



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 342 918**

51 Int. Cl.:
A61F 13/53 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **00308588 .3**
96 Fecha de presentación : **29.09.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1088537**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.04.2001**

54 Título: **Hoja de alta absorción de agua y método para fabricar la misma.**

30 Prioridad: **29.09.1999 JP 11-276722**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.07.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.07.2010

73 Titular/es: **DSG International Ltd.**
17th Floor, Watson Centre Kung Yip Street
Kwai Chung, Hong Kong, CN
THE PROCTER AND GAMBLE COMPANY

72 Inventor/es: **Suzuki, Migaku**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 342 918 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

Hoja de alta absorción de agua y método para fabricar la misma.

5 Antecedentes de la invención**Campo de la técnica**

10 La presente invención se refiere a una hoja compuesta de alta absorción de agua y en particular, a una hoja compuesta de alta absorción de agua con una resina sólida de alta absorción de agua mantenida en una hoja de sustrato de material no tejido y a un método de fabricación de la misma. La presente invención también se refiere a materiales absorbentes que utilizan esta hoja compuesta de alta absorción de agua.

15 En la presente invención puede utilizarse cualquier forma de sustancia sólida, incluyendo formas tipo partículas, microgránulos, películas o telas no tejidas como la resina de alta absorción de agua. En esta memoria descriptiva los términos “resina sólida de alta absorción de agua” o “SAP sólida” significan resinas de alta absorción de agua con cualquiera de estas formas.

Técnica relacionada

20 La hoja compuesta de alta absorción de agua que comprende una hoja de sustrato de material no tejido y SAP sólida retenida en la superficie de la hoja de sustrato de material no tejido ha sido utilizada como un componente absorbente en productos absorbentes tales como pañales para bebés, pañales para adultos, compresas higiénicas o almohadillas para absorber sangre y leche materna. Esta hoja compuesta de alta absorción de agua se ha descrito en diferentes patentes tales como la patente US-5.147.343.

30 Hasta ahora, en este tipo de hoja compuesta de alta absorción de agua, la fijación de la SAP sólida a una hoja de sustrato de material no tejido se ha realizado mediante la adhesividad de un adhesivo de fusión en caliente. O también se ha aplicado un método de recubrimiento de la hoja de sustrato de material no tejido con una suspensión de SAP sólida o una suspensión de una mezcla de SAP sólida y pasta. En el caso del sistema mixto SAP sólida/pasta, la fijación de la SAP sólida a la hoja de sustrato de material no tejido depende de la autoadhesividad de la pasta.

35 En caso de utilizarse una suspensión que contenga SAP sólida, a veces puede utilizarse una suspensión donde se añaden fibras de fácil unión a material termofusible (por ejemplo, fibras bicomponente). Esta suspensión se aplica sobre la hoja de sustrato de material no tejido y se calienta y después se enfría, fijándose así la SAP sólida y la pasta, si existe, a la hoja de sustrato de material no tejido por medio de las fibras de fácil unión a material termofusible.

40 Otro método para fijar la SAP sólida a la hoja de sustrato de material no tejido es haciendo que fibras fácilmente termofusibles o bandas fibrosas que contienen estas fibras fácilmente termofusibles contengan SAP sólida y haciendo que mediante tratamiento térmico las fibras que constituyen esta banda fibrosa se fusionen de manera que la SAP sólida se fije al sustrato.

45 En la tecnología convencional, sin embargo, en particular en el caso del sistema mixto SAP sólida/pasta, es difícil aumentar la relación SAP sólida/pasta (“relación SAP”) en gran medida por lo que la relación máxima ha venido siendo de alrededor del 50% en peso. En el sistema en donde la SAP sólida se fija por medio del aglutinante, la capacidad de hinchamiento de la SAP sólida y la capacidad de unión de la SAP sólida mediante el aglutinante actúan de forma antagonística entre sí. Es decir, cuanto mayor es la capacidad de unión de la SAP sólida, más se impide el hinchamiento de la SAP sólida e, inversamente, si el hinchamiento está menos impedido, la unión de la SAP sólida se hace más difícil.

50 Por tanto, un objetivo principal de la presente invención es proporcionar una estructura en la que cuando se hincha la SAP sólida, se hinche el sustrato al mismo tiempo; es decir, una estructura donde la SAP sólida y el sustrato están unidos entre sí de una forma tan suelta que la SAP sólida mantiene su grado de libertad y la SAP sólida hinchada es tan retenida por el sustrato que la SAP sólida no se desprenda del sustrato.

55 Se hace referencia a otros documentos del estado de la técnica tales como EP-A-0203289, US-5679042, US-5821179 y WO98/25999, que describen hojas compuestas absorbentes que utilizan materiales no tejidos, SAP y materiales termofusibles.

60 Sumario de la invención

65 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un material compuesto absorbente que comprende dos materiales absorbentes compuestos (M) y (M’), cada uno de los cuales comprende un sustrato de material no tejido, una capa de SAP sobre el sustrato de material no tejido y una capa de adhesivo de fusión en caliente que forma una red fibrosa que cubre dicha capa de SAP, en donde dicho material absorbente compuesto (M) está colocado sobre el otro material absorbente compuesto (M’) de manera que las capas de adhesivo de fusión en caliente contacten entre sí estando unidas mediante una propiedad adhesiva de los mismos para formar una estructura compuesta (M/M’).

ES 2 342 918 T3

Un material laminar adicional (N) puede colocarse entre dichos materiales absorbentes compuestos (M) y (M') para unirse a estos mediante una propiedad adhesiva de las capas de material termofusible de los materiales absorbentes compuestos (M) y (M') para formar una estructura compuesta (M/N/M').

5 Una hoja compuesta altamente absorbente según la presente invención se utiliza de forma eficaz en productos absorbentes provistos de una lámina superior que es permeable a los líquidos, un absorbente que presenta absorbencia de líquidos y retención de líquidos y una lámina de respaldo que es impermeable a los líquidos como un absorbente que tiene dicha absorbencia de líquidos y retención de líquidos.

10 La descripción siguiente, con respecto a los dibujos, se refiere a diferentes formas de materiales compuestos absorbentes de agua, en donde las figuras 17 y 18 muestran materiales compuestos de acuerdo con la invención actualmente reivindicada.

15 Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un plano que muestra de forma esquemática una hoja compuesta altamente absorbente;

20 la Fig. 2 es una vista seccional tomada a lo largo de la línea A - A' de la Fig. 1;

la Fig. 3 es una vista lateral esquemática de un aparato que puede utilizarse para esponjar una banda fibrosa según la presente invención;

25 la Fig. 4 es una fotomicrografía de partículas de SAP y parte de una película de recubrimiento de MFC en contacto con las partículas de SAP (X 240);

la Fig. 5 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de un aparato para fabricar una hoja compuesta altamente absorbente según un método de la presente invención;

30 la Fig. 6 es una vista seccional que muestra de forma esquemática un aparato de pulverización en cortina que puede ser aplicado al aparato de la Fig. 5;

35 la Fig. 7a es una fotomicrografía de la superficie de una hoja no tratada con el tratamiento superficial por medio de adhesivo de fusión en caliente (X 30);

la Fig. 7b es una fotomicrografía de la superficie de una hoja tratada con el tratamiento superficial por medio de adhesivo de fusión en caliente (X 30);

40 la Fig. 8A-1 es una fotomicrografía que muestra el estado de una red fibrosa formada sobre la superficie de una película en caso de que la cantidad recubierta de adhesivo de fusión en caliente sea 1 g/m^2 (X 30);

45 la Fig. 8A-2 es una fotomicrografía que muestra el estado de una red fibrosa formada en las mismas condiciones que en la Fig. 8A-1 sobre la superficie de una muestra realizada proporcionando una capa de SAP sólida sobre un sustrato de material no tejido (X 30);

la Fig. 8B-1 es una fotomicrografía que muestra el estado de una red fibrosa formada sobre la superficie de película en caso de que la cantidad recubierta de adhesivo de fusión en caliente sea 2 g/m^2 (X 30);

50 la Fig. 8B-2 es una fotomicrografía que muestra el estado de una red fibrosa formada en las mismas condiciones que en la Fig. 8B-1 sobre la superficie de una muestra realizada proporcionando una capa de SAP sólida sobre un sustrato de material no tejido (X 30);

55 la Fig. 8C-1 es una fotomicrografía que muestra el estado de una red fibrosa formada sobre la superficie de una película en caso de que la cantidad recubierta de adhesivo de fusión en caliente sea 5 g/m^2 (X 30);

la Fig. 8C-2 es una fotomicrografía que muestra el estado de una red fibrosa formada en las mismas condiciones que en la Fig. 8C-1 sobre la superficie de una muestra realizada proporcionando una capa de SAP sólida sobre un sustrato de material no tejido (X 30);

60 la Fig. 9a es una vista seccional que muestra un modelo sobre cómo las partículas de SAP están soportadas sobre un sustrato de material no tejido;

la Fig. 9b es una vista seccional que muestra otro modelo sobre cómo las partículas de SAP están soportadas sobre un sustrato de material no tejido;

65 la Fig. 10 es una gráfica obtenida que representa las mediciones de la relación entre la frecuencia (%) y el espesor (μm) de fibras termofundidas;

ES 2 342 918 T3

la Fig. 11 es un plano esquemático que muestra varias combinaciones de capas de material termofusible de primera etapa y segunda etapa y la forma en que una hoja altamente absorbente es cubierta por estas combinaciones;

5 la Fig. 12a es una vista en alzado que muestra una máquina de prueba para evaluar la estabilidad de las partículas de SAP;

la Fig. 12b es una vista lateral que muestra la máquina de ensayo de la Fig. 12a;

10 la Fig. 12c es un plano que muestra muestras analizadas por la máquina de ensayo mostrada en la Fig. 12a;

la Fig. 12d es una vista oblicua en perspectiva de las muestras mostradas en la Fig. 12c;

15 la Fig. 13 es una gráfica que muestra la relación entre el tiempo de operación de una muestra y la cantidad de muestra desprendida;

la Fig. 14a es una vista en planta de una unidad para evaluar un absorbente unido;

la Fig. 14b es una vista seccional de la unidad para evaluar un absorbente como se muestra en la Fig. 1a;

20 la Fig. 15 es una gráfica que muestra el resultado obtenido representando el cambio de las partículas de SAP desprendidas frente al tiempo;

la Fig. 16 muestra las etapas de fabricación de una modificación de la hoja compuesta altamente absorbente;

25 la Fig. 17 muestra las etapas de fabricación de una hoja compuesta altamente absorbente de acuerdo con la presente invención; y

30 la Fig. 18 muestra las etapas de fabricación de una modificación de la hoja compuesta altamente absorbente de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de la invención

35 La Fig. 1 es una vista en planta que muestra una hoja compuesta altamente absorbente y la Fig. 2 muestra una sección tomada a lo largo de la línea A-A' de la Fig. 1. En cada una de las figuras, la referencia numérica 1 indica el sustrato de material no tejido, la referencia 2 indica la SAP sólida y la referencia 3 indica una red fibrosa constituida por componente termofusible (adhesivo de fusión en caliente).

40 Como se observa claramente en la Fig. 2, en la hoja compuesta altamente absorbente ilustrada, la superficie del sustrato 1 de material no tejido está cubierta con la capa de SAP sólida en su mayor parte, pero las partes restantes de la superficie están en contacto con la red fibrosa 3 y están unidas a la misma. En otras palabras, la hoja compuesta altamente absorbente comprende primeras zonas en donde las partículas de SAP sólida 2 están en contacto con la red fibrosa 3, y segundas zonas en donde el sustrato 1 de material no tejido está en contacto con la red fibrosa 3 directamente. Las primeras zonas constituyen un área de distribución y las segundas zonas un área de captación.

45 El sustrato 1 de material no tejido es preferiblemente tela no tejida que comprende fibras naturales, fibras químicas o sintéticas, pasta de madera, material espumado o similares y es voluminosa y con un elevado número de vacíos de manera que resulta excelente para la dispersión de fluidos. A esta tela no tejida puede aplicarse una banda convertida en voluminosa por un método públicamente conocido tal como cardado de banda, taladrado con agujas, ligado por chorro de agua y plegamiento de banda. Entre estas bandas, la más preferible es la de tela no tejida obtenida esponjando 50 banda fibrosa y esta banda tiene una estructura esponjada voluminosa. En particular, se prefiere esta tela no tejida relativamente ligera y además voluminosa (por ejemplo, con un peso de 10 g/m² a 100 g/m² y una gravedad específica aparente de menos de 0,2 g/m²).

55 La Fig. 3 muestra un ejemplo de un aparato para fabricar una tela no tejida que tiene una estructura voluminosa y esponjada de forma uniforme mediante el tratamiento de esponjado de una banda fibrosa.

60 En la Fig. 3 una banda fibrosa 4 que se va a utilizar como material de partida se precalienta en un precalentador 5 según sea necesario (zona de precalentamiento). A continuación, la banda fibrosa 4 se calienta hasta una temperatura a la cual sus fibras constituyentes se ablandan, se comprime contra la superficie de un rodillo de calentamiento 6 mientras gira accionada en la dirección mostrada por la flecha de la Fig. 3, y, mientras está en movimiento, se calienta junto con la superficie (zona de calentamiento y presurización). La banda fibrosa 4 calentada y comprimida se hace entrar en contacto con la superficie de un rodillo 7 de templado girando en la dirección inversa a la dirección del rodillo de calentamiento 6 de manera que la banda 4 se desprege de la superficie de calentamiento del rodillo de calentamiento 6 (zona de despegado). La banda fibrosa 4 es después templada moviéndose junto con la superficie del 65 rodillo 7 de templado. La banda fibrosa 4 mientras está comprimida en un estado medio fundido sobre la superficie de calentamiento del rodillo de calentamiento 6 es templada y despegada al ponerse en contacto con el rodillo 7 elevándose la superficie de la banda fibrosa 4 adyacente a la superficie del rodillo 7 de templado. La banda fibrosa 4 que ha pasado por el rodillo 7 de templado es guiada hacia el exterior del sistema a través de rodillos 8, 8' de rejilla.

ES 2 342 918 T3

A continuación se describe la SAP sólida. Como SAP puede utilizarse carboximetilcelulosa, poli(ácido acrílico) y sus sales, polímeros de acrilato reticulados, copolímeros de injerto de almidón-ácido acrílico, hidrolitos de copolímeros de injerto de almidón-acrilonitrilo, polioxietileno reticulado, carboximetilcelulosa reticulada, compuestos del tipo ácido polisulfónico, poli(óxido de etileno), polímeros fabricados reticulando parcialmente polímeros que se hinchan en agua tales como amida poliacrílica y resinas poliméricas capaces de formar gel hidratado tales como copolímeros de isobutileno y ácido maleico. Secando cualquiera de estas resinas puede obtenerse una resina polimérica como material de base. A continuación se aplica un tratamiento posterior para aumentar la densidad de reticulación de la superficie de una de estas resinas en forma de partículas, y al mismo tiempo se añade un agente antiaglomerante para inhibir la tendencia a formar aglomerados del polvo por la absorción de humedad.

Además, puede utilizarse como SAP en la presente invención una resina polimérica altamente absorbente derivada de microorganismos de un producto de incubación procedente de *Alcaligenes Latus*, o aminoácido reticulado, polímero de aminoácido reticulado de ácido asparagínico biodegradable.

Ejemplos de formas preferidas de SAP son partículas, gránulos, películas, fibras o telas no tejidas. En particular son más preferibles partículas, gránulos, escamas, microgránulos, fibras (con una longitud de 10 mm o menor) y agujas cortas porque pueden ser dispersadas de forma uniforme en un medio de dispersión. En esta memoria descriptiva el término "partículas de SAP" se utiliza por comodidad de uso e incluye SAP en diferentes formas. Además, el tamaño de las partículas de SAP viene indicado por el diámetro en el caso de una esfera y por la longitud de la parte más larga en el caso de las demás formas. En la presente invención el intervalo de tamaño de SAP preferido es de 100 a 1000 μm .

Preferiblemente, las partículas de SAP están contenidas en todos los casos en la estructura voluminosa de dicho sustrato de material no tejido, es decir en los vacíos formados entre las fibras constituyentes. Dependiendo de la cantidad de resina añadida y de la voluminosidad de una banda fibrosa, sin embargo, parte de la SAP puede estar expuesta sin problemas fuera de la superficie del sustrato de material no tejido. Esto se debe a que la resina así expuesta se mantiene unida mediante enlaces de hidrógeno de las fibras finas de celulosa cuando está en estado seco. Esta resina expuesta, sin embargo, puede convertirse en polvo cuando el sustrato de material no tejido se desgasta o dobla al ser procesado y, en estado húmedo, parte de la resina puede salirse del sustrato. La cantidad de resina contenida en el sustrato de material no tejido necesita mantenerse al 50% en peso o más y preferiblemente al 70% en peso o más. Desde este punto de vista, puede decirse que si se desea una mayor concentración de resina que la contenida en el sustrato, debería utilizarse sustrato de material no tejido más voluminoso.

Además, en los últimos años han ganado importancia estas resinas poliméricas ya que presentan una elevada estabilidad en forma de gel y se prefieren las denominadas resinas poliméricas secas. Por tanto, la evaluación de SAP se ha discutido en gran medida en términos de mediciones tales como absorción bajo carga (AUL), rendimiento bajo carga (PUL) y permeabilidad a los líquidos del gel hinchado (SFC). (US-5.599.335, concedida a Goldman y col.). Tal y como se aplica SAP en la presente invención, sin embargo, habitualmente se utilizan sin problemas las resinas poliméricas disponibles con un grado relativamente bajo de reticulación si son estables en los exudados y en la sangre de humanos y animales. Por tanto estas resinas que tienen 15 g/g o más en términos de AUL pueden utilizarse sin problemas.

A continuación se describen fibras finas de celulosa. Como fibras finas de celulosa pueden utilizarse en primer lugar pasta fina triturada y fibras de celulosa de diferentes tamaños, pero preferiblemente resulta especialmente adecuada la celulosa microfibrilada (a continuación denominada "MFC") que tiene una tasa de retención de agua de al menos 250% en peso.

Las fibras finas de celulosa juegan el papel de estabilizador de la dispersión para evitar la precipitación de las partículas de SAP y la coagulación con las demás partículas de SAP durante la fabricación de una hoja compuesta altamente absorbente según la presente invención y al mismo tiempo, una vez que la hoja compuesta altamente absorbente ha sido fabricada, juega el papel de aglutinante para unir las partículas de SAP entre sí y las partículas de SAP con un sustrato de material no tejido.

Las fibras finas de celulosa preferibles para la presente invención tienen una longitud media de fibra de 0,01 a 0,1 mm y un diámetro medio de fibra de 0,1 μm . El MFC de fibras microfinas con un denier aparente de 0,01 d o menor se obtiene abriendo pasta de madera mediante una fuerza de cizallamiento elevada, una versión avanzada de este MFC, es decir celulosa supermicrofibrilada ("S-MFC"), se obtiene abriendo más este MFC, la celulosa bacteriana se obtiene como microorganismo como materia prima ("BC") y las fibras finas de celulosa se obtienen segregando mediante apertura cualquiera de estas fibras cuando se diluyen. Cualquiera de estas fibras finas tienen un tamaño de fibra muy pequeño y poseen la ventaja de retener agua a un nivel elevado ya que contienen agua. Un ejemplo preferido de este tipo de fibra fina para la presente invención tiene una tasa de retención de agua de al menos 250% en peso, medida mediante el método de ensayo TAPPI. Este tipo de fibra se describe en detalle en las solicitudes publicadas de patente japonesa Hei 08 - 284090 y Hei 11 - 170414.

A continuación se describe un ejemplo de unión de MFC a partículas de SAP en la presente invención:

Se añadieron agua y etanol a 2,15% en peso de dispersión acuosa de S-MFC (fabricado por Tokushu Paper Mfg. Co., Ltd. con la marca registrada "Super Microfibrill Cellulose") para preparar la dispersión de agua/etanol

ES 2 342 918 T3

(agua/etanol = 60 partes/40 partes) con una concentración de MFC de 0,8% en peso. Cabe destacar que la velocidad de retención de agua de la MFC utilizada fue de 320% en peso.

5 A esta dispersión se añadió SAP (fabricada por Mitsubishi Chemical Co., Ltd. con la marca registrada Aqua Pearl US-40) para preparar una suspensión acuosa bicomponente de 30% en peso de SAP y 0,6% en peso de MFC.

10 A continuación, dicha suspensión acuosa se aplicó sobre la superficie de un sustrato de material no tejido con una estructura relativamente voluminosa mediante un recubridor de manera que la cantidad de dicha suspensión acuosa recubierta fue 150 g/m², e inmediatamente después de realizar la succión y retirada del líquido restante, el sustrato con la suspensión acuosa aplicada se comprimió térmicamente durante varios minutos con un rodillo de calentamiento calentado a 180°C y, además, se secó en aire caliente para obtener un material compuesto que contenía partículas de SAP dentro de la estructura voluminosa del sustrato de material no tejido.

15 La Fig. 4 es una fotomicrografía de un ejemplo típico que muestra de forma evidente el estado de la MFC en contacto con la superficie de estas partículas cubriéndolas bien. Como se muestra en la Fig. 4, en el material compuesto obtenido de la manera descrita anteriormente, la MFC forma un recubrimiento en contacto con la superficie de las partículas de SAP como una película parcialmente descendida.

20 A continuación se describe un componente termofusible utilizado en la presente invención:

En la presente invención se forma una red fibrosa de un componente termofusible.

A continuación se muestra el efecto de recubrimiento de la red fibrosa.

25 En primer lugar, al cubrir las partículas de SAP con la red fibrosa, las partículas de SAP quedan retenidas de modo estable sobre el sustrato de material no tejido del material compuesto y, por consiguiente, se evita que se despeguen o desprendan del material compuesto. Por ejemplo, se evita que las partículas de SAP se despeguen o desprendan del material compuesto cuando las partículas están en estado seco durante las etapas de fabricación, ranurado, esponjado o ensamblado del material compuesto en un producto absorbente. Además, cuando las partículas de SAP están húmedas e hinchadas, la red fibrosa sirve para mantener la capacidad de retención del sustrato de material no tejido incluso cuando las partículas de SAP se hinchan y el sustrato de material no tejido se hincha y, como consecuencia, se evita que las partículas de SAP se despeguen o desprendan del material compuesto. Además, cuando el material compuesto se enrolla sobre un rodillo o se almacena tal cual en el rodillo, la red fibrosa sirve para evitar que se produzca un aglomerado sobre la superficie de la capa absorbente (capa de SAP) del material compuesto y la parte posterior del sustrato de material no tejido que está adyacente a la capa absorbente en contacto entre sí.

40 Un componente termofusible según la presente invención es un adhesivo de fusión en caliente. Como se ha descrito anteriormente, el componente termofusible está en forma de película delgada y fina, de fibra y preferiblemente en forma finamente fibrilada y cubre la superficie de las partículas de SAP. Estas formas preferidas del componente termofusible se denominan "fibrosas".

45 En la presente invención, para mejorar la propiedad de formar hebras pegajosas (en adelante "propiedad de formación de hebras") y la capacidad de extensión del adhesivo de fusión en caliente, puede añadirse un componente elastomérico como un copolímero etileno - acetato de vinilo (EVA), copolímero estireno-isobutilo-estireno (SIS) y copolímero estireno-etileno-butadieno-estireno (SEBS). Como resultado de la adición, se mejora aún más el efecto de recubrimiento de las partículas de SAP. Es decir, el adhesivo de fusión en caliente fibroso se extiende al ser convertido en fibras cuando se hincha la SAP. Como consecuencia, no se impide que las partículas de SAP se hinchen y se evita que estas partículas de SAP hinchadas se despeguen o desprendan del material compuesto.

50 En este caso se utiliza este adhesivo como adhesivo de fusión en caliente ya que es retraíble y fácil de convertirlo en fibras y también de fibrilar. Especialmente preferible es un adhesivo de fusión en caliente con copolímero etileno-acetato de vinilo como principal componente. El contenido de acetato de vinilo en un copolímero etileno-acetato de vinilo es muy importante para la formación de su propiedad de formación de hebras y conversión en fibras, y el peso molecular del acetato de vinilo afecta en gran medida a su capacidad de descarga y conversión en fibras. Cuanto mayor es el contenido de acetato de vinilo en un copolímero etileno-acetato de vinilo, mejor es el resultado a este respecto. Por ejemplo, el contenido de acetato de vinilo debería ser 15% en peso o superior, y preferiblemente de 20 a 40% en peso. El peso molecular, que es un indicador de la capacidad de descarga de un líquido si se expresa en términos de tasa de fluidez térmica en MFR (g/10 min) es de 200 a 400 g/10 min para un adhesivo de fusión en caliente de tipo copolímero etileno-acetato de vinilo convencional y en la presente invención el MFR es 200 g/10 min o menor y preferiblemente de 50 a 150 g/10 min.

60 A continuación se describe un ejemplo específico de un método para fabricar una hoja compuesta altamente absorbente de acuerdo con la Fig. 5.

65 El sustrato de material no tejido, es decir la banda fibrosa, se saca de un desenrollador 9. En caso necesario se sopla aire caliente alimentado a través de una línea de aire caliente 11 mediante un precalentador 10 a la banda fibrosa sacada fuera del desenrollador 9 para precalentar la banda fibrosa. La banda fibrosa que se comprimió, ahora queda hinchada y voluminosa por este precalentamiento (zona de precalentamiento).

ES 2 342 918 T3

La banda fibrosa así precalentada se calienta mediante contacto con un rodillo de calentamiento 12 y después se enfría mediante contacto con un rodillo de enfriamiento 13. Como en el caso de la Fig. 3 descrito anteriormente, la superficie de la banda fibrosa que entra en contacto con el rodillo de calentamiento 12 es elevada (zona de calentamiento y enfriamiento).

5 La banda fibrosa esponjada se envía a un recubridor 14 donde se aplica suspensión acuosa de SAP alimentada a través de una línea 15 de suspensión acuosa de SAP sobre la superficie esponjada de la banda fibrosa. Después, el líquido en la banda es succionado junto con gas atmosférico a través de una línea 16 de succión y se forma una hoja compuesta altamente absorbente que todavía no está secada (zona de recubrimiento). Cabe destacar que la suspensión
10 acuosa de SAP se prepara en la manera descrita anteriormente.

La hoja compuesta altamente absorbente no secada es después calentada haciéndola pasar a través de una serie de rodillos 17-1 a 17-5 de secado sucesivos y se descargan del sistema vapores de agua y disolvente al evaporarse de la hoja a través de una línea 18 de descarga (zona de secado con aire caliente).

15 Se aplica adhesivo de fusión en caliente alimentado desde una línea 19 de fusión en caliente soplado sobre la superficie de la hoja compuesta altamente absorbente produciendo un secado por aire caliente que contiene partículas de SAP mediante un aparato 20 de pulverización en cortina formándose una red fibrosa de material termofusible adhesivo. La hoja compuesta altamente absorbente cubierta es recogida en una devanadora 21.

20 En la presente invención el aparato de recubrimiento para adhesivo de fusión en caliente es preferiblemente uno capaz de formar fibras finas con una pequeña cantidad de adhesivo de fusión en caliente, soplando estas fibras sobre la superficie de la hoja compuesta absorbente que contiene partículas de SAP de manera que la superficie quede bien cubierta con la red fibrosa resultante. Más en particular, se prefiere un aparato de tipo sin contacto, p. ej. de tipo pulverizador, de tipo pulverización en espiral y de tipo soplado en estado fundido. Un aparato más preferible es del tipo soplado en estado fundido capaz de extender el adhesivo de fusión en caliente por medio de aire caliente de manera que el adhesivo de fusión en caliente sea convertido en corrientes y fibras finas por una boquilla. Este aparato de tipo soplado en estado fundido también se denomina de tipo pulverización en cortina o de tipo pulverización por ranura. A continuación, en la Fig. 6 se muestra un ejemplo de un aparato 20 de tipo pulverización en cortina para adhesivo de fusión en caliente.

30 Un aparato de este tipo dispone de una entrada anterior 22 y una conducción anterior 22' para el adhesivo de fusión en caliente, una válvula 23 para introducir adhesivo de fusión en caliente, una boquilla para distribuir adhesivo de fusión en caliente (no representada), una pluralidad de entradas 24-1, 24-2 de aire, conducciones anteriores 24-1', 24-2' y una salida 25 para un flujo de mezcla fibra/aire.

35 La válvula 23 para introducir adhesivo de fusión en caliente está dispuesta en la punta de la conducción anterior 22' y controla el flujo de adhesivo de fusión en caliente alimentado desde la conducción anterior 22'.

40 La boquilla de distribución de adhesivo de fusión en caliente está dispuesta adyacente a la válvula 23 para introducir adhesivo de fusión en caliente y forma una película de adhesivo de fusión en caliente distribuyendo y alimentando el adhesivo de fusión en caliente en la dirección de la anchura de la cubierta alimentada desde dicha válvula 23 para introducir adhesivo de fusión en caliente.

45 La pluralidad de entradas 24-1', 24-2' de aire dispuestas que tienen la boquilla de distribución de material termofusible entre ellas actúan soplando aire caliente a las superficies enfrentadas de la película de adhesivo de fusión en caliente a través de la pluralidad de entradas 24-1', 24-2' de aire para convertir la película en forma de nebulización y fibras.

50 El adhesivo de fusión en caliente así convertido en fibras se convierte en una forma tipo cortina y se deposita sobre la banda fibrosa 4.

55 La Fig. 7a es una fotomicrografía que muestra el material compuesto absorbente cuya superficie no está tratada con adhesivo de fusión en caliente y la Fig. 7b es una fotomicrografía que muestra el estado en que el adhesivo de fusión en caliente es depositado sobre la hoja compuesta absorbente cuya superficie es tratada con adhesivo de fusión en caliente.

60 Se realizaron varios experimentos para investigar la relación entre la cantidad recubierta de adhesivo de fusión en caliente y el estado de la red fibrosa resultante. El caso en que la cantidad recubierta es de 1 g/m² se muestra en la Fig. 8A-1, el caso en que esta cantidad es de 2 g/m² se muestra en la Fig. 8B-1, el caso en que esta cantidad es de 5 g/m² se muestra en la Fig. 8C-1. Si la superficie recubierta con SAP de la red fibrosa está recubierta, el estado mostrado en la Fig. 8A-2 da lugar a un recubrimiento de 1 g/m², el estado mostrado en la Fig. 8 B-2 da lugar a un recubrimiento de 2 g/m² y el estado mostrado en la Fig. 8C-2 da lugar a un recubrimiento de 5 g/m².

65 Si aumenta la cantidad recubierta de adhesivo de fusión en caliente, la densidad de la red fibrosa resultante aumenta y el diámetro de las fibras constituyentes se hace más grueso. La cantidad recubierta de adhesivo de fusión en caliente es normalmente de 0,2 a 10 g/m², y preferiblemente de 0,2 a 5 g/m². Si la cantidad es inferior a 0,2 g/m², las fibras constituyentes existentes en la red se hacen escasas y, al contrario, si la cantidad es superior a 10 g/m², las fibras se hacen peliculares en algunas partes.

ES 2 342 918 T3

Volviendo a la Fig. 1, no sólo las partículas de SAP cubren muy bien la superficie de un sustrato de material no tejido sino que también coexisten mezcladas una pluralidad de partes cubiertas y una pluralidad de partes sin cubrir. La red fibrosa preparada con adhesivo de fusión en caliente convertido en fibroso cubre tanto partes expuestas de la superficie como partes que forman un material compuesto de partículas de SAP y un sustrato de material no tejido.

En general, la fuerza de unión de un sustrato con el adhesivo de fusión en caliente es superior que la de las partículas de SAP con el adhesivo de fusión en caliente. Como consecuencia, cuando las partículas de SAP se hinchan en estado húmedo, las fibras termofusibles también se extienden, pero una parte de anclaje formada por la unión de un sustrato al material termofusible adhesivo sirve para retener de modo estable las partículas de SAP. Es decir, cuando las partículas de SAP se hinchan, las fibras termofusibles retienen las partículas de SAP de manera que las partículas de SAP pueden moverse en cierta medida. En este caso, sin embargo, la afinidad del adhesivo de fusión en caliente por un sustrato de material no tejido se vuelve un factor importante. Es decir, cuando aumenta la afinidad del adhesivo de fusión en caliente por un sustrato de material no tejido, varía la retención de las partículas de SAP. En caso de que el adhesivo de fusión en caliente sea copolímero de etileno-acetato de vinilo, los sustratos preferibles son tereftalato de polietileno (PET), polietileno (PE)/tereftalato de polietileno (PET) y rayón de viscosa.

Otra hoja compuesta altamente absorbente se vuelve compuesta combinando una superficie de un sustrato de material no tejido con una capa de SAP sólida como se ha descrito anteriormente, y existen dos modelos para esta estructura.

Las Figs. 9 muestran ejemplos de estos modelos de retención de partículas de SAP sobre un sustrato de material no tejido.

Modelo nº 1

El modelo nº 1 mostrado en la Fig. 9 a es un estado en que la mayor parte de las partículas de SAP existen contenidas en los vacíos formados por las fibras de una tela no tejida en donde una parte de las fibras constituye la capa fibrosa de la tela no tejida existente sobre la superficie y una parte de las partículas de SAP también está expuesta. En el caso de este sustrato voluminoso de material no tejido, 50% o más de las partículas de SAP están en general contenidas entre las fibras.

Modelo nº 2

Por otro lado, en el modelo nº 2 mostrado en la Fig. 9b la mayor parte de las partículas de SAP está expuesta en la superficie de la tela no tejida y coexisten capas de partículas de SAP y partes de tela no tejida que no contienen partículas de SAP. Un sustrato de material no tejido de este tipo es relativamente plano, y la cantidad de partículas de SAP contenida entre las fibras del material no tejido es en general de menos de 50% en peso.

Los modelos nº 1 y 2 son diferentes entre sí en cuanto al estado del material termofusible convertido en fibras existente. Es decir, en el modelo nº 1 el material termofusible convertido en fibras se va uniendo de forma estable al existente en la superficie de las fibras que constituyen la capa fibrosa del sustrato de material no tejido a medida que el material termofusible cubre las partículas de SAP. Por otro lado, en el modelo nº 2, el material termofusible convertido en fibras cubre las partículas de SAP expuestas y simultáneamente se une de modo estable con la parte del sustrato de material no tejido que no tiene partículas de SAP, y por tanto, la estabilidad del estado de cubrimiento se ve afectada por la unión entre la capa termofusible y el sustrato de material no tejido.

La presente invención es aplicable a las estructuras mostradas en ambos modelos. En ambas estructuras, la superficie del sustrato de material no tejido que contiene partículas de SAP es cubierta por una doble capa termofusible de red fibrosa que consiste en una primera capa termofusible de una red fibrosa de malla fina y una segunda capa termofusible de una red fibrosa de malla más gruesa que la primera capa termofusible de una forma más eficaz que en el caso de una única capa termofusible.

A continuación se ilustran diferentes condiciones de capas termofusibles aplicadas a la presente invención:

1 Acerca de la finura del tamaño de malla de la capa termofusible de la red fibrosa

En la presente memoria el término "red fibrosa" significa una red en la que capas termofusibles están constituidas por muchas fibras entrelazadas entre sí a diferencia de un tratamiento de material termofusible convencional en donde la capa termofusible actúa cubriendo en forma de película. Esta red fibrosa significa una cubierta uniforme que no impide la permeación de líquido y el hinchamiento de las partículas de SAP.

El grado de finura preferido para la red fibrosa depende del tamaño de las partículas de SAP utilizadas y del estado de estas partículas de SAP existentes. Es decir, el grado de finura preferido viene determinado por los tipos de las partículas de SAP utilizadas y por el estado de las partículas de SAP, es decir si están secas o húmedas. El diámetro de las partículas de SAP cuando están secas es pequeño en el caso de las partículas de SAP esféricas fabricadas por

ES 2 342 918 T3

polimerización con suspensión en fase inversa y de SAP en forma de partículas como las obtenidas por trituración de gel y en particular aproximadamente de $50\ \mu\text{m}$ a $300\ \mu\text{m}$ en general. El diámetro de las partículas de SAP en forma de escamas o paletizada es de $300\ \mu\text{m}$ a $1000\ \mu\text{m}$. Las partículas de SAP en este intervalo de diámetro se expanden aproximadamente tres veces en diámetro al hincharse cuando absorben orina. Por tanto, el diámetro de partículas de SAP esféricas es de $150\ \mu\text{m}$ a $1000\ \mu\text{m}$ y el de partículas de SAP en forma de escamas o paletizada es de $1000\ \mu\text{m}$ a $3000\ \mu\text{m}$.

Para alcanzar la estabilidad superficial de las partículas de SAP, es decir para evitar que las partículas de SAP de pequeño diámetro existentes en la superficie se despeguen o desprendan debido a la abrasión o se doblen en una hoja compuesta altamente absorbente, es más eficaz tener una estructura de red fibrosa de malla fina de fibras finas en lugar de tener una alta concentración de fibras de capa termofusible. Por otro lado, para impedir que las partículas de SAP hinchadas se despeguen o desprendan en estado húmedo, es más importante tener fibras gruesas, es decir, una elevada concentración de fibras incluso si la red fibrosa es de malla gruesa.

No es fácil cumplir requisitos que se contradicen mutuamente en un tratamiento único del material termofusible. Al combinar un aparato para alimentar material termofusible y preparar malla fina de fibras finas (A) y un aparato para alimentar material termofusible para preparar malla gruesa de fibras gruesas (B) se satisfacen los requisitos contradictorios antes mencionados, en donde la superficie puede ser tratada con partículas de SAP produciéndose mucho menos despegado o desprendimiento tanto en estado seco como húmedo. El hecho de que las fibras que constituyen una red fibrosa de material termofusible sean gruesas o no o que la estructura de malla de la red fibrosa de material termofusible sea gruesa o no viene determinado por el diámetro de la boquilla para alimentar material termofusible, la frecuencia de alimentación y la cantidad de material alimentado. Si el diámetro de la boquilla y el intervalo de alimentación son iguales, estos vienen determinados por la cantidad de material alimentado y la cantidad de aire cargado.

En un aparato (en adelante "A") para formar una red fibrosa de malla fina y fibras finas, la cantidad recubierta es de $0,3/\text{m}^2$ a $2\ \text{g}/\text{m}^2$, y preferiblemente de aproximadamente $0,5\ \text{g}/\text{m}^2$ a $1\ \text{g}/\text{m}^2$. Si la cantidad es inferior a $0,3\ \text{g}/\text{m}^2$, el recubrimiento no puede ser uniforme y si supera $2\ \text{g}/\text{m}^2$ probablemente se obtendrá una red gruesa.

Por otro lado, en un aparato (en adelante "B") para formar una red fibrosa de malla gruesa y fibras gruesas, la cantidad recubierta es de $1/\text{m}^2$ a $10\ \text{g}/\text{m}^2$, y preferiblemente de $1\ \text{g}/\text{m}^2$ a $5\ \text{g}/\text{m}^2$. Si la cantidad supera $10\ \text{g}/\text{m}^2$, el material termofusible resulta excesivo de manera que puede impedir el hinchamiento de las partículas de SAP.

La Fig. 10 es una gráfica obtenida representando las mediciones de la relación entre la cantidad recubierta de material termofusible y el denier medio de las fibras termofusibles resultantes cuando se añade el mismo material termofusible en las mismas condiciones. En la Fig. 10, la frecuencia en % en el eje de abscisas significa la frecuencia de fibras existentes en una longitud unitaria que es aproximadamente proporcional a la cantidad recubierta de material termofusible. En el eje de ordenadas se muestra el diámetro medio de fibras termofusibles para cada cantidad recubierta (en μm).

A partir de las mediciones se sabe que a medida que aumenta la cantidad recubierta de material termofusible, aumenta la tosquedad de las fibras termofusibles resultantes.

El término "red fibrosa fina" significa una red fibrosa que consiste en fibras cuyo diámetro es de aproximadamente $3\ \mu\text{m}$ a $10\ \mu\text{m}$ amplificado al microscopio y medido, y el término "red fibrosa gruesa" significa una red fibrosa que consiste en fibras cuyo diámetro es de aproximadamente $10\ \mu\text{m}$ a $50\ \mu\text{m}$. Sin embargo, las fibras en una red fibrosa no son como fibras sintéticas hiladas, y como tales no tienen un diámetro uniforme ni una distribución amplia de diámetro. Por tanto, los valores antes mencionados son solo un promedio.

2 Papeles de los tratamientos superficiales con material termofusible de primera etapa y segunda etapa

Hasta aquí se han descrito los efectos del tratamiento superficial con material termofusible combinando los aparatos de alimentación de material termofusible (A) y (B). El tratamiento superficial con material termofusible de este tipo puede ser realizado en tres o más etapas para conseguir resultados incluso mejores. Desde el punto de vista de la eficacia económica, sin embargo, en muchos casos es suficiente un tratamiento en dos etapas.

En la combinación de los aparatos de alimentación de material termofusible (A) y (B), ya se pretenda realizar en la primera etapa de tratamiento una red fibrosa de malla fina o una red fibrosa de malla gruesa, el orden de finura y tosquedad combinado dependerá de las condiciones del sustrato de material no tejido y de los aspectos del material termofusible. El orden de preparación de fibras finas y gruesas en una red fibrosa debería seleccionarse adecuadamente teniendo en cuenta diferentes condiciones.

3 Materiales termofusibles utilizados

Los requisitos del material termofusible utilizado son en primer lugar que el material pueda convertirse en una red fibrosa lo más fácilmente posible, en segundo lugar que no presente problemas de retracción y en tercer lugar que el material pueda unirse con un sustrato de material no tejido y sus componentes lo más fácilmente posible.

ES 2 342 918 T3

Dado que la facilidad de convertirlo en una red fibrosa depende de factores tales como el grado de polimerización y el índice de fusión del polímero utilizado, la selección de los polímeros apropiados resulta muy importante. El problema de pegajosidad es un problema inherente en un tratamiento de este tipo, y si existe un problema de pegajosidad, cuando se doblan una pluralidad de hojas compuestas altamente absorbentes, estas hojas, al estar adyacentes entre sí, se unen por la parte posterior del sustrato de material no tejido constituyente, es decir, se produce el fenómeno denominado de aglomeración. Preferiblemente, por tanto, se seleccionan materiales termofusibles de menor pegajosidad. En la combinación de los tratamientos de primera y segunda etapas, un material termofusible para la segunda etapa de tratamiento debería tener menor pegajosidad, pero un material termofusible para el tratamiento de la primera etapa puede ser menos riguroso en cuanto a su pegajosidad porque la superficie del material está cubierta por la capa termofusible de la primera etapa.

Materiales termofusibles representativos que causan menos problemas de pegajosidad son los del tipo E.V.A., es decir copolímeros de etileno-acetato de vinilo. El contenido de acetato de vinilo es muy importante para la formación de hebras y la formación de fibras. Además, el peso molecular del acetato de vinilo afecta en gran medida a la cantidad de descarga y la formación de fibras. Cuanto mayor es la cantidad de acetato de vinilo en un copolímero de etileno-acetato de vinilo, mejor es el rendimiento resultante. Por ejemplo, la cantidad de acetato de vinilo es de 15% en peso y preferiblemente de 20% a 40% en peso. El peso molecular expresado en términos de coeficiente de fluidez térmica (MFR en g/10 min) para indicar la capacidad de descarga de líquido es de 200 a 400 g/10 min en un material termofusible de copolímero de etileno-acetato de vinilo convencional. En la presente invención el peso molecular es 200 g/10 min o menor y preferiblemente de 50 a 150 g/10 min.

A estos materiales termofusibles aceptables, incluso con tendencia pegajosa, pueden añadirse olefinas tales como polietileno y polipropileno amorfos y componentes de caucho tales como S.E.B.S. (copolímero de bloques de estireno, etileno, butadieno-estireno), S.I.S. (copolímero de bloques de estireno, isobutilo, estireno).

25

4 Afinidad del sustrato de material no tejido por la capa termofusible

Los objetos de tratar la superficie de una hoja compuesta altamente absorbente o un sustrato de material no tejido con doble capa termofusible son, en primer lugar, cubrir de forma uniforme la superficie de una hoja compuesta altamente absorbente con una capa fibrosa termofusible y en segundo lugar unir bien la capa termofusible recubierta a la superficie del sustrato de material no tejido o a las fibras que constituyen el material no tejido.

Para alcanzar el primer objetivo, como se ha mencionado anteriormente, se forma una doble estructura de red que consiste en malla fina y malla gruesa. Para conseguir el segundo objetivo, es importante conseguir una buena afinidad de la capa termofusible por el sustrato de material no tejido o por las fibras que constituyen el sustrato. Para obtener una unión ideal es mejor utilizar componentes idénticos de un material termofusible y un sustrato de material no tejido. Por ejemplo, se utiliza con buenos resultados material termofusible de tipo polipropileno en un sustrato de material no tejido de polipropileno.

40

Sin embargo, como generalmente ocurre que el componente de un material termofusible es diferente del componente de fibra, es deseable seleccionar una combinación compatible. Por ejemplo, si se utiliza un material termofusible de tipo E.V.A, pueden unirse bien la fibra de poliéster y el filamento de nylon. Si se utiliza este material termofusible para unir fibra de polipropileno, puede obtenerse una unión relativamente fuerte. Pero al unir polietileno y fibras de celulosa, el resultado tiende a ser bastante débil salvo que se comprima suficientemente. En este caso es deseable realizar una etapa para estabilizar la unión mezclando fibra de poliéster con polietileno o fibra de celulosa.

45

A continuación se describen ejemplos de patrones para combinar capas termofusibles:

En la Fig. 11 se muestran varios casos de combinación de capas termofusibles de primera y segunda etapas y el estado resultante de recubrimiento en los ejemplos 1, 2 y 3, respectivamente.

50

El caso 1 es un ejemplo en donde se aplica una pulverización en cortina para la primera y la segunda etapas y en la primera etapa se combinan de forma densa fibras finas de material termofusible y en la segunda etapa se combinan de forma suelta fibras gruesas de material termofusible para el tratamiento superficial.

55

El caso 2 es un ejemplo en el que una pulverización en cortina fina y densa en la primera etapa se combina con recubrimiento en espiral grueso y suelto en la segunda etapa.

El caso 3 es un ejemplo en donde en la primera etapa se forma una línea de refuerzo de fibras termofusibles mediante un recubrimiento en línea y en la segunda etapa se combina una pulverización en cortina fina y densa.

60

Para determinar objetivamente el grado de las partículas de SAP retenidas de forma estable sin que se despeguen o desprendan en diferentes condiciones en una hoja compuesta altamente absorbente cuya superficie ha sido tratada según la presente invención, los presentes inventores han preparado un analizador de estabilidad como se muestra en las Figs. 12 a -12 d. Utilizando el analizador se midió la estabilidad de las partículas de SAP contenidas en un sustrato de material no tejido. En los ejemplos que se describen más adelante en esta memoria descriptiva los valores indicados como "estabilidad de SAP" son los medidos por el analizador.

65

ES 2 342 918 T3

En las Figs. 12a -12c, el número de referencia 26 es un motor, el número 27 es una muestra de una hoja compuesta altamente absorbente que debe ser evaluada, el número 28 es un cilindro de accionamiento, el número 30 es una cinta, el número 31 es la superficie de la muestra que ha sido recubierta, el número 32 es su parte posterior y el número 33 es un rodillo de tensión.

5

Hasta aquí se ha descrito SAP, la tela no tejida y el tratamiento superficial con material termofusible del material absorbente compuesto. La aplicación de un adhesivo de fusión en caliente utilizado para tratar la superficie del material absorbente compuesto para unirlo completamente con otro material también es una importante realización de la presente invención. Una primera modificación de la realización puede utilizarse como un medio de unión en la etapa de conversión de un material absorbente compuesto en un material absorbente para unir completamente, en la superficie donde existe SAP, otro material tal como tejido, hoja difusora, capa de captación, lámina superior o lámina de respaldo. En este caso cualquiera de los materiales antes mencionados se coloca doblado sobre la superficie donde existe SAP que ha sido tratada con material termofusible retraíble, calentada y comprimida para conseguir la unión completa. Esta unión completa a veces se consigue en el momento en que se realiza el tratamiento superficial con material termofusible en la etapa de fabricación de un material absorbente compuesto, en cuyo caso el material termofusible utilizado para ello no necesita ser del tipo no retraíble y puede ser de caucho con adhesión a temperatura ambiente. La Fig. 16 ilustra esta primera modificación uniéndola completamente, por ejemplo, el tejido (N) a un material absorbente compuesto (M) utilizando el material termofusible existente en la superficie de (M) para obtener una estructura (M/N).

20

En una realización de la presente invención, materiales absorbentes compuestos cuya superficie ha sido tratada con adhesivo de fusión en caliente son completamente unidos entre sí por sus superficies donde existe el material termofusible y SAP para obtener un material absorbente compuesto con mayor contenido de SAP y mejor rendimiento. Es decir, como se muestra en la Fig. 17, si se integra un material absorbente compuesto como una primera capa (M) y un material absorbente compuesto como una segunda capa (M') utilizando el material termofusible existente sobre su superficie mediante calentamiento, adhesión y compresión, puede obtenerse un compuesto altamente absorbente con una estructura (M/M'). La SAP y la tela no tejida que constituyen (M) y (M') pueden tener propiedades iguales o diferentes. Además, como se muestra en la Fig. 18, puede realizarse una estructura (M/N/M') en un compuesto absorbente resultante colocando una hoja o tejido difusor (N) entre ellos integrando una primera capa de un material absorbente compuesto (M) y una segunda capa de un material absorbente compuesto (M').

30

1. Preparación de muestras

35

1) Tamaños de las muestras

Con un tamaño básico se cortó una muestra de 10 cm X 80 cm.

40

La anchura se hizo como unidad repetitiva de un patrón dependiendo del tipo de muestra. La anchura fue de aproximadamente 10 - 30 cm.

2) Presecado

45

Para mantener constante el contenido de agua durante la evaluación, se hizo un presecado hasta que el contenido de agua fue del 10% en peso o inferior. Para impedir el deterioro de las muestras, sin embargo, se mantuvo la temperatura de secado a 60°C o inferior.

50

3) Reposo

Las muestras se dejaron reposar durante como mínimo 12 horas a esta temperatura y a esta humedad para que el contenido de agua fuera del 10% en peso. Se expuso la superficie recubierta de una muestra en habitación o cámara a una temperatura y humedad constantes.

55

2. Evaluación de la fijación de las partículas de SAP con un analizador

60

1) Medición del peso de las muestras (con una balanza electrónica de 1 mg de sensibilidad.).

Se calculó la cantidad de SAP recubierta en una muestra restando el peso de un sustrato del peso de una muestra (W₀).

65

2) Se colocó una muestra sobre el analizador antes mencionado. Con la superficie recubierta hacia fuera, se unieron con cinta adhesiva 30 las superficies de ambos extremos del sustrato de la muestra (Fig. 12d).

3) Se aplicó carga a la muestra mediante un rodillo de tensión. La carga aplicada fue de 1 kg/10 cm de ancho.

ES 2 342 918 T3

4) Puesta en marcha

Para recoger las partículas de SAP que se despegan o se desprenden se colocó previamente una hoja negra de papel debajo del lugar donde se encontraba la muestra y después se puso en marcha el analizador encendiendo el motor. La velocidad de avance de la muestra se fijó en 30 m/min.

5) Análisis de la cantidad de partículas de SAP que gotean durante un minuto de funcionamiento

Se controla la cantidad de partículas de SAP que se desprenden como la cantidad de partículas de SAP con insuficiente fijación (zona A) durante un minuto de funcionamiento tras la puesta en marcha.

La Fig. 13 es una gráfica que muestra la relación entre el tiempo de operación y la cantidad goteada de las partículas de SAP.

Al igual que la cantidad de partículas de SAP con insuficiente fijación, se controla la cantidad de partículas de SAP que gotean durante un minuto de funcionamiento después de la puesta en marcha (W_1).

6) Investigación de la cantidad de partículas de SAP que gotean durante cuatro minutos después del reenganche.

Al igual que la cantidad de partículas de SAP que gotean frente al tiempo debido a la abrasión por doblado (zona B), se controla la cantidad de partículas de SAP que gotean durante cuatro minutos después del reenganche (W_2).

7) Cálculo de la cantidad de partículas de SAP que gotean

La cantidad de partículas que gotean durante un minuto después de la puesta en marcha (cantidad de partículas de SAP con insuficiente fijación)

$$= (W_1/W_0) \times 100$$

La cantidad de partículas que gotean durante cinco minutos después de la puesta en marcha (cantidad total de partículas de SAP que gotean durante cinco minutos después de la puesta en marcha)

$$= [(W_1+W_2)/W_0] \times 100$$

A continuación se describen los ejemplos de la presente invención.

40 Ejemplo 1

Preparación de la hoja compuesta

En el procedimiento descrito a continuación se preparó una hoja compuesta de SAP provista de una capa de SAP para realizar un tratamiento superficial con un adhesivo de fusión en caliente.

Preparación del sustrato voluminoso de material no tejido

Se preparó una banda fibrosa doblando una banda cardada de 20 g/m² (capa P) de rayón de viscosa (1,5 x 42 mm), una banda cardada de 30 g/m² (capa Q) de fibra PET (6 d x 51 mm) y una hoja de tejido (capa R) de pasta N de 20 g/m² en el orden siguiente: capa P, capa Q y capa R, y después punzonando por el lado de la capa R. En esta banda fibrosa se entrelazan fibras entre la capa P y la capa Q y se mezclan fibras de la capa R en la capa Q. La gravedad específica aparente fue de 0,07 y se encontraba en forma de tela no tejida voluminosa.

55 *Preparación del material compuesto añadiendo SAP*

Se utilizó SAP en forma de escamas (fabricado por Sanyo Chemical Co., Ltd. con la marca registrada Sunwet IM-500). La SAP se añadió de forma uniforme mientras se hacía vibrar un sustrato sobre una placa vibradora de manera que el peso de SAP sobre la capa R de dicha banda fibrosa fuera de 200 g/m². Tras preparar las partículas de SAP contenidas en la banda y pulverizar agua de manera que el contenido de SAP fuera del 30 - 40% en peso, la banda se comprimió y estabilizó para obtener una muestra en blanco 1.

Tratamiento superficial con material termofusible hecho fibras

65 *Aplicador de material termofusible*

Se utilizó un aplicador de tipo recubrimiento en cortina como se muestra en la Fig. 6 (fabricado por Sun Tool Co., Ltd.). Se aplicó adhesivo de fusión en caliente de copolímero etileno-acetato de vinilo (en adelante denominado

ES 2 342 918 T3

“EVA”) en una cantidad de 1 g/m² sobre la superficie de dicha hoja compuesta que debía ser tratada. Se obtuvo una muestra 2 de hoja compuesta con una estructura como se muestra en la Fig. 7a antes del tratamiento del material termofusible y una estructura como se muestra en la Fig. 7b después del tratamiento del material termofusible.

5 Adhesivo termofusible utilizado

El adhesivo de fusión en caliente utilizado fue Moresco Melt S-1396 D fabricado por Matsumura Oil Co., Ltd., cuyo principal componente era EVA. Las propiedades del adhesivo de fusión en caliente fueron las que se muestran en la Tabla 1 siguiente. Se observaron pocos o ningún problema de pegajosidad con el adhesivo de fusión en caliente.

TABLA 1

Principal componente	Contenido de acetato de vinilo	MFR	Punto de reblandecimiento	Viscosidad en estado fundido (m Pa.s)	
EVA	29,5~34,5% en peso	60±11	85 °C	180 °C	11.000
				160 °C	22.000
				140 °C	48.000

Evaluación de propiedades

El material compuesto obtenido con el procedimiento antes descrito fue evaluado con el procedimiento antes descrito. En la Tabla 2 siguiente se muestran las mediciones de estabilidad en estado seco y la retención en estado húmedo. A partir de los resultados se demostró que los efectos de recubrimiento con adhesivo de fusión en caliente fueron excelentes.

TABLA 2

Muestra n°	Estabilidad de SAP en estado seco		Estabilidad de SAP en estado húmedo	
	Cantidad goteada después del tratamiento de 1 min (%)	Cantidad goteada después del tratamiento de 5 min (%)	Relación de absorción de líquido (g/g)	Proporción de parte fija (%)
Ejemplo 1				
Muestra en blanco n° 1	3,1	5,7	42,0	0
Muestra de trabajo n° 2	0,19	0,25	40,5	45,0
Ejemplo 2				
Muestra en blanco n° 3	0,11	0,16	43,0	17,5
Muestra en blanco n° 4	0,03	0,04	45,0	55,0
Muestra de trabajo n° 5	0,01	0,02	41,0	79,0
Muestra de trabajo n° 6	0	0,01	38,5	80,6

ES 2 342 918 T3

Ejemplo 2

Preparación de la hoja compuesta

- 5 La hoja compuesta de SAP provista de una capa de SAP sobre la cual se aplica el tratamiento superficial con adhesivo de fusión en caliente se preparó con el siguiente procedimiento:

Preparación del sustrato voluminoso de material no tejido

- 10 Se obtuvo una tela no tejida seca ligada por chorro de agua soplando una corriente de agua a alta presión para entrelazar una banda cardada de 35 g/m^2 que consistía en 50% en peso de fibra de rayón de viscosa (1,5 d x 42 mm) y 50% en peso de fibra bicomponente de envoltura/núcleo PE/PET (3d X 51 mm).

- 15 Dicha tela no tejida ligada por chorro de agua fue tratada con un aparato provisto de un rodillo de calentamiento y un rodillo de enfriamiento como se muestra en la Fig. 3. Se obtuvo la tela no tejida cuyo espesor era de 2,5 mm y cuya gravedad específica aparente era de $0,03 \text{ g/cm}^3$ siendo la carga $0,1 \text{ g/m}^2$.

- 20 *Preparación del material compuesto añadiendo SAP*

- Se preparó un líquido de dispersión de MFC en donde la concentración de MFC era de 0,8% en peso y la relación etanol/agua de 70/30 (relación en peso) diluyendo un gel de dispersión en agua al 4% en peso de MFC (S-MFC) (fabricado por Tokushu Paper Mfg. Co., Ltd.) con etanol con SAP en forma de partículas (fabricado por Mitsubishi Chemical Co., Ltd. con la marca registrada "Aquapearl 211 D"). La retención de agua del SMFC utilizada fue del 300%.

- 30 Se preparó una suspensión acuosa en codispersión de SAP y MFC en donde el contenido de SAP fue del 25% en peso dispersando dicha SAP en este líquido de dispersión. Dicha suspensión acuosa en codispersión agitada se aplicó sobre la superficie de dicha tela no tejida mediante un recubridor para cromatografía en capa fina.

- 35 La hoja recubierta resultante se secó al aire y se secó mediante planchado después de retirar el disolvente restante para obtener una muestra en blanco de una hoja compuesta. El contenido de SAP en dicha hoja compuesta fue de 200 g/m^2 .

Tratamiento superficial con material termofusible hecho fibras

- 40 Con un aplicador de recubrimiento en cortina (fabricado por Sun Tool Co., Ltd.) como el utilizado en el Ejemplo 1 y adhesivo de fusión en caliente (Matsumura Oil Co., Ltd.) como el también utilizado en el Ejemplo 1, la superficie del material compuesto que debía ser tratado con SAP se recubrió con el adhesivo de fusión en caliente a niveles de 1 g/m^2 , 2 g/m^2 y 5 g/m^2 .

- 45 Las condiciones del adhesivo de fusión en caliente hecho fibras y la red resultante son las mostradas en las Figs. 8A-1, 8B-1 y 8C-1, respectivamente. Asimismo, las condiciones de la superficie de SAP recubierta y cubierta son las mostradas en las Figs. 8A-2 (muestra 4), 8B-2 (muestra 5) y 8C-2 (muestra 6).

Evaluación de propiedades

- 50 Se evaluó este material compuesto obtenido en dicho procedimiento. En la Tabla 2 se muestra la estabilidad de SAP en estado seco y la retención de SAP en estado húmedo. Las muestras 4, 5 y 6 presentaron una estabilidad superficial en estado seco mucho mejor que la de la muestra en blanco 3 y además, la fijación que indica la retención de SAP en estado húmedo fue mucho mejor.

55

Ejemplo 3

Preparación del sustrato de material no tejido

- 60 Se obtuvo un sustrato de material no tejido de estructura doble tratando con corriente de agua a alta presión una banda bicapa de una banda cardada de fibra de poliéster (6 d X 51 mm) como la capa superior y de una banda cardada de fibra de rayón de viscosa (1,5 d X 38 mm) como la capa inferior. La capa superior era voluminosa y la capa inferior era de densidad relativamente alta y de gravedad específica aparente media de $0,06 \text{ g/cm}^3$.

65

ES 2 342 918 T3

Preparación de una hoja altamente absorbente

Se preparó un líquido de dispersión de agua/etanol (siendo la relación en peso de agua/etanol de 60/40), siendo la concentración de MFC de 0,67%, mediante adición de agua y etanol a una solución acuosa al 2,5% de MFC (S-MFC Super microfibril cellulose) (fabricada por Tokushu Paper Mfg. Co., Ltd.). Añadiendo a este líquido de dispersión SAP en forma de partículas con un tamaño de partículas promedio de $200\mu\text{m}$ (fabricado por Mitsubishi Chemical Co., Ltd. con la marca registrada "Aquapearl AP-21 ID") se obtuvo una suspensión acuosa en donde el contenido de SAP fue del 25% en peso. Se aplicó la suspensión acuosa con un recubridor sobre la superficie de la capa superior voluminosa compuesta de fibra de poliéster de dicho sustrato de material no tejido de doble estructura para obtener recubrimientos lineales de franjas con partes recubiertas de 7 mm de ancho y partes sin recubrir de 3 mm de ancho y una hoja altamente absorbente recubierta con una cantidad media de SAP de 200 g/m^2 .

Tratamiento superficial con capa termofusible

La superficie recubierta con SAP de dicha hoja altamente absorbente se trató superficialmente añadiendo material termofusible del tipo E.V.A. (fabricado por Matsumura Oil Co., Ltd. con la marca registrada "Morescomelt S-1396D") mediante un método de pulverización en cortina tanto en la primera etapa como en la segunda etapa variando la cantidad de material termofusible añadido. La cantidad de material termofusible añadido fue de $0,5\text{ g/m}^2$ en la primera etapa y de $1,0\text{ g/m}^2$ en la segunda etapa combinados de manera que se prepararon tres muestras 1, 2 y 3. Asimismo, se preparó una muestra comparativa que se trató sólo en una etapa con la cantidad añadida de 3 g/m^2 para compararla con las muestras tratadas en dos etapas. Cabe destacar que una composición principal de material termofusible utilizado en este ejemplo fue la siguiente:

25

E.V.A.	45%
Cera	5%
Tackifire	50%

30

Evaluación de los resultados de estabilidad

35

Se evaluó la estabilidad en estado seco y la estabilidad en estado absorbido de las hojas altamente absorbentes cuya superficie se trató en la primera y la segunda etapas como se ha mencionado anteriormente. Para la estabilidad en estado seco, se midió la cantidad de SAP goteada en porcentaje (%) frente al tiempo, utilizando el aparato que se muestra en las Figs. 12a - 12d y las mediciones se representaron en la Fig. 15 para indicar el cambio en la cantidad de goteo en porcentaje frente al tiempo. Asimismo, se presentaron los valores durante un minuto y cinco minutos tras la puesta en marcha. Se indica la estabilidad en estado húmedo (absorbido) en términos de la tasa de retención (%). Los resultados se muestran en la Tabla 3 siguiente:

40

45

TABLA 3

50

55

60

65

Muestra n°	Estado del tratamiento superficial con material termofusible		Evaluación de la estabilidad		
	1ª etapa de tratamiento	2ª etapa de tratamiento	Velocidad de goteo en estado seco (%)		Estabilidad de retención después de
	(pulverización en cortina)	(pulverización en cortina)	Después de 1 min	Después de 5 min	Absorción (%)
Muestra n° 1	$0,5\text{ g/m}^2$	$0,5\text{ g/m}^2$	0	0	80
Muestra n° 2	$0,5\text{ g/m}^2$	$1,0\text{ g/m}^2$	0	0,01	90
Muestra n° 3	$1,0\text{ g/m}^2$	$1,0\text{ g/m}^2$	0	0,02	95
Muestra comparativa	$3,0\text{ g/m}^2$	-	0,05	0,10	50

ES 2 342 918 T3

En cuanto a la estabilidad en estado seco, las muestras tratadas en dos etapas proporcionaron mejores resultados que las muestras tratadas solamente en una etapa. Se muestra cómo la muestra tratada en la combinación de 0,5 g/m² en la primera etapa y 0,5 g/m² en la segunda etapa proporcionó los mejores resultados. La muestra tratada sólo en una etapa aplicando la cantidad de 3 g/m² fue la peor de todas. Esto indica que una red de malla tan fina y densa como para retener incluso partículas finas de SAP es mucho más importante para la estabilidad en estado seco y que en el caso de 3 g/m² se proporciona una red de malla gruesa y suelta de manera que las partículas de SAP pueden gotear con facilidad.

En cuanto a la estabilidad en estado húmedo, de igual manera cualquiera de las muestras tratadas en dos etapas fue mejor en cuanto a la tasa de retención que las tratadas sólo en una etapa aunque la cantidad de material termofusible añadida fue menor en las primeras muestras y en particular, la muestra tratada con 1 g/m² en la primera etapa y 1 g/m² en la segunda etapa proporcionó los mejores resultados. Esto indica que, dado que el tamaño de las partículas de SAP aumenta en estado húmedo e hinchado, la tosquedad de las fibras que constituyen la red fibrosa tiene mucho que ver con la estabilidad después de la absorción de agua en el sentido de que las fibras gruesas se rompen más difícilmente que las fibras que forman una red de estructura fina y densa cuando están hinchadas.

Ejemplo 4

Preparación del sustrato de material no tejido

Se utilizó tela no tejida de celulosa de viscosa de 40 g/m² de peso y 0,14 g/cm³ de gravedad específica aparente (fabricada por Futamura Chemical Co., Ltd. con la marca registrada "TCF 404") para preparar un sustrato.

Preparación de una hoja altamente absorbente

Sobre la superficie de dicho sustrato se aplicó una suspensión acuosa de SAP (fabricada por Mitsubishi Chemical Co., Ltd. con la marca registrada "Aqua pearl 211 D"), un líquido de dispersión en donde SAP era el 20% y S-MFC era el 0,6%, siendo la relación de peso etanol/agua de 70/30, por medio de un recubridor de manera que se obtuvo un recubrimiento lineal a franjas con las partes recubiertas de 10 mm de ancho y las partes sin recubrir de 5 mm de ancho. Por tanto, se preparó una hoja altamente absorbente siendo la cantidad recubierta con SAP de 150 g/m².

Tratamiento superficial con capas termofusibles

En este ejemplo se utilizó un sustrato de celulosa de viscosa. Dado que la unión entre un sustrato de celulosa de viscosa con E.V.A. no se puede decir que sea buena, en la primera etapa se utilizó material termofusible (Morescomelt ME-125) al que se incorporó polipropileno (P.P.) que es relativamente fácil de unir con la celulosa aunque pegajoso. En la segunda etapa se utilizó Morescomelt S que contiene E.V.A. como componente principal al igual que en el Ejemplo 3 anterior. Los principales componentes de Morescomelt ME-125 son los siguientes:

• E.V.A.	48 partes
• Tackyfire	40 partes
• P.P.	12 partes

En la primera etapa se intentó anclar efectos para mejorar la afinidad al sustrato y realizar el tratamiento del material termofusible grueso y suelto de manera que se añadió el material termofusible en líneas a intervalos de 7 mm. Se tuvo cuidado de añadir material termofusible a las partes sin recubrir.

En la segunda etapa se intentó cubrir con una red fina y densa obteniéndose la muestra 4 mediante un tratamiento de pulverización en cortina.

Evaluación de la estabilidad

Para comparar los efectos de combinar la primera y la segunda etapas, se añadieron muestras comparativas, es decir una muestra comparativa a la que se había aplicado un tratamiento lineal sólo en la primera etapa y una muestra

ES 2 342 918 T3

comparativa a la que se había aplicado un tratamiento de pulverización en cortina sólo en la segunda etapa. Los resultados de la evaluación se presentan en la Tabla 4 siguiente:

TABLA 4

Muestra n°	Estado del material termofusible		Evaluación de la estabilidad		
	Tratamiento superficial		Evaluación de la estabilidad		
	1ª etapa de tratamiento	2ª etapa de tratamiento	Velocidad de goteo en estado seco (%)		Estabilidad de retención después de
	(recubrimiento lineal)	(pulverización en cortina)	Después de 1 min	Después de 5 min	Absorción (%)
Muestra n° 4	1,0 g/m ²	1,0 g/m ²	0,01	0,02	90
Muestra comparativa n° 1	2,0 g/m ²	-	0,50	2,0	5 ó menos
Muestra comparativa n° 2	-	2,0 g/m ²	0,20	1,0	10 ó menos

Cuando se aplica únicamente un tratamiento lineal, no es sorprendente que dado que la mayor parte de las partículas de SAP no son cubiertas por una capa termofusible, la tendencia de las partículas de SAP que gotean en estado seco y la retención de las partículas de SAP en estado húmedo e hinchado sean ambas extremadamente malas.

Cuando se aplica únicamente un tratamiento de pulverización en cortina, también la tendencia de las partículas de SAP que gotean y la retención de las partículas de SAP son peores que las esperadas. Esto puede ser porque, aunque la red es de malla fina y densa, la afinidad de la capa termofusible por la fibra de celulosa es mala y, por tanto, la unión entre las dos es también mala, de manera que una parte de la capa termofusible puede haber abandonado la zona donde entra en contacto con el sustrato para absorber humedad e hincharse.

Por otro lado, si las capas termofusibles en la primera y la segunda etapas se combinan como en este ejemplo, la capa termofusible lineal en la primera etapa sirve como anclaje y así la capa termofusible se une de modo estable a la capa termofusible de la segunda etapa de manera que la tendencia de las partículas de SAP que gotean en estado seco y la retención de las partículas de SAP en estado húmedo, y por tanto hinchado, son excelentes.

Ejemplo 5

Preparación de sustrato de material no tejido

Se preparó un material no tejido esponjado doblando y uniendo este por el método de punzonado para obtener una banda de 40 g/m² mezclando de forma uniforme fibra de poliéster (5d X 65 mm) y una fibra bicomponente con envoltura de núcleo (3d X 41 mm) de polietileno y fibras de poliéster en una relación 50/50 sobre un tejido de 50 g/m² de bambula de rayón de viscosa (tejido tipo reticular). El peso de la tela no tejida fue de 80 g/m² y la gravedad específica aparente de 0,1 g/cm³. Por tanto, era muy voluminosa.

Preparación de la hoja altamente absorbente

Se prepararon dos tipos de partículas de SAP que debían ser contenidas y retenidas en un sustrato. Como SAP-1, se utilizó SAP en forma de partículas con un diámetro medio de partícula de 200 µm (fabricado por Mitsubishi Chemical Co., Ltd. con la marca registrada "Aquapearl 211D" y como SAP-2 se utilizó SAP en forma de escamas con un diámetro medio de partícula de 400 µm (fabricado por Sanyo Chemical Co., Ltd. con la marca registrada "SunwetTM-5000").

Se añadió a dicho sustrato SAP-1 en una cantidad de 150 g/m² de forma tan uniforme como fue posible y se colocó en una placa vibradora y después se añadió SAP-2 en una cantidad de 200 g/m² colocada sobre la SAP-1 de manera que se obtuvo una hoja altamente absorbente que contenía y retenía 350 g/m² de SAP. La mayor parte de las partículas de SAP se integraron en la banda esponjada, pero cuando la superficie de la banda que contenía partículas de SAP se orientó en sentido descendente, casi todas las partículas de SAP se desprendieron de la banda. Cuando la banda

ES 2 342 918 T3

se sumergió en solución salina fisiológica para evaluar la estabilidad en estado húmedo e hinchado, casi todas las partículas de SAP se desprendieron de la banda poco después de que la banda comenzara a hincharse, de manera que la muestra no pudo ser utilizada para las mediciones. Por tanto, la muestra se preparó como muestra comparativa.

5 *Tratamiento superficial con material termofusible*

A la superficie recubierta con SAP de dicha hoja altamente absorbente se aplicó un material termofusible de E.V.A. ("Morescomelt S13960") como el utilizado en el Ejemplo 3 anterior utilizando un aparato de aplicación tipo cortina de adhesivo de fusión en caliente en dos etapas para preparar la muestra 5.

10

Para la comparación se preparó una muestra comparativa 4 en la cual sólo se aplicó la primera etapa de tratamiento (método de pulverización en cortina) y se analizó de la misma manera que la muestra 5.

15

Se realizaron unos ensayos de estabilidad idénticos a los realizados en el Ejemplo 3 para la muestra 5 y las muestras comparativas 3 y 4, presentándose los resultados en la Tabla 5 siguiente:

TABLA 5

20

Estado del material
termofusible

25

Muestra n°	Tratamiento superficial		Evaluación de la estabilidad		
	1ª etapa de tratamiento (recubrimiento lineal)	2ª etapa de tratamiento (pulverización en cortina)	Velocidad de goteo en estado seco (%)		Estabilidad de retención después de
			Después de 1 min	Después de 5 min	Absorción (%)
Muestra n° 5	1,0 g/m ²	1,0 g/m ²	0	0,02	90
Muestra comparativa n° 3	-	-	No puede medirse	No puede medirse	No puede medirse
Muestra comparativa n° 4	3,0 g/m ²	-	0,01	0,02	60

30

35

40

Ejemplo 6

45

Preparación del sustrato de material no tejido

Como sustrato se preparó una tela no tejida obtenida aplicando una corriente de agua a alta presión a una banda cardada que consistía en 60% de fibra de poliéster (3 d x 51 mm) y 40% de fibra de rayón de viscosa (1,5 d X 35 mm) mezclados. La gravedad específica aparente de la tela no tejida fue de 0,08 g/cm³.

50

Preparación de la hoja altamente absorbente de agua

55

La solución A se preparó añadiendo 57,3 partes en peso de solución acuosa (48,5% en peso) de hidróxido sódico, 6,4 partes en peso de agua, 0,15 partes en peso de agente de reticulación (N,N'-metilen bis-acrilamida), y 5,0 partes en peso de solución acuosa (30% en peso) de peróxido de hidrógeno como oxidante a 125 partes en peso de solución acuosa (80% en peso) de ácido acrílico. La concentración de monómero de la solución A fue de 60% en peso y su grado de neutralización fue de 50% en moles.

60

Por separado se preparó la solución B añadiendo 57,3 partes en peso de solución acuosa (48,5% en peso) de hidróxido sódico, 9,9 partes en peso de agua, 0,15 partes en peso de agente de reticulación (N,N'-metilen bis-acrilamida) y 1,5 partes en peso de ácido L-ascórbico como agente reductor a 125 partes en peso de solución acuosa (80% en peso) de ácido acrílico. La concentración de monómero y el grado de neutralización de la solución B fueron los mismos que los de la solución A.

65

Se utilizaron dos boquillas con un diámetro interno de 0,13 mm cada una (fabricadas por Ikeuchi Co., Ltd.). Siendo el ángulo de las boquillas 30 grados y la distancia entre las boquillas 4 mm, dicha solución A y dicha solución B calentadas a 40°C fueron cargadas en una y otra boquilla a la misma velocidad de 5 m/seg.

ES 2 342 918 T3

La solución A y la solución B se unieron nada más salir de las boquillas para formar una columna de líquido de aproximadamente 10 mm, y después el líquido se hizo caer en la corriente ascendente de aire a 60°C en gotículas. Estas gotículas cayeron sobre dicho sustrato de material no tejido colocado a 100 cm por debajo de las puntas de las boquillas, se sopló vapor saturado a 120°C durante 10 segundos para vaporizar el sustrato y, a continuación, se secó hasta un nivel del 10% del contenido de humedad para obtener una hoja altamente absorbente con 220 g/m² de las partículas de SAP retenidas y contenidas.

Tratamiento superficial con material termofusible

Sobre la cara de la hoja altamente absorbente que contenía partículas de SAP se pulverizó material termofusible de tipo E.V.A. (Morescomelt S) en 0,5 g/m² mediante pulverización con aparato de aplicación tipo cortina de adhesivo de fusión en caliente (fabricado por Sun Tool Co., Ltd.), en la primera etapa y después en la segunda etapa se aplicó el mismo material termofusible en 2 g/m² con un aparato de aplicación tipo espiral de adhesivo de fusión en caliente (fabricado por Sun Tool Co., Ltd.).

La hoja compuesta altamente absorbente tratada con termofusible resultante tenía una estructura superficial observada a través del microscopio electrónico como la que se muestra en la Fig. 11. La hoja no tenía polvo ni presentaba salpicaduras de polvo en las condiciones de ensayo en seco y mostraba una retención de partículas de SAP del 85% o superior después de la absorción y el hinchamiento.

Ejemplo 7

Preparación del material absorbente compuesto (M) cuya superficie ha sido tratada con adhesivo de fusión en caliente

Se preparó tela no tejida de rayón de viscosa (1,5 d, 30 g/m²) (fabricada por Daiwabo Co., Ltd.) como sustrato.

Se añadió SAP (nombre comercial "AP50X" fabricado por Mitsubishi Chemical Co., Ltd.) en líneas de aproximadamente 8 mm de ancho a intervalos de aproximadamente 3 mm sobre el sustrato desde un alimentador de SAP de tipo multitubo provisto de un vibrador. Se añadió un adhesivo de fusión en caliente (nombre comercial "Moresco TN-288") con adhesión a temperatura ambiente alimentado desde dicho dispositivo de pulverización en cortina en una cantidad para obtener 5 g/m² y cubrir la SAP desde encima de la SAP en líneas y el material resultante fue después comprimido en un rodillo de enfriamiento de silicona para obtener un material absorbente compuesto con una estructura que se corresponde a M en la Fig. 18. El peso de SAP fue de 150 g/m².

Preparación del material absorbente compuesto (M') cuya superficie había sido tratada con adhesivo de fusión en caliente

Como sustrato se preparó una tela no tejida voluminosa fabricada mediante punzonado de baja densidad de 50 g/m² (fabricada por rDoyobo Co., Ltd.) fabricada con fibra de poliéster hueca bicomponente (8 d X 51 mm) cuya superficie se había convertido en hidrófila.

Se añadió SAP ("AP211D" fabricado por Mitsubishi Chemical Co., Ltd.) en líneas de aproximadamente 10 mm de ancho a intervalos de aproximadamente 5 mm sobre el sustrato desde dicho alimentador de SAP de tipo multitubo. Se añadió un adhesivo de fusión en caliente (Moresco TN-288) con adhesión a temperatura ambiente alimentado desde dicho aplicador de masa termofusible tipo espiral en una cantidad para obtener 10 g/m² y cubrir la SAP por encima de la SAP en líneas y el material resultante después se comprimió para obtener un material absorbente compuesto con una estructura que se corresponde con M' de la Fig. 18. El peso de SAP fue de 200 g/m².

Preparación del tejido de pasta de madera (N)

Se preparó tejido disponible en el mercado de 30 g/m² para ser utilizado para envolver un absorbente.

Preparación del material compuesto altamente absorbente (M/N/M')

Se obtuvo un material compuesto altamente absorbente con una estructura M/N/M' laminando M, M' y N antes mencionados de manera que N se encuentre entre M y M', como se muestra en la Fig. 18, y después comprimiendo el mismo con un hierro calentado. El peso total de este material compuesto altamente absorbente fue de 475 g/m² y el contenido de SAP en el mismo fue de 350 g/m². Se confirmó que el material compuesto altamente absorbente es un material compuesto absorbente que tiene propiedades de captación y difusión.

65

REIVINDICACIONES

5 1. Un compuesto absorbente que comprende dos materiales absorbentes compuestos (M) y (M') en donde cada uno de ellos comprende un sustrato (1) de material no tejido, una capa (2) de SAP sobre el sustrato de material no tejido y una capa de adhesivo de fusión en caliente que forma una red fibrosa (3) que cubre dicha capa (2) de SAP, estando dicho material absorbente compuesto (M) colocado sobre el otro material absorbente compuesto (M') de manera que dichas capas de adhesivo de fusión en caliente están en contacto entre sí y están unidas mediante una propiedad adhesiva de las mismas para formar una estructura compuesta (M/M').

10 2. El compuesto absorbente de la reivindicación 1, en donde un material laminar adicional (N) interpuesto entre dichos materiales absorbentes compuestos (M) y (M') y unido a los mismos mediante una propiedad adhesiva de dichas capas termofusibles de dichos materiales absorbentes compuestos (M) y (M') forma una estructura compuesta (M/N/M').

15 3. Un material absorbente provisto de una lámina superior que es permeable a los líquidos, un elemento absorbente de líquidos y absorbente retenedor de líquidos y una lámina de respaldo que es impermeable a los líquidos, en donde dicho elemento absorbente de líquidos y absorbente retenedor de líquidos comprende una hoja compuesta absorbente según se reivindica en las reivindicaciones anteriores.

20 4. Un método para fabricar un compuesto absorbente que comprende:
formar dos materiales absorbentes compuestos (M) y (M') en donde cada uno de ellos comprende un sustrato (1) de material no tejido, una capa (2) de SAP sobre el sustrato de material no tejido y una capa de adhesivo de fusión en caliente que forma una red fibrosa que cubre dicha capa (2) de SAP;
25 colocar dicho material absorbente compuesto (M) sobre el otro material absorbente compuesto (M') de manera que dichas capas adhesivas de fusión en caliente estén en contacto entre sí; y
30 unir los dos materiales absorbentes compuestos (M, M') mediante una propiedad adhesiva de los mismos para formar una estructura compuesta (M/M').

35 5. El método de la reivindicación 4, en donde un material laminar adicional (N) se interpone entre dichos materiales absorbentes compuestos (M) y (M') y se une a los mismos mediante una propiedad adhesiva de dichas capas termofusibles de dichos materiales absorbentes compuestos (M) y (M') para formar una estructura compuesta (M/N/M').

40

45

50

55

60

65

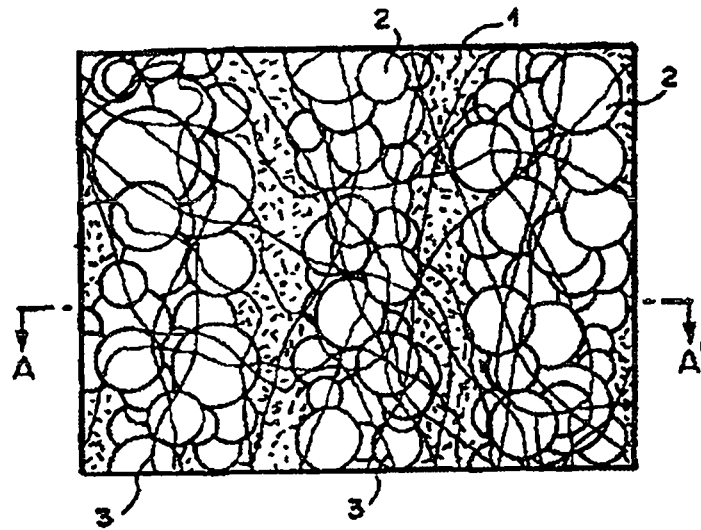


FIG. 1

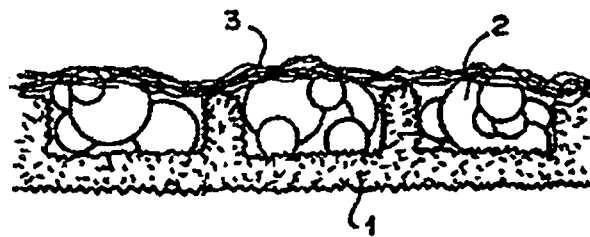


FIG. 2

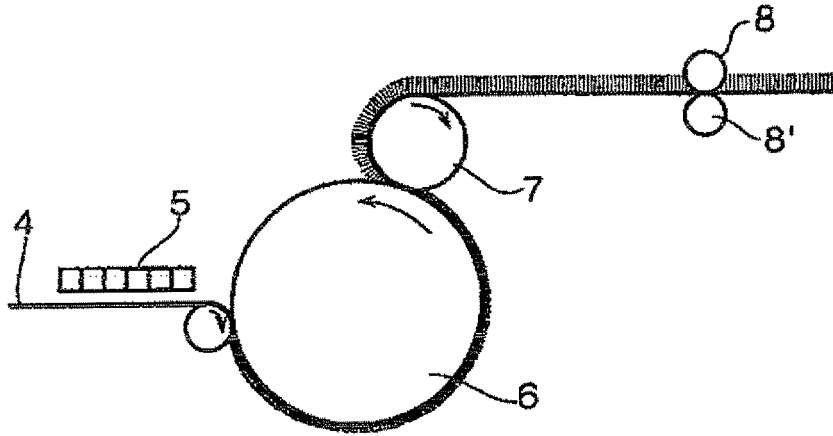


FIG. 3



FIG. 4

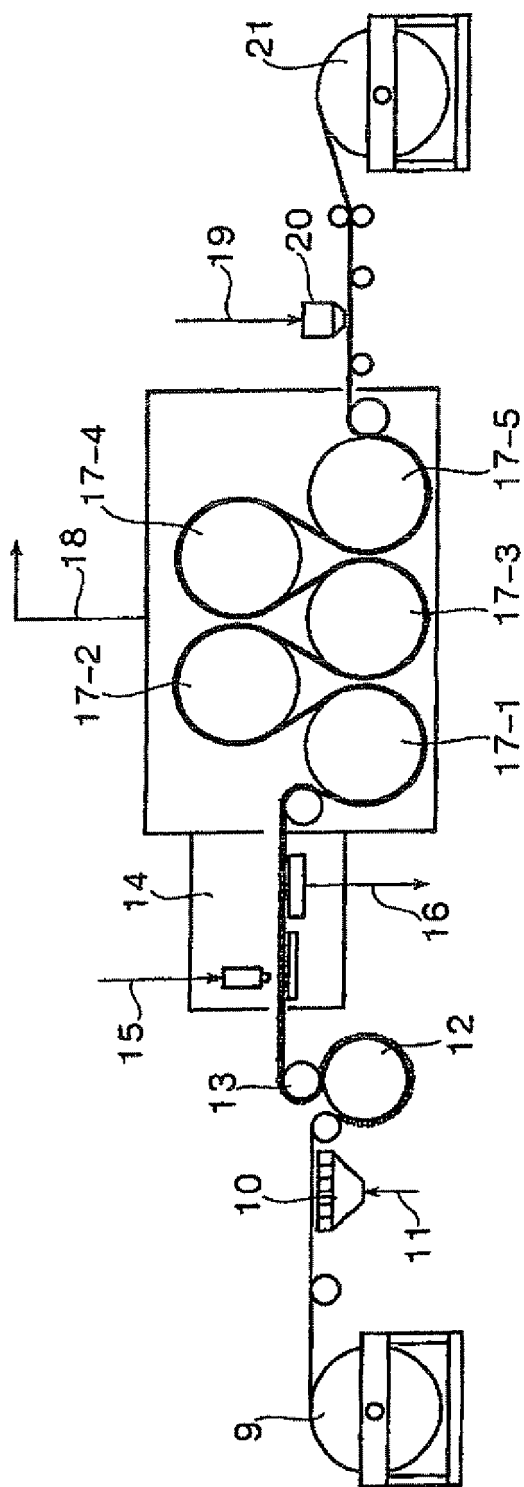


FIG. 5

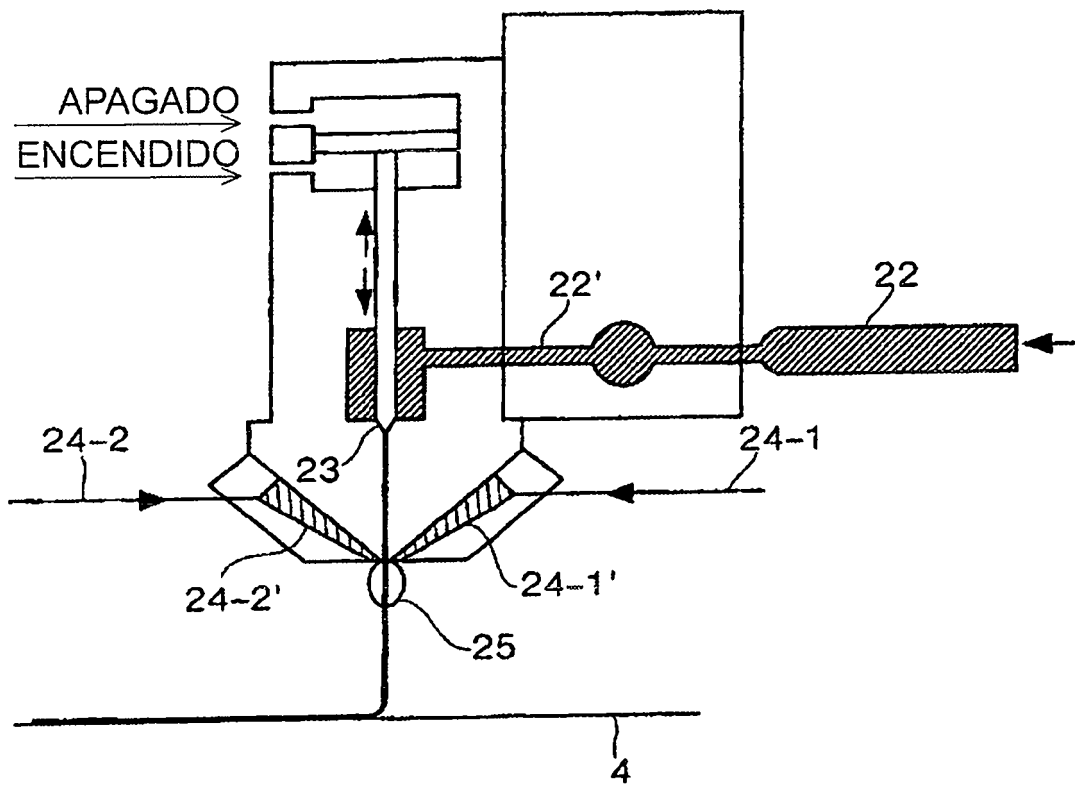


FIG. 6

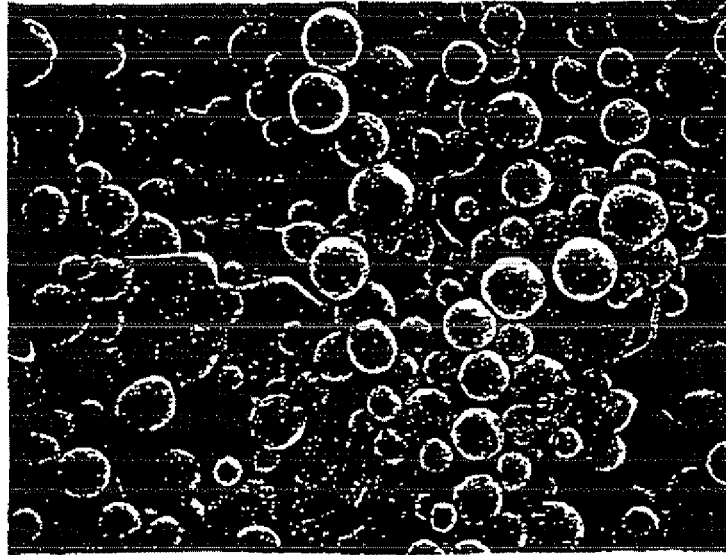


FIG. 7a

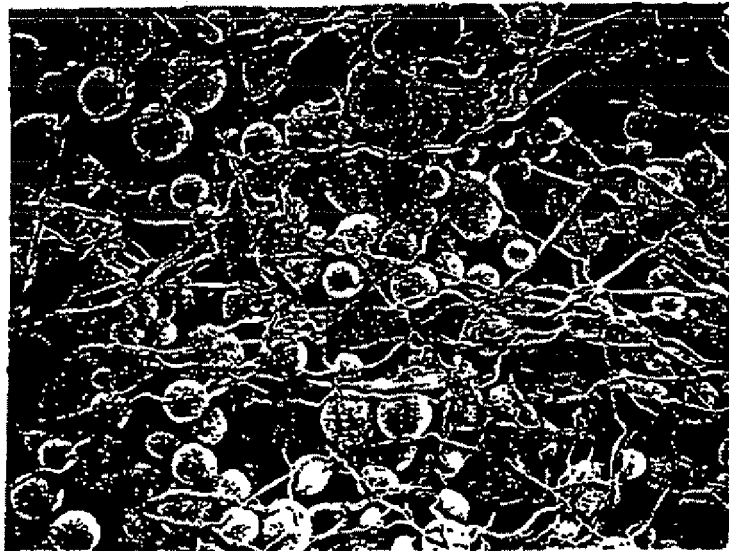


FIG. 7b

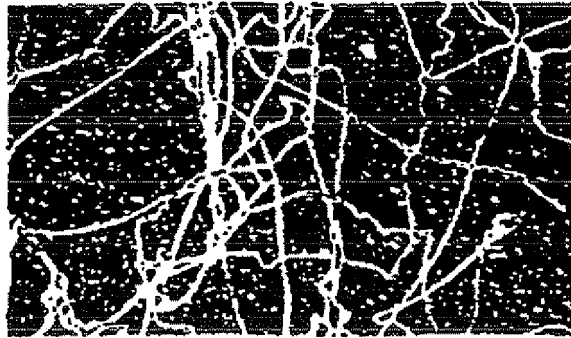


FIG. 8A-1



FIG. 8A-2

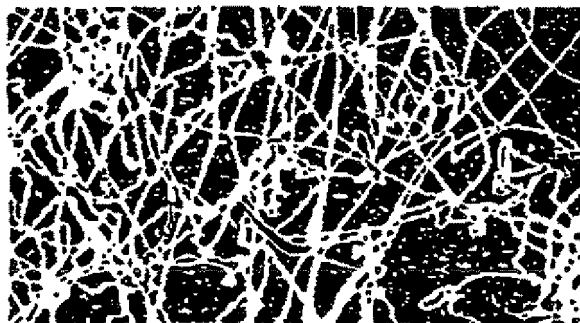


FIG. 8B-1



FIG. 8B-2

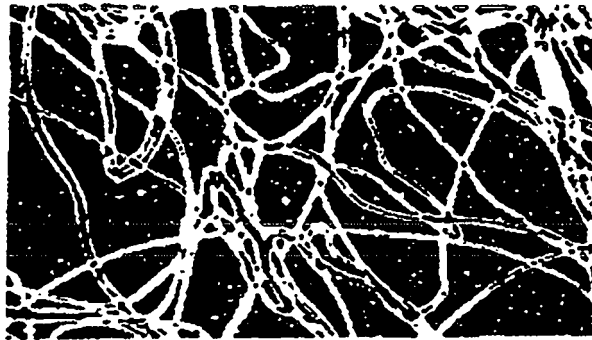


FIG. 8C-1

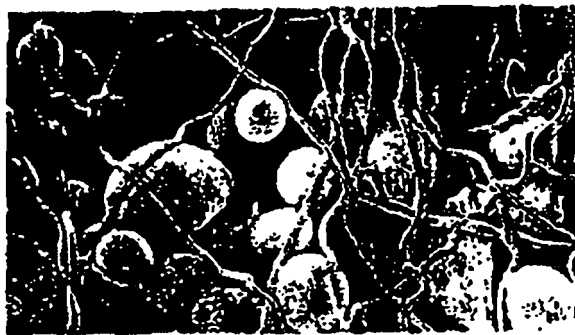


FIG. 8C-2

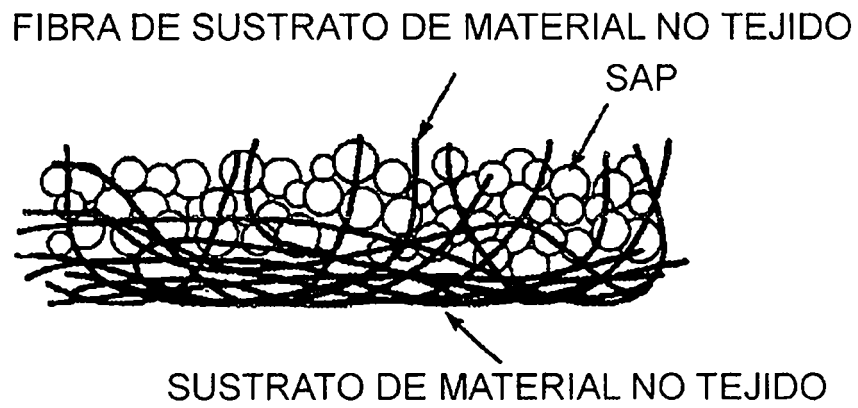


FIG. 9a

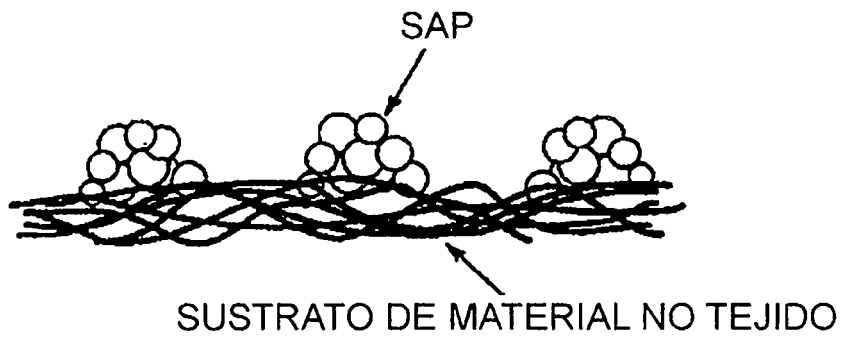


FIG. 9b

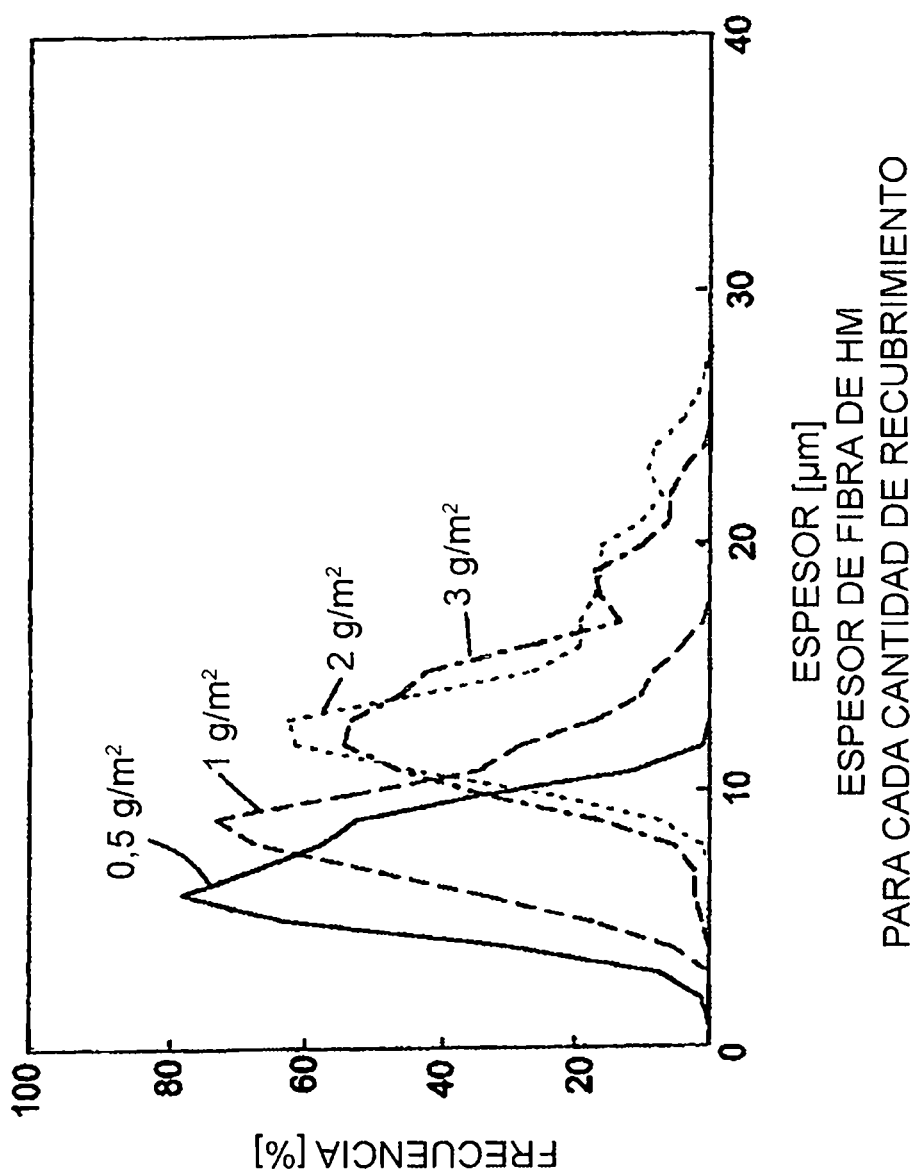


FIG. 10

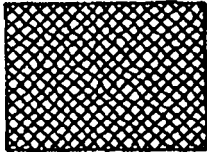
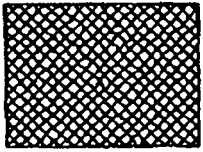

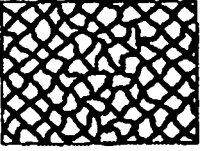
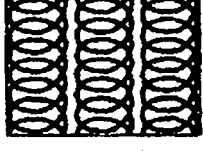
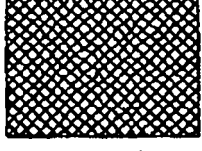
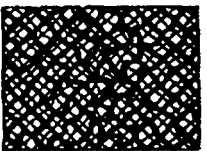

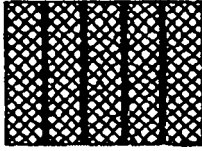
	CASO 1	CASO 2	CASO 3
1a ETAPA DE PATRÓN DE MATERIAL TERMOFUSIBLE	<PULVERIZACIÓN EN CORTINA GRUESA/DENSA> 	<PULVERIZACIÓN EN CORTINA GRUESA/DENSA> 	<RECUBRIMIENTO LINEAL> 
2a ETAPA DE PATRÓN DE MATERIAL TERMOFUSIBLE	<PULVERIZACIÓN EN CORTINA ESPESA-GRUESA> 	<RECUBRIMIENTO EN ESPIRAL> 	<PULVERIZACIÓN EN CORTINA GRUESA/DENSA> 
ESTADO CUBIERTO DE LA SUPERFICIE DE LA HOJA ALTAMENTE ABSORBENTE	<COMBINACIÓN DE PULVERIZACIÓN EN CORTINA> 	<COMBINACIÓN DE PULVERIZACIÓN EN CORTINA Y RECUBRIMIENTO EN ESPIRAL> 	<COMBINACIÓN DE RECUBRIMIENTO LINEAL Y PULVERIZACIÓN EN CORTINA> 

FIG. 11

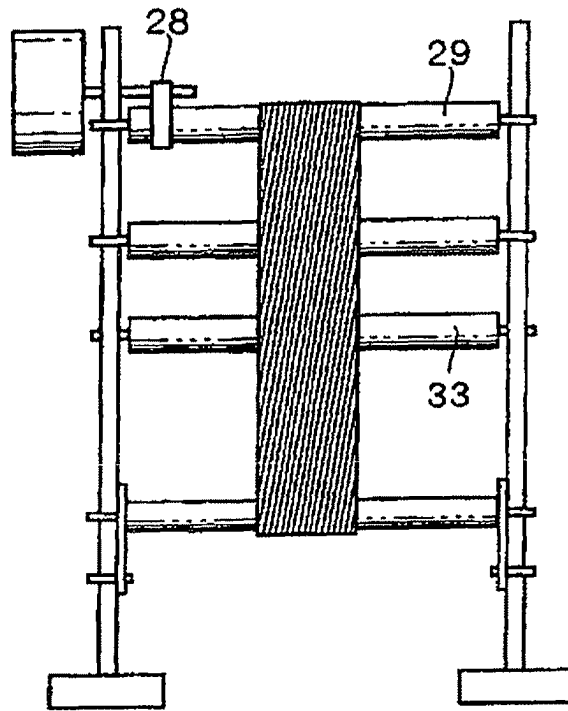


FIG. 12a

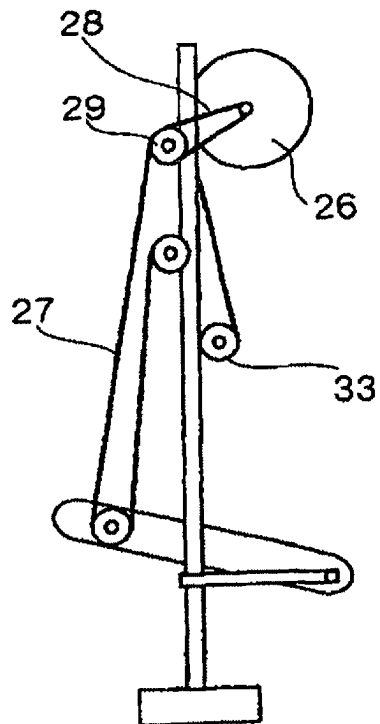


FIG. 12b

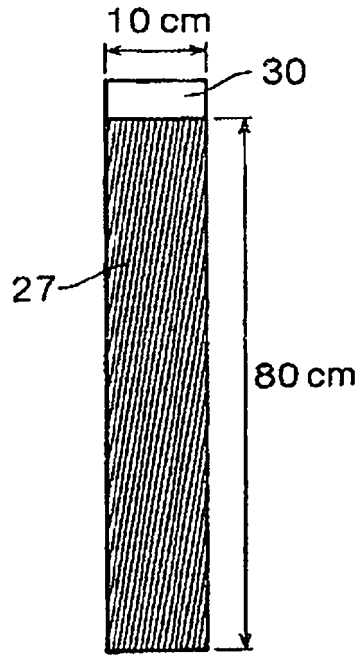


FIG. 12c

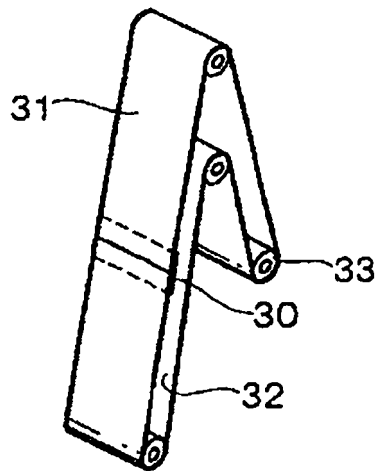


FIG. 12d

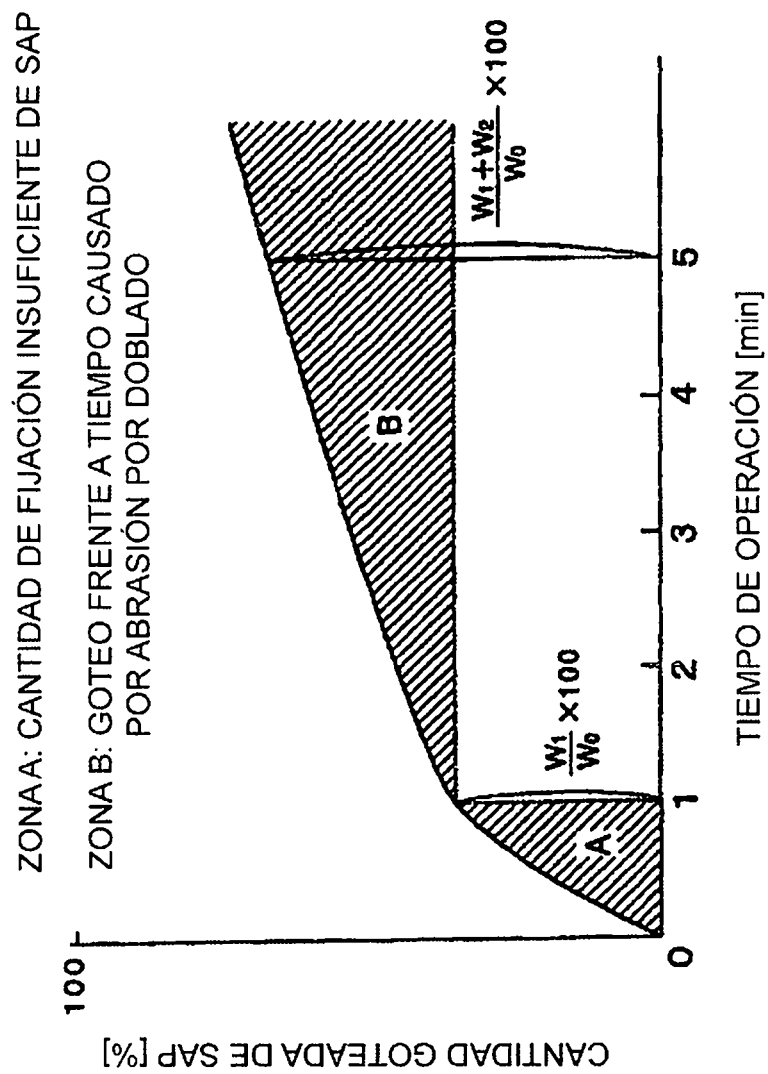


FIG. 13

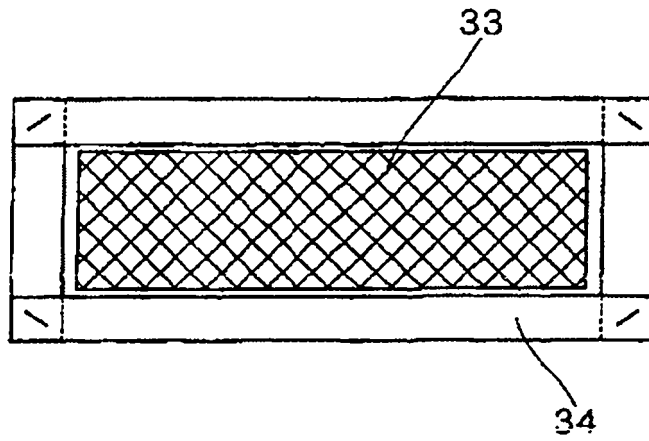


FIG. 14a

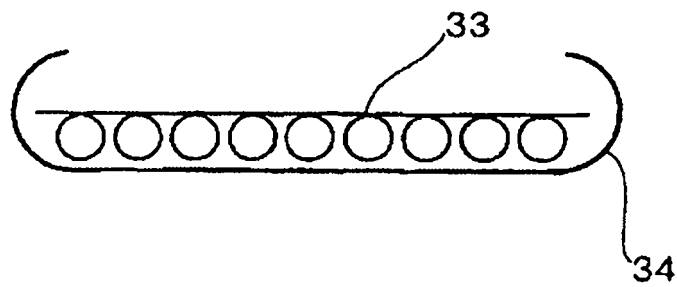


FIG. 14b

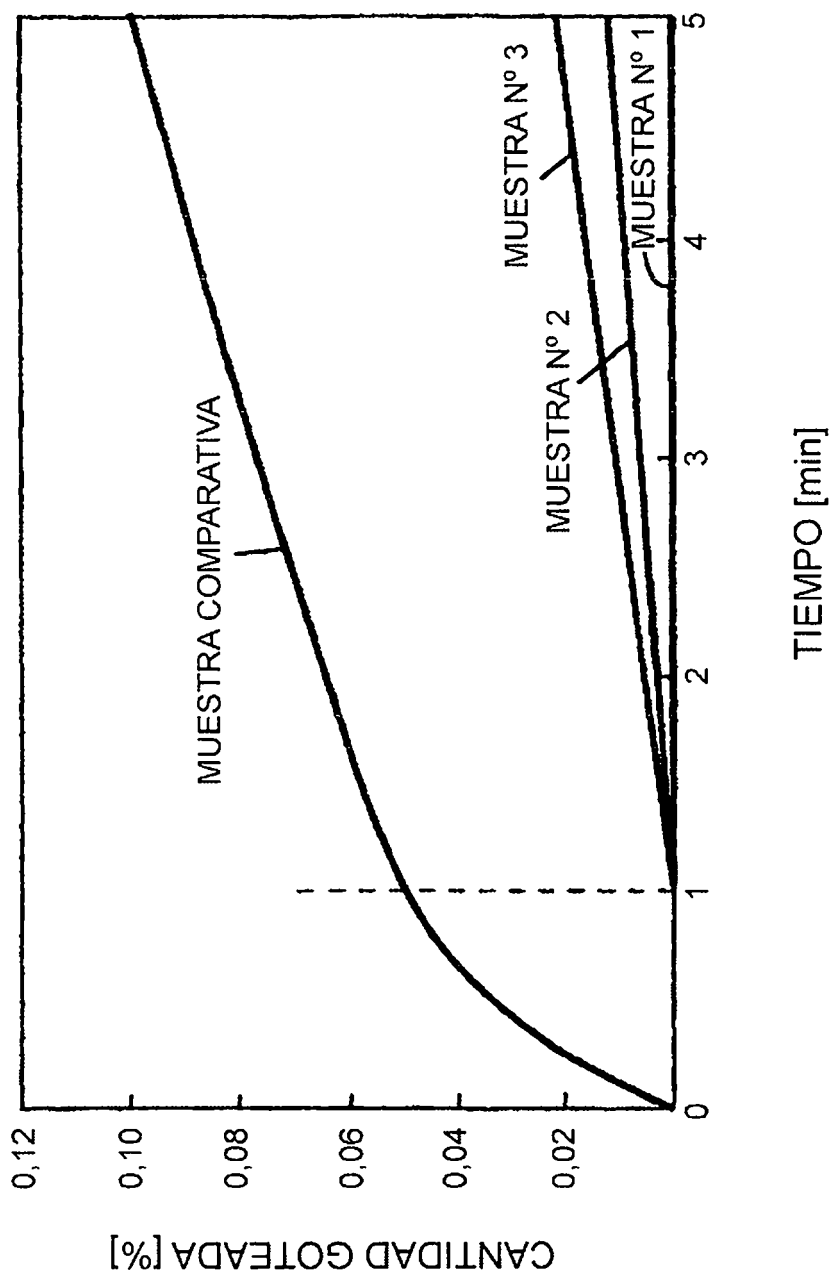


FIG. 15

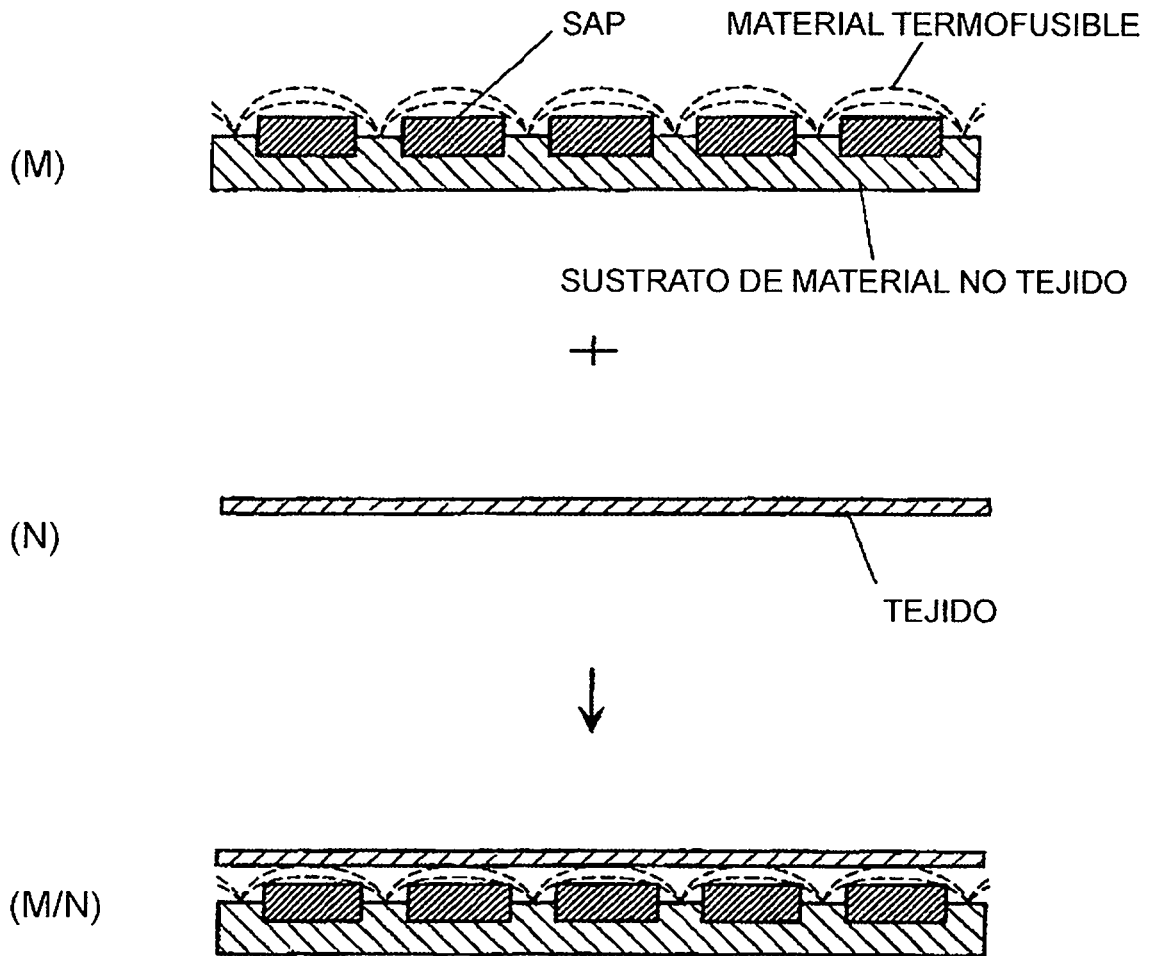


FIG. 16

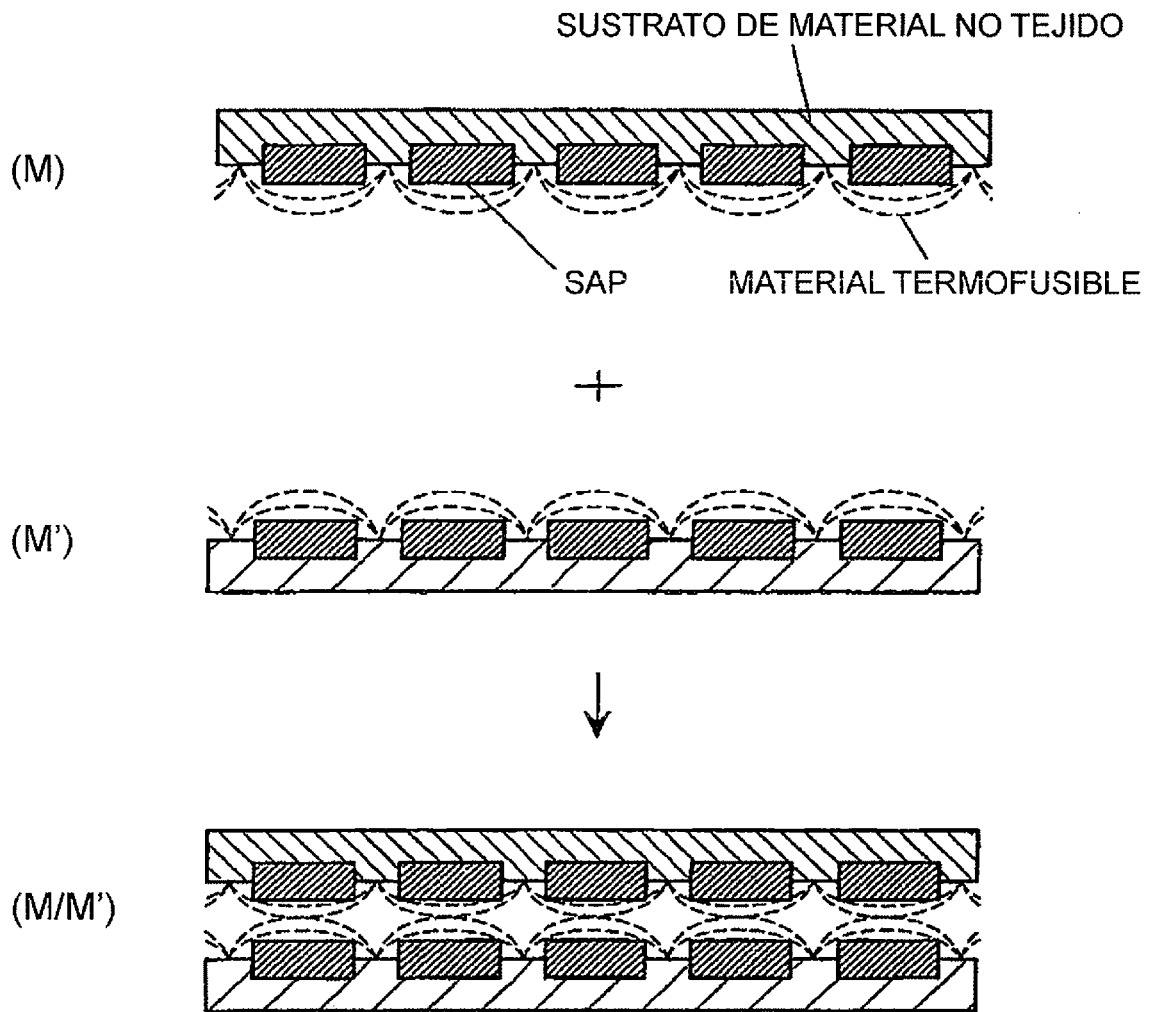


FIG. 17

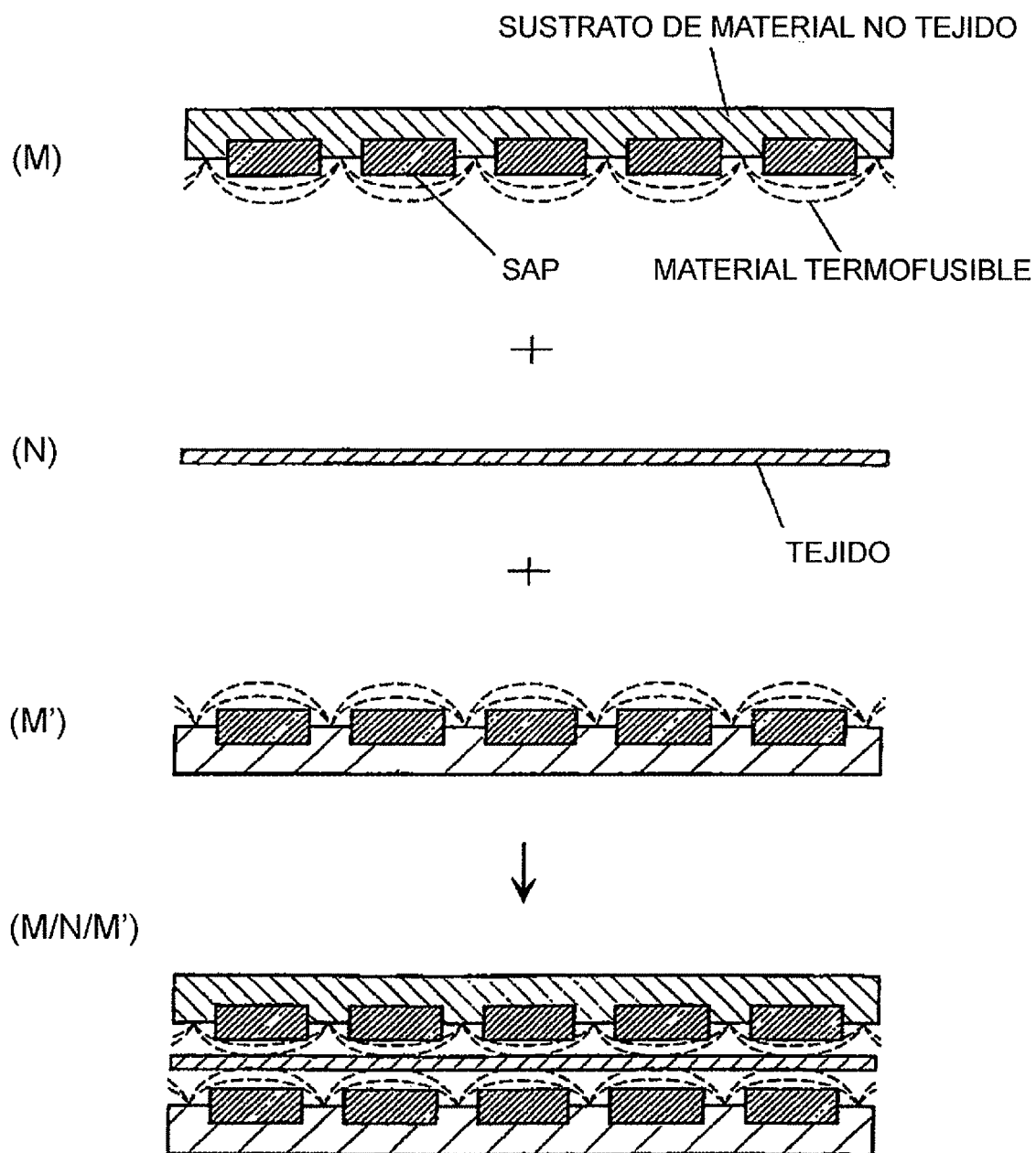


FIG. 18