la solicitud PCT WO 97/38654 (Seger y col.). Ambos tienen el objetivo esencialmente de proporcionar una estructura elástica mediante el uso de fibras celulósicas especialmente rígidas, tales como las fibras de madera blanda de celulosa reticulada, y mediante el llenado de los poros grandes con fibras celulósicas pequeñas y delgadas, tales como las fibras de eucalipto. Ambas aplicaciones añaden además medios para 20 proporcionar suficiente integridad y resistencia a la estructura, la primera (documento US5549589) añadiendo fibras termoplásticas y fundiéndolas parcialmente, la segunda (documento WO 97/38654) añadiendo un aglutinante químico. Otros materiales adecuados son materiales compuestos depositados por aire.

Las tramas intercaladas absorbentes según la presente invención que son particularmente útiles como artículos 25 absorbentes desechables exhiben capacidades básicas de más de aproximadamente 8 l/m<sup>2</sup>, calibradores de menos de 2 mm, y valores de Handle-O-meter de 5 N/200 mm.

Una trama intercalada absorbente según la presente invención puede fabricarse adecuadamente empleando técnicas tan conocidas para la fabricación de estructuras depositadas por aire, tales como el uso de cabezales de formación 30 M&J.

Por lo tanto, el procedimiento de fabricación tiene una dirección de fabricación alineada con la dirección de la longitud de la trama intercalada absorbente y una dirección transversal, alineada con la anchura.

35 Por consiguiente, el grosor o la dirección z es perpendicular a la misma.

El procedimiento comprende varias etapas que, sin embargo, no se realizan necesariamente en el mismo orden que se describe:

40 a) El procedimiento comprende la etapa de proporcionar capas externas. Tal capa puede estar preformada y puede proporcionarse a partir de desenrollamientos de material en rollo o fuera de cajas. Como alternativa, se puede formar una capa externa en el mismo procedimiento de fabricación para formar la estructura intercalada, tal como formando una capa de fibras, opcionalmente una mezcla de fibras. Opcionalmente, tal bloque fibroso puede formarse en una trama preformada. Las capas formadas en línea pueden someterse a un tratamiento de unión, tal 45 como calandrado con rodillos lisos o en relieve, opcionalmente calentados.

b) El material de SAM y fibroso se mezclan y se depositan, preferentemente directamente sobre una trama externa, después también denominada trama portadora. Como alternativa, la mezcla puede depositarse primero en un auxiliar depositado por aire, tal como una cinta depositada o tambor ya conocido, y después puede transferirse a una trama portadora, o intercalarse directamente entre un portador y una trama de cubierta. Para este fin, las fibras 50 celulósicas pueden desintegrarse mediante un molino de martillos convencional, otras fibras, tales como fibras sintéticas, pero también el SAM en forma fibrosa puede individualizarse por otros medios convencionales, tales como un abridor de balas, o similares. Si el SAM se proporciona en una forma particular, se puede medir de forma continua, tal como desde el almacenamiento a granel. Se prefiere que tanto el material de SAM como el fibroso se dosifiquen continuamente.

55 La mezcla y la deposición se pueden lograr mediante aparatos convencionales de deposición por aire, tales como los conocidos cabezales formadores M&J, que pueden requerir una adaptación de la mano de obra hacia cantidades relativamente más altas de SAM, en exceso de al menos el 70 % de la mezcla de SAM y fibras. Preferentemente, la deposición se soporta mediante la aplicación de una succión de vacío en la dirección z. Es altamente preferido que el procedimiento de deposición proporcione una distribución uniforme y constante del SAM 60 en particular en la dirección x e y de la estructura intercalada.

Típicamente, aunque no necesariamente, una capa externa y la mezcla de SAM y fibra se depositan en una relación de terminación conjunta. Opcionalmente, una capa externa puede extenderse en dirección y hacia fuera desde la

mezcla de SAM y fibra.

c) Una trama externa adicional, a menudo denominada trama de cubierta, se posiciona sobre la mezcla de SAM y fibra, completando así la estructura intercalada. Aunque la trama de cubierta puede ser una trama preformada, es una ejecución preferida que la capa de cubierta se forme *in situ*, lo que puede hacerse de forma análoga a la desfibrerización y la deposición de fibras en la etapa b).

