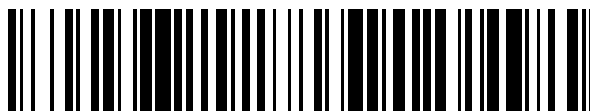


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 410 371**

51 Int. Cl.:

<b>C08L 1/00</b>	(2006.01)	<b>A61F 13/532</b>	(2006.01)
<b>A61L 15/60</b>	(2006.01)		
<b>A61L 15/28</b>	(2006.01)		
<b>D06M 15/07</b>	(2006.01)		
<b>D06M 15/05</b>	(2006.01)		
<b>D06M 23/08</b>	(2006.01)		
<b>D06M 23/10</b>	(2006.01)		
<b>D06M 23/16</b>	(2006.01)		
<b>D21H 21/22</b>	(2006.01)		
<b>C08K 7/02</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.1997 E 10185537 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013 EP 2305749**

54 Título: **Composiciones de material compuesto sumamente absorbente, láminas absorbentes provistas de las composiciones y proceso para la producción de las mismas**

30 Prioridad:

13.12.1996 JP 33352096  
 15.05.1997 JP 12462397  
 17.07.1997 JP 19215997  
 07.08.1997 JP 21322297  
 14.11.1997 JP 31336897  
 01.12.1997 JP 32983097

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.07.2013**

73 Titular/es:

**DSG INTERNATIONAL LIMITED (100.0%)**  
**Craigmuir Chambers P.O. Box 71**  
**Road Town, Tortola, VG**

72 Inventor/es:

**SUZUKI, MIGAKU;**  
**MATSUMOTO, RYOICHI y**  
**MORI, SHINGO**

74 Agente/Representante:

**RUO, Alessandro**

ES 2 410 371 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

Composiciones de material compuesto sumamente absorbente, láminas absorbentes provistas de las composiciones y proceso para la producción de las mismas

5

**Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

10 [0001] La presente invención se refiere a un material compuesto absorbente de un nuevo tipo en el que un cuerpo sólido hinchable en agua, que particularmente consiste en partículas de varios tamaños y formas desde polvo hasta microgránulos se mejora en cuanto a las características de funcionamiento y manejo. Más particularmente, la presente invención se refiere a un material compuesto sumamente absorbente que se compone de o que contiene un polímero absorbente como un cuerpo sólido hinchable en agua y que tiene una forma completamente diferente de los materiales absorbentes convencionales y una capacidad de absorción estable de un líquido de una cantidad mucho más alta que su propio volumen y a un material compuesto sumamente absorbente que se compone principalmente del material compuesto.

15

20 [0002] El material compuesto sumamente absorbente de la presente invención puede usarse ampliamente en pañales para bebés y adultos, productos para la higiene femenina, productos para el manejo de desechos líquidos y sólidos de animales, y productos médicos absorbentes de sangre al igual que productos sumamente absorbentes convencionales y por lo tanto es particularmente útil como un agente absorbente sin pasta de pulpa súper delgado que hace el mejor uso de las capacidades de un así denominado polímero absorbente. Además, el material compuesto absorbente puede usarse para un aislador frío, un material de contención de agua, un material anti-rocío,

25

[0003] Además, la presente invención se refiere a métodos y aparatos para la fabricación del material compuesto absorbente y el material compuesto que se compone principalmente del material compuesto absorbente.

30 [0004] Adicionalmente, la presente invención se refiere a una lámina absorbente que proporciona también la resistencia a pérdidas de una lámina inferior convencional cuando el material compuesto absorbente se usa en productos absorbentes en combinación con varios sustratos de lámina, a una lámina absorbente que proporciona también la capacidad de adquisición de una lámina superior convencional cuando el material compuesto absorbente se usa en productos absorbentes en combinación con varios sustratos de lámina, y a una lámina absorbente que puede usarse sola que proporciona también las capacidades de lámina inferior y lámina superior convencionales.

35

**Técnica anterior**

40 [0005] Un componente absorbente principal que se usa en un producto absorbente, que absorbe exudados de líquido y agua, se compone de una combinación de pasta de pulpa de madera de tipo en copos y un así denominado súper polímero absorbente (al que se hace referencia a continuación en el presente documento como el "SAP"). No obstante, en los últimos años, con el fin de mejorar la eficiencia de distribución de los productos absorbentes, para reducir el espacio de inventario y de exposición del mismo, y para ahorrar recursos naturales, las necesidades sociales para reducir las dimensiones de unos productos absorbentes de otro modo relativamente voluminosos se están haciendo fuertes..

45

[0006] Unos medios para la fabricación de un producto absorbente más compacto y más delgado, en una combinación de SAP y pasta de pulpa, sería aumentar el contenido de SAP que tiene una absorbencia más alta que la de la pasta de pulpa de 2 a 10 veces y en consecuencia disminuir el contenido de pasta de pulpa. Finalmente, si el contenido del SAP se hace el 100 por ciento, podría obtenerse el producto absorbente más delgado y más compacto.

50

55 [0007] No obstante, a medida que el contenido del SAP aumenta, cuando éste absorbe agua, tiene lugar el así denominado "fenómeno de bloqueo de gel" debido a la característica de SAP. Por lo tanto, el producto absorbente no funciona tal como se diseñó. En la actualidad, se dice que la proporción de los contenidos del SAP y la pasta de pulpa es como máximo de 1 a 1. Una estructura en la que la proporción de los contenidos del SAP con respecto a la pasta de pulpa es de 2 o más alta a 1, o una así denominada sin pasta de pulpa en la que el contenido del SAP es casi de un 100 por ciento es muy difícil de conseguir en la actualidad. De acuerdo con los conceptos convencionales generalmente que se aplican en el campo de los productos absorbentes, la expresión "sin pasta de pulpa" quiere decir que la proporción de los contenidos de pasta de pulpa con respecto al SAP es de aproximadamente 1 o inferior.

60

65 [0008] Hasta el momento, se han realizado varios intentos para la estructura sin pasta de pulpa. Un SAP de tipo fibra o de tipo velo se fabrica hilando directamente en una fibra de tipo ácido acrílico o hidrolizando parcialmente una fibra de tipo ácido acrílico. Otro procedimiento es fabricar un polímero absorbente de tipo velo impregnando un velo con un monómero tal como un monómero acrílico y entonces polimerizando el monómero aplicando rayos

ultravioleta o un haz de electrones. Otro procedimiento más es fabricar una lámina de polímero absorbente carboximetilando un material textil no tejido de celulosa o similar y reticulando parcialmente a continuación la carboximetil-celulosa.

5 **[0009]** No obstante, hasta el momento, no se ha informado de ejemplos comercializados con éxito debido a los elevados costes de los materiales sin procesar y las altas inversiones de capital implicadas.

10 **[0010]** Los exudados de líquido que se descargan a partir de los cuerpos vivos son muy diferentes entre sí dependiendo de sus condiciones ambientales y vitales, y la frecuencia de descarga no es constante entre los mismos. Por lo tanto, las láminas absorbentes que se usan en muchos tipos de productos absorbentes necesitan, en respuesta a entornos variados, mostrar de forma estable la capacidad de absorción rápida y frecuentemente.

15 **[0011]** Tal como se describe anteriormente, un agente absorbente convencional de dos componentes (pasta de pulpa y el SAP) es capaz de cumplir la necesidad de absorber frecuentemente en cierta medida beneficiándose de la retención temporal por la pasta de pulpa de líquidos y la retención de forma estable por el SAP de líquidos. No obstante, un producto absorbente en el que el contenido del SAP se hace alto o el SAP solo se usa con el fin de garantizar una alta absorbencia tiene una grave desventaja; después de que un líquido se descargue en primer lugar el SAP comienza a absorber su totalidad al instante y por lo tanto la absorción inicial es muy veloz pero, a medida que la descarga se repite, la velocidad de absorción disminuye drásticamente.

20

### Sumario de la invención

25 **[0012]** Una primera forma de realización de la presente invención proporciona un material compuesto sumamente absorbente que comprende unas fibras finas hidratables en forma de microfibrillas que se obtienen a partir de celulosa o un derivado de la misma, y partículas sólidas hinchables en agua, estando al menos parte de las superficies de dichas partículas sólidas hinchables en agua cubiertas con dichas fibras finas en forma de microfibrillas.

30 **[0013]** Se hace referencia a dichas fibras finas hidratables en forma de microfibrillas que se obtienen a partir de celulosa o un derivado de la misma útil en la presente invención a continuación en el presente documento como las "HFFM".

35 **[0014]** Al material compuesto absorbente puede darse la forma de una estructura tridimensional tal como de tipo polvo, de tipo partícula, de tipo microgránulo, de tipo lámina, y de cualquier otro tipo, y también en una de tipo lámina con una lámina de soporte de un material textil no tejido o similar como la base.

40 **[0015]** La presente invención proporciona además un método de fabricación del material compuesto absorbente. Este método comprende las etapas de dispersar un cuerpo sólido hinchable en agua y las HFFM, en un medio de dispersión que comprende una mezcla de un disolvente orgánico y agua, siendo el disolvente orgánico capaz de controlar el hinchamiento del cuerpo sólido hinchable en agua y de dispersar las HFFM y por lo tanto siendo miscible con agua, de separar el cuerpo sólido hinchable en agua y las HFFM a partir del líquido de dispersión resultante con respecto al medio de dispersión, y de retirar el componente líquido y de secar los mismos.

45 **[0016]** El material compuesto absorbente de la presente invención es básicamente un material compuesto de un cuerpo sólido hinchable en agua y las HFFM que recubre el cuerpo sólido. Ejemplos de un cuerpo sólido hinchable en agua son varios tipos de polisacáridos, agentes de floculación, partículas de polímero absorbente súper hinchable en agua (el SAP) y similar. Entre éstos, una desventaja del SAP, que es que el SAP no es fácil de manejar y almacenar debido a su alta absorbencia de agua, puede solucionarse recubriendo éste con las HFFM de acuerdo con la presente invención. Además, en una estructura en la que las partículas de SAP se unen junto con las HFFM, cada una de las partículas de SAP se mantiene en su posición mediante las HFFM y se garantiza un espacio apropiado que rodea cada partícula. Por lo tanto, se obtiene una lámina absorbente extremadamente delgada.

50 **[0017]** Una segunda forma de realización de la presente invención proporciona una lámina absorbente, en la que se prevén una lámina de soporte y una capa absorbente que se prevé sobre al menos una u otra superficie de la lámina de soporte y en el que la capa absorbente tiene las HFFM, las partículas de SAP, y un componente de fibras cortadas cortas que tiene una longitud de fibra más larga que el diámetro de partícula promedio de las partículas de SAP y tiene una estabilidad dimensional mejorada cuando se hincha en húmedo.

55 **[0018]** En la presente invención, el componente de fibras cortadas cortas que tiene una longitud de fibra más larga que el diámetro promedio de las partículas de SAP conecta las partículas de SAP entre sí y al mismo tiempo proporciona una estructura de red que recubre en red la superficie superior de una capa formada por las partículas de SAP y por lo tanto sirve para evitar que las partículas de SAP escapen a medida que se hinchan en húmedo.

60 **[0019]** La presente invención proporciona además, un procedimiento adicional de fabricación de la lámina absorbente. El método comprende las etapas de preparar una lechada de dispersión de tres componentes añadiendo y dispersando un componente de fibras cortadas cortas y las partículas de SAP en un líquido de

65

dispersión en el que las HFFM se dispersan en un medio de dispersión, de formar una capa de la lechada difundiendo la lechada de dispersión de tres componentes sobre una lámina de soporte, de retirar el medio de dispersión con respecto a la capa de lechada, y de secar a continuación.

5 **[0020]** La lámina absorbente de esta forma de realización de la presente invención consiste en cuatro componentes, las partículas de SAP, las HFFM, un componente de fibras cortadas cortas, y un material textil de sustrato que soporta los mismos. Las partículas de SAP son un componente básico que da una capacidad de absorción de agua. El SAP se encuentra disponible en varias formas tal como película y material textil no tejido además de las partículas que se describen anteriormente.

10 **[0021]** Las HFFM evitan que el SAP se asiente como agente de estabilización de dispersión y también que las partículas de SAP se coagulen entre sí en la fabricación de la lámina absorbente de la presente invención y, después de que se fabrica la lámina absorbente, desempeñan el papel de un aglutinante para unir las partículas de SAP entre sí y el SAP con el material textil de sustrato. El componente de fibras cortadas cortas toma las partículas de SAP en una estructura de red en cooperación con una lámina de soporte dividiendo las partículas de SAP recubiertas con las HFFM y recubriendo a continuación las partículas de SAP en forma de red.

15 **[0022]** Una tercera forma de realización de la presente invención proporciona además una lámina absorbente de material compuesto, en la que, en una lámina absorbente dotada de una lámina de soporte permeable a líquido y una capa absorbente que contiene las partículas de SAP como unidas sobre una u otra superficie de la lámina de soporte permeable a líquido, la capa absorbente forma una pluralidad de regiones de alta absorción que tienen una capacidad de absorción más alta de la que tendrían de otro modo, debido a que se distribuyen sobre la superficie de la lámina de soporte permeable a líquido en un patrón deseado.

20 **[0023]** En la lámina absorbente de material compuesto de la presente invención, un líquido tal como exudados de líquido descargados, cuando éste se pone en contacto con la superficie de la lámina de soporte permeable a líquido de una lámina absorbente, es decir, la superficie en la que no existe una capa absorbente, en primer lugar se absorbe por la lámina de soporte permeable a líquido, penetra en el interior de la lámina en virtud de la permeabilidad a líquidos, entonces se difunde, y entra en contacto con y se absorbe por una capa absorbente que se prevé en contacto con el lado opuesto de la superficie en la que se descargó el líquido. La velocidad de absorción de la lámina absorbente como un todo se determina por la velocidad de absorción y difusión en el interior de la lámina de soporte permeable a líquido y por la velocidad del hinchamiento y la absorción que tienen lugar en sucesión a partir de la superficie de la capa absorbente hacia su interior.

25 **[0024]** Por lo tanto, si hay cualquier diferencia en el espesor o la densidad de la capa absorbente, a medida que un líquido se descarga, el hinchamiento y la absorción progresan en primer lugar a partir de unas regiones más delgadas o unas regiones de una densidad inferior. Asimismo, si hay cualquier diferencia en cuanto al diámetro de partícula de las partículas de SAP contenidas en la capa absorbente, el hinchamiento y la absorción progresan en primer lugar a partir de unas regiones de diámetros de partícula más pequeño. Un concepto básico de la presente invención es que las diferencias en cuanto a la capacidad de absorción, causadas distribuyendo unas regiones de absorción más alta sobre la superficie de una lámina absorbente en un patrón deseado se hacen para que se reflejen en unas diferencias en cuanto al hinchamiento y a las velocidades de absorción.

30 **[0025]** Además, dando una circunferencia conformada de manera irregular a la capa absorbente, la longitud de la circunferencia se hace mucho más larga de lo que sería una línea recta o simplemente curvada de la circunferencia si no se diera la forma irregular, y por lo tanto, una vez que se ha absorbido un líquido por la lámina de soporte, se absorbe rápidamente por la capa absorbente que tiene la larga línea de contacto de tal modo que la velocidad de absorción se mejora por lo tanto adicionalmente.

35 **[0026]** Con el fin de distribuir y formar en un patrón deseado el componente que conforma la capa absorbente sobre la lámina de soporte, es efectivo un procedimiento de fabricación del componente, una lechada y de aplicación y de fijación de la lechada sobre la lámina de soporte en un patrón deseado que cumple objetivos. El procedimiento necesita consistir en una etapa de dispersión en la que se prepara un líquido de dispersión de lechada que contiene las partículas de SAP, de una etapa de recubrimiento en la que el líquido de dispersión que se prepara en la etapa de dispersión se aplica sobre la superficie de la lámina de soporte permeable a líquido para formar una pluralidad de regiones de más alta absorción que se distribuyen en un patrón deseado y que tienen una capacidad de absorción más alta de la que tendrían de otro modo, y de una etapa de secado en la que se seca la capa absorbente que se forma en la etapa de recubrimiento.

40 **[0027]** Varios tipos de láminas absorbentes se han extendido hasta el momento. Con el fin de hacer que la función de un agente absorbente tal como se usa en un producto absorbente se muestre hasta su máximo, el agente absorbente antes de que éste absorba un líquido ha de ser muy delgado como una prenda de ropa interior de tal modo que un espacio suficiente para el hinchamiento ha de preverse para no evitar el hinchamiento del agente absorbente. La presente invención satisface la necesidad de forma adecuada, y proporciona un agente absorbente que muestra una capacidad de absorción sobresaliente como asistida por la capacidad de una lámina de soporte para difundir un líquido.

[0028] Tal como se analiza en lo anterior, en la fabricación del agente absorbente de material compuesto de la presente invención, las HFFM, el SAP y, según se requiera, un componente de fibras cortadas cortas, se dispersan en un medio de dispersión. Un medio de dispersión particularmente efectivo es un alcohol polihidroxilado, que tiene la tendencia a ser sumamente viscoso a una temperatura baja y a reducir de forma logarítmica su viscosidad a medida que se calienta. Específicamente, utilizando el comportamiento en la relación entre la temperatura y la viscosidad de un sistema mixto de un alcohol polihidroxilado y agua, la transferencia y la conformación se llevan a cabo mientras que el sistema se mantiene de forma estable, que se hace a una temperatura baja y sumamente viscoso en el momento de la dispersión y almacenamiento, y la conformación y la eliminación del componente líquido se hacen más sencillas mientras que el sistema se calienta y se hidrata en el momento de retirar el componente líquido de tal modo que se disminuye la viscosidad y la fluidez se aumenta.

#### Descripción detallada de la invención

[0029] A continuación en el presente documento, se describirán los elementos que constituyen cada estructura del material compuesto sumamente absorbente y la lámina absorbente dotada del agente absorbente de material compuesto de la presente invención.

[0030] En un primer aspecto de la presente invención, el material compuesto absorbente se compone del SAP y las HFFM.

[0031] En un segundo aspecto de la presente invención, el material compuesto absorbente se compone del SAP, las HFFM, y un componente de fibras cortadas cortas, que es más grande que el SAP.

[0032] En un tercer aspecto de la presente invención, uno u otro de los materiales compuestos absorbentes del primer y del segundo aspectos forma una lámina absorbente que se combina con una lámina de soporte.

[0033] Si los componentes se extraen a partir de estos materiales compuestos absorbentes y estas láminas absorbentes para hacerse combinando los materiales compuestos absorbentes, los siguientes cuatro componentes se obtendrán como resultado.

[0034] En primer lugar, se describirá cada componente:

(1) Partículas de SAP

[0035] Las partículas de polímero absorbente, que se denomina en el presente documento el "SAP", son generalmente carboximetil-celulosa, poliácido acrílico y poliacrilatos, polímeros de acrilato reticulado, copolímeros injertados de almidón-ácido acrílico, hidrolisatos de copolímeros injertados de almidón-acrilonitrilo, polioxitileno reticulado, carboximetil-celulosa reticulada, polímeros hinchables en agua parcialmente reticulados tal como polióxido de etileno y poliacrilamida, copolímero de isobutileno - ácido maleico, etc. Las partículas de polímero base se obtienen secando cualquiera de estos polímeros. A continuación, después de que se aplica el tratamiento para aumentar la densidad de reticulación de la superficie de las partículas, y al mismo tiempo, un inhibidor de bloqueo se añade para controlar el bloqueo de las partículas de producto debido a la absorción de humedad.

[0036] Asimismo, se añade también un ácido poliaspártico reticulado de aminoácido que es biodegradable o un polímero sumamente absorbente basado en microorganismo que es un producto cultivado de *Alcaligenes Latus*.

[0037] Los productos de SAP se encuentran disponibles en el mercado en unas formas tales como partículas, gránulos, películas, y materiales textiles no tejidos. El producto de SAP en cualquiera de tales formas puede usarse en la presente invención. Un producto de SAP preferible para la presente invención se encuentra en unas formas tales como partículas, gránulos, microgránulos, copos, agujas cortas y similares que puede dispersarse de manera uniforme en un medio de dispersión. En la presente memoria descriptiva de la presente invención, la expresión "partícula(s)" se usa para indicar generalmente cualquiera de estas formas.

(2) HFFM.

[0038] En la presente invención, una estructura de microrred que contiene las partículas de SAP en su posición se fija con las HFFM. La estructura evita que las partículas de SAP se coagulen entre sí, y estabiliza y hace una condición de dispersión uniforme en la fabricación del agente absorbente de material compuesto de la presente invención, y sirve como un aglutinante para la unión de las partículas de SAP entre sí y el SAP con una lámina de soporte después de que se lleva a cabo el secado.

[0039] Las HFFM son, en general, un material fibroso extremadamente fino de 2,0 a 0,01 micrómetros en diámetro promedio, y de 0,1 micrómetros o más fino como promedio, y lo bastante resistente al agua para evitar que la estructura se colapse inmediatamente después de que o cuando el SAP absorbe agua y por lo tanto se hincha, y además, tiene unas propiedades que no obstaculizan la permeabilidad del agua y el hinchamiento del SAP. Lo que es especialmente digno de mención en este caso es que las HFFM tienen una propiedad hidratable extremadamente

fuerte de unión con agua. En virtud de la fuerte propiedad hidratable, las HFFM se hidratan cuando se dispersan en un medio que contiene agua para mostrar una viscosidad alta que sirve para mantener una condición de dispersión estable.

5 **[0040]** Una característica de la propiedad de hidratación de la microfibrilla es una alta cantidad retenida de agua. Por ejemplo, la propiedad de hidratación deseada de la microfibrilla después de que su dispersión se centrifuga a 2.000 G durante 10 minutos según se calcula mediante la siguiente fórmula ha de ser de 10 ml/g o más alta, y preferiblemente de 20 ml/g o más alta.

10 Cantidad retenida de agua (ml/g) = volumen precipitado (ml)/ microfibrillas (g)

**[0041]** En la presente memoria descriptiva de la presente invención, la expresión "HFFM" se usa para indicar generalmente materiales fibrosos fuertemente hidratables en forma de microfibrillas. En algunos casos, pueden usarse unas HFFM de 2,0 micrómetros o más grandes en diámetro promedio, y pueden ser una mezcla de las así denominadas fibrillas y las HFFM.

**[0042]** Las HFFM pueden obtenerse microfibrilando celulosa o un derivado de la celulosa. Por ejemplo, las HFFM se obtienen moliendo y batiendo de forma suficiente pasta de pulpa de madera. Las HFFM se denominan "celulosa microfibrilada (MFC)", y si se fibrilan adicionalmente, se denominan "celulosa súper microfibrilada (S-MFC)".

**[0043]** Asimismo, las HFFM pueden obtenerse moliendo y batiendo lo bastante la fibra finamente cortada de una fibra celulósica artificial tal como fibra cortada de rayón modificado polinósico, hilo de rayón cupramoniacoal Bemberg, y fibra de rayón Lyocell hilado por disolvente.

**[0044]** Alternativamente, las HFFM pueden también obtenerse mediante un microorganismo de metabolización. En general, se cultiva una bacteria de ácido acético tal como *Acetobacter Xylinum*, mientras que se agita, en un nutriente que contiene una fuente de carbono apropiada con el fin de generar HFFM sin procesar, que se refina a su vez para obtener las HFFM. Tales HFFM se denominan "celulosa de bacterias (BC)".

**[0045]** Asimismo, el así denominado material de tipo fibrilla que se obtiene mediante coagulación sometida a un esfuerzo cortante una disolución de cobre-amonio de celulosa, una disolución de óxido de amina de celulosa, una disolución acuosa de xantato de celulosa, o una disolución de acetona de celulosa, la totalidad de las cuales puede hilarse para dar fibras, se refina para obtener un material de tipo microfibrilla, material que puede usarse también para la presente invención. Los detalles de las HFFM se describen en las publicaciones de patente de Japón examinada con n.<sup>os</sup> SHO 48-6641 y SHO 50-38720.

**[0046]** Tales HFFM están comercialmente disponibles con los nombres comerciales "CELLCREAM" (fabricada por Asahi Chemical Industry Co. Ltd.), "CELLISH" (fabricada por Daicel Chemical Industries, Ltd.), y así sucesivamente.

**[0047]** MFC, S-MFC, y BC son particularmente preferibles para la presente invención. Los detalles técnicos de la S-MFC se describen en la publicación de patente de Japón con n.<sup>o</sup> HEI 8-284090, y los de la BC en la publicación de patente de Japón examinada con n.<sup>o</sup> HEI 5-80484.

**[0048]** Cómo se usa la MFC y la S-MFC, (se hace referencia a ambas a continuación en el presente documento como la "MFC") se explica en detalle a continuación. Se encuentra disponible en el mercado la MFC que está concentrada hasta aproximadamente un 30 por ciento de contenido sólido. Para usar tal MFC concentrada, se requiere un procedimiento adicional de dilución y de refinado de tal MFC, que requiere un tiempo adicional, y la concentración necesita de un coste adicional. Para la presente invención, es preferible la MFC cuyo contenido sólido concentrado es de un 10 por ciento o inferior. No obstante, si la MFC se diluye hasta un 2 por ciento o inferior, el contenido en agua se hará demasiado alto, y la selección de los contenidos de la MFC en un sistema de mezcla de disolvente orgánico/agua será demasiado estrecha. En caso de que se use la MFC en un sistema diluido como éste, se recomienda que un sistema de disolvente orgánico/agua en el que un disolvente orgánico que va a usarse en un medio de dispersión se usa en lugar de un sistema de agua simple en la microfibrilación de pasta de pulpa de material sin procesar. Por lo tanto, un líquido de dispersión de la MFC que se diluye hasta alrededor de un 2 por ciento puede usarse también para la presente invención.

**[0049]** Cómo se usa la BC se describe también en detalle a continuación. La BC se obtiene como un producto de microorganismo metabolizado. Dependiendo de los procedimientos de cultivo y recogida, las concentraciones y las formas de la BC serán diferentes. Con el fin de obtener unas concentraciones y formas tan uniformes como sea posible, se recomienda un tratamiento de refinado. Macerar la BC recogida y refinada que se diluye hasta un 2 por ciento o inferior por medio de una mezcladora o un desfibrador hará las HFFM más finas y más uniformes en la condición coagulada, y su viscosidad se aumentará en gran medida y su capacidad de unir el SAP se mejorará también. Para la presente invención, por lo tanto, se recomienda el uso de la BC que se refina.

65 (3) Componente de fibras cortadas cortas

**[0050]** El denier preferible de las fibras cortadas cortas que constituyen un componente de fibras cortadas cortas es de 10 o más veces tan grueso como el de la MFC. El denier promedio es preferiblemente de aproximadamente 0,01 denier o más grueso y de aproximadamente 3,0 denier o más fino.

5 **[0051]** En la presente invención, la longitud de las fibras cortadas cortas que constituyen un componente de fibras cortadas cortas es un elemento importante. Las fibras cortadas cortas que van a dividir en secciones las partículas de SAP cubiertas por la MFC y a cubrir las partículas en una estructura de red necesitan tener una longitud de fibra más larga que el diámetro promedio de las partículas de SAP. En general, el diámetro de partícula promedio del SAP disponible en el mercado es de aproximadamente 0,1 mm a 0,6 mm.

10 **[0052]** El SAP que se fabrica mediante polimerización en dispersión tiene un diámetro de partícula relativamente pequeño. Si se usa tal SAP, pueden usarse de forma adecuada unas fibras cortadas cortas que son relativamente cortas. Por otro lado, si se usa el SAP en forma de microgránulos o de copos, han de usarse preferiblemente fibras cortadas cortas que son relativamente largas.

15 **[0053]** Aquellas fibras cortadas cortas desempeñan el papel de recubrir SAP hinchado. Si las fibras cortadas cortas se hinchan o se disuelven de la misma forma que el SAP, éstas no serán efectivas. Las fibras cortadas cortas, por lo tanto, necesitan tener la propiedad de que no se hincharán o disolverán en agua.

20 **[0054]** Las fibras cortadas cortas que pueden usarse de manera efectiva para la presente invención se agrupan en los siguientes dos tipos:

(i) Fibras de estado de pasta de pulpa

25 **[0055]** Las fibras de pasta de pulpa típicas son pasta de pulpa de madera que se obtienen mediante un digestor que recupera de árboles de hojas anchas y de hojas de aguja, pasta de pulpa de borra que se obtienen con borra de algodón como material sin procesar, o similar. Otras fibras de estado de pasta de pulpa se obtienen mediante coagulación por cizalladura, hilado a nivel, o hilado por pulverización de disoluciones de polímero para fabricar fibras solidificadas: fibrilla de acetato (ACe), fibrilla de poliacrilonitrilo (PAN), pasta de pulpa de fibra sintética a base de polietileno (PE), pasta de pulpa de fibra sintética a base de polipropileno (PP) o similar, se encuentran disponibles. Además, en caso de que se use SAP fino, puede usarse también como las fibras cortas la fibra de estado de pasta de pulpa que se obtiene a partir de hojas tensadas de remolacha o granos de café.

35 **[0056]** Es fácil fundir térmicamente las pastas de pulpa de fibra sintética a base de PP y PE, y como tal se usan preferiblemente para fabricar una estructura más estable por tratamiento térmico.

(ii) Fibras sintéticas cortas

40 **[0057]**

- De fibras celulósicas tales como rayón, rayón polinósico modificado, y Lyocell, fibras cortadas cortas y sus materiales fibrilados de 10 mm o más cortos en longitud de fibra hechos para la fabricación de papel.
- Fibras cortadas cortas tales como PET, PP, PVA, y PAN, y fibras cortadas cortas de fibras de dos componentes tal como un PP/PE, PE/PET y PET/poliéster de bajo punto de fusión.
- Fibras cortas de muchas fibras finas que se obtienen mediante mezclado de polímeros diferentes, o hilando fibras de tipo isla.

45

**[0058]** Particularmente, las fibras de dos componentes tales como PE/PET, PE/PP, y PET/poliéster de bajo punto de fusión se prefieren para abordar la estabilización del SAP mediante tratamiento por calor a través de la utilización de los efectos del componente en las fibras de material compuesto que es fácil de disolverse térmicamente. Asimismo, de tales fibras se prefieren aquellas en las que se aplica un agente antibacteriano o un desodorante.

(4) Lámina de soporte

55 **[0059]** Una lámina de soporte funciona tal como sigue: a través de la unión de las partículas de SAP cubiertas y unidas por la MFC a una lámina de soporte, se mejoran la fuerza y la estabilidad dimensional, y el líquido que ha de absorberse a través de la lámina de soporte se difunde y se distribuye, y las partículas de SAP se detienen en las indentaciones, elevadas fibras, fibras enmarañadas, o espacios libres que es probable que existan en la lámina de soporte de tal modo que se consigue la estabilidad.

60 **[0060]** Las láminas de soporte que pueden usarse para la presente invención se describen en detalle en el presente documento: En la presente invención, pueden usarse láminas porosas tales como una esterilla de pasta de pulpa de copos dispuesta en seco y su lámina unida, esterilla de pasta de pulpa formada en húmedo, material textil no tejido dispuesto en seco cardado, encaje hilado, ligado por hilo, material textil no tejido extrudado soplado, y material textil no tejido fabricado de cinta de filamentos continuos abiertos de fibras de poliéster o acetato. Una lámina de soporte es preferiblemente de una estructura voluminosa para sostener y estabilizar las partículas de SAP en sus espacios. Como para el volumen de la lámina de soporte, una densidad aparente según se calcula a partir de un espesor

65

medido usando una galga de medición de espesor (tal como se describe posteriormente) y el peso ha de ser de 0,2 g/cm<sup>3</sup> o menos, y preferiblemente de 0,1 g/cm<sup>3</sup> o menos.

**[0061]** Para obtener tal material textil no tejido voluminoso, se toman los siguientes medios:

<Velo que comprende una combinación de fibras de un denier más fino y fibras de un denier más grueso>

**[0062]** A pesar de que las fibras de un denier más grueso tienen una elasticidad y resistencia a la compresión altas, un velo de tales fibras más gruesas tiene una fuerza de unión alta, las fibras más finas dan la tendencia opuesta. Por lo tanto, es preferible combinar ambos tipos de fibras. Tal combinación se obtiene mezclando fibras de un denier más grueso y fibras de un denier más fino o disponiendo una capa de fibras de un denier más grueso por encima de una capa de fibras de un denier más fino. Para conseguir un objeto de la presente invención, es preferible una estructura de dos capas, particularmente, un material textil no tejido que comprende una combinación de una capa de fibras hidrófilas que son relativamente altas en densidad y de un denier más fino y una capa de fibras hidrófobas que son relativamente bajas en densidad y de un denier más grueso.

<Volumen dado de material textil no tejido >

**[0063]** Además de combinar fibras de denier diferente, pueden combinarse fibras contraíbles. Contrayendo tales fibras contraíbles, se fabrica una superficie irregular que tiene unas indentaciones o una superficie corrugada que tiene surcos, que es un procedimiento de fabricación de una lámina de soporte voluminosa según resulta adecuado para la presente invención.

<Lámina de soporte voluminosa cuya superficie se trata>

**[0064]** Afelpando un material textil no tejido de una superficie suave o elevando un material textil no tejido relativamente grueso de forma mecánica, puede fabricarse una lámina de soporte voluminosa adecuada para la presente invención.

**[0065]** Se requiere que la lámina absorbente de material compuesto de la presente invención que comprende los cuatro componentes que se describen anteriormente tenga la siguiente estructura con el fin de mostrar completamente las funciones según se espera de una lámina absorbente: la lámina necesita tener una estructura estable de tal modo que cuando ésta está seca ésta puede plegarse, cortarse a tiras y estirarse para extenderse, y que se forma para corrugarse, y cuando se pone para absorber exudados corporales, ésta necesita tener unas capacidades de difusión y de absorción sobresalientes, y después de que ésta se usa, no han de exfoliarse o desprenderse partículas de SAP.

**[0066]** Incluso si la velocidad de absorción es alta, la lámina no ha de tener una estructura de un tipo que pueda colapsarse. Por otro lado, incluso si las partículas de SAP se fijan de forma estable, si lleva a la lámina un largo tiempo para absorber e hincharse, ésta no será adecuada para la presente invención. Por lo tanto, un requisito importante de la presente invención es cómo se combinan mejor los cuatro componentes que se describen anteriormente de una forma racional.

(5) Combinaciones de los cuatro componentes

**[0067]** A continuación, se describen en detalle varias combinaciones de los cuatro componentes y sus ventajas:

(a) Combinación de lámina de soporte y fibras cortadas cortas

**[0068]** Si una lámina de soporte es hidrófila o hidrófoba determina propiedades deseables de las fibras cortadas cortas para su uso en combinación con la lámina de soporte. Es decir, en caso de que la lámina de soporte sea de fibras hidrófobas tal como PP y PET, las fibras cortadas cortas que han de combinarse con la lámina de soporte son preferiblemente fibras celulósicas tal como pasta de pulpa de madera y Lyocell fibrilado. Usando tales fibras, la absorbencia y difusión se mejorarán en gran medida. Por otro lado, en caso de que se usen fibras hidrófilas tales como rayón, éstas han de combinarse con pasta de pulpa sintética de PE, o fibras de dos componentes de PE/PET cortas, que mantendrán un equilibrio preferible entre la absorbencia y difusión y la retención de forma.

(b) Combinación de lámina de soporte y fibras cortadas cortas termofusibles

**[0069]** Para obtener una buena estabilidad en húmedo de una lámina absorbente, es preferible la termofijación de una combinación de una lámina de soporte de una estructura especificada con fibras cortadas cortas, lo que hace posible obtener una estructura fuerte.

**[0070]** Por ejemplo, si un velo cardado de 15 g/m<sup>2</sup> que consiste en fibra de rayón de 1,5 denier y un velo cardado de 15 g/m<sup>2</sup> que consiste en una fibra de PET de 6 denier se enmarañan por chorro de agua, entonces se obtiene un velo de una estructura de dos capas que tiene una capa inferior fuertemente hidrófila y una capa superior



voluminosa. Por otro lado, dispersando una fibra cortada corta (una fibra de dos componentes de PET/poliéster de bajo punto de fusión que es fácil de fundir en caliente, de 1,2 denier y una longitud de fibra de 2 mm) en la lechada de MFC/SAP, se obtiene una lechada de dispersión conjunta, y difundiendo esta lechada de dispersión conjunta sobre la capa de PET del velo de dos capas, se obtiene una capa sólida. A continuación, secando y termofijando a continuación esta capa sólida, se forma una estructura de red en la que el PET de la lámina de soporte y el poliéster fácil de fundir en caliente, del componente de fibras cortadas cortas, se funden térmicamente, estructura de red en la que las partículas de SAP están contenidas en espacios cerrados.

**[0071]** En una estructura como ésta, cuando se absorbe líquido, el líquido se suministra rápidamente desde la capa de lámina de soporte hidrófila hasta las partículas de SAP para comenzar a hincharse, e incluso después de que esté lo bastante hinchado, el SAP apenas se desprenderá de la lámina de soporte. Los tipos de fibras que forman la capa voluminosa del material textil no tejido de una estructura de dos capas y las combinaciones con las fibras cortadas cortas adecuadas para tales fibras de capa voluminosas se muestran a continuación:

componente de fibra voluminoso de una lámina de soporte de una estructura de dos capas	Componente de fibras cortadas cortas que ha de añadirse como lechada
PE/PET de denier más grueso	pasta de pulpa sintética de PE, PE/PET de denier más fino
PE/PET de denier más grueso	pasta de pulpa sintética de PE, PE/PET de denier más fino
PET de denier más grueso	PET de denier más fino/poliéster fácil de fundir
Rayón de denier más grueso	fibras de PVA fácilmente solubles en agua caliente

(c) Proporción de mezclado de MFC y fibras cortadas cortas

**[0072]** En general, se añaden fibras cortadas cortas a una lechada de la MFC para proporcionar un líquido de dispersión de dos componentes y, las partículas de SAP se añaden adicionalmente para proporcionar una lechada de tres componentes. La lechada de tres componentes se difunde sobre una lámina de soporte. En la lechada de tres componentes, si la proporción de fibras cortadas cortas con respecto a la MFC en cantidad es demasiado alta, la MFC se usará sólo para recubrir y unir las fibras cortadas cortas y disminuir la eficiencia de unión del SAP, y la estabilidad de la lechada se hace inferior. Por otro lado, si la cantidad de fibras cortadas cortas es demasiado pequeña, no se obtendrá la función de red deseada. La proporción de la MFC (P) y fibras cortadas cortas (Q) varía entre  $P/Q = 1/5 - 5/1$ , y preferiblemente  $P/Q = 1/3 - 3/1$ .

**[0073]** En la presente invención, tal como se describe en lo anterior, los tres componentes, el SAP, las HFFM, y un componente de fibras cortadas cortas según se requiera, se dispersan en un medio de dispersión. El medio de dispersión se describe a continuación:

Para manejar las partículas de SAP y las HFFM, y según se requiera, un componente de fibras cortadas cortas como un líquido de dispersión de tipo lechada estable, es importante seleccionar un medio de dispersión apropiado. Si el SAP es de tipo lechada ya desde el inicio de su proceso de fabricación, por ejemplo, en un sistema tal como una polimerización en dispersión de ácido acrílico en el que la reacción de polimerización transcurre en un sistema de ciclohexano/agua, reticulando en dispersión (si es necesario) después de que se finaliza la reacción de polimerización y añadiendo a continuación a la lechada un líquido de dispersión en agua de las HFFM o un líquido de dispersión en disolvente/agua a la vez que se agita el líquido, puede obtenerse una lechada estable que contiene SAP parcialmente hinchado y las HFFM.

**[0074]** Para obtener una lechada dispersada estable usando SAP en seco disponible en el mercado y las HFFM, y según se requiera, el componente de fibras cortadas cortas, es preferible dispersar éstos en una medio de mezcla de agua y un disolvente orgánico.

**[0075]** Si las partículas de SAP, las HFFM, y según se requiera, el componente de fibras cortadas cortas se dispersan en un medio de dispersión como éste que consiste en un disolvente orgánico y agua, se obtiene un líquido de dispersión en el que las HFFM y las partículas de SAP se dispersan de manera uniforme y estable debido a la viscosidad que genera la combinación de las HFFM y el medio de dispersión.

**[0076]** Como disolventes orgánicos usados para la presente invención, se encuentran disponibles alcoholes tales como metanol, etanol, y alcohol isopropílico, alcoholes polihidroxilados tal como etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol, polietilenglicol de bajo peso molecular, y glicerina, y disolventes orgánicos solubles en agua representativos tal como acetona, metiletilcetona, dioxano, y dimetilsulfóxido. Al usar alcoholes de bajo punto de ebullición, un aparato puede necesitar ser de una construcción a prueba de explosiones debido a su alta volatilidad e inflamabilidad. Por otro lado, se prefieren el etanol y propilenglicol debido a su seguridad para el entorno y para la piel de un usuario y baja posibilidad de permanencia en un producto. Para cualquiera de estos disolventes, puede añadirse un disolvente insoluble en agua, tal como el ciclohexano, en una cantidad que no interfiera con la dispersión.

**[0077]** Como un medio de dispersión que se usa para mantener una condición en la que las HFFM, las partículas de SAP, y según se requiera, el componente de fibras cortadas cortas se dispersan de manera uniforme, sin coagularse y asentarse durante un periodo de tiempo relativamente largo, son particularmente preferibles los disolventes del

grupo de los alcoholes polihidroxiados. Los disolventes del grupo de los alcoholes polihidroxiados son solubles en agua, y no se congelan incluso por debajo de 0 °C o inferior a medida que se mezclan con agua mostrando una condición sumamente viscosa, y por lo tanto pueden almacenarse de forma estable durante algún tiempo. A medida que la temperatura se eleva, la viscosidad disminuirá, lo que hace más sencilla la transferencia por medio de una bomba y la conformación de la lámina de material compuesto.

[0078] Ejemplos de disolventes de alcohol polihidroxiado son etilenglicol, propilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, polietilenglicol de bajo peso molecular, y glicerina. La viscosidad de los disolventes de alcohol polihidroxiado variará con la temperatura en gran medida. Por ejemplo, tal como se muestra en la tabla 1 a continuación, la viscosidad cambia mucho para la diferencia de 30 °C entre 20 °C y 50 °C.

Tabla 1

Disolventes	Viscosidad (cp)	
	20 °C	50 °C
Etilenglicol	22,0	7,3
Propilenglicol	56,0	8,6
Dietilenglicol	30,0	11,5
Trietilenglicol	49,0	14,0
Glicerina	1.412,0	142,0

[0079] Un proceso de fabricación puede diseñarse eficientemente mediante la incorporación de este cambio en la viscosidad con éxito en el proceso. No obstante, una desventaja de los disolventes de alcohol polihidroxiado es que, debido a que éstos muestran una viscosidad alta incluso cuando contienen agua, éstos pueden dar lugar a un recubrimiento irregular al recubrir un material de lámina de sustrato debido a que los mismos no encajan bien con el material de sustrato debido a que éstos apenas penetran en el material. En tal caso, puede ser efectiva la adición de metanol o etanol para combinarse con este disolvente de alcohol polihidroxiado, por ejemplo, aplicando un sistema de tres componentes, PG/etanol/ agua.

[0080] La lechada que se obtiene de la forma que se describe en lo anterior, que consiste en las partículas de SAP, las HFFM, y según se requiera, un componente de fibras cortadas cortas, forma una capa absorbente a medida que se aplica sobre la superficie de una lámina de soporte permeable a líquido. En general, la lechada se aplica sobre la totalidad de la superficie de la lámina absorbente de manera uniforme y regular, pero dependiendo de los usos, puede aplicarse en un patrón apropiado.

[0081] En el caso en el que la capa absorbente se forme en un patrón, una lámina de soporte permeable a líquido es un sustrato que soporta la capa absorbente y, de forma concurrente, desempeña el papel de separación de sólido-líquido a partir de la lechada en el proceso de fabricación. Es preferible, por lo tanto, que los componentes de una lámina de soporte tengan afinidad con una capa absorbente y que al mismo tiempo la lámina de soporte sea de una estructura que tenga unas aberturas finas a través de las que el sólido no permee, pero que el líquido permee. Con este fin, un material textil no tejido fabricado de fibra natural, fibra química y fibra sintética proporciona una lámina de soporte preferible. Especialmente, en caso de que las HFFM de fibra de celulosa se usen como un agente de unión, se combina preferiblemente una fibra de celulosa que tiene una unión a hidrógeno para fabricar una lámina de soporte.

[0082] En la presente invención, se forma una capa absorbente aplicando la lechada que se describe anteriormente sobre la superficie de una lámina de soporte permeable a líquido, y se requiere que como resultado de tal aplicación de la lechada se necesite formar una pluralidad de regiones de suma absorción que tienen una capacidad de absorción más alta distribuidas en un patrón deseado.

[0083] Unos medios de formación representativos de una capa absorbente como distribuidos de manera no uniforme es formar una distribución en un patrón emitiendo impulsos de alguna forma apropiada la cantidad de descarga o anchura de un líquido de dispersión de lechada o para formar la capa absorbente que aún ha de solidificarse después de que se aplica la lechada.

[0084] Los medios para emitir en impulsos el líquido de dispersión a medida que se descarga es el uso de una bomba de émbolo o una bomba de tubo que descarga el líquido con una pulsación. Cuando se usa una bomba que no emite en impulsos la cantidad de descarga, necesita instalarse un dispositivo para dar la pulsación en el lado de descarga.

### Breve descripción de los dibujos

[0085]

La figura 1 es una gráfica que muestra la relación entre la concentración y la viscosidad de las HFFM en un disolvente;  
la figura 2 es un diagrama explicativo que muestra un proceso de obtención de las HFFM a partir de

celulosa;

la figura 3 es una gráfica que muestra la concentración de un disolvente orgánico y la velocidad de hinchamiento del SAP en un medio de dispersión;

5 la figura 4 es una gráfica que muestra la relación entre la viscosidad del etilenglicol y del propilenglicol y la temperatura desde menos 10 °C a 100-140 °C;

la figura 5 es una gráfica que muestra la relación entre la viscosidad del propilenglicol y la temperatura en una disolución acuosa para los casos de unas proporciones de mezclado de 4/6, 6/4 y 8/2;

la figura 6 es un diagrama explicativo que muestra un concepto de formación de varios materiales compuestos absorbentes a partir de líquidos de dispersión de lechada;

10 la figura 7 es una vista en sección de un material compuesto absorbente que realiza la presente invención;

la figura 7(a) muestra un material compuesto absorbente en partículas, y la figura 7(b) muestra un material compuesto absorbente en copos;

la figura 8 muestra un material de lámina que consiste en un material compuesto absorbente que realiza la presente invención;

15 la figura 8(a) es una vista en sección esquemática y la figura 8(b) es una representación de una fotomicrografía de la misma;

la figura 9 muestra otro material de lámina que consiste en un material compuesto absorbente que realiza la presente invención;

20 la figura 9 (a) es una sección longitudinal esquemática y la figura 9(b) es una representación de una fotomicrografía de la misma;

la figura 10 es una vista en sección longitudinal esquemática de un material de lámina de material compuesto que realiza la presente invención;

la figura 11 es una vista en sección longitudinal de un material de lámina de material compuesto que realiza la presente invención;

25 la figura 12 es una vista en sección longitudinal de un material de lámina de material compuesto que realiza la presente invención;

la figura 13 es una vista en sección longitudinal de un material de lámina de material compuesto que realiza la presente invención;

30 la figura 14 es una vista en perspectiva parcial de un material de lámina de material compuesto que realiza la presente invención;

la figura 15 es una vista en sección longitudinal de un material de lámina de material compuesto que realiza la presente invención;

la figura 16 es un dibujo explicativo que muestra de forma típica un ejemplo de una lámina absorbente que tiene una distribución de patrones;

35 la figura 17 es un dibujo explicativo que muestra de forma típica otro ejemplo de una lámina absorbente que tiene una distribución de patrones;

la figura 18 es un dibujo explicativo que muestra de forma típica otro ejemplo más de una lámina absorbente que tiene una distribución de patrones;

40 las figuras 19(A), (B) y (C) son vistas en sección longitudinal de diferentes formas de un tubo absorbente que realiza la presente invención;

la figura 20(A) es una vista en sección de una lámina absorbente que puede usarse para la presente invención, y la figura 20(B) es una vista en sección transversal de un tubo absorbente que consiste en la lámina absorbente de la figura 20(A);

45 la figura 21(A) es una vista en sección de una lámina absorbente que puede usarse para la presente invención, y la figura 21(B) es una vista en sección transversal de un tubo absorbente que consiste en la lámina absorbente de la figura 21 (B);

la figura 22 es una vista en sección transversal de otro ejemplo de un tubo absorbente de la presente invención;

50 la figura 23 es una vista en planta de un ejemplo de un producto absorbente de la presente invención;

la figura 24 es una vista en sección parcial que se toma a lo largo de la línea de sección A - A de la figura 23;

la figura 25 es una vista en sección de otro producto absorbente de la presente invención, que se muestra de la misma forma que en la figura 23;

55 la figura 26 es una vista en sección de otro producto absorbente de la presente invención, que se muestra de la misma forma que en la figura 23;

la figura 27 es una vista en sección de otro producto más absorbente de la presente invención, que se muestra de la misma forma que en la figura 23;

la figura 28 es una vista en sección de un tubo absorbente, a medida que se hincha, que se usa en el producto absorbente de la presente invención tal como se muestra en la figura 24;

60 la figura 29 es una vista en sección de otro agente absorbente más de la presente invención, que se muestra de la misma forma que en la figura 23;

la figura 30 es una vista en sección de otro agente absorbente más de la presente invención, que se muestra de la misma forma que en la figura 23;

65 la figura 31 es una vista en sección transversal de otro ejemplo del tubo absorbente de la presente invención;

la figura 32 es una vista en sección transversal de otro ejemplo del tubo absorbente de la presente

invención;

la figura 33 es una vista en sección transversal de otro ejemplo del tubo absorbente de la presente invención;

la figura 34 es una vista en sección transversal de otro ejemplo del tubo absorbente de la presente invención;

5 la figura 35 es una vista en sección transversal de otro ejemplo del tubo absorbente de la presente invención;

la figura 36 es una vista en sección de una lámina de soporte que puede usarse para constituir el tubo absorbente de la presente invención;

10 la figura 37 es una vista en sección que muestra la condición en la que las partículas de SAP se portan y sostienen por la lámina de soporte de la figura 37;

la figura 38 es una vista en sección parcial de un producto absorbente constituido usando un tubo absorbente que tiene la estructura de la figura 37;

15 la figura 39 es una vista en perspectiva parcial de una lámina impermeable a líquido porosa que constituye el agente absorbente de la presente invención;

la figura 40 es una vista en planta que muestra una parte de la superficie de la lámina absorbente de la presente invención;

la figura 41 es una vista en sección longitudinal de la lámina absorbente de la figura 40;

20 la figura 42 es un diagrama esquemático que muestra un proceso de fabricación de la lámina absorbente de la presente invención;

la figura 43 es una vista en planta de un material de lámina impermeable a líquido que se usa para la lámina absorbente de la presente invención;

la figura 44 es una vista en planta que muestra la condición en la que los rebajes de la lámina impermeable a líquido de la figura 43 se rellenan de material absorbente;

25 la figura 45 es una vista en planta parcial que muestra otra lámina absorbente de la presente invención;

la figura 46 es una vista en sección longitudinal parcial de la figura 45;

la figura 47 es una vista en planta parcial que muestra otra lámina absorbente más de la presente invención;

30 la figura 48 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de un proceso de adición de un componente de fibras cortadas cortas a las HFFM en la presente invención;

la figura 49 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de un proceso de adición de un componente de fibras cortadas cortas a las HFFM en la presente invención;

35 la figura 50 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de un proceso de adición de un componente de fibras cortadas cortas a las HFFM en la presente invención;

la figura 51 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de un proceso de adición de un componente de fibras cortadas cortas a las HFFM en la presente invención;

40 la figura 52 es una vista en sección longitudinal parcial que muestra una lámina absorbente de la presente invención mientras que ésta se encuentra en una condición en seco;

la figura 53 es una vista en sección longitudinal parcial que muestra la lámina absorbente que se muestra en la figura 52 mientras que ésta se encuentra en una condición en húmedo;

45 la figura 54 es una vista en sección longitudinal parcial que muestra otra lámina absorbente de la presente invención mientras que ésta se encuentra en una condición en seco;

la figura 55 es una vista en planta que muestra un ejemplo de una lámina absorbente de la presente invención;

50 la figura 56 es una vista en sección ampliada parcial de la lámina absorbente de la figura 55;

la figura 57 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de un proceso de fabricación de una lámina de soporte para su uso en la presente invención;

la figura 58 es un dibujo explicativo que muestra la vista en sección de la lámina de soporte fabricada mediante el proceso de la figura 57;

55 la figura 59 es una vista en planta con trama parcial que muestra un ejemplo de una lámina de soporte adecuada;

la figura 60 es una vista en sección ampliada parcial de la figura 59;

la figura 77 es un dibujo explicativo que muestra un procedimiento de medición de una rigidez y flexibilidad (mm);

60 la figura 78 es una vista en sección parcial que se toma a lo largo de la línea de sección A - A de la figura 77;

la figura 79 es un dibujo gráfico que muestra un criterio de la estabilidad de unión del SAP;

65 la figura 80 es una vista en planta que muestra una lámina absorbente de material compuesto que se prepara para su incorporación en una pieza de muestra en un ejemplo de la presente invención;

la figura 81 muestra otro ejemplo de un agente absorbente de material compuesto de la presente invención: (a) es una vista en planta del mismo y (b) es una vista en sección del mismo;

la figura 82 es un dibujo explicativo que muestra un proceso de fabricación de otra forma más de un agente absorbente de material compuesto de la presente invención;

la figura 83 muestra una compresa de incontinencia para una mujer en la que se aplica un agente absorbente de material compuesto de la presente invención: (a) es una vista en planta de la misma, (b) es una vista en sección del agente absorbente de material compuesto, (c) es una vista en perspectiva que

muestra la condición en la que el material compuesto absorbente de (a) está plegado, (d) es una vista lateral de una compresa de incontinencia terminada para una mujer;

la figura 84 es una vista en perspectiva que muestra el material de un tubo absorbente que se usa en un ejemplo de la presente invención;

la figura 85 es una vista en sección transversal de un tubo absorbente constituido por el material de la figura 84;

la figura 86 es una vista en sección transversal de un tubo absorbente que se usa en un ejemplo de la presente invención;

la figura 87 muestra un ejemplo de ajustar una viscosidad y una temperatura en cada área de un proceso con propilenglicol como un ejemplo: (A) es un flujo de proceso del mismo, (B) es un gráfico que muestra una fluctuación de la temperatura en cada área del proceso, y (C) es un gráfico que muestra una fluctuación de la viscosidad en cada área del proceso;

cada una de las figuras 88 (A) a (E) es un dibujo explicativo que muestra una realización de cómo se lleva a cabo la preparación de una lechada de dispersión en cada etapa conduciendo a un cabezal de recubrimiento;

la figura 89 es un dibujo explicativo que muestra, con vapor como una fuente de calentamiento y de hidratación, el orden de un proceso que consiste en la eliminación del componente líquido por descompresión en una fase líquida de una lámina de SAP formada que contiene propilenglicol y eliminando el componente líquido en una fase gaseosa por secado en aire caliente y fluctuaciones de la composición de propilenglicol/agua y de la cantidad residual de propilenglicol;

la figura 90 es un dibujo explicativo que muestra un proceso de aplicación de una lechada sobre una lámina de soporte en muchas bandas que se extienden en paralelo a intervalos; y

la figura 91 es un dibujo explicativo que muestra un proceso de aplicación de una lechada sobre una lámina de soporte en muchas bandas que se extienden en paralelo en contacto entre sí.

#### **Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

**[0086]** La presente invención se describirá en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

**[0087]** La figura 1 es un ejemplo que muestra la concentración y la viscosidad de celulosa súper microfibrilada en forma de microfibrillas (a las que se hace referencia a veces a continuación en el presente documento como la "S-MFC") en un líquido de dispersión. Se entenderá a partir de la figura 1 que incluso a una concentración baja todavía se mantiene una viscosidad alta. El líquido de dispersión de las HFFM muestra una viscosidad estructural, y se muestra una orientación fluidizada y la viscosidad se reduce cuando se aplica un esfuerzo cortante. No obstante, a medida que se reduce el esfuerzo cortante, se restaura la viscosidad. Por lo tanto, si las partículas de SAP se añaden y se dispersan en el medio de dispersión de las HFFM, en un estado de dispersión de baja cizalladura, las partículas de SAP se toman de forma estable en una estructura de red de las HFFM, y por consiguiente, el SAP de una concentración alta puede dispersarse de forma estable. La dispersión se transfiere con facilidad por medio de una bomba o similar, debido a que la viscosidad se disminuye entonces.

**[0088]** Por lo tanto, cuando el SAP se dispersa en un medio de dispersión de las HFFM, el SAP de una concentración alta puede dispersarse de forma estable. En el proceso en el que se retira el medio de dispersión, las HFFM se encuentran en un estado de emplasto para formar una estructura de red tal debido a que se autoadhieren firmemente y contienen y encierran de forma mecánica las partículas de SAP, y debido a que las HFFM se unen entre sí por el efecto de los enlaces de hidrógeno, mantienen firmemente las partículas de SAP.

**[0089]** Las fibras finas en forma de microfibrillas (las "HFFM") pueden obtenerse microfibrilando celulosa o su derivado. Por ejemplo, moliendo y batiendo pasta de pulpa de madera de forma suficiente, las HFFM se obtienen en un proceso tal como se muestra en la figura 2. Se hace referencia a veces a las HFFM como la "MFC" (celulosa microfibrilada) y si se fibrilan adicionalmente, como la "S-MFC" (celulosa súper microfibrilada).

**[0090]** A continuación, un procedimiento de fabricación de un material compuesto sumamente absorbente que se compone de las HFFM que se describen anteriormente y el SAP se describe posteriormente:

De acuerdo con la presente invención en la fabricación del material compuesto sumamente absorbente que se describe anteriormente, el comportamiento de dispersión del SAP en un medio de dispersión de las HFFM y el comportamiento de las HFFM después de que se elimine el componente líquido se utilizan de forma ingeniosa. En otras palabras, el material compuesto sumamente absorbente de la presente invención puede obtenerse dispersando las partículas de SAP y las HFFM en un medio de dispersión que es una mezcla de un disolvente orgánico miscible con agua y agua en la que las HFFM se hidratan y se dispersan de forma estable, separando las partículas de SAP y las HFFM a partir del líquido de dispersión resultante, y eliminando el componente líquido, seguido por secado. Como resultado de este procedimiento, puede obtenerse un material compuesto sumamente absorbente sin pasta de pulpa típico en el que el contenido del SAP es de un 90 por ciento o más alto.

**[0091]** Para preparar un líquido de dispersión de las HFFM, un líquido de dispersión en el que las HFFM se

dispersan en agua en primer lugar se prepara como unas aguas madre. A medida que la concentración de las aguas madre se hace más alta, un aparato que prepara la dispersión de HFFM se hace más compacto. Por otro lado, no obstante, la viscosidad de las aguas madre aumenta a unas concentraciones más altas, lo que hace el manejo de las aguas madre más difícil. Por lo tanto, se usa un líquido de dispersión en agua con una concentración de un 10 por ciento o inferior, preferiblemente de un 5 a un 1 por ciento. Las aguas madre se añaden a un medio de dispersión que consiste en un disolvente orgánico y agua para obtener un líquido de dispersión de las HFFM que tiene una concentración prescrita de las HFFM y una viscosidad que acompaña a la concentración. Como unos medios de adición a y de mezclado con el líquido de dispersión del SAP, se aplican generalmente unos medios de dispersión de las partículas de SAP en el líquido de dispersión que se describe anteriormente.

**[0092]** Dispersando las HFFM y el SAP en este líquido de dispersión de un disolvente orgánico y agua, se forma una estructura de red de las HFFM y las partículas de SAP se incorporan en la estructura de red de tal modo que se garantiza un estado de dispersión estable. Cuando el medio de dispersión se retira posteriormente, se forman la estructura física entrelazada de las HFFM y el enlace de hidrógeno estable de las HFFM entre sí, y como resultado, se supone que se forma una estructura tridimensional.

**[0093]** La proporción de mezcla de un disolvente orgánico y agua se establece en un intervalo que permite la formación de una estructura de red de las HFFM y que suprime en la medida de lo posible la absorción de agua por el SAP.

**[0094]** En el presente documento se describen unos disolventes representativos de los disolventes orgánicos que se describen anteriormente. En la gráfica de la figura 3 se muestra la relación entre la concentración de un disolvente orgánico y la proporción de absorción de agua del SAP en el caso en el que como tal disolvente orgánico se usan alcohol metílico, alcohol etílico y acetona. En la figura 3 se muestra que en caso de que se use alcohol etílico o acetona, cuando la concentración del disolvente es de un 50 por ciento o inferior, la proporción de absorción de agua del SAP aumenta abruptamente, y que, en caso de que se use alcohol metílico, cuando la concentración es de un 60 por ciento o inferior, la proporción de absorción de agua del SAP aumenta abruptamente. Es preferible, por lo tanto, tener una concentración más alta de un disolvente orgánico.

**[0095]** De los disolventes que se describen anteriormente, los disolventes de alcoholes polihidroxilados son más viscosos y, entre éstos, el etilenglicol y el propilenglicol son relativamente fáciles de manejar y están fácilmente disponibles en el mercado. La figura 4 muestra la relación entre la viscosidad y la temperatura desde menos 10 °C a 12 °C para ambos. Tomando la seguridad para el entorno y para las personas que usan material sanitario en consideración, el disolvente orgánico más preferible es el propilenglicol (que se abrevia a continuación en el presente documento como el "PG").

**[0096]** Los disolventes que se describen anteriormente se usan principalmente en una mezcla con agua en la presente invención. Se necesita seleccionar una proporción apropiada de mezcla entre agua y un disolvente con el fin de evitar la coagulación y el hinchamiento de las partículas de SAP y de dispersar de forma estable las partículas de SAP con la MFC y el componente de fibras cortadas cortas. La proporción de mezcla de disolvente/ agua es de aproximadamente 9/1 a 5/5. Si el agua es más de 5/5, el hinchamiento del SAP se aumenta rápidamente, y si un disolvente es más de 9/1, la MFC comienza a asentarse. La naturaleza y región de transición son en cierta medida diferentes dependiendo de los tipos de disolventes que se usan. Si se toma el PG como un ejemplo, una proporción de mezcla particularmente preferible es 6/4 a 8/2. La figura 5 muestra la relación entre la viscosidad y la temperatura del PG en una disolución acuosa para las proporciones de mezcla de 4/6, 6/4 y 8/2. Se muestra que, a medida que el contenido de agua aumenta, la viscosidad disminuye relativamente, y que la diferencia en la viscosidad a la que da lugar la diferencia en temperatura es grande incluso cuando el disolvente se encuentra en una disolución acuosa.

**[0097]** Por otro lado, con el fin de hidratar y dispersar las HFFM de forma estable, es más ventajoso tener un contenido de agua más alto en un medio de dispersión. Por lo tanto, un intervalo apropiado de la proporción de un disolvente orgánico/agua es de 90/10 a 40/60. Obsérvese que la proporción varía en cierta medida dependiendo de los disolventes orgánicos usados y de las propiedades del SAP usado.

**[0098]** La concentración de dispersión de cada uno del SAP y de las HFFM que coexisten en este medio de dispersión y la proporción en concentración entre el SAP y las HFFM se describen en más detalle a continuación. La concentración del SAP se selecciona de un intervalo de un 60 por ciento o inferior, preferiblemente de un 50 por ciento a un 5 por ciento a partir del punto de vista de la facilidad de manejo, a pesar de que éste puede ser en cierta medida diferente dependiendo de los procedimientos de transporte de lechada. Una concentración preferible de las HFFM se selecciona para obtener la fuerza de unión y la estabilidad de dispersión del SAP. Para mantener una buena estabilidad de dispersión, la concentración de las HFFM ha de ser de un 0,2 por ciento o más alta, preferiblemente de un 0,3 por ciento a un 1,0 por ciento.

**[0099]** A esta concentración de las HFFM, un medio de dispersión que contiene las HFFM muestra una buena estabilidad de dispersión. Incluso después de que se permite que el medio permanezca durante un periodo de tiempo largo, no tiene lugar asentamiento.

**[0100]** Los resultados experimentales muestran que, a medida que aumenta la concentración de las HFFM, la estabilidad de dispersión mejora. Cuando la concentración de las HFFM era de un 0,3 por ciento, no tuvo lugar asentamiento durante una hora. A una concentración de un 0,5 por ciento, no tuvo lugar asentamiento durante 65 horas. Esto prueba que, con esta buena estabilidad de dispersión, no sólo el procedimiento de recubrimiento se hace más sencillo, sino que también las HFFM encierran las partículas de SAP completamente de tal modo que se consigue una dispersión estable.

**[0101]** A medida que la proporción de las HFFM con respecto al SAP (MFC/SAP x 100 (%)) aumenta, la fuerza del material compuesto absorbente se hace más alta, pero que al mismo tiempo, el material compuesto absorbente se endurece hasta un tacto de tipo papel. Por lo tanto, la proporción de las HFFM con respecto al SAP es preferiblemente de un 20 % o inferior. Por otro lado, a una proporción de un 0,3 % o inferior, no puede obtenerse una fuerza de unión suficiente. La fuerza de unión se evalúa aplicando un procedimiento de cinta de adhesivo de celofán para la medición de una fuerza superficial. Los resultados de aplicación del procedimiento a la evaluación de la fuerza de unión muestran que el intervalo más preferible de la proporción es de un 5 % a un 0,5 %.

**[0102]** A continuación, un procedimiento de formación de un material compuesto a partir de un líquido de dispersión, que se fabrica dispersando las HFFM y el SAP en un medio de dispersión, se describe posteriormente con referencia a los dibujos adjuntos. Como un procedimiento de formación de un material compuesto absorbente a partir de la lechada de líquido de dispersión que se describe anteriormente, por ejemplo, tal como se muestra en un dibujo conceptual de la figura 6, (1) secando una sustancia de tipo bloque que se obtiene separando el disolvente a partir de la lechada y aplastando la sustancia para dar partículas, se obtienen unas partículas de material compuesto con la superficie del SAP cubierta mediante las HFFM, de forma cúbica tal como se muestra en la figura 7(a) o con forma de copos tal como se muestra en la figura 7(b), (2) si la lechada se vierte en el interior de molde fabricado de, por ejemplo, una red y los componentes sólidos y líquidos se separan y se secan, se obtiene un material compuesto formado tridimensional con forma de microgránulo, de varilla, de cilindro o de placa corrugada, dependiendo del molde usado, y (3) si se forma una película delgada de forma continua y se seca, se obtiene una lámina de material compuesto.

**[0103]** Un material compuesto absorbente que se obtiene en cada una de las formas que se describen anteriormente tiene una flexibilidad que depende del contenido en agua. Por lo tanto, se forma una lámina de material compuesto en forma de esterilla junto con unas fibras, por ejemplo, mediante un procedimiento de formación por chorro de aire y la esterilla se humedece, se prensa, y se seca de tal modo que ésta puede reformarse para dar un material compuesto en forma de lámina.

**[0104]** A continuación se describe en detalle un procedimiento de conformación directa de una lámina a partir de un líquido de dispersión, que puede usarse ampliamente. Tal como se describe en lo anterior, una estructura de red de las HFFM, a la vez que mantiene una condición en la que el SAP se mantiene estable y firmemente en el interior, permite la formación de una capa muy delgada. En otras palabras, se aplica un líquido de dispersión en el que las HFFM y el SAP se dispersan en un medio de dispersión sobre una superficie plana adecuada, y puede formarse un material compuesto sumamente absorbente con forma de lámina que se compone sólo de las HFFM y el SAP.

**[0105]** Un material compuesto sumamente absorbente de una forma que se describe en lo anterior se muestra en la figura 8(a). En la figura 8(a), los números de referencia 11 y 12 representan las HFFM y las partículas de SAP, respectivamente. De hecho, tal como se muestra en la figura 8(b) que es una representación de una fotomicrografía ampliada 70 veces, cada partícula de SAP se recubre completamente mediante las HFFM y al mismo tiempo, las partículas de SAP se toman en una estructura de red de las HFFM como las partículas contiguas se entrelazan entre sí mediante las HFFM.

**[0106]** Alternativamente, cuando se aplica un líquido de dispersión sobre una lámina de soporte adecuada, un material de lámina de material compuesto sumamente absorbente que se compone de la lámina de soporte y una capa absorbente de material compuesto se obtiene después de que se seca el líquido de dispersión. Cuando un material textil no tejido poroso se usa como la lámina de soporte, parte del líquido de dispersión se introduce en unos espacios hechos por las fibras del material textil no tejido dependiendo de la densidad del material textil no tejido, y se forma una lámina de material compuesto en la que material textil no tejido 13 y la capa absorbente de material compuesto 10 se entrelazan a medida que se encuentran en contacto entre sí tal como se muestra en la figura 9(a) y la figura 9(b) que es una representación de una fotomicrografía, después de que se seca el líquido. Una densidad preferible del material textil no tejido es de 0,2 g/cm<sup>3</sup> o inferior en términos de la densidad específica aparente y, más preferiblemente, de 0,01 a 0,1 g/cm<sup>3</sup>.

**[0107]** Las fibras preferibles que constituyen el material textil no tejido son, a partir de un punto de vista de la permeabilidad de un líquido, un material hidrófilo tal como algodón, rayón y pasta de pulpa de madera o fibras sintéticas que se tratan para ser hidrófilo tal como polietileno, polipropileno y poliéster. En particular, las HFFM que son de la S-MFC o la BC tienen una fuerza de unión de hidrógeno muy fuerte además de enmarañarse físicamente con facilidad. Por lo tanto, cuando se usa una lámina de soporte celulósica, tales HFFM se unen más fuerte y establemente entre sí y con la lámina de soporte en un estado en seco, y muestra una permeabilidad sobresaliente en un estado en húmedo.

**[0108]** Además, en una estructura tal como se muestra en la figura 9, puede unirse otro material de lámina 14 en contacto con la capa de material compuesto sumamente absorbente 10 como contra el material textil no tejido 13, tal como se muestra en la figura 10. Si, como este otro material 14, se usa un material de lámina impermeable a líquido, la lámina de material compuesto de la figura 10 sola puede tener la función de un producto absorbente que se compone de una lámina superior, un agente absorbente, y una lámina inferior.

**[0109]** Adicionalmente, en la estructura de la figura 9, una capa de material compuesto sumamente absorbente puede preverse no sólo en la totalidad de la superficie frontal de una lámina de soporte, pero también parcialmente en un patrón deseado. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 11, una pluralidad de las capas absorbentes de material compuesto 10 se prevén en bandas de una anchura deseada en unos intervalos prescritos sólo sobre una u otra superficie de la lámina de soporte 13, con la lámina de soporte de material compuesto plegada entre las capas absorbentes de material compuesto contiguas en un patrón de zigzag. Debido a que una lámina de material compuesto de esta estructura tiene un volumen más grande de la capa absorbente de material compuesto 10 por unidad de área que una lámina de material compuesto plana, y en consecuencia una capacidad de absorción más alta que la última. Alternativamente, tal como se muestra en la figura 12, cuando las partes superiores del patrón de zigzag se llevan en gran medida a una posición inferior en una dirección, el volumen de la capa absorbente de material compuesto 10 por unidad de área puede aumentarse adicionalmente. Además, tal como se muestra en la figura 13, las partes superiores del patrón de zigzag pueden llevarse a una posición inferior hacia fuera en unas direcciones mutuamente opuestas hacia uno u otro lado con un área plana que se prevé en el centro.

**[0110]** Una estructura en zigzag de este tipo proporciona un espacio libre y suficiente que permite que el SAP tal como se usa en un producto absorbente se hinche fácilmente absorbiendo un líquido. La figura 14 muestra un ejemplo de un material de lámina de material compuesto sumamente absorbente que se compone de acuerdo con la presente invención. Este material de lámina de material compuesto sumamente absorbente tiene una estructura en la que una capa de material compuesto sumamente absorbente 10 se dispone en bandas que se extienden en paralelo unas con respecto a otras en unos intervalos prescritos sobre una u otra superficie de la lámina de soporte 13 fabricada de una sustancia elástica, por encima de la capa de material compuesto sumamente absorbente se dispone un material textil no tejido corrugado (en zigzag) permeable a líquido 14, y en las partes inferiores del zigzag del material textil no tejido 14 se unen el material textil no tejido 14 y la lámina de soporte 13 en las áreas de unión 15. Por lo tanto, cada capa de material compuesto sumamente absorbente 10 está contenida en el canal 16 que se forma entre la lámina de soporte 13 y el material textil no tejido 14. Un material de lámina de material compuesto sumamente absorbente de una estructura que se describe en lo anterior puede usarse preferiblemente, por ejemplo, en productos absorbentes tales como productos para la higiene femenina y pañales, como material de lámina sumamente elástico y absorbente: el material de lámina de material compuesto sumamente absorbente tiene una alta elasticidad en la dirección perpendicular a la dirección longitudinal de la capa de material compuesto sumamente absorbente 10. En este caso, el material textil no tejido 14 se usa en contacto con el cuerpo de un usuario, y los exudados corporales del usuario se absorben en primer lugar por y se distribuyen en el material textil no tejido 14 y entonces se absorben por la capa de material compuesto sumamente absorbente 10. A medida que la cantidad absorbida de exudados corporales aumenta, aumenta el volumen de la capa de material compuesto sumamente absorbente 10. No obstante, debido a que cada banda de la capa de material compuesto sumamente absorbente 10 está contenida en el canal 16 que se forma entre la lámina de soporte 13 y el material textil no tejido 14, se permite que la capa se hinche libremente.

**[0111]** La figura 15 muestra un material de lámina de material compuesto sumamente absorbente que realiza la presente invención. Una lámina impermeable a líquido que se designa mediante el número de referencia 21 en la figura 15 es impermeable a líquido y razonablemente elástica. Un material de lámina de material compuesto sumamente absorbente 22 se dispone por encima de la lámina impermeable a líquido 21. Ambos se unen entre sí en muchas áreas de unión 23 que se extienden en líneas o bandas paralelas entre sí dispuestas en unos intervalos prescritos. Las áreas de unión 23 se forman fundiendo térmicamente, mediante un procedimiento convencional tal como termosellado y unión de alta frecuencia, la lámina impermeable a líquido 21 y el material de lámina de material compuesto sumamente absorbente 22 con una anchura predeterminada. Entre las áreas de unión contiguas 23 y 23, la longitud del material de lámina de material compuesto sumamente absorbente 22 es más larga que la longitud de la lámina impermeable a líquido 21 y, por lo tanto, entre las áreas de unión 23 y 23, se forma un canal 24 entre el material de lámina de material compuesto sumamente absorbente 22 y la lámina impermeable a líquido 21 por el hundimiento del anterior. El material de lámina de material compuesto sumamente absorbente 22 tiene una estructura, tal como se muestra en la figura 15, en la que, sobre una u otra superficie de una lámina de soporte 13 de material textil no tejido ligado por hilo o de formación en seco fabricado de poliolefina tal como PP y PE, se soporta una capa absorbente de material compuesto 10, capa 10 que se dispone sobre el lado orientado hacia la lámina impermeable a líquido 21. Un producto de lámina de esta estructura es sobresaliente en cuanto a la retención estable de su propia forma de lámina incluso cuando el producto de lámina absorbe una gran cantidad de líquido.

**[0112]** Las figuras 16 a 18 muestran unos ejemplos típicos de una lámina absorbente que tiene una distribución de patrones tal como se obtiene por los medios que se describen anteriormente. La figura 16 muestra un patrón hecho por medio de pulsación, la figura 17 muestra un patrón hecho utilizando una boquilla ramificada, y la figura 18 muestra un patrón hecho combinando los dos. Ejemplos de una distribución de regiones de absorción más altas se



clasifican en los siguientes tres tipos: (1) por encima de una capa absorbente delgada que se distribuye en la totalidad del área existe una capa parcialmente gruesa; (2) partes de una lámina de soporte que se exponen sin ninguna capa absorbente, y partes de la misma con tal capa absorbente existen por separado; y (3) en las regiones de absorción más altas coexisten capas delgadas y gruesas. El patrón de distribución de las regiones de alta absorción es, por ejemplo, un patrón de islas en el mar tal como se muestra en la figura 16, un patrón de tipo banda continua con un estrecho margen tal como se muestra en la figura 17, y una combinación de patrones de isla y banda tal como se muestra en la figura 18. Una lámina absorbente que se recubre con una lechada en una distribución de patrones se une con una lámina de soporte de forma estable mediante prensado, y la estructura se fija eliminando el componente líquido y secando. Al hacer esto, una lámina absorbente que aún ha de secarse, que tiene una distribución de patrones, tiene una alta diferencia en cuanto al espesor, y contiene una gran cantidad de disolvente es probable que se adhiera a un rodillo de prensado y que se desprenda parcialmente. Para evitar esto, se encuentran disponibles unos medios de prensado de una lámina absorbente recubierta con papel tisú o material textil no tejido, si bien unos medios efectivos son tal como sigue: una lámina absorbente en primer lugar se prensa en caliente para corresponderse bien con una lámina de soporte y la capa absorbente en el rodillo se somete a la eliminación del componente líquido para fijar la estructura de tal modo que se estabiliza la superficie. A continuación, si se realiza el desprendimiento sólo después de que la superficie se ha estabilizado de este modo, ninguna lámina absorbente se devana en el rodillo sin ningún recubrimiento.

**[0113]** Las figuras 19(A), (B), (C) y (D) muestran típicamente la forma más simple de un tubo absorbente de la presente invención. En la figura 19, el número de referencia 401 representa una lámina de soporte en tubo, y 402 representa el SAP que porta la lámina de soporte 401 sólo en la pared interior. En el tubo absorbente tal como se muestra en la figura 19(A), se forma la lámina de soporte 401 que tiene una sección transversal de un anillo cerrado, y se le da la forma de un tubo con las partes contiguas de ambos extremos unidas con un agente adhesivo 403 tal como un agente adhesivo de tipo termofusible, y porta el SAP 402 de manera casi uniforme en la totalidad de la superficie de la pared interior. En la figura 19(B), una lámina de refuerzo 404 se dispone en el punto de unión de ambos extremos de la lámina de soporte 401, y ambos extremos de la lámina de soporte 401 junto con la lámina de refuerzo 404, se unen con el agente adhesivo 403. En el tubo absorbente de la figura 19(C), a una lámina de soporte plana 401 que porta el SAP 402 sobre una superficie se le da la forma de un tubo sólo con un extremo de la lámina de soporte 401 con la superficie que porta el SAP 402 en el interior, y los extremos laterales de ambos orientados cada uno hacia el otro en oposición se ponen en contacto como dispuestos uno encima del otro previéndose una anchura de margen apropiada y la parte en la que éstos se ponen en contacto se une con el agente adhesivo 403. Por lo tanto, en un extremo del agente absorbente plano se encuentra un tubo conformado. En el tubo absorbente de la figura 19 (D), en el extremo lateral que se dispone en el exterior no existe SAP 402 y, por lo tanto, el agente adhesivo 403 se aplica directamente sobre la superficie de la lámina de soporte 401.

**[0114]** Como una lámina de soporte que puede usarse en la presente invención, pueden usarse sustancialmente todos los tipos de material de lámina que se componen de velo de fibra, si éstos son permeables a líquido y no tienen unas aberturas lo bastante grandes para que las partículas de SAP pasen a su través. Ejemplos de la misma son material textil no tejido extrudado soplado, red esponjada, red fibrilada extrudida, material textil no tejido ligado por hilado, material textil no tejido de velo cardado, material textil no tejido de encaje hilado, y cualesquiera combinaciones de los materiales anteriores.

**[0115]** Las funciones básicas de esta lámina de soporte son portar el SAP de forma estable y, al mismo tiempo, evitar que el SAP que se hincha absorbiendo un líquido tenga pérdidas y salga de un tubo absorbente. Si se requiere, puede darse a la lámina de soporte otras funciones seleccionando los tipos y formas de los materiales constituyentes de la lámina de soporte. Por ejemplo, seleccionando una fibra celulósica o una mezcla con una fibra celulósica como la fibra que constituye la lámina de soporte, la difusión de líquido en el SAP portado puede aumentarse. Asimismo, otro ejemplo de dar una función diferente es que, usando un material textil no tejido que es de una elongación alta, puede elongarse con una fuerza pequeña, para la lámina de soporte, la lámina en sí misma puede elongarse por la absorción y el hinchamiento del SAP. Utilizando estos efectos, puede hacerse que la capacidad de absorción de líquido del SAP se muestre en su máxima extensión, y mientras que no se absorbe líquido el diámetro del tubo absorbente puede hacerse pequeño, lo que a su vez hace productos absorbentes pequeños usando tal tubo absorbente pequeño. En la presente memoria descriptiva, la expresión "elongación alta" de una sustancia quiere decir la propiedad de que la sustancia puede elongarse o alargarse fácilmente por una fuerza pequeña que se aplica al menos en una dirección.

**[0116]** Una lámina de material compuesto que se obtiene mediante este procedimiento tiene una estructura, por ejemplo, tal como se muestra típicamente en la figura 20(A). En la figura 20(A), el número de referencia 411 representa una lámina de soporte, 412 representa el SAP, y 413 representa las HFFM que unen las partículas del SAP 412 se unen entre sí y en la lámina de soporte 411. Debido a que esta lámina de material compuesto puede formarse como una lámina extremadamente delgada tan delgada como 1 mm, puede darse a ésta la forma del tubo tal como se muestra en la figura 20(B), y es adecuada como un tubo absorbente de la presente invención.

**[0117]** La figura 21(A) muestra una lámina de material compuesto de una estructura en la que, a diferencia de un tubo absorbente que se muestra en la figura 21(B) en el que las partículas del SAP 412 se distribuyen en una densidad casi uniforme, se forman unos bloques en los que una pluralidad de las partículas de SAP 412 se reúnen,

bloques que se disponen en una distribución adecuada. Un tubo absorbente tal como se muestra en la figura 21 (B) puede formarse plegando la lámina de material compuesto de la figura 21(A) en forma de un tubo portando la superficie del mismo las partículas de SAP 412 orientadas hacia el interior. En las estructuras de la figura 19, se forman unos tubos en forma de letra O uniendo directamente los extremos laterales de la lámina de soporte entre sí, pero en las estructuras de las figuras 20(B), 21(B) y 22, se forman unos tubos en forma de letra C en los que los extremos laterales de una lámina de soporte tal como ésta se hace en tal tubo están un poco alejados entre sí. El agente absorbente de un tubo en una letra C de este tipo puede disponer una ranura entre los extremos laterales de una lámina de soporte que se orienta o bien hacia arriba o bien hacia abajo. Asimismo, puede unirse otro material de lámina 414 por medio de un adhesivo 403 a la ranura tal como se muestra en la figura 22.

**[0118]** Ha de observarse que en la descripción anterior y en las representaciones que se muestran en la descripción para seguir un tubo absorbente se muestra en un círculo o elipse o una forma que está hinchada en cierta medida con el fin de ayuda a entenderla mejor, si bien, de hecho, el tubo absorbente, antes de que éste absorba líquido de modo que se hinche, adopta una forma que es plana o está plegada.

**[0119]** Uno o un grupo de tubos absorbentes que tiene una estructura que se describe en lo anterior puede incorporarse a un producto absorbente convencional como un núcleo absorbente, pero en la práctica, se usan ventajosamente como unidos a una lámina que comprende un producto absorbente. Por ejemplo, un tubo absorbente o una pluralidad de tubos absorbentes dispuestos en paralelo unos con respecto a otros comprende o comprenden un núcleo absorbente como unido en una región de absorción de un producto absorbente a una lámina interior permeable a líquido dispuesta sobre el lado del producto absorbente en contacto con la piel de un usuario o una lámina exterior resistente a pérdidas.

**[0120]** La figura 23 muestra un pañal desechable como un producto absorbente de la presente invención que tiene una estructura que se describe en lo anterior. En la figura 23, el número de referencia 500 representa el cuerpo de un producto absorbente. Este cuerpo 500 se compone, tal como se muestra en la figura 24, de una lámina interior permeable a líquido 520 y de una lámina exterior impermeable a líquido 530, y en su región de absorción se contienen tres tubos absorbentes 501, 502 y 503 dispuestos en paralelo unos con respecto a otros. Los tubos absorbentes 501, 502 y 503 están unidos, en la presente realización de la presente invención, a una lámina exterior impermeable a líquido 530 por medio de un adhesivo 504 tal como un adhesivo termofusible.

**[0121]** La figura 25 muestra una vista en sección de la estructura de otro producto absorbente de la presente invención como la figura 22. En el presente ejemplo, la lámina interior 520 se une a la lámina exterior 530 a ambos lados del tubo absorbente mediante un adhesivo 504.

**[0122]** En el ejemplo de la figura 26, el tubo absorbente 502 dispuesto en el centro es más ancho que los tubos absorbentes 501 y 503 dispuestos a los lados respectivos del tubo absorbente 502 de tal modo que ambos extremos laterales del tubo absorbente 502 se disponen en los extremos laterales de los tubos absorbentes 501 y 503.

**[0123]** En el ejemplo de la figura 27, la relación de anchuras entre los tubos absorbentes 501, 502 y 503 es la misma que en el ejemplo de la figura 26, si bien los tubos absorbentes 501 y 503 a los lados se disponen en una posiciones más altas que el tubo absorbente 502 dispuesto en el centro y los extremos interiores de los tubos absorbentes 501 y 503 se disponen en los extremos laterales del tubo absorbente 502.

**[0124]** Cada uno de los productos absorbentes de la presente invención se dota de un núcleo absorbente de una configuración que se muestra en la figura 24 a 27, exhibe una propiedad de alta absorción con la capacidad de absorción de los tubos absorbentes que se describen anteriormente. Particularmente, en una configuración tal como se muestra en las figuras 26 y 27 en la que cada tubo absorbente se dispone parcialmente sobre un tubo absorbente contiguo, debido a que la cantidad del SAP por unidad de área puede hacerse más grande, puede esperarse una propiedad de absorción aún más alta. Por ejemplo, en la figura 28 se muestra una condición en la que los tubos absorbentes 501, 502 y 503 han absorbido de modo que se hinchan en una configuración de la figura 26. Asimismo, en los ejemplos de las figuras 24 a 27, cada tubo absorbente puede también unirse a la lámina interior 520, de tal modo que el tubo absorbente puede afianzarse en su posición.

**[0125]** En los productos absorbentes de la presente invención, un núcleo absorbente que ha de disponerse en una región de absorción puede estar compuesto sólo por una pluralidad de materiales absorbentes, tal como se describe en lo anterior, si bien uno de los tubos absorbentes puede sustituirse por otro agente absorbente 506, tal como se muestra en la figura 29.

**[0126]** Alternativamente, tal como se muestra en la figura 30, puede hacerse una configuración en la que se disponen unos tubos absorbentes de una longitud larga y de una anchura estrecha 507 se disponen en paralelo unos con respecto a otros y unas cintas 508 fabricadas de una lámina de tacto suave tal como material textil no tejido que se extienden a lo largo de los lados exteriores de cada tubo absorbente. Esta cinta 508 permite que un líquido que viene a la región de absorción alcance el tubo absorbente 507 y al mismo tiempo mejora la sensación que existe al tacto entre el tubo absorbente y la piel de un usuario.

**[0127]** El número y el tamaño de los tubos absorbentes dispuestos en la región de absorción de un producto absorbente puede seleccionarse dependiendo de la forma, el uso y la propiedad de absorción deseada del producto absorbente, y la selección puede fácilmente realizarse por los expertos en la técnica.

5 **[0128]** En las descripciones y dibujos que se hacen y muestran en lo anterior, se muestra que los tubos absorbentes que se mencionan anteriormente tienen una sección transversal virtualmente elipsoidal, si bien el tubo absorbente es normalmente delgado teniendo una forma plana antes de que éste absorba un líquido de modo que se hincha, tal como se muestra en la figura 31. Si el tubo absorbente es de una única capa, la longitud de la circunferencia de la sección transversal es constante con independencia de la forma de la sección transversal. Cuanto más larga sea la longitud de la circunferencia, más grande se hace el área que se prevé para portar el SAP 402, y cuando el SAP 402 se hincha y aumenta en volumen, el espesor o la altura del tubo absorbente se hace más grande. Las figuras 32 a 10 35 muestran unos ejemplos en los que la lámina de soporte 401 se dota de un plegado de refuerzo para tal fin. En el ejemplo de la figura 32, se dispone un plegado de refuerzo 510 sobre la superficie superior del tubo absorbente, y en los ejemplos de las figuras 33 a 35, se dispone un plegado de refuerzo 510 en cada extremo lateral del tubo absorbente. Obsérvese que, en la figura 34, los extremos laterales en los que se prevén los plegados de refuerzo 15 510 se unen a unas partes orientadas cada una hacia la otra por termosellado 511, formando una célula 512 tal como se distingue del resto.

**[0129]** En el tubo absorbente de la presente invención, una lámina de soporte puede estar compuesta de cualquier material de lámina que es permeable a líquido y que tiene un cierto grado de suavidad y de resistencia a desgarro. Un material preferible es un material textil no tejido 601 tal como se describe en lo anterior, y un material textil no tejido de un material compuesto absorbente tal como se muestra en la figura 36 puede también usarse ventajosamente. Este material textil no tejido de material compuesto 601 puede fabricarse componiendo uno o dos tipos de fibra cortada 602 tal como PET y rayón con un material textil no tejido ligado por hilo 601 fabricado de fibra 20 25 sintética tal como polipropileno por medio de enmarañado por chorro de agua. Un material textil no tejido de material compuesto como éste tiene una característica en la que el material textil no tejido ligado por hilo 601 funciona como la lámina interior y, tal como se muestra en la figura 37, las partículas de SAP 402 se sujetan firmemente sobre la superficie de la fibra cortada de tal modo que no hay necesidad de recubrir el núcleo absorbente con la lámina interior.

30 **[0130]** La figura 38 muestra un producto absorbente de una estructura en la que a la lámina absorbente 600 de la figura 37 se le da la forma de un tubo y se une a la lámina exterior 411 de un producto absorbente por medio de un adhesivo 504, y a ambos lados se prevén unos fruncidos de soporte 603 que se componen de una lámina impermeable a líquido. Uno u otro lado de cada fruncido de soporte 603 se une a la lámina exterior 411, y se hace que el otro lado se oriente hacia el extremo del otro fruncido de soporte 603 en un cierto intervalo, intervalo en el que se encuentra la parte central del tubo absorbente 600.

**[0131]** Otros ejemplos de una lámina absorbente de la presente invención se describen con referencia a los dibujos adjuntos:

40 **[0132]** La figura 39 muestra un material de lámina en el que en un material de lámina impermeable a líquido 711 fabricado de película termoplástica flexible se forman muchas indentaciones 713 que tienen unas aberturas 712 en la parte inferior. Una lámina absorbente en la que las indentaciones 713 se rellenan con un material absorbente se muestra en las figuras 40 y 41. El material absorbente se fabrica fijando las partículas de SAP 714 en la pared interior de la indentación 713 del material de lámina impermeable a líquido 711 con las HFFM 715.

**[0133]** En general, una estructura de este tipo es preferible debido a que las indentaciones más pequeñas se rellenan con partículas más finas y las indentaciones más grandes se rellenan con unas partículas más gruesas.

50 **[0134]** Asimismo, la figura 42 muestra las etapas de fabricación de otra lámina absorbente de la presente invención. En la etapa de la figura 42 (A), un material de lámina impermeable a líquido 721 y un material textil no tejido permeable a líquido 722 que tiene una capacidad de alargamiento lateral se disponen uno sobre otro con una capa de adhesivo termofusible (que no se muestra) entre los mismos, y en la etapa de la figura 42(B) se forman muchas partes ranuradas 723 que se extienden en paralelo unas con respecto a otras por medio de un rodillo de rejilla calentada, y al mismo tiempo, el material de lámina impermeable a líquido 721 se une con el material textil no tejido permeable a líquido 722 en las posiciones de las ranuras con termofusión entre los mismos. Esta lámina de material compuesto se alarga en la etapa de la figura 42(c), en una dirección perpendicular a la dirección longitudinal de la parte ranurada 723, mediante lo cual el material de lámina impermeable a líquido 721 se secciona en las posiciones de las ranuras 723 para formar unas indentaciones 724. La parte de indentación se fabrica sólo del material textil no tejido permeable a líquido. A continuación, en la etapa de la figura 42(D), se aplica una lechada en la que el SAP y las HFFM se dispersan de manera uniforme en un medio de dispersión de un disolvente orgánico miscible en agua y agua sobre el material de lámina permeable a líquido 724 y a continuación, después de que se elimine el componente líquido y se seque, las indentaciones 724 se rellenan con un material absorbente 725 que se compone del SAP y las HFFM. Por último, en la etapa de la figura 42(E), se dispone la lámina superior 726 tal como material textil no tejido en el material de lámina impermeable a líquido 721 y el material absorbente 725 y el material de lámina impermeable a líquido 721 y el material absorbente 725 se unen a la lámina superior 726 en la posición 721

en la que no existe agente absorbente.

**[0135]** La figura 43 muestra un material de lámina impermeable a líquido en la que muchas de las indentaciones que se forman en la etapa C de la figura 42 son circulares. La figura 44 muestra un material de lámina en el que las indentaciones 724 en la etapa D de la figura 42 se rellenan con el material absorbente 725.

**[0136]** En la lámina absorbente tal como se muestra en la figura 42, el material textil no tejido 722 que constituye la lámina de material compuesto junto con el material de lámina impermeable a líquido 721 es preferiblemente un material textil no tejido de 10 g/m<sup>2</sup> a 50 g/m<sup>2</sup> en peso, tal como un material textil no tejido de una fibra sintética hidrófoba tal como PE, PP y PET y un material textil no tejido de una mezcla de una fibra sintética y una fibra celulósica tal como rayón, Lyocell y algodón.

**[0137]** Las figuras 45 y 46 muestran una configuración en la que se forma un material de lámina impermeable a líquido 721 en una lámina corrugada y un material absorbente 725 se dispone y se fija en bandas estrechas o en barras en las partes inferiores de las indentaciones 724 en forma de letra V que se extienden en paralelo unas con respecto a otras.

**[0138]** Asimismo, la figura 47 muestra un ejemplo en el que el material absorbente 725 se dispone en puntos, no en bandas o barras tal como se muestra en las figuras 45 y 46.

**[0139]** En las estructuras que se muestran en las figuras 45 a 47, el material de lámina impermeable a líquido 721 puede tener o no tener aberturas en las partes inferiores de las indentaciones 724.

**[0140]** En cualquier caso, las indentaciones 724 que se forman en el material de lámina impermeable a líquido pueden tener una pared interior que se extiende en perpendicular a la superficie del material de lámina, pero preferiblemente, ha de tener una reducción en sección transversal de tipo embudo haciéndose el tamaño más pequeño de la parte superior a la inferior, lo que permite que se rellene más fácilmente de un material absorbente. El tamaño de las indentaciones depende del tamaño o de la forma del material absorbente, pero ha de ser de al menos 0,3 mm, preferiblemente de 0,5 mm de diámetro si las indentaciones son circulares o, en la anchura de la dirección más corta si las indentaciones son largas y estrechas en forma de elipse, rectángulo o ranura. Esto se debe a que si el diámetro o la anchura son demasiado pequeños, es difícil sostener una cantidad suficiente de material absorbente de forma estable en las indentaciones.

**[0141]** A continuación, se describen brevemente unos procesos que se aplican preferiblemente en la fabricación de la lámina absorbente de la presente invención usando las HFFM, el SAP y un componente de fibras cortadas cortas. Se selecciona un proceso de adición del componente de fibras cortadas cortas, que es óptimo dependiendo de la característica o propiedad del componente de fibras cortadas cortas, a saber en un estado en seco o en un estado en húmedo, la necesidad de fibrilación. Las figuras 48 a 51 muestran varios ejemplos de procesos de fabricación representativos de la lámina absorbente. A partir de estos diagramas de flujo, puede entenderse fácilmente la configuración de cada proceso.

**[0142]** En primer lugar, en las figuras 52 y 53 se muestran unos ejemplos de modelo típicos del agente absorbente de material compuesto de la presente invención que se compone de cuatro componentes del SAP, la MFC, fibras cortadas cortas y una lámina de soporte. La figura 52 muestra el agente absorbente de material compuesto en un estado en seco, y la figura 53 muestra el agente absorbente de material compuesto de la figura 52 que ha absorbido un líquido y se ha hinchado. En las figuras 52 y 53, el número de referencia 111 representa un sustrato, sobre la superficie del cual se sujetan las partículas de SAP 112, un componente de fibras cortadas cortas 113, y las HFFM 114. Tal como se muestra en la figura 52, las partículas de SAP existen dispersadas o con una pluralidad de partículas firmemente unidas por la MFC cuando éstas se encuentran en un estado en seco, mientras que unos grupos de las partículas de SAP están contenidas con margen a medida que se cubren por el componente de fibras cortadas cortas al igual que un paraguas.

**[0143]** Cuando se descargan exudados corporales sobre el agente absorbente de material compuesto, el SAP los absorbe de modo que se hincha. En ese instante los enlaces de hidrógeno de la MFC se rompen, y el SAP se hincha más libremente si bien en el interior de la red en la que está contenido el SAP, de tal modo que se evita que el SAP se salga de la red.

**[0144]** La figura 54 es una estructura en la que, usando un sustrato voluminoso, se mejoran los efectos de la red en concierto con los efectos del componente de fibras cortadas cortas. En la figura 54, el número de referencia 111a representa una capa de alta densidad del sustrato, 111b representa una capa de baja densidad del sustrato, 112 representa las partículas de SAP, 113 representa las fibras cortadas cortas, y 114 representa las HFFM. Se muestra que las partículas de SAP se atrapan con un margen relativo entre las fibras de la capa de baja densidad del sustrato 111b. En la presente invención, puede preverse una capa absorbente completamente por encima de la totalidad de una u otra superficie de la lámina de soporte, si bien puede preverse también en filas o en cualquier patrón deseado. Asimismo, proporcionando una capa absorbente sólo sobre una u otra superficie de la lámina de soporte, puede constituirse un agente absorbente de material compuesto que tiene una capacidad de absorción

suficiente, si bien puede preverse una capa absorbente a ambos lados de la lámina de soporte en caso de que la lámina de soporte se use en tales usos en los que un líquido entra en contacto con ambos lados de la lámina de soporte.

5 **[0145]** Se describen a continuación unos procedimientos de evaluación de las propiedades que se aplican en la presente invención:

1) Capacidad continuada de sostenerse en posición del SAP hinchado en un agente absorbente de material compuesto cuando está humedecido.

10 Córtese un rectángulo de 2 cm x 10 cm a partir del agente absorbente de material compuesto para realizar una muestra.

① Capacidad continuada de sostenerse en posición del SAP

15 **[0146]** Colóquense dos piezas de muestra rectangulares con el lado de SAP hacia arriba a un intervalo de aproximadamente 2 cm en una placa de Petri de 12 cm de diámetro, añádase 50 ml de NaCl al 0,9 % (una solución salina fisiológica) con cuidado y déjese reposar durante 10 minutos para que se hinche el SAP. Obsérvese visualmente la condición en la que el SAP a medida que se hincha se desprende de las muestras al líquido.

20 (conjunto de criterios de juicio)

**[0147]**

- 25  El SAP se hincha si bien se observa que se desprende poco SAP.  
 A medida que el SAP se hincha, se observa que se desprende un poco de SAP.  
 A medida que el SAP se hincha, se observa que el SAP se desprende de forma apreciable.  
 A medida que el SAP se hincha, se observa que el SAP se desprende en gran medida para amontonarse en el líquido.

30 ② Desprendimiento continuado del SAP

**[0148]** El procedimiento es el mismo incluyendo el conjunto de criterios de juicio como en la prueba de capacidad continuada de sostenerse en posición, excepto que dos piezas de muestra se colocan con el lado de SAP hacia abajo.

35

③ Capacidad de sostenerse en posición suspendida en vertical del SAP

40 **[0149]** Extráiganse las muestras a partir del líquido con un par de pinzas inmediatamente después de la evaluación en la prueba de capacidad continuada de sostenerse en posición que se describe anteriormente, manténgase un extremo de la dirección longitudinal con un clip para suspenderse en vertical, y júzguese virtualmente la condición del SAP hinchado que se desprende de la lámina de soporte.

(conjunto de criterios de juicio)

45 **[0150]**

- 50  Se observa que se desprende poco SAP hinchado.  
 Se observa que se desprende un poco de SAP a medida que se hincha sobre la superficie.  
 Del SAP hinchado, se observa que se desprende una parte del SAP sobre la superficie, si bien no se observa que el SAP en contacto directo con la lámina de soporte se desprenda.  
 Se observa que se desprende la mayor parte de SAP hinchado.

2) Dispersión de un líquido absorbido por un agente absorbente de material compuesto

55 **[0151]** Córtese un círculo de 5 cm de diámetro a partir del agente absorbente de material compuesto para realizar una muestra.

① Tiempo de absorción de líquido vertido (segundos)

60 **[0152]** Colóquese la muestra en una placa de Petri de 12 cm de diámetro con el lado de SAP hacia arriba, viértase 1 ml de NaCl al 0,9 % (una solución salina fisiológica) con una bureta en el centro de la muestra tomando aproximadamente un segundo, y mézase el tiempo (segundos) hasta que el líquido vertido se absorbe.

② Tiempo de dispersión (segundos)

5 **[0153]** Colóquense 100 ml de NaCl al 0,9 % (una solución salina fisiológica) en una placa de Petri de 12 cm de diámetro, hágase que la muestra flote con el lado de SAP hacia arriba con el lado de la lámina de soporte en contacto con el líquido, y mézase el tiempo hasta que el líquido se dispersa en la totalidad de la superficie de la muestra y el SAP aplicado termina de hincharse en la totalidad de la superficie.

10 3) Espesor de la lámina de soporte (mm)

**[0154]** Córtese un círculo de 5 cm de diámetro a partir de la lámina de soporte para realizar una muestra. Mézase usando una galga de medición de espesor de Daiei Chemical Precision Instruments Mgt. Co., Ltd. siendo el área de la probeta de 15 cm<sup>2</sup> (43,7 mm de diámetro) y la presión de medición de 3 g/cm<sup>2</sup>.

15 4) Densidad aparente de la lámina de soporte (g/cm<sup>3</sup>)

**[0155]** Calcúlese a partir del peso (g/cm<sup>2</sup>) y el espesor de la lámina de soporte mediante la siguiente fórmula: densidad aparente (g/cm<sup>3</sup>) = [peso (g/m<sup>2</sup>)/104] x [10/ espesor (mm)]

20 **[0156]** Se describe otra lámina absorbente de material compuesto que realiza la presente invención, en la que una lámina absorbente se dota de una lámina de soporte permeable a líquido y una capa absorbente que contiene las partículas de SAP unidas a una u otra superficie de la lámina de soporte permeable a líquido, formando la capa absorbente una pluralidad de regiones de alta absorción que tienen una capacidad de absorción más alta que las otras regiones debido a que se distribuyen en un patrón deseado sobre la superficie de la lámina de soporte permeable a líquido.

25 **[0157]** La figura 55 típicamente muestra una pluralidad de regiones de alta absorción que tienen una capacidad de absorción más alta de la capa absorbente y regiones de baja absorción que tienen una capacidad de absorción más baja en la lámina de soporte que realiza la presente invención; en el dibujo, las partes de color blanco muestran unas regiones de alta absorción 210 y las partes de color negro muestran unas regiones de baja absorción 220.

30 **[0158]** La figura 56 es una vista en sección longitudinal transversal de una parte de la lámina absorbente que se muestra en la figura 55. El número de referencia 203 representa una lámina de soporte fabricada de material tal como material textil no tejido que tiene una permeabilidad a líquido apropiada, y sobre una u otra superficie de esta lámina de soporte 203 se prevén unas capas absorbentes 200 que forman regiones de una capacidad de absorción más alta 210 y regiones de capacidad de absorción más baja 220.

35 **[0159]** Las capas absorbentes 200 se componen de las partículas de SAP 201 y las HFFM 202 que existen alrededor de cada partícula 201, y las HFFM 202 unen las partículas de SAP 201 entre sí y se unen a la superficie de la lámina de soporte 203 para funcionar como unos medios de transferencia de un líquido que ha de absorberse a cada partícula.

40 **[0160]** En los ejemplos que se muestra en las figuras 55 y 56, la diferencia en cuanto a la capacidad de absorción entre la región de alta absorción 210 y la región de baja absorción 220 de la capa absorbente se consigue por la diferencia en el espesor de la capa absorbente. Este espesor se representa aparentemente por la configuración de la capa del polímero absorbente, y tal como se muestra en la figura 56, la capa más delgada se encuentra en una capa, y la capa más gruesa se encuentra en dos o más capas.

45 **[0161]** Un ejemplo de material textil no tejido que tiene propiedades preferibles como material de la lámina absorbente de la presente invención es, tal como se propone anteriormente en la publicación de patente de Japón examinada con n.º HEI 9-59862 del presente solicitante, un material textil no tejido en el que se usa un ligado por hilo que tiene una estructura de dos componentes, se estira y se termofija por un procedimiento que se muestra en la figura 57 para proporcionar una estructura en sección transversal tal como se muestra en la figura 58. Este material textil no tejido tiene la propiedad de que es más probable que se elongue mucho sólo en una dirección. En la figura 58, el intervalo preferible de H es 0,2 mm a 2 mm, y el intervalo preferible de L es 1 mm a 5 mm.

50 **[0162]** Otro ejemplo de material textil no tejido es, tal como se propone anteriormente por el presente solicitante en su solicitud de patente de Japón con n.º HEI 8-345410, un material textil no tejido en el que se laminan parcialmente una red sumamente elástica y un velo de fibra. Este material textil no tejido laminado tiene una estructura, tal como se muestra en las figuras 59 y 60, en la que en ambas superficies de una red 407 en la que una cuerda longitudinal elástica 405 y una cuerda lateral elástica 406 se intersectan entre sí y se unen en puntos de intersección, se laminan unos velos 408 y 409 idénticos o diferentes, y la red y el velo se unen a lo largo de unas líneas de unión 410 que se disponen en paralelo la una con respecto al otro de tal modo que el material textil no tejido laminado tiene la propiedad de que sea probable que se elongue mucho sólo en una dirección perpendicular a las líneas de unión 410.

65

[0163] El SAP puede portarse de antemano por un elemento de soporte al que se da anteriormente una forma de lámina, si bien puede también introducirse en una lámina de soporte cuando se fabrica la lámina de soporte poniendo en práctica la presente invención. Un material compuesto absorbente puede obtenerse, por ejemplo, fabricando un velo cardado de fibra sintética cortada fácil de fundir y de SAP fibroso, mediante, después de que se lamine una pasta de pulpa, el SAP y las fibras cortadas fáciles de fundir mediante un procedimiento de formación por chorro de aire, tratamiento en caliente para fijar el material compuesto laminado, o mediante, después de que se impregne un velo no tejido con monómero de ácido acrílico, polimerización y reticulación de tal velo no tejido impregnado. La superficie del SAP portado puede estar expuesta o puede recubrirse mediante papel tisú o similar.

### Ejemplos

[0164] Los ejemplos de puesta en práctica de la presente invención se describen a continuación en el presente documento.

(Ejemplo 1)

Preparación de los líquidos de dispersión de HFFM

[0165] Alcohol etílico y agua de intercambio iónico se añadieron a un líquido de dispersión de la S-MFC (fabricada por Tokushu Paper Mfg. Co., Ltd.) en estado de gel de un 3,0 % de dispersión en agua como unas aguas madre, para fabricar tres tipos de líquido de dispersión microfibrilar en los que la proporción de alcohol etílico/agua fue de 70/30 y las concentraciones de la S-MFC fueron de un 0,25 %, 0,5 % y 1 %, respectivamente.

Preparación de los líquidos de dispersión coexistentes de HFFM/SAP

[0166] 10 gramos del SAP (fabricado por Sanyo Chemical Industries, Ltd. con el nombre comercial "IM-6700") pasados por 60 a 100 de malla se añadió a 50 cc de cada uno de los tres tipos que se mencionan anteriormente del líquido de dispersión de HFFM para preparar la lechada de dispersión de HFFM/SAP.

[0167] La lechada de dispersión preparada se describe tal como sigue:

Tabla 2

N.º de experimento	Alcohol etílico/agua	Concentración de S-MFC (%)	S-MFC/SAP x 100 (%)
n.º 1	70/30	0,2	0,1
n.º 2	70/30	0,5	2,5
n.º 3	70/30	1,0	5,0

Conformación del material de lámina de material compuesto de HFFM/SAP

[0168] Cada uno de los líquidos de dispersión a la vez que se agita se sometió a la eliminación del componente líquido a una presión reducida por un aspirador, y se secó a continuación a 5 °C a presión reducida a la vez que se difunde en un material textil no tejido de PP.

[0169] Al material compuesto después de secarse se le dio forma de pastillas en forma de grano de soja. El material compuesto en pastillas como enrollado en una tela de camisa de malla fina se aplastó con un martillo de madera, y se pasó por 40 a 60 de malla para ejecutar pruebas de absorción.

Tabla 3

N.º de experimento	Estado aplastado
n.º 1	Aplastado relativamente fácil
n.º 2	Endurecido y difícil de aplastar
n.º 3	Endurecido en pastillas de tipo guijarro y pegajoso y extremadamente difícil de aplastar

[0170] El material compuesto sumamente absorbente aplastado para dar polvo tenía, al observarse a través de un microscopio, su superficie recubierta con las HFFM tal como se muestra en las figuras 7(a) y 7(b).

Evaluación de absorbencia

[0171] Se midieron la velocidad de absorción de agua, el estado de bloque de gel, la cantidad absorbida de agua, y cantidad retenida de agua del SAP que se describe anteriormente (tanto al pasar 60 a 100 de malla como 40 a 60 de malla). Para la velocidad de absorción, se midió un tiempo de absorción inicial (s) requerido para absorber 20 cc de agua. Para la cantidad absorbida de agua y la cantidad retenida de agua, el SAP, después de sumergirse en una cantidad excesiva de solución salina fisiológica, se midió de acuerdo con la norma JIS K-7223. Los resultados medidos son tal como se muestra en la tabla 4:

Tabla 4

	Blanco	n.º 1	n.º 2	n.º 3
Cantidad absorbida de solución salina fisiológica (g/g)	45	47	44	46
Cantidad retenida de solución salina fisiológica (g/g)	35	34	34	36
Velocidad de absorción de solución salina fisiológica (s)	15 (Se genera una pastilla no hinchada)	5	10	30 (Se genera una pastilla no hinchada en parte)

[0172] Tal como se muestra claramente en los resultados en tablas anteriores de las mediciones, la absorbencia y la retención de agua se vieron poco afectadas añadiendo la S-MFC. Por otro lado, a medida que la concentración de la S-MFC se aumentó de n.1 º a n.3 º, la fuerza de unión del SAP se aumentó, pero el SAP se hizo más difícil de manejar debido a que éste estaba endurecido. Adicionalmente, debido a que la concentración se aumentó, la velocidad de absorción se redujo. Por lo tanto, en tales aplicaciones debido a que tales propiedades (velocidad de absorción y similares) son importantes, el porcentaje de las HFFM que ha de añadirse al SAP ha de ser de preferiblemente de un 5 % o inferior.

(Ejemplo 2) Concentración de las HFFM y las propiedades de un material de lámina de material compuesto.

Preparación del líquido de dispersión de HFFM

· Preparación de una disolución madre de celulosa de bacterias (BC)

[0173] BC (fabricada por B. P. R.) en la que la concentración de sólidos fue de un 30 % se agitó y se disolvió en agua de intercambio iónico mediante una mezcladora durante aproximadamente 2 horas para preparar una disolución madre en la que la concentración de sólidos fue de un 1,2 %.

· Preparación de líquidos de dispersión en alcohol etílico/ agua de BC

[0174] Se añadieron alcohol etílico y agua en una cantidad prescrita de la disolución madre para preparar líquidos de dispersión de BC de un 0,02 % a un 0,80 % BC.

Preparación del líquido de dispersión coexistente de HFFM/SAP

[0755] 5 gramos del SAP (fabricado por Sanyo Chemical Industries, Ltd.) se añadió a 50 cc de cada uno de los líquidos de dispersión de un 0,02 % a un 0,8 % de BC para preparar líquidos de dispersión de BC/SAP. En caso de que la concentración de la BC fuera inferior en el líquido de dispersión, el SAP se asentó, pero a medida que la concentración de la BC se hizo más alta, éste se estabilizó. Agitando con un agitador, los sistemas se mantuvieron estabilizados para cumplir las condiciones de los sistemas según se desea.

[0176] Las descripciones de los líquidos de dispersión coexistentes de BC/SAP que se obtienen de este modo son tal como sigue:

Tabla 5

N.º de experimento	Alcohol etílico/agua	Concentración de BC (%)	BC/SAP x 100 (%)
n.º 11	70/30	0,02	0,2
n.º 12	70/30	0,05	0,5
n.º 13	70/30	0,10	1,0
n.º 14	70/30	0,20	2,0
n.º 15	70/30	0,40	4,0
n.º 16	70/30	0,80	8,0
Blanco	70/30	0	0

Conformación del material de lámina de material compuesto de HFFM/SAP

[0177] Un papel de filtro y un material textil no tejido de sustrato (fabricado por Futamura Chemical Co., Ltd. con el nombre comercial "TCF 403", de una densidad específica aparente de 0,07 gramos/cm<sup>3</sup>) se dispusieron en un embudo Buchner de un diámetro interior de 11 cm en conexión con un aparato de reducción de presión, y 20 cc del líquido de dispersión pegajoso se vertió rápidamente sobre el material textil no tejido de sustrato. El material textil no tejido se sometió a la eliminación del componente líquido a presión reducida y se secó en aire caliente para formar una lámina de material compuesto.

Comparación de las propiedades de los materiales de lámina de material compuesto

[0178] Las propiedades de los materiales de lámina de material compuesto en los que las concentraciones de la BC fueron diferentes se evaluaron y se compararon, resultados que se muestran en la tabla 6. Los resultados



experimentales muestran que, a medida que se aumentó la cantidad añadida de la BC, la fuerza superficial de los materiales de lámina de material compuesto se aumentó en gran medida mientras que la rigidez de las láminas se aumentó por otro lado. Por lo tanto, es necesario seleccionar de forma adecuada la cantidad añadida de la BC de acuerdo con las aplicaciones.

5

Tabla 6

N.º de experimento	n.º 11	n.º 12	n.º 13	n.º 14	n.º 15	n.º 16	Blanco
proporción de BC/SAP (%)	0,2	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	0
Espesor (mm)	0,60	0,60	0,55	0,56	0,58	0,57	0,55
Peso (g/cm <sup>2</sup> )	126	131	128	126	135	130	135
SAP + BC depositados (g/cm <sup>2</sup> )	88	93	90	88	97	92	97
densidad específica aparente (g/cm <sup>3</sup> )	0,22	0,24	0,24	0,24	0,25	0,24	0,28
Rigidez (mm)	85	78	68	40	25	15	85
prueba de desprendimiento de 180 grados usando una cinta de adhesivo de celofán	Grado 2	Grado 3	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 5	Grado 1

[0179] Los procedimientos de evaluación para los artículos de evaluación se describen a continuación:

- 10           Espesor (mm): Medido por una galga de medición de espesor (JIS) de la misma forma tal como se describe en lo anterior.  
 Peso (g): Medido junto con el sustrato de 110 mm de diámetro por una balanza de Roberval electrónico.  
 SAP y BC depositados (g/m<sup>2</sup>): Se calcula deduciendo el material textil no tejido de sustrato a partir del peso anterior y se expresa en gramos por metro cuadrado.  
 15           Densidad específica aparente (g/cm<sup>3</sup>): Se calcula a partir del espesor y el peso del material textil no tejido de sustrato y el peso del SAP y BC depositados.  
 Rigidez (mm): una muestra de 110 mm x 20 mm se midió por un procedimiento tal como se muestra en las figuras 77 y 78. Un extremo de la muestra S se colocó en el borde de una medida M de acero inoxidable en ángulo recto, y la escala de la medida se leyó en la posición en la que la muestra se hundió (a mm).

20           Evaluación de la estabilidad de unión del SAP (prueba de desprendimiento de 180 grados usando una cinta de adhesivo de celofán)

25           [0180] Una cinta de adhesivo de celofán (fabricada por Nichiban Co., Ltd. con el nombre comercial "CELLOTAPE") de 15 mm de anchura se adhirió a la muestra en un área adherida de 15 mm x 10 mm, y el área adherida se prensó ligeramente con un paño de bayeta, y una carga de 1 kg/cm<sup>2</sup> se aplicó durante 10 minutos. Después de que la carga se retirara, la cinta de adhesivo de celofán se despegó a mano de la muestra en una condición de desprendimiento de 180 grados. Midiendo el área adherida (%) del SAP adherido en la cinta de celofán, la fuerza de unión de las HFFM se juzgó mediante tal área adherida del SAP. El conjunto de criterios de juicio se muestra en la figura 79.

30           Evaluación de cantidades absorbidas de agua y cantidades retenidas de agua mediante muestras de material compuesto

35           [0181] Las muestras de material compuesto se sumergieron en una cantidad suficiente de solución salina fisiológica durante 30 minutos y entonces las cantidades absorbidas de agua y las cantidades retenidas de agua se midieron mediante la norma JIS K-7223. Las mediciones se convirtieron a los contenidos de SAP. Los resultados se muestran en la tabla 7 a continuación:

Tabla 7

N.º de experimento	Cantidad absorbida de agua (veces)	Cantidad retenida de agua (veces)
muestras de SAP usadas (Blanco)	45	37
n.º 12	44	36
n.º 13	46	38
n.º 14	48	36

40

(Ejemplo 3) Experimentos de recubrimiento continuo

45           [0182] Un material compuesto sumamente absorbente se fabricó usando un aparato tal como se muestra en la figura 61 dotado de una unidad de recubrimiento tal como se muestra en la figura 63, usando los siguientes materiales:

- (1) Microfibrilla: S-MFC (fabricada por Tokushu Paper Mfg. Co., Ltd.)
- (2) SAP: 1M-4000 (fabricada por Hoechst-Celanese Co.)
- (3) Medio de suspensión: Sistema de acetona/agua
- (4) Composición de recubrimiento:

50

## ES 2 410 371 T3

componente	% en peso
S-MFC	0,4
SAP	30,0
Acetona	48,8
Agua	20,8

(5) Lámina de soporte: se usó un material textil no tejido de velo de unión térmica a través del aire de dos capas (40 g/m<sup>2</sup>, densidad específica aparente de 0,06) que tiene la siguiente composición:

- 5           Capa superior: Velo de rayón mixto (4 denier x 45 mm de longitud (70 %)) y PE/PET (2 denier x 45 mm de longitud (30 %)), aproximadamente 25 g/cm<sup>2</sup>  
 Capa inferior: Velo único de fibra de dos componentes de PE/PET (2 denier x 45 mm de longitud), aproximadamente 15 g/cm<sup>2</sup>.

10   **[0183]** Un líquido de dispersión de mezcla de la composición en (4) anterior se aplicó de forma continua en aproximadamente 10 mm de anchura en un intervalo de 5 mm de anchura sobre la superficie de la lámina de soporte 13 mientras que la lámina se transportó a una velocidad de 10 m/min. Posteriormente, el disolvente se retiró de la lámina de soporte a medida que se comprimía por un rodillo, y se secó a continuación en aire caliente.

15   **[0184]** La lámina de material compuesto sumamente absorbente obtenida tenía las siguientes características:

	Peso	:	195 g/cm <sup>2</sup>	
	Cantidad de SAP	:	150 g/m <sup>2</sup>	
	Rigidez	:	Longitudinal: 20 mm	
20	Lateral:	:	75 mm	
	Fuerza superficial	:	clase 5 (prueba de desprendimiento de 180 grados)	

25   **[0185]** La cantidad retenida de agua en el agente absorbente se midió mediante la norma JIS K-7223. Como resultado, el SAP agua retenida a una velocidad de 40,2 gramos de agua por 1 gramo del SAP, lo que fue casi equivalente un nivel del "blanco".

(Ejemplo 4)

30   **[0186]** Un pañal desechable ultra delgado comercialmente disponible se usó como el "blanco". Una muestra se preparó eliminando componentes absorbentes incluyendo papel tisú a partir de uno de tales pañales desechables e incorporando, para tales componentes absorbentes, un agente absorbente que se compone de un material compuesto sumamente absorbente de la presente invención.

35   **[0187]** El agente absorbente incorporado en la muestra se preparó en el siguiente procedimiento: en primer lugar, una lámina de material compuesto tal como se obtiene en el ejemplo 3 anterior se cortó en una forma y dimensiones tal como se muestra en la figura 80. Por otro lado, se preparó una esterilla de pasta de pulpa dotada de papel tisú de aproximadamente 90 g/cm<sup>2</sup>. Se rociaron unas gotas de agua sobre la lámina de material compuesto mediante un pulverizador manual para una plancha de uso doméstico para hacer el peso de la lámina de 2 a 3 g/cm<sup>2</sup>. El agente absorbente cortado se dispuso en la lámina, y se prensó a presión mediante una plancha a una temperatura de 140 a 150 °C.

45   **[0188]** Cinco piezas de la muestra se prepararon. Para cada pieza de muestra, se midieron la cantidad absorbida de agua, la cantidad retenida de agua y la rehumectación. La cantidad absorbida de agua y la cantidad retenida de agua se midieron mediante la norma JIS K-7223. La rehumectación se midió tal como sigue: 120 cc de solución salina fisiológica se vertió sobre una muestra tres veces con un intervalo de 5 minutos, y la rehumectación se midió para cada una de las tres veces a una presión de 12,5 kg por área de agente absorbente.

50   **[0189]** Los resultados de prueba que se describen anteriormente se tabulan en la siguiente tabla. Las mediciones se muestran en el promedio de las cinco piezas de muestra.

Tabla 8

Configuración de agente absorbente Artículo de medición	Blanco	Muestra de la presente invención
Espesor (mm)	3,2	1,5
Peso de la totalidad de agente absorbente (g/p)	26,0	17,5
Pasta de pulpa en copos (g/p)	11,8	6,1
Papel tisú (g/p)	4,0	0,5
SAP (g/p)	10,2	10,9
Propiedad de agente absorbente Artículo de medición		

Cantidad absorbida de agua (g/p)	665	557
Cantidad retenida de agua (g/p)	420	42,5
Rehumectación (g)		
Primera rehumectación (120 cc)	0,6	0,4
Segunda rehumectación (240 cc)	0,8	0,9
Tercera rehumectación (360 cc)	3,9	2,2

**[0190]** A partir de la tabla 8 se muestra que una muestra en la que un agente absorbente que se compone de un material compuesto sumamente absorbente de la presente invención, que es de aproximadamente un 70 % en peso y la mitad de espesor de un pañal desechable comercialmente disponible, tiene unas propiedades de absorción equivalentes o superiores en comparación con el último.

(Ejemplo 5)

1) Preparación de una lechada de SAP

**[0191]** A un líquido de dispersión de un 2,15 % de agua de la S-MFC (fabricada por Tokushu Paper Mfg. Co., Ltd. con el nombre comercial "Super Microfibril Celulose"), se añadieron unas cantidades requeridas de agua y etanol para preparar un líquido de dispersión en etanol/agua (siendo la proporción de etanol/agua de 60/40) en el que la concentración de MFC fue de un 0,86 % en peso.

**[0192]** A este líquido de dispersión un componente de fibras cortadas cortas que se compone de una fibra de dos componentes de PET/poliéster de bajo punto de fusión de 1,5 denier y de 2 mm de longitud de fibra se añadió en una cantidad equivalente a la cantidad de la S-MFC, y se dispersó con una mezcladora. A continuación, a medida que éste se agitó en un agitador con una hélice, se añadió una cantidad requerida del SAP (fabricado por Mitsubishi Chemical Co., Ltd. con el nombre comercial "Aquapearl US-40") para fabricar una lechada de tres componentes que se compone de un 30 % en peso de SAP, 0,6 % en peso de MFC y 0,6 % en peso de componente de fibras cortadas cortas.

2) Preparación de una lámina de soporte

**[0193]** Se preparó un material textil no tejido de encaje hilado de dos capas en el que una primera capa estaba compuesta de una fibra de rayón de denier fino de 1,25 denier y de 51 mm de longitud y una segunda capa estaba compuesta de una fibra de PET de denier grueso de 6 denier y de 51 mm de longitud. El peso de este material textil no tejido fue de 30 g/m<sup>2</sup>, con una densidad específica aparente de 0,025 g/cm<sup>3</sup>, con la primera capa de una densidad más alta y la segunda capa de una densidad inferior.

3) Preparación de agente absorbente de material compuesto

**[0194]** La lechada de tres componentes se aplicó sobre la segunda capa de la lámina de soporte con una máquina para aplicar un recubrimiento en una cantidad para hacer la cantidad depositada del SAP de 150 g/m<sup>2</sup>. A continuación, inmediatamente después de que ésta se succionó y el componente líquido se retiró, ésta se prensó en caliente durante unos pocos minutos a 180 °C. La lámina de soporte se secó a continuación en aire caliente para fabricar un agente absorbente de material compuesto (I).

**[0195]** Asimismo, el agente absorbente de material compuesto (I) se secó a continuación en aire caliente de nuevo a 150 °C para fabricar un agente absorbente de material compuesto (II).

**[0196]** La estructura de los materiales compuestos absorbentes (I) y (II) se observó a través de un microscopio. Tal como se muestra en una representación de la figura 54, se confirmó que sobre una segunda capa 1116 de una lámina de soporte que se compone de una primera capa 111a y la segunda capa voluminosa 111b y en el espacio, las partículas de SAP 112 se apilaron y el componente de fibras cortadas cortas se encontraban como enmarañadas con las partículas de SAP y recubriendo las partículas de SAP como un paraguas y, en las superficies de las partículas de SAP y del componente de fibras cortadas cortas, se depositó la MFC 114.

(Ejemplo comparativo 1)










**[0197]** En el ejemplo 1, se aplicó un procedimiento que se aplica en la fabricación del agente absorbente de material compuesto (II) para fabricar un agente absorbente de material compuesto (ii) excepto en que no se añadió componente de fibras cortadas cortas.

<Evaluación de los agentes absorbentes de material compuesto>

**[0198]** Con los tres tipos de materiales compuestos absorbentes que se obtienen en el ejemplo 1 y en el ejemplo comparativo 1 usados, la capacidad de sostenerse en posición del SAP hinchado y la difusión de líquido absorbido por el SAP hinchado cuando se humedece se sometieron a prueba mediante los procedimientos de prueba que se

describen anteriormente. Los resultados de prueba se resumen en la tabla 9 a continuación:<sup>1) 2)</sup>

Tabla 9

Agente absorbente de material compuesto	Capacidad de sostenerse en posición de SAP hinchado			Dispersión de líquido absorbido	
	Capacidad continuada de sostenerse en posición	Desprendimiento continuado	Suspendido en vertical	Tiempo de absorción (s)	Tiempo hasta dispersión terminada (s)
(I)				3 ~ 4	40 ~ 50
(II)				3 ~ 5	50 ~ 60
(ii)				3 ~ 4	40 ~ 50

5 A partir de los resultados de prueba tabulados en lo anterior, pueden hacerse los siguientes juicios:

Capacidad de sostenerse en posición del SAP hinchado

10 **[0199]** El agente absorbente de material compuesto (I) mostró una buena retención del SAP hinchado, que se hizo con una fibra de dos componentes cortada corta que contiene un componente fácil de fundir incorporado.

15 **[0200]** El agente absorbente de material compuesto (II) que se trató en caliente de forma adecuada mostró una capacidad sobresaliente de sostenerse en posición en una prueba particularmente rigurosa de una capacidad de sostenerse en posición suspendido en vertical.

**[0201]** No obstante, el agente absorbente de material compuesto (ii) en el ejemplo comparativo 1 en el que no se incorporó componente de fibras cortadas cortas mostró una capacidad sustancialmente inferior de sostenerse en posición del SAP hinchado que los materiales compuestos absorbentes (I) y (II) en el ejemplo 1.

20 **[0202]** Esto se debió probablemente a que, incorporando fibras cortadas cortas que contienen unas fibras fáciles de fundir y mediante tratamiento en caliente, las fibras cortadas cortas se fundieron entre sí y las fibras cortadas cortas y las fibras estereoespecíficas de la lámina de soporte se fundieron en sus puntos de contacto, de tal modo que se generaron unas redes estereoespecíficas, redes que mantuvieron el SAP hinchado.

25 Dispersión de líquido absorbido

30 **[0203]** A pesar de que se temía que la combinación de las fibras cortadas cortas fáciles de fundir y la fusión térmica de fibras mediante tratamiento por calor afectaría de forma no favorable a la velocidad de absorción y de difusión de un líquido, hubo ninguna o poca influencia sobre el tiempo de absorción y sólo una poca influencia sobre el tiempo hasta que la difusión se terminó, que fue un nivel que nunca dio lugar a problema alguno durante el uso práctico en absoluto.

(Ejemplo 6)

35 1) Preparación de las lechadas de SAP

40 **[0204]** A un 0,5 % de líquido de dispersión en agua de la BC (fabricada por Ajinomoto Co., Ltd. bajo el nombre comercial "Bacteria Cellulose") como las HFFM, se añadieron unas cantidades requeridas de agua y etanol para preparar un líquido de dispersión en etanol/agua (siendo la proporción de etanol con respecto a agua de 60 a 40) en el que la concentración de la BC es de un 0,21 % en peso.

45 **[0205]** A este líquido de dispersión, se añadió pasta de pulpa de PE (fabricada por Mitsui Chemical Co., Ltd. con el nombre comercial "SWP-E400") de 0,1 a 3 denier y de 0,3 a 5 mm de longitud de fibra como el componente de fibras cortadas cortas en cantidades para hacer siete proporciones del componente de fibras cortadas cortas con respecto a BC (proporción de P/Q), y la mezcla se dispersó de manera uniforme mediante una mezcladora para preparar siete tipos de líquido de dispersión de unas proporciones de mezclado diferentes.

50 **[0206]** Además, a cada uno de los siete tipos (diferentes en cuanto a las proporciones de mezclado de la BC y el SWP) de líquido de dispersión de BC/SWP mientras que éste se agitó mediante una hélice mezcladora, se añadió una cantidad requerida del SAP (fabricado por Mitsubishi Chemical Co., Ltd. con el nombre comercial "Aquapearl") para preparar siete tipos de lechada de tres componentes. En todas las lechadas de tres componentes, la concentración del SAP fue de un 15 % y la proporción de la BC con respecto al SAP fue de un 1 %. Las concentraciones de los componentes y la dispersión del SAP en todas las lechadas de tres componentes se muestran en la tabla 10 a continuación:

55

Tabla 10

Concentración de BC (P) (%)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Concentración de SWP (Q) (%)	0,015	0,03	0,05	0,15	0,45	0,75	1,50
proporción de P/Q	10/1	5/1	3/1	1/1	1/3	1/5	1/10
Suspensión de SWP	SWP de forma estable	SWP de forma estable	SWP de forma estable	SWP de forma estable	SWP no coagulado, a pesar de que concentración se hace alta.	SWP coagulado, si bien puede usarse como lechada.	SWP coagulado como masa de grano de soja, y no puede usarse como lechada.

[0207] En las proporciones de P/Q de 10/1 a 1/3 (siendo la concentración del SWP de un 0,45 %), no hubo coagulación del SWP y el SWP se dispersó de forma estable, si bien cuando la proporción superó 1/5 (siendo la concentración del SWP de un 0,75 %), la lechada se hizo turbia viéndose un poco de coagulación si bien todavía podía usarse en la práctica. No obstante, en caso de que la proporción de P/Q fuera de alrededor de 1/10, el SWP se coaguló demasiado como para fabricar una lechada. Por lo tanto, desde el punto de vista de una dispersión estable, se juzgó que el límite superior fue de 1/5 para fines prácticos.

2) Preparación de láminas de soporte

[0208] Se preparó un material textil no tejido de unión térmica unido a través de aire de dos capas, con una primera capa que se compone de un velo cardado mixto de un 50 % de rayón de 1,5 denier y 40 mm de longitud y de un 50 % de fibra de dos componentes de PE/PET de 2 denier y de 51 mm de longitud y una segunda capa que se compone sólo de fibra de dos componentes de PE/PET de 3 denier y de 51 mm de longitud que se disponen una sobre otra y unidas en aire caliente. El peso del material textil no tejido fue de 30 g/m<sup>2</sup>, y la densidad específica aparente fue de 0,02 g/cm<sup>2</sup>.

3) Preparación de agente absorbente de material compuesto

[0209] Sobre la segunda capa de esta lámina de soporte cada uno de los seis tipos de lechada de tres componentes (con la excepción del que no pudo prepararse para dar una lechada de dispersión debido a la proporción de P/Q 1/10 a partir de los siete tipos de la lechada de tres componentes) se aplicó por una máquina para aplicar un recubrimiento en una cantidad para hacer la cantidad depositada del SAP de 150 g/m<sup>2</sup>. Después de que se realizaran la succión y la eliminación del componente líquido, las láminas de soporte se prensaron en caliente durante varios minutos por medio de un rodillo calentado a 180 °C y se secaron a continuación en aire caliente para preparar seis tipos de agente absorbente de material compuesto (III) a (VIII).

<Evaluación de agentes absorbentes de material compuesto>

[0210] Para los seis tipos de agente absorbente de material compuesto la capacidad de sostenerse en posición del SAP hinchado y la difusión de líquido absorbido por el SAP hinchado cuando está en húmedo se sometieron a prueba mediante los procedimientos de prueba que se describen anteriormente. Los resultados de prueba se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 11

Agente absorbente de material compuesto	proporción de P/Q	Capacidad de sostenerse en posición de SAP hinchado			Dispersión de líquido absorbido	
		Capacidad continuada de sostenerse en posición	Capacidad continuada de sostenerse en posición	Suspendido en vertical	Tiempo de absorción (s)	Tiempo hasta dispersión terminada (s)
(III)	10/1	○	○	○	3 ~ 5	50 ~ 60
(IV)	5/1	⊙	○	○	7 ~ 5	50 ~ 60
(V)	3/1	⊙	○	○	6 ~ 8	60 ~ 80
(VI)	1/1	⊙	⊙	⊙	8 ~ 10	80 ~ 100
(VII)	1/3	⊙	⊙	⊙	20 ~ 30	150 ~ 200
(VIII)	1/5	⊙	⊙	⊙	30 ~ 50	240 ~ 300

[0211] A partir de los resultados de prueba anteriores en tabla pueden hacerse los siguientes juicios:

Capacidad de sostenerse en posición del SAP hinchado

[0212] En el agente absorbente de material compuesto en el que el contenido del SWP fue bajo (P/Q = 10/1), no se

vio ninguna mejora destacable en la capacidad de sostenerse en posición del SAP hinchado, pero a medida que el contenido del SWP aumentó, la capacidad de sostenerse en posición del SAP hinchado mejoró: a alrededor de 3/1 de la proporción de P/Q, la retención alcanzó un nivel casi constante, y a la proporción de P/Q de 1/1 o más alta, la capacidad de sostenerse en posición del SAP hinchado en un estado en húmedo fue excelente. El límite más bajo para realizar los efectos del SWP pareció estar alrededor de la proporción de P/Q de 5/1 para fines prácticos.

Dispersión de líquido absorbido

**[0213]** La velocidad de un agente absorbente de material compuesto al absorber un líquido y la velocidad del líquido absorbido que se está dispersando en el agente absorbente de material compuesto se vieron afectados por la concentración de un componente de fibras cortadas cortas combinadas y la proporción de P/Q. Por ejemplo, en los materiales compuestos absorbentes (III) a (VI) de la proporción de P/Q que varían de 10/1 a 1/1, no hubo una diferencia apreciable entre éstos y todos ellos fueron buenos. No obstante, en los materiales compuestos absorbentes (VII) y (VIII) de la proporción de P/Q de 1/3 y 1/5, a pesar de que la capacidad de sostenerse en posición del SAP hinchado se mejoró, tendieron a reducirse la absorción de un líquido y la difusión de un líquido.

(Ejemplo 7)

1) Preparación de una lechada de SAP

**[0214]** A un 2,15 % de líquido de dispersión en agua de la S-MFC (fabricada por Tokushu Paper Mfg. Co., Ltd. con el nombre comercial "Super Micro Fibril Cellulose"), se añadieron cantidades requeridas de agua y propilenglicol para preparar un líquido de dispersión de agua/propilenglicol (PG) (PG/agua = 70/30) en el que la concentración de la MFC fue de un 0,86 % en peso. A este líquido de dispersión, una cantidad requerida del SAP (fabricado por Mitsubishi Chemical Co., Ltd. con el nombre comercial "Aquapearl US-40") se añadió para preparar una lechada de dos componentes de un 30 % en peso de SAP y 0,6 % en peso de MFC.

2) Preparación de una lámina de soporte

**[0215]** Se preparó un material textil no tejido de unión térmica unido a través de aire de dos capas, con una primera capa que se compone de velo cardado de fibras de dos componentes de PE/PET de 1,5 denier y de 51 mm de longitud y una segunda capa que se compone de fibras de dos componentes de PE/PET de 3 denier y de 51 mm de longitud que se disponen una sobre otra y unidas en aire caliente. El peso de este material textil no tejido fue de 30 g/m<sup>2</sup>, y la densidad específica aparente fue de 0,03 g/cm<sup>3</sup>.

3) Preparación de un agente absorbente de material compuesto

**[0216]** La lámina de soporte se colocó sobre una red de plástico con la segunda capa orientada hacia arriba, y la lechada de dos componentes que se describe anteriormente se aplicó por una máquina para aplicar un recubrimiento de rodillo sobre la totalidad de la superficie de la lámina de soporte, a medida que ésta se transportó de forma continua, en una cantidad para hacer la cantidad depositada del SAP de 200 g/m<sup>2</sup>. Inmediatamente a continuación, se llevaron a cabo la succión y la eliminación del componente líquido. A continuación, un 0,5 % de líquido de dispersión de pasta de pulpa de madera se vertió sobre la capa de lechada como una corriente de capa delgada a partir de una máquina para aplicar un recubrimiento de flujo en una cantidad para hacer la pasta de pulpa de madera de un 2 % (4 g/m<sup>2</sup>) con respecto al SAP. Inmediatamente a continuación, se ejecutaron la succión y la eliminación del componente líquido de tal modo que ningún SAP se hinchó, la lámina de soporte se prensó en caliente a continuación durante varios minutos por medio de un rodillo calentado cuya temperatura superficial fue de 150 °C. Adicionalmente, la lámina de soporte se secó de nuevo en aire caliente a 14 °C para fabricar un agente absorbente de material compuesto.

<Evaluación del agente absorbente de material compuesto>

**[0217]** El agente absorbente de material compuesto mostró una capacidad sobresaliente de sostenerse en posición del SAP hinchado: No se desprendió o se despegó SAP hinchado del sustrato. Asimismo, debido a que la superficie de la lámina de soporte se recubrió con pasta de pulpa de madera hidrófila, la absorción de un líquido fue excelente y la difusión de un líquido absorbido estuvo también a un nivel que no dio lugar a ningún problema práctico. Se confirmó que, cuando este agente absorbente de material compuesto se usó como agente absorbente de un pañal para bebé, no se requirió una capa de material textil no tejido adicional para la adquisición debido a que, como la primera capa y la lámina superior se usaron como unidas entre sí, la primera capa funcionó como la capa de adquisición.

(Ejemplo 8)

**[0218]** La superficie de un material textil no tejido de proceso en húmedo de un peso de 40 g/m<sup>2</sup> (fabricado por Futamura Chemical Industries Co., Ltd. con el nombre comercial "TCF 404") se elevó mediante una brocha para hacer la densidad específica aparente de 0,04 g/cm<sup>3</sup>.

**[0219]** Sobre la superficie elevada de esta lámina de soporte, se esparcieron las partículas de SAP (fabricadas por Mitsubishi Chemical Co., Ltd. con el nombre comercial "US-40") usando un tamiz a medida que se hizo que éste vibrara en una cantidad para hacer la cantidad esparcida de 120 g/m<sup>2</sup>.

5 Por separado, se preparó un líquido de dispersión de mezcla en el que la S-MFC y fibra cortada de PVA fácil de disolver en agua caliente (de 1,5 denier y de 2 mm de longitud) se dispersaron en agua de una forma tal que la concentración de cada uno de la MFC y la fibra de PVA fue de un 0,5 %. La superficie elevada de la lámina de soporte se recubrió con el líquido de dispersión de mezcla por una máquina para aplicar un recubrimiento de flujo en una cantidad para hacer el porcentaje de cada uno del S-MFC y la fibra de PVA con respecto al SAP de un 1 % (1,5 g/m<sup>2</sup>), e inmediatamente a continuación, se ejecutaron la succión y la eliminación de líquido del componente líquido. A continuación, la lámina de soporte se prensó en caliente por un rodillo calentado a 200 °C, y se secó en aire caliente a 100 °C para fabricar un agente absorbente de material compuesto.

15 **[0220]** Sólo un poco de SAP se desprendió o se despegó del agente absorbente de material compuesto obtenido, y por lo tanto tenía un nivel de capacidad de sostenerse en posición del SAP hinchado que no dio lugar a ningún problema práctico. La absorción y difusión de un líquido fueron extremadamente buenas. Esto se debió probablemente a que tanto la lámina de soporte como el componente de fibras cortadas cortas eran hidrófilos.

(Ejemplo 9)

20 1) Preparación de un líquido de dispersión de tres componentes

25 **[0221]** Se añadió lyocell (nombre comercial, fabricado por Couteaulds) de 1,4 denier y 3 mm de longitud y se dispersó en un medio de dispersión de etanol/agua = 60/40 para preparar un 0,5 % de líquido de dispersión. Este líquido de dispersión se agitó mediante una mezcladora para fibrillar el Lyocell. A continuación, la MFC se añadió a y se dispersó en el líquido de dispersión en una cantidad para hacer la concentración de la MFC en el líquido de dispersión de un 0,5 %, y el líquido de dispersión se trató durante 5 minutos mediante una mezcladora para preparar un líquido de dispersión de dos componentes.

30 **[0222]** Copo de SAP (fabricado por Hoechst-Celanese con el nombre comercial "IM-4000") de 50 de malla se añadió al líquido de dispersión de dos componentes a la vez que el líquido de dispersión se agitó lentamente en una cantidad para hacer la concentración del SAP de un 25 %, para fabricar un líquido de dispersión de tres componentes del SAP, la MFC y Lyocell.

35 2) Preparación de una lámina de soporte

40 **[0223]** Se preparó un velo cardado mixto que se compone de un 50 % de fibra cortada de rayón (de 1,5 denier x 35 mm de longitud) y de un 50 % de fibra de dos componentes de PF/PET (de 3 denier x 41 mm de longitud) con un peso de 15 g/m<sup>2</sup>, y el velo cardado dispuesto sobre material textil no tejido de PP ligado por hilo de 15 g/m<sup>2</sup> peso se enmarañó mediante chorro de agua para fabricar una pluralidad de material textil no tejido en capas, que se hizo una lámina de soporte.

3) Fabricación de un agente absorbente de material compuesto

45 **[0224]** Tal como se muestra en la figura 81, la lechada de tres componentes 822 se descargó a partir de una pluralidad de tubos de descarga directamente en conexión con una bomba de lechada sobre la superficie de fibra cortada de rayón/fibra de dos componentes de una lámina de soporte 821 en el patrón tal como se muestra en la figura 81. Después de la eliminación del componente líquido a presión reducida, la lámina de soporte se fijó por a prensado en caliente y se secó para fabricar un agente absorbente de material compuesto.

50 **[0225]** El agente absorbente de material compuesto obtenido fue de aproximadamente 130 g/m<sup>2</sup> en términos del SAP total aplicado, y las partes (SAP) que se forman en líneas sobre el agente absorbente de material compuesto obtenido fue de aproximadamente 200 a 250 g/m<sup>2</sup>.

55 4) Aplicación al absorbente para su uso en pañal para bebé

60 **[0226]** Tal como se muestra en la figura 82(a), se preparó un material textil no tejido de velo cardado dispuesto en seco 831 como la lámina superior en contacto con la piel de un usuario, debido a que se compone principalmente de 18 g/m<sup>2</sup> de fibra de dos componentes de PE/PET de 1,5 denier x 41 mm de longitud. Sobre este material textil no tejido 831, se unieron unos hilos de filamento de poliuretano 832 (fabricados por Toray Co., Ltd. con el nombre comercial "Lycra") mediante un procedimiento de termofusión en filas en unos intervalos como los que se muestran en la figura 82(a) para formar una lámina superior. La lámina superior dotada de un elemento elástico y un agente absorbente de material compuesto 833 tal como se muestra en la figura 82(b) que se obtiene en el presente ejemplo 9 de la presente invención se unieron por fusión térmica en las partes en las que no existía agente absorbente, de ese modo se obtuvieron un elemento unido de la lámina superior y el agente absorbente de material compuesto que tiene una estructura que se muestra en la figura 82(c).

**[0227]** El elemento unido estaba recubierto en el lado del agente absorbente de material compuesto por un elemento resistente a pérdidas 834 fabricado uniendo una película de PE y material textil no tejido tal como se muestra en la figura 82(d) para obtener un agente absorbente para su uso en un pañal para bebé, de 200 mm de anchura y 400 mm de longitud. Este agente absorbente se sumergió en una solución salina fisiológica y a continuación se extrajo y se colocó en una red de tal modo que el líquido libre se retira del agente absorbente. La cantidad total de la disolución absorbida, tal como se mide, fue de 600 cc. La velocidad de penetración inicial fue de 20 segundos con 100 cc, y la rehumectación fue de 0,5 gramos. Por lo tanto, se probó que el agente absorbente de material compuesto de la presente invención tiene unas propiedades excelentes como agente absorbente.

5) Aplicación para su uso en una compresa de incontinencia para mujeres

**[0228]** Tal como se muestra en la figura 83, una lechada de la composición que se describe anteriormente 842 se aplicó sobre una lámina de soporte circular 841 tal como se muestra en la figura 83(a) en forma de toroide de 120 mm una lámina de soporte circular 841 tal como se muestra en la figura 83 (a) en forma de toroide de 120 mm de diámetro con un orificio central de 50 mm de diámetro y, después de que se secase, la superficie estaba recubierta con un ligado por hilo hidrófobo 843 para fabricar un agente absorbente de material compuesto. Este agente absorbente de material compuesto se plegó en forma de abanico plegable tal como se muestra en la figura 83(c), y la punta del agente absorbente de material compuesto estaba recubierta con un material textil no tejido de PE con aberturas 844 para fabricar una compresa de incontinencia de una estructura tal como se muestra en la figura 83(d). No existía agente absorbente en la parte en la que el material textil no tejido de PE con aberturas 844 se previó y la parte que estaba en lámina delgada fue para su inserción parcial en una vagina para afianzar la compresa al cuerpo de un usuario. La cantidad de líquido retenida por esta compresa de incontinencia fue de 50 cc, y la compresa de incontinencia se usó como una muestra en una prueba de uso por una paciente que tiene una incontinencia ligera con el resultado de que la ropa interior de la paciente no se manchó y que ésta puede usarse de forma estable.

(Ejemplo 10)

<Preparación de una lechada>

**[0229]** Una disolución madre de dispersión en agua de un 3 % en peso de S-MFC se añadió para fabricar un medio de dispersión que se compone de 60 partes de etanol y de 40 partes de agua, para preparar un líquido de dispersión de un 0,6 % en peso de S-MFC. En este líquido de dispersión, el SAP equivalente a un 30 % en peso (fabricado por Mitsubishi Chemical Co., Ltd. con el nombre comercial "US-40" con un diámetro de partícula promedio de 200 micrómetros) se añadió mientras que el SAP se agitó mediante una hélice mezcladora para preparar una lechada.

<Conformación con el patrón de lechada sobre una lámina de soporte>

**[0230]** Usando un aparato de recubrimiento de lechada tal como se muestra en la figura 76 (mostrándose una parte de descarga de lechada del mismo, como ampliada, en la figura 66), la lechada se aplicó sobre la superficie superior de 40 g/m<sup>2</sup> de TCF (material textil no tejido celulósico) que se usa como una lámina de soporte para formar un patrón de lechada por medio de unas bombas de tubo que se disponen en muchas filas en una cantidad para hacer la cantidad depositada promedio del SAP de 125 g/m<sup>2</sup>. Por la pulsación que genera la carrera de la bomba de tubo, se formó una lámina que tiene el patrón elipsoidal que tiene una lechada intermitentemente más gruesa en las regiones centrales.

<Unión de la lechada que se forma en un patrón a la lámina de soporte>

**[0231]** Una lámina de soporte en la que se dio forma a la lechada de un patrón se prensó en caliente por medio de un rodillo de prensado en caliente a 160 °C y un rodillo de succión, tal como se muestra en la figura 76, y al mismo tiempo un exceso del medio de dispersión se succionó y se eliminó. A continuación, se hizo que la lámina entrara en contacto con un rodillo caliente durante aproximadamente 5 segundos para eliminar el componente líquido a partir de la lámina y la lechada aplicada se unió firmemente a la lámina de soporte. Posteriormente, la lámina de soporte se despegó del rodillo caliente y se secó por aire para fabricar una lámina absorbente. En ese instante, no hubo depósito de la lechada sobre el rodillo caliente debido a que se despegó parcialmente a partir de la lámina de soporte. Como comparación, la lámina se pasó a temperatura ambiente, con el rodillo caliente no calentado, caso en el que la mayor parte de la lechada que se forma en un patrón en la lámina de soporte se despegó y se depositó sobre la superficie del rodillo. A partir de este hecho, se confirmaron los efectos de unión del SAP a la lámina de soporte mediante rodillo caliente.

**[0232]** Después de que se prensara en caliente, la lámina secada mostró una distribución de patrones tal como se muestra en la figura 55. La unión a la lámina de soporte fue tal como se muestra en una vista en sección parcial de la figura 56, y el SAP aplicado estaba en una capa en las regiones delgadas, en casi tres capas en las regiones gruesas y en casi dos capas en las regiones medias. Esta diferencia en espesor, o en el número de capas, dio una distribución deseada de las concentraciones que fueron no uniformes pero continuas.



<Propiedades de láminas de formación de patrón >

**[0233]** Una pieza de muestra que se toma de cada una de las regiones que tiene el patrón de SAP grueso, el patrón de SAP delgado y el patrón de SAP medio se observó en sección transversal mediante una lente de aumento, para confirmar el número de las capas de SAP mediante lo cual la cantidad de líquido absorbido y la velocidad de absorción se evaluaron como las propiedades de absorción de líquido del SAP.

① Cantidad de líquido absorbido: usando una disolución acuosa de NaCl al 0,9 % (solución salina fisiológica), se aplicó un procedimiento que se corresponde con un procedimiento de prueba de una cantidad de agua absorbida de la norma JIS K-7223.

② Velocidad de absorción: una pluralidad de piezas de muestra de aproximadamente 5 mm x 10 mm se sumergieron en una gran cantidad de una disolución acuosa de NaCl al 0,9 % y se midió el tiempo hasta que el SAP en una muestra se hizo casi completamente hinchado en segundos.

**[0234]** Para la cantidad de líquido absorbida, se tomaron unas piezas de muestra de 10 cm x 10 cm a partir de la lámina de soporte incluyendo desde partes recubiertas de manera gruesa hasta de manera delgada y como el valor promedio de la totalidad de la lámina, la cantidad total de líquido absorbido fue de 6,0 kg/m<sup>2</sup>. A medida que se observó el proceso de absorción de un líquido, se confirmó que la región recubierta de manera delgada, en primer lugar, absorbió, y la absorción progresó de forma gradual hasta la recubierta de manera intermedia y entonces hasta la región recubierta de manera gruesa. Las diferencias en cuanto a la velocidad de absorción de líquido entre las regiones se muestran en la tabla 12:

Tabla 12

Región de muestra	Región recubierta de manera delgada (una capa de SAP)	Región recubierta de manera intermedia (dos capas de SAP)	Región recubierta de manera gruesa (tres capas de SAP)
Velocidad de absorción (s)	10-15	30-60	90-180

**[0235]** A partir de los resultados en tabla anteriores, se confirmó que la lámina absorbente obtenida fue flexible y tenía una propiedad característica de proporcionar una distribución de regiones de suma absorción diferentes en cuanto a las velocidades de absorción.

(Ejemplo 11)

<Preparación de una lechada a partir del SAP que tiene unos diámetros de partícula diferentes>

**[0236]** Se prepararon unos SAP cuyos diámetros de partícula promedio fueron de 200 micrómetros y 800 micrómetros. Como la muestra de 200 micrómetros se usó como el blanco la US-40 de Mitsubishi Chemical tal como se usa en el ejemplo 10, mientras que como la muestra de 800 micrómetros se usó un SAP en microgránulos con una reticulación superficial más alta.

**[0237]** La siguiente tabla muestra las mediciones del tiempo de absorción de 20 cc de solución salina fisiológica por 1 g del SAP: Como para el tiempo de absorción de un líquido por el SAP (Consúltese el ejemplo 10 anterior), a medida que el diámetro de partícula se hizo más grande, llevó más tiempo para que el líquido penetrara en el interior y el hinchamiento se hizo inferior.

Tabla 13

Diámetro de partícula de SAP promedio (micrómetros)	200	800
Velocidad de absorción de líquido	10-15	60-150

**[0238]** Dos tipos de lechada de un 30 % en peso de SAP que tiene las propiedades que se describen anteriormente se prepararon de la misma forma que en el ejemplo 10 anterior.

<Recubrimiento de una lámina de soporte con la lechada>

**[0239]** Dos cabezales se previeron en un aparato de recubrimiento de lechada tal como se muestra en la figura 66 con el fin de alimentar dos tipos de lechada que contiene el SAP cuyos diámetros de partícula fueron diferentes, y el aparato se modificó para alimentar diferente tipos de lechada alternativamente a las bombas respectivas.

**[0240]** Usando este aparato, dos tipos de lechada se depositaron en un patrón en el lado de TCF de una lámina de soporte en una cantidad para hacer la cantidad depositada de SAP promedio de 125 g/m<sup>2</sup>, respectivamente, en un procedimiento similar al que se aplica en el ejemplo 10 anterior. Por lo tanto, se obtuvieron unas láminas absorbentes con la lechada depositada en un patrón. En la distribución del patrón en este caso, tal como se menciona en lo anterior, las filas del patrón se recubrieron alternativamente con el SAP de diámetros de partícula diferentes. A pesar de que se aplicó el SAP de la misma concentración, debido a la diferencia en cuanto al diámetro

de partícula, el patrón en el que se aplicó un SAP de diámetro de partícula más grande fue relativamente grueso.

**[0241]** La lámina obtenida en la que se aplicó el SAP de diámetros de partícula diferentes se cortó para dar un tamaño de 10 cm x 10 cm, y se colocó en una placa de Petri. 60 cc de solución salina fisiológica se añadió en tres veces de 200 cc en cada con un intervalo de 5 minutos, y se observó el estado de absorción. Los resultados de la observación se muestran en la tabla 14.

**[0242]** Se confirmó que el SAP de partícula más fina se hinchó en primer lugar y la absorción progresó a unos diámetros de partícula más gruesos.

Tabla 14

Líquido suministrado	Patrones en capa absorbente compuestos de SAP de pequeño diámetro de partícula	Patrones en capa absorbente compuestos de SAP de diámetro de partícula grande
Primeros 200 cc	Hinchamiento iniciado rápidamente	Superficie parecía estar absorbiendo un poco, pero continuó condición casi seca
Segundos 200 cc	Hinchamiento alcanza saturación	Hinchamiento global iniciado, pero aún queda mucho espacio para absorber
Terceros 200 cc	Exceso de agua desplazándose en lámina de soporte y transferida a patrones de SAP de diámetro de partícula más grande	Hinchado global y alcanzando saturación

(Ejemplo 12)

<Preparación de un primer líquido de dispersión>

**[0243]** A una pasta de pulpa de madera (fabricada por Weyerhaeuser, NBKP, pasta de pulpa kraft blanqueada de madera de hoja de aguja) y el SAP (fabricado por Hoechst-Celanese con el nombre comercial "IM-4500"), se añadió una pequeña cantidad de espesante (P. E. O.) para la fabricación de papel para preparar un líquido de dispersión de EtOH/agua = 50/50 que contiene pasta de pulpa/SAP = 4 partes/6 partes. La concentración de la lechada preparada de este modo fue de aproximadamente un 2%.

<Conformación de una lámina absorbente a partir del primer líquido de dispersión>

**[0244]** El líquido de dispersión que se describe anteriormente de lechada se vertió sobre un material textil no tejido de PE/PET (fabricado por Unitika Co., Ltd. con el nombre comercial "Elves") de 20 g/m<sup>2</sup> que se trata para ser hidrófilo dispuesto en una malla de plástico de 60 de malla para preparar una esterilla absorbente formada en húmedo. Prensando y secando esta esterilla absorbente, se obtuvo una lámina absorbente que tiene unas capas absorbentes de 100 g/m<sup>2</sup> que se compone de pasta de pulpa/SAP = 4/6.

<Preparación de un segundo líquido de dispersión>

**[0245]** Una lechada se preparó incluyendo un 30 % de SAP y un 0,6 % de MFC en un líquido de dispersión de EtOH/agua = 6/4 que se prepara en un procedimiento idéntico al que se aplica en el ejemplo 10 anterior.

<Conformación de una lámina absorbente a partir del segundo líquido de dispersión>

**[0246]** Sobre una lámina absorbente hecha a partir del primer líquido de dispersión que se describe anteriormente con capas de pasta de pulpa/SAP uniformes, se alimentó lechada en un patrón de tipo islas en el mar a unos intervalos de 5 mm, usando una bomba de tubo de uso experimental (que se comercializa con el nombre comercial "MASTER FLEX") con el segundo líquido de dispersión contenido en un tubo de caucho de silicona de un diámetro interior de 3 mm. A continuación, la lámina absorbente se prensó en caliente, usando una plancha de uso doméstico recubierta de teflón calentada a 130 °C y se secó a continuación. Las capas formadas a partir del segundo líquido de dispersión tenían el SAP de aproximadamente 120 g/m<sup>2</sup> como promedio, a pesar de que era más grueso en algunos lugares y más delgado en otros.

<Lámina absorbente que tiene regiones de suma absorción en un patrón islas en el mar y sus propiedades>

**[0247]** La lámina absorbente obtenida de este modo tenía una distribución casi uniforme de capas absorbentes (conteniendo el SAP de aproximadamente 60 g/m<sup>2</sup>) que se obtiene a partir del primer líquido de dispersión y de capas absorbentes (conteniendo SAP de aproximadamente 120 g/m<sup>2</sup>) que se obtiene a partir del segundo líquido de dispersión, estas últimas capas absorbentes se distribuyeron en un patrón dado en parte por el patrón que se muestra en la figura 16. Por lo tanto, se obtuvo una lámina absorbente que tiene una estructura de dos capas gruesa y delgada.

[0248] La lámina absorbente se cortó en 10 cm x 10 cm para realizar una muestra. La muestra se colocó en una placa de Petri, y se vertió una solución salina fisiológica al 0,9 % para ejecutar múltiples veces la prueba de absorción. La prueba de absorción se ejecutó cuatro veces en unos intervalos de 5 minutos con 15 cc en cada. Los resultados de prueba se muestran en la tabla 15.

5

Tabla 15

Cantidad de agua añadida	Estado de absorción	Resultados de observación
Primeros 150 cc añadidos	Sólo capas delgadas absorbidas	Se dispersa por encima de la totalidad de la primera capa, segunda capa permaneció seca
Segundos 150 cc añadidos	Absorción desplazada en parte de la primera capa a la segunda capa	La totalidad de la primera capa se humedeció, pero la segunda capa sólo se humedeció en parte
Terceros 150 cc añadidos	La totalidad de la segunda capa comenzó a hincharse	Límite entre las capas primera y segunda todavía diferenciado
Cuartos 150 cc añadidos	La totalidad de las capas primera y segunda hinchado	Segunda capa muy hinchada para tener crestas

(Ejemplo 13)

10 <Preparación de una lechada de SAP>

[0249] Una lechada que se compone del SAP y la MFC se preparó en un procedimiento idéntico al que se aplica en el ejemplo 10 anterior.

15 <Preparación de una lámina de soporte permeable a líquido>

[0250] Se preparó una lámina de pasta de pulpa dispuesta por aire que contiene el SAP (fabricada por Honshu Kinocloth con el nombre comercial "B-SAP") cuyo peso fue de 85 g/m<sup>2</sup>. En esta lámina de pasta de pulpa, se mezcló el SAP de 20 g/m<sup>2</sup>.

20

<Descarga de la lechada para formar un patrón>

[0251] La lechada que se describe anteriormente a partir de una bomba de lechada se descargó en un patrón que se dispone en muchas filas de bandas, cada una de las cuales tiene una circunferencia indefinida sobre la lámina de soporte que se describe anteriormente, a medida que se desplazan desde una boquilla que tiene una salida de descarga de tipo hendido tal como se muestra en la figura 68. A continuación, la lámina de soporte se prensó a presión por un rodillo caliente cuya temperatura superficial fue de 140 °C y se secó por aire para fabricar una lámina absorbente. En la distribución de los patrones sobre esta lámina absorbente, se distribuyeron unas capas absorbentes en un patrón similar al que se muestra en la representación de la figura 17.

30

(Ejemplo 14)

[0252] Las HFFM (fabricadas por Daicel Co., Ltd. con el nombre comercial "Cellish KY100G") en estado de gel se dispersaron en un medio dispersado de MeOH/agua = 70/30 para fabricar un líquido de dispersión de una concentración de un 0,6 %. En 1 litro de este líquido de dispersión, se añadió 400 g del SAP (fabricado por Mitsubishi Chemical Co., Ltd. con el nombre comercial "US40") y se agitó para preparar una lechada de dispersión conjunta de las HFFM y el SAP.

35

[0253] Esta lechada de dispersión conjunta se aplicó sobre una u otra superficie de un material textil no tejido de celulosa de 30 g/m<sup>2</sup> (fabricado por Futamura Chemical Co., Ltd. con el nombre comercial "TCF#403"), y el material textil no tejido se sometió a la eliminación del componente líquido y se secó para obtener una lámina absorbente. El espesor de esta lámina absorbente fue de aproximadamente 0,6 mm y el contenido del SAP fue de 150 g/m<sup>2</sup>.

40

[0254] La lámina absorbente se cortó en 350 cm x 250 cm. Tal como se muestra en la figura 84, la lámina se plegó en el interior en la posición a 75 mm a cada uno de ambos lados con la superficie recubierta con el SAP orientada hacia el interior para fabricar un agente absorbente. A continuación, tal como se muestra en la figura 85, la lámina se unió a una lámina impermeable a líquido 902 en los lados plegados a través de un adhesivo 901 para fabricar un tubo absorbente 900. El espesor del tubo absorbente obtenido de este modo 900 fue de 1,3 mm incluyendo la lámina impermeable a líquido 902.

45

50

[0255] Se ejecutó una prueba de hinchamiento vertiendo dos veces solución salina fisiológica, de 200 cc cada vez, 400 cc en total, sobre el lado absorbente del tubo absorbente. El resultado fue que 2 minutos después de que se vertieran los primeros 200 cc, el lado absorbente se hinchó en un tubo con una sección transversal elipsoidal de aproximadamente 6 mm de espesor, y 2 minutos después de que se vertieran los segundos 200 cc, el espesor aumentó hasta aproximadamente 12 mm.

55

(Ejemplo 15)

5 **[0256]** Se preparó un material textil no tejido (fabricado por Oji Paper Co., Ltd. con el nombre comercial "Teccel") que se obtiene enmarañando material textil no tejido ligado por hilo de dos componentes de PP/PE y pasta de pulpa entre sí en una corriente de chorro de alta presión.

10 **[0257]** Por otro lado, se dispersó un gel de biocelulosa comercialmente disponible en un medio de dispersión de EtOH/ agua = 60/40 para preparar un líquido de dispersión de una concentración de un 0,3 %. En 1 litro de este líquido de dispersión, se añadió y se agitó 400 g del SAP (fabricado por Mitsubishi Chemical Co., Ltd. con el nombre comercial "US 40") para preparar una lechada de dispersión conjunta de las HFFM y el SAP.

15 **[0258]** Una u otra superficie del material textil no tejido que se describe anteriormente se recubrió en líneas con esta lechada de dispersión conjunta en una pluralidad de bandas de 7 mm de anchura en unos intervalos de 5 mm, y el material textil no tejido se sometió a la eliminación del componente líquido y se secó para obtener una lámina absorbente.

20 **[0259]** La lámina absorbente se cortó en 350 mm x 250 mm, y a continuación, la lámina cortada se plegó con la superficie de aplicación de SAP orientada hacia el interior en forma cilíndrica plana tal como se muestra en la figura 86, y las partes plegadas de ambos lados se unieron entre sí a través de un adhesivo 903 para fabricar un tubo absorbente 900. El espesor del tubo absorbente obtenido de este modo fue de aproximadamente 2 mm.

25 **[0260]** Se ejecutó una prueba de hinchamiento vertiendo dos veces solución salina fisiológica, de 200 cc cada vez, 400 cc en total, sobre el tubo absorbente. El resultado fue que 2 minutos después de que los primeros 200 cc se vertieran, el tubo absorbente se hinchó en forma de tubo con una sección transversal elipsoidal de aproximadamente 10 mm, y 2 minutos después de que los segundos 200 cc se vertieran, el espesor aumentó hasta aproximadamente 20 mm.

(Ejemplo 16)

30 **[0261]** Se prepararon un PP ligado por hilo de 18 g/m<sup>2</sup> y un velo cardado mixto de fibra de 30 g/m<sup>2</sup> que se compone de un 60 % de fibra cortada de PET (3 denier x 51 mm de longitud) y un 40 % de fibra cortada de rayón (1,5 denier x 35 mm de longitud). Tal velo cardado mixto que se dispone sobre tal material textil no tejido ligado por hilo se enmarañó en chorro de alta presión de agua corriente para preparar un material textil no tejido de material compuesto de una estructura tal como se muestra en la figura 37.

35 **[0262]** El material textil no tejido de material compuesto se recubrió con una lechada de dispersión conjunta de las HFFM y el SAP que se usa en el ejemplo 14 anterior, y se sometió a eliminación de los componentes líquidos y se secó para obtener una lámina absorbente de aproximadamente 2 mm de espesor que se compone de tres capas del material textil no tejido ligado por hilo, el velo cardado, y la capa fijada de SAP mediante las HFFM, sólo sobre una u otra superficie de dicha lámina absorbente las partículas de SAP se portaron a una densidad de 150 g/cm<sup>2</sup>

40 **[0263]** Esta lámina absorbente se cortó en bandas de 350 mm de anchura, y la lámina cortada se formó en el tubo haciéndose que ambos lados longitudinales estuvieran orientados entre sí a un intervalo de aproximadamente 30 mm.

45 **[0264]** Por separado, a partir de un pañal desechable (fabricado por Kao Corporation con el nombre comercial "Super Merries (tamaño L)"), se extrajeron la lámina interior y el núcleo absorbente y, en su lugar, en la región en la que tal lámina y núcleo se encontraban tal como se muestra en la figura 38, el tubo absorbente que se describe anteriormente en contacto con la lámina exterior expuesta del pañal se unió a la lámina impermeable a líquido en ambos extremos laterales a través de adhesivo.

50 **[0265]** Sobre el pañal obtenido de este modo se llevaron a cabo unas pruebas de absorción en un procedimiento que se pone en práctica generalmente en este campo. Como resultado de las pruebas, se obtuvieron los siguientes resultados:

55

60	① Cantidad de rehumectación (intervalo de 3 minutos) Primera rehumectación (100 cc) : 0,5 g Segunda rehumectación (100 cc) : 0,8 g Tercera rehumectación (100 cc) : 2,0 g
	② Cantidad total absorbida (solución salina fisiológica) : 680 cc Cantidad retenida : 480 cc

(Ejemplo 17)

65

**[0266]** Un material textil no tejido de dos componentes de PE/PET de 20 g/m<sup>2</sup> de peso (fabricado por Unitika Co., Ltd. con el nombre comercial "Elves") se estiró y se termofijó tal como se muestra en la figura 57 para preparar un material textil no tejido fácil de elongar. Este material textil no tejido tenía las siguientes propiedades:

Peso	31,2 g/m <sup>2</sup>
Espesor	0,24 mm
Densidad	0,132 g/cm <sup>3</sup>
Elongación de rotura	35 % (MD)/370 % (CD)
100% de módulo de elasticidad en CR	83 g/5 cm.

5

**[0267]** El material textil no tejido fácil de elongar que se describe anteriormente se recubrió con una lechada de dispersión conjunta de las HFFM y el SAP en un procedimiento idéntico al que se aplica en el ejemplo 14 anterior, y se calentó y se prensó y se sometió a eliminación del componente líquido y se secó para obtener una lámina absorbente con las partículas de SAP portadas con una densidad de 180 g/m<sup>2</sup> sólo sobre una u otra superficie. La lámina absorbente se plegó en el tubo con la superficie que porta el SAP orientada hacia el interior. Se hizo que ambos extremos laterales de la lámina se orientaran y se unieran en la parte de encuentro de ambos extremos laterales con una cinta de adhesivo térmico dispuesta en el exterior para preparar un tubo absorbente de aproximadamente 30 mm de diámetro exterior que tiene una sección transversal casi circular.

10

15

**[0268]** El tubo absorbente obtenido de este modo se colocó en una cuba de plástico, y se vertió agua de intercambio iónico sobre el tubo absorbente hasta que el tubo no absorbió más agua, y se dejó reposar durante 10 minutos. Como resultado, el diámetro del tubo absorbente aumentó a 66 mm, pero no se observó que se filtrara SAP alguno a partir del exterior del material textil no tejido.

20

(Ejemplo 18)

**[0269]** Una red elástica de 60 g/m<sup>2</sup> de peso comercialmente disponible en el mercado se preparó como una lámina absorbente, en la que monofilamentos de polietileno como elementos de filamento longitudinal y monofilamentos de SEBS como elementos de filamento lateral se dispusieron cruzados en ángulo recto entre sí y se unieron en los puntos de intersección.

25

**[0270]** Por separado, se preparó un velo paralelo cardado de 25 g/m<sup>2</sup> que se compone de las siguientes fibras A y B:

- A: fibra de dos componentes de 2 denier x 51 mm de longitud, que se compone de un polímero de polipropileno aleatorio como el núcleo y etileno/propileno como la corteza.  
 B: Lyocell fabricada por Coutaulds de 1,5 denier x 35 mm de longitud.

30

**[0271]** Un velo paralelo cardado A se laminó sobre una superficie de la red elástica que se describe anteriormente y otro velo paralelo cardado B se laminó sobre la otra superficie de la red, y la red con los velos paralelos cardados se enmarañó mediante corriente de chorro de agua una vez cada uno sobre la parte superior y el lado inferior de los elementos laminados a una presión de 50 kg/cm<sup>2</sup> a partir de una boquilla que tiene unos orificios de 0,13 mm de diámetro que se prevén a unos intervalos de 0,6 mm. Adicionalmente, se expulsó agua corriente a partir de la parte superior a una presión de 80 kg/cm<sup>2</sup> a partir de una boquilla que tiene unos orificios de 0,13 mm de diámetro que se prevé en una fila a unos intervalos de 5 mm. A continuación, los elementos laminados se deshidrataron y se secaron para fabricar un material textil no tejido fácil de estirar con partes unidas en líneas paralelas que se forman longitudinalmente, de una estructura tal como se muestra en las figuras 59 y 60.

35

40

**[0272]** Las propiedades del material textil no tejido fueron tal como sigue:

Peso	110,00 g/m <sup>2</sup>
Espesor	1,22 mm
Resistencia a la tracción en CD	1,50 kg/5 cm
Elongación en CR	270,00 %
Módulo de elasticidad en CD	
50 %	150 g/5 cm
100 %	200 g/5 cm
150 %	320 g/5 cm
(Notas) Las propiedades que se describen anteriormente se midieron en las siguientes condiciones: Resistencia a la tracción: una pieza de muestra de 5 cm anchura y 15 cm de longitud (siendo la dirección transversal del material textil no tejido la dirección longitudinal de la muestra) se mantuvo a una distancia de contención de 10 cm, y se elongó a una velocidad de 30 cm por minuto por medio de un medidor de tracción de tipo velocidad de estiramiento constante. El valor de carga en la rotura se tomó como la resistencia a la tracción.	

Módulo de elasticidad: una pieza de muestra de 5 cm anchura y 15 cm longitud (siendo la dirección del material textil no tejido la dirección longitudinal de la muestra) se mantuvo a la distancia de contención de 10 cm, y se elongó un 150 % a una velocidad de 30 cm por minuto por medio de un medidor de tracción de tipo velocidad de estiramiento constante. A partir de la curva de tensión-deformación que se obtiene en ese instante, se tomó una lectura de cada tensión a un 50 %, 100 % y 150 % de elongación. Las lecturas se tomaron como el módulo de elasticidad.

Espeor: El espeor se midió por una galga de medición de espeor (fabricada por Daiei Kagaku Seiki Co., Ltd. con el nombre comercial "THICKNESS GAUGE") en una carga de 3 g por 1 cm<sup>2</sup>.

5 [0273] El lado de Lyocell del material textil no tejido fácil de estirar que se describe anteriormente se recubrió con una lechada de dispersión conjunta de las HFFM y el SAP en un procedimiento idéntico al que se aplica en el ejemplo 14 anterior. El material textil no tejido se sometió a la eliminación del componente líquido y se secó para obtener una lámina absorbente con las partículas de SAP portadas con una densidad de 125 g/m<sup>2</sup> sólo sobre una superficie. Adicionalmente, una capa de pasta de pulpa de madera aplastada de 150 g/m<sup>2</sup> se dispuso sobre el lado de la lámina absorbente que porta las partículas de SAP, con tal lado orientado hacia el interior de la lámina absorbente se plegó en un tubo con los extremos laterales orientados cada uno hacia el otro en un intervalo de 30 mm y se unieron a una lámina exterior de polietileno preparada por separado por medio de un adhesivo de tipo termofusible para obtener un tubo absorbente unido de forma integrada a la lámina exterior. El espeor de este tubo absorbente fue de aproximadamente 4 mm.

15 [0274] El tubo absorbente obtenido de este modo se colocó en una cuba de plástico, y a partir de la parte superior del tubo absorbente se vertió agua de intercambio iónico hasta que el tubo absorbente no absorbió más agua, y se dejó reposar durante 10 minutos. Como resultado, el espeor del tubo absorbente aumentó a 30 mm, pero no se observó que se filtrara SAP alguno hacia el exterior del material textil no tejido.

(Ejemplo 19)

20 <Preparación de una lámina impermeable a líquido que tiene unas indentaciones en la superficie>

[0275] Se preparó una película de polietileno de 30 micrómetros que tiene unas aberturas de tipo reducción en sección transversal, tal como se muestra en la figura 39, por encima de la totalidad de la superficie (fabricada por Tredgar con el nombre comercial "VISPORE X-6170").

25 <Preparación de una lechada de materiales absorbentes>

30 [0276] Por separado, se dispersó gel de MFC (fabricado por Daicel Co., Ltd. con el nombre comercial "Celish KY-100G") en un medio de dispersión de etanol/ agua = 70/30 para preparar 1 litro de líquido de dispersión de un 0,5 % de MFC. A este líquido de dispersión, se añadió 200 g de las partículas de SAP (fabricado por Mitsubishi Chemical Co., Ltd. con el nombre comercial "US40") para preparar una lechada de dispersión conjunta del SAP y la MFC.

<Preparación de una lámina absorbente>

35 [0277] La película de polietileno que se describe anteriormente con aberturas, con la superficie que tiene unas aberturas más grandes orientadas hacia arriba, se recubrió con la lechada de dispersión conjunta del SAP y la MFC a medida que la película de polietileno se alimentó y se transportó en un transportador de correa de una correa de plástico de 80 de malla dotada de una zona de succión.

40 [0278] En la zona de succión, la lechada de dispersión conjunta del SAP y la MFC en la película de polietileno que tiene aberturas se sometió a la eliminación del componente líquido a través de las aberturas para rellenar el interior de las aberturas con la sustancia sólida en la lechada. A continuación, la sustancia sólida se secó insuflando aire caliente de 80 °C sobre la sustancia sólida.

45 [0279] Las aberturas de la lámina absorbente tenían, tal como se observa a través de un microscopio, una estructura tal como se muestra en la figura 40.

<Evaluación de la permeabilidad>

50 [0280] Se llevaron a cabo unas pruebas de permeabilidad en la lámina absorbente por un procedimiento de prueba de tipo Garret que se prevé en la norma JIS P117. El resultado fue que la permeabilidad al aire de la lámina absorbente fue de 100 s/100 cc.

<Medición de la resistencia al agua>

5 **[0281]** 10 láminas de papel tisú comercialmente disponible se colocaron bajo la lámina