Típicamente, aunque no necesariamente, una capa externa y la mezcla de SAM y fibra se depositan en una relación de terminación conjunta. Opcionalmente, una capa externa puede extenderse en dirección y hacia fuera desde la mezcla de SAM y fibra.

d) El procedimiento comprende además al menos una etapa de compactación. La compactación se refiere al prensado de la estructura intercalada. 10

d1) Se puede aplicar una primera compactación de baja presión a una trama portadora, si esta se forma, al menos parcialmente, *in situ* (o en línea) antes de la adición de la mezcla de SAM y fibra. La compactación a baja presión se puede realizar utilizando rodillos lisos y puede facilitar adicionalmente las etapas de procesamiento adicionales, tales como al aumentar la densidad y la integridad, o la suavidad de la superficie.

d2) Se puede aplicar una compactación adicional de baja presión al SAM y la fibra mezclada justo después de la deposición.

d3) Se puede aplicar una compactación de presión moderada a la estructura intercalada mediante rodillos de compactación lisos o en relieve.

Esta compactación de presión moderada tiene como objetivo la compactación de la mezcla de SAM y fibra.

Se cree que un primer efecto de esta compactación moderada es el apisonamiento, reorganizando principalmente las partículas en una relación más estrecha y más densa. Además, se cree que esta compactación de presión moderada crea uniones, tales como uniones de hidrógeno, entre el SAM y las otras fibras de la mezcla, inducidas por la humedad residual en los materiales.

Preferentemente, la presión de línea en la compactación de presión moderada es de más de aproximadamente 10 N/mm, preferentemente de más de aproximadamente 15 N/mm.

Preferentemente, la presión de línea máxima aplicada en cualquiera de las etapas de compactación en los rodillos de calandria es inferior a aproximadamente 60 N/mm, preferentemente inferior a aproximadamente 30 N/mm, o equivalente, si se aplican otras herramientas de compactación.

Se considera que este es un mecanismo diferente que ocurre en mezclas con concentraciones de SAM más bajas, tal como se describe en el documento EP1032342 (Maksimov) en el que se describe que la unión se produce solo entre fibras celulósicas.

e) Además, el procedimiento comprende las etapas de aplicar aglutinante de látex al menos a una, preferentemente a ambas superficies de la estructura intercalada. Los aglutinantes de látex como se describen anteriormente en el presente documento se proporcionan en forma de una dispersión acuosa.

Preferentemente, se diluyen adicionalmente para proporcionar humedad adicional, que puede penetrar en la capa central. De manera equivalente, las dispersiones se pueden aplicar como se suministran y se puede aplicar humedad adicional por separado.

El procedimiento según la presente invención comprende al menos dos aplicaciones de aglutinante de látex e1) y e2), cada una para las superficies externas de las capas externas. El aglutinante de látex puede aplicarse mediante cualquier procedimiento de aplicación convencional, prefiriéndose la aplicación por pulverización.

Preferentemente, se ejecuta una primera aplicación de aglutinante de látex después de que se forme la estructura intercalada completa y se ha sometido a una etapa de compactación de presión moderada (d3).

Tras el curado del primer aglutinante de látex aplicado, tal como por tratamiento térmico (véase más adelante), la trama absorbente intercalada se puede girar y se puede aplicar el segundo látex.

Si se usan dos aplicaciones de látex, estas pueden usar el mismo o diferente aglutinante de látex a la misma o diferentes diluciones, si se emplea. En una ejecución particular, la dispersión de aglutinante de látex comprende no más de aproximadamente el 40 %, preferentemente menos de aproximadamente el 20 % de aglutinante de látex, basándose en el peso del látex aglutinante y el agua en la dispersión.

Ya sea durante o después de la aplicación de un aglutinante de látex, se puede aplicar vacío en la dirección z para ayudar a la penetración del aglutinante de látex en la capa central.

f) El procedimiento comprende además al menos una etapa de tratamiento térmico para eliminar la humedad aplicada con el aglutinante de látex y para curar el aglutinante de látex tal como se aplicó en las etapas e1) y e2).

El tratamiento térmico puede ser cualquier tratamiento térmico convencional, tal como la aplicación de aire caliente, o pasando la trama a través de hornos o secciones de hornos. Los tratamientos térmicos alternativos pueden comprender un tratamiento de radiación, tal como con radiación infrarroja o de microondas, o cualquier otro medio para lograr el curado del látex aglutinante.

Opcionalmente, y a menudo preferentemente, el procedimiento comprende más de una etapa de tratamiento térmico, por ejemplo, cada una directamente después de cada una de las aplicaciones del aglutinante de látex.

Las etapas de tratamiento térmico se realizan preferentemente después de que se ejecuta la etapa de compactación de presión moderada d3), de modo que el SAM y las fibras en la capa central están en una relación de contacto y adicionalmente se ve afectada la unión o fijación adicional entre el SAM y las fibras.

Se puede aplicar un tratamiento térmico adicional para ajustar aún más el contenido de humedad de la trama, es

decir, para eliminar la mayoría, preferentemente toda el agua añadida junto con el aglutinante de látex.

- El tratamiento térmico se realiza preferentemente a temperaturas que permiten el curado eficiente del aglutinante de látex y el secado de la trama sin afectar negativamente a otras propiedades de la trama, tal como la decoloración de las fibras de celulosa o la fusión de fibras sintéticas, si están presentes. Por lo tanto, se prefiere operar el
- 5 tratamiento térmico a temperaturas superiores a 100 °C, preferentemente superiores a 120 °C, pero preferentemente inferiores a 200 °C, más preferentemente inferiores a 180 °C, y mucho más preferentemente a temperaturas de aproximadamente 140 °C.

El procedimiento puede comprender además etapas de acabado de material, tales como, sin limitación, corte, bobinado, enrollado, festoneado y similares, todo bien conocido por un experto en la técnica.

### Ejemplos

- Después de haber descrito tanto las tramas intercaladas absorbentes como los procedimientos para la fabricación de dichas tramas, a continuación, se describe de manera ejemplar la realización de ejecuciones particulares y las tramas intercaladas absorbentes resultantes. Un experto se dará cuenta fácilmente de las diversas posibilidades para ajustar la configuración del procedimiento para realizar material con diferentes composiciones y propiedades.

Ejemplo 1:

- 20 Con referencia a la figura 1, se representa esquemáticamente una unidad de fabricación por deposición de aire 1000, que muestra un ancho de producción para el material de 2,7 m. La dirección de fabricación 1010 corresponde a la dirección de la longitud del material.

- 25 En un soporte de desenrollado 1100, se proporciona un papel tisú convencional de 17 g/m<sup>2</sup> 1150, disponible bajo la designación KB1730-001 en Swedish Tissue AB, Suecia, y se guía a la estación de formación 1200, donde se coloca en un alambre de formación (no mostrado) que cubre una caja de succión de vacío 1210. El tejido avanza a una velocidad de máquina de 31 m/min.

- 30 La estación de formación 1200 comprende tres cabezales de formación, 1220, 1230 y 1240, respectivamente, y el primero 1220 no se utiliza en el presente ejemplo.

- Una primera pulpa celulósica 1235, aquí pulpa de celulosa depositada por aire Golden Isles EF-100 Grado 4881, Georgia-Pacific, EE.UU., individualizada por un molino de martillo (no mostrado) y un SAM particulado, 1236, aquí EK-  
35 X EN52, de EKOTEC Industrietechnik, Alemania, se dosifican a 90 kg/h (pulpa) y 1600 kg/h (SAM) en el cabezal de formación 1230. Los materiales se mezclan homogéneamente y se depositan de manera uniforme tanto en MD como en CD sobre el tejido por gravedad soportada por el vacío de la caja de succión 1210, dando como resultado un bloque relativamente holgado 1238 de SAM particulado con fibras de pulpa entremezcladas en el tejido.

- 40 Una segunda capa de pelusa celulósica, aquí del mismo tipo que la primera y también individualizada por un molino de martillo (no mostrado), se dosifica en un tercer cabezal de formación 1240 a una velocidad de 90 kg/h.

Un primer rodillo de compactación liso 1310 aplica una presión de 1,5 bares de modo que la trama se densifica ligeramente y se aumenta la resistencia para facilitar la manipulación adicional.

- 45 Un medio de transferencia de trama 1280, tal como una caja de vacío adicional, transfiere la trama a la estación de compactación 1300, mostrada aquí con un rodillo estampado 1330 que actúa contra un rodillo liso 1340, aplicando una presión de línea de compactación de 20 N/mm, creando así una unión interna y aumentando la resistencia a la tracción.

- 50 Se aplica un primer aglutinante de látex en la primera estación de aplicación de aglutinante de látex 1400. Para este fin, el aglutinante de látex, aquí Vinnapas® 192, disponible comercialmente en Wacker Chemie AG, Alemania, se diluye del 52 % de materia seca a aproximadamente el 16 % de materia seca y se rocía como una dispersión de aglutinante de látex 1410 a una velocidad de 200 l/h de manera uniforme sobre la superficie de la trama. Se aplica un  
55 vacío moderado mediante otra caja de succión de vacío 1420.

La trama es guiada a una primera sección 1510 de un secador 1500 operado a una temperatura de 140 °C, donde se seca la humedad.

- 60 No se ha usado una estación de calandria adicional 1350 en el presente ejemplo, excepto para invertir el material de modo que la superficie del tejido ahora mire hacia arriba.

## ES 2 782 525 T3

Se aplica un segundo aglutinante de látex en la segunda estación de aplicación de aglutinante de látex 1450 al lado del tejido de la trama. Para este fin, el aglutinante de látex, aquí del mismo tipo que el primer aglutinante de látex y diluido para formar la dispersión de aglutinante de látex 1460, se aplica uniformemente a una velocidad de 150 l/h. Se aplica un vacío moderado mediante otra caja de succión de vacío 1470.

5

La trama es guiada a una segunda sección 1520 de un secador 1500 operado a una temperatura de 140 °C, donde se seca la humedad y se cura el aglutinante de látex.

10 La trama es guiada a una tercera sección 1530 de un secador 1500 operado a una temperatura de 140 °C, donde se puede secar la humedad adicional y se alcanza el contenido final de humedad de la trama entre aproximadamente el 4 % y el 6 %. El material intercalado absorbente final 1650 ahora puede guiarse a una bobinadora 1600 y/o procesarse adicionalmente, tal como por corte, construcción de bloques o festoneado (no se muestra ninguno).

La trama resultante exhibe una composición de

15

9,4 % de pulpa

83,4 % de SAM

4,3 % de tejido

1,6 % de aglutinante de látex de la primera aplicación a la superficie de pulpa pura;

20

1,3 % de aglutinante de látex de la segunda aplicación

La trama resultante exhibió las siguientes propiedades

25

Peso base: 380 g/m<sup>2</sup> (EDANA 40.3/WSP130.1);

Grosor (después del corte): 0,95 mm (EDANA 30.5/WSP 120.6);

MD extensible: 28 N/50 mm (EDANA 20.2/WSP110.4);

Absorción: 41 g/g (EDANA 10.4.02 modificado durante 10 minutos; 0,9 % de NaCl); Absorción: 16 l/m<sup>2</sup> (EDANA 10.4.02/WSP 10.1 modificado durante 10 minutos; 0,9 % de NaCl);

30

Retención (w-CRC): 26 g/g (EDANA 441.2-02/WSP 241.2; bolsita de té, modificado durante 10 minutos de tiempo de espera y 5 minutos de tiempo de centrifugación);

Capacidad específica de área (retención): 10 l/m<sup>2</sup> (calculada a partir de w-CRC y peso base)

Rigidez MD: 24 mN \* cm (EDANA 50.5/WSP 90.5);

Relación rigidez/capacidad específica del área: 2,4 (calculada a partir de la rigidez MD y la capacidad específica del área);

35

Handle-O-meter: MD: 2,8 N/200 mm; CD: 3,0 N/200 mm (procedimiento EDANA WSP 90.3.0, modificado evaluando muestras de 40 mm x 160 mm y configurando el ancho de la ranura en 20 mm).

Resistencia a la delaminación: 1,55 N/50 mm (Prueba de resistencia de laminación compuesta, EDANA WSP 401.0 (05))

40 Ejemplo 2

En un segundo ejemplo, se ha empleado el mismo equipo y se ha usado el mismo material, excepto que el papel tisú se ha reemplazado por un tejido no tejido PP hidrófilo cardado de 22 g/m<sup>2</sup> suministrado por Sandler AG, Alemania.

45 Además, la primera pulpa celulósica 1235 se ha dosificado a una velocidad de 90 kg/h y el SAM particulado 1236 a una velocidad de 1500 kg/h, mientras que la adición de la segunda fibra celulósica 1245 se retuvo a 90 kg/h.

Se aplicó la misma dispersión de aglutinante de látex a dosis de 200 l/h tanto para la primera como para la segunda aplicación.

50

La trama resultante tiene la siguiente composición:

9,4 % de pulpa;

78,4 % de SAM;

55

8,8 % de tejido no tejido cardado;

1,7 % de aglutinante de látex de la primera aplicación a la superficie de pulpa pura;

1,7 % de aglutinante de látex de la segunda aplicación a la superficie de la trama del tejido no tejido;

La trama resultante exhibió las siguientes propiedades

60

Peso base: 240 g/m<sup>2</sup> (EDANA 40.3/ WSP130.1);

Grosor (después del corte): 0,95 mm (EDANA 30.5/WSP 120.6);

- MD extensible: 40 N/50 mm (EDANA 20.2/WSP110.4);  
Absorción: 44 g/g (EDANA 10.4.02 modificado durante 10 minutos; 0,9 % de NaCl);  
Absorción: 11 l/m<sup>2</sup> (EDANA 10.4.02/WSP 10.1 modificado durante 10 minutos; 0,9 % de NaCl);  
Retención (w-CRC): 25 g/g (EDANA 441.2-02/WSP 241.2; bolsita de té, modificado durante 10 minutos de tiempo de espera y 5 minutos de tiempo de centrifugación);  
5 Capacidad específica de área (retención): 6 l/m<sup>2</sup> (calculada a partir de w-CRC y peso base)  
Rigidez MD: 11 mN \* cm (EDANA 50.5/WSP 90.5);  
Relación rigidez/capacidad específica del área: 4,75 (calculada a partir de la rigidez MD y la capacidad específica del área);  
10 Resistencia a la delaminación: 0,8 N/50 mm (Prueba de resistencia de laminación compuesta, EDANA WSP 401.0 (05))

#### Ejemplo comparativo

- 15 En la misma línea que se describe en el Ejemplo 1, se ha producido una trama absorbente comparativa, que tiene un contenido global del 30 % de SAM particulado y del 55 % de pulpa, ambos del mismo tipo que en el ejemplo 1. Ambos materiales se han mezclado homogéneamente con un 11 % de fibras bicomponente rizadas de tereftalato de polietileno (núcleo)/polietileno (cubierta), disponibles bajo la designación TREVIRA® 255 - 3.0 dTex, Partie 1653, disponibles en Trevira GmbH, Alemania.
- 20 Ambas superficies exteriores se han rociado con cada uno al 2 % (base seca) de un látex de copolímero de acetato de vinilo-etileno, DUR-O-SET Elite Ultra-Soft, disponible en Celanese, Países Bajos.
- El material se ha compactado y secado para dar como resultado un material de 200 g/m<sup>2</sup> (EDANA 40.3/WSP130.1)  
25 con un espesor de 1,45 mm (EDANA 30.5/WSP 120.6).
- Por lo tanto, representa un material depositado por aire que contiene SAM convencional, que exhibe una capacidad significativamente menor a un calibre más alto como el Ejemplo 1.
- 30 Sin embargo, tal material exhibe un resultado comparable de Handle-O-Meter de 3,0 N/200 mm en MD y 2,4 N/200 mm en CD (procedimiento EDANA WSP 90.3.0, modificado mediante la evaluación de muestras de 40 mm x 160 mm y ajustando la anchura de la ranura a 20 mm), subrayando la superioridad de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Una trama intercalada absorbente de líquido

5 exhibiendo dicha trama en coordenadas cartesianas una longitud esencialmente infinita (dirección x) a lo largo de la dirección de la máquina del procedimiento de fabricación, además de un espesor o dirección z y una dirección (y) de la anchura, y

que comprende como materiales formadores de intercalación

10

- una primera y una segunda capa externa, en forma de una trama formada *in situ* o preformada,

que comprende preferentemente fibras celulósicas;

15 - material superabsorbente (SAM) particulado,

intercalado entre dichas capas externas,

- fibras individualizadas adaptadas para entremezclarse entre dicho SAM,

20

que comprende preferentemente fibras celulósicas;

- un aglutinante de látex autoreticulante;

25 caracterizado porque

los materiales formadores de intercalación están presentes en la siguiente composición:

- SAM de aproximadamente el 70 % a aproximadamente el 90 %;

30

- fibras entremezcladas entre el SAM de aproximadamente el 5 % al 25 %;

- primera capa externa de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 15 %;

35

- segunda capa externa de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 15 %;

- aglutinante de látex autoreticulante de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 5 %;

todos en % en peso basándose en la suma de los pesos de los materiales formadores de intercalación,

40

porque dicha composición es esencialmente uniforme a través de la dirección x e y de dicha trama y

porque las partículas de SAM del SAM particulado forman una matriz de partículas con las fibras entremezcladas en los intersticios entre partículas de la matriz de partículas.

45

2. La trama intercalada absorbente de líquido según la reivindicación 1, en la que dicho látex autoreticulante está presente en al menos una de dicha primera y dicha segunda capa externa y en la mezcla de dicho SAM y dichas fibras entre dicha primera y dicha segunda capa.

50 3. La trama intercalada absorbente de líquido según la reivindicación 1 o 2, que satisface además al menos una de las siguientes concentraciones:

- SAM de aproximadamente el 80% a aproximadamente el 90 %;

55

- fibras entremezcladas entre el SAM de aproximadamente el 8% al 15%;

- primera capa externa de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 10%;

- segunda capa externa de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 10 %,

60

- aglutinante de látex autoreticulante de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 4 %.



4. La trama intercalada absorbente de líquido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicho aglutinante de látex autoreticulante es un copolímero de acetato de vinilo-etileno.

5. La trama intercalada absorbente de líquido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además menos de aproximadamente el 5 %, preferentemente menos de aproximadamente el 1 %, más preferentemente menos de aproximadamente el 0,1 % de otro material aglutinante, basándose en la cantidad de SAM, fibras y aglutinante.

6. La trama intercalada absorbente de líquido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha trama exhibe al menos una de las siguientes:

- una capacidad de retención centrífuga de trama absorbente que es de al menos 23 g/g, preferentemente más de 24 g/g, más preferentemente más de 25 g/g, según un procedimiento como se describe en el presente documento;

- una capacidad de retención centrífuga de trama absorbente que es de al menos el 85 %, preferentemente más del 90 %, más preferentemente más del 93 % de la capacidad de retención centrífuga de SAM del SAM en la trama;

- una relación de rigidez con respecto a la capacidad de retención determinada por la relación de la rigidez del material de trama y la capacidad específica del área, como se describe en el presente documento, de menos de 5,0, preferentemente menos de 3,0, más preferentemente menos de 2,5, y mucho más preferentemente menos de 2,0, todas en unidades de  $(\text{mNcm})/(\text{l/m}^2)$ .

7. Un artículo absorbente desechable

que comprende una lámina superior, una lámina posterior y una trama intercalada absorbente de líquido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 posicionada entre dicha lámina superior y lámina posterior, que comprende además una capa intermedia entre dicha trama absorbente de líquido y dicha lámina superior.

8. Un procedimiento para fabricar una trama intercalada absorbente de líquido

exhibiendo dicha trama en coordenadas cartesianas una longitud esencialmente infinita (dirección x) a lo largo de la dirección de la máquina del procedimiento de fabricación, además de un espesor o dirección z y una dirección (y) de la anchura;

comprendiendo dicho procedimiento las siguientes etapas de

- proporcionar como materiales formadores de intercalación

- una primera y una segunda capa externa, en forma de una trama formada *in situ* o preformada,

que comprenden preferentemente fibras celulósicas;

- material superabsorbente (SAM) particulado,

- fibras individualizadas adaptadas para entremezclarse entre dicho SAM,

que comprende preferentemente fibras celulósicas;

- un aglutinante de látex autoreticulante;

- formar una mezcla de dicho SAM y dichas fibras individualizadas,

a una concentración de SAM de al menos el 70 % basándose en el peso combinado del SAM y las fibras en dicha mezcla;

- formar una estructura intercalada de dicha mezcla entre dicha primera y dicha segunda capas externas con un espesor, peso base y concentración esencialmente constantes a lo largo de la dirección de la longitud (x) y la dirección de la anchura (y) de dicha trama;

- compactar dicha estructura intercalada en una o más etapas de compactación, en las que la presión de línea máxima de cualquiera de dichas una o más etapas de compactación es menor de aproximadamente 60 N/mm, y en las que al menos una de dichas etapas de compactación se ejecuta a una presión de línea de más de aproximadamente 10 N/mm de modo que las partículas de SAM del SAM particulado formen una matriz de

partículas con las fibras entremezcladas en los intersticios entre partículas de la matriz de partículas;

- aplicar dicho aglutinante de látex autoreticulante a al menos una de las superficies externas de dichas capas externas de tal forma que los materiales formadores de intercalación estén presentes en la siguiente composición

5

- SAM de aproximadamente el 70 % a aproximadamente el 90 %;

- fibras entremezcladas entre el SAM de aproximadamente el 5 % al 25 %;

10

- primera capa externa de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 15 %;

- segunda capa externa de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 15 %;

15

- aglutinante de látex autoreticulante de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 5 %;

- tratar térmicamente dicha estructura intercalada para reducir el contenido de humedad e inducir la reticulación de dicho aglutinante de látex autoreticulante.

9. El procedimiento para la fabricación de una trama intercalada absorbente de líquido según la reivindicación 8, que comprende la etapa

20

- aplicar dicho aglutinante de látex autoreticulante a dicha mezcla de dicho SAM y dichas fibras individualizadas.

10. El procedimiento para la fabricación de una trama intercalada absorbente de líquido según la reivindicación 8 o 9, que comprende

25

- aplicar succión de vacío en la dirección z a través de dicha estructura intercalada.

11. El procedimiento para la fabricación de una trama intercalada absorbente de líquido según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que la presión de línea máxima de cualquiera de dichas una o más etapas de compactación es inferior a aproximadamente 30 N/mm.

30

12. El procedimiento para la fabricación de una trama intercalada absorbente de líquido según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que al menos una de dichas etapas de compactación se ejecuta a una presión de línea de más de 15 N/mm.

35

13. El procedimiento para la fabricación de una trama intercalada absorbente de líquido según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en el que dicho aglutinante de látex autoreticulante se aplica como una solución o dispersión acuosa, preferentemente con un contenido de aglutinante de látex autoreticulante de más del 5 %, preferentemente más de aproximadamente el 10 %, preferentemente menos de aproximadamente el 30 %, preferentemente menos de aproximadamente el 25 %, más preferentemente menos de aproximadamente el 20 %, todos basándose en la materia seca del aglutinante de látex en la solución o dispersión.

40

14. El procedimiento para la fabricación de una trama intercalada absorbente de líquido según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en el que dicho tratamiento térmico de dicha trama intercalada es a entre 130 °C y 180 °C, preferentemente entre 130 °C y 150 °C.

45

15. El procedimiento para la fabricación de una trama intercalada absorbente de líquido según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, en el que dicho tratamiento térmico se ejecuta hasta que un contenido final de humedad global de dicha trama absorbente sea inferior al 15 %, preferentemente inferior al 10 %, más preferible inferior al 6 %.

50

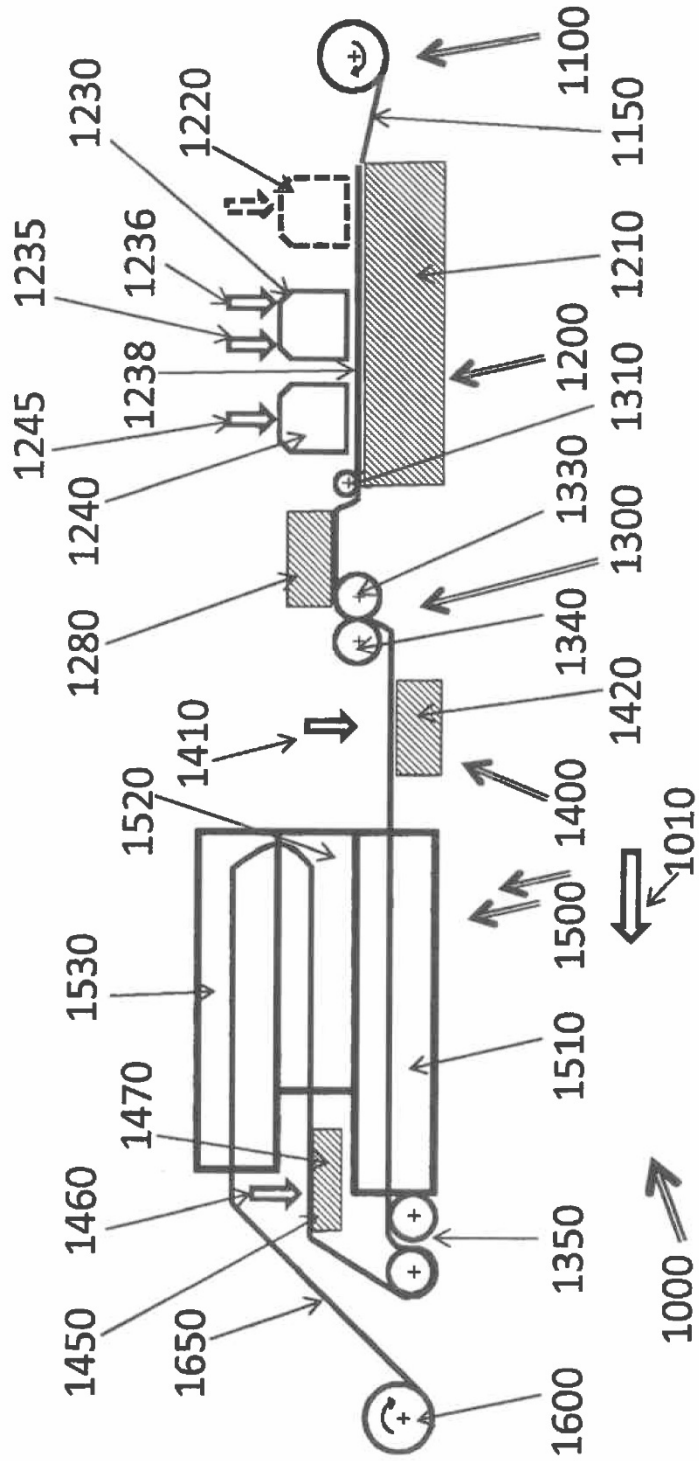


Fig. 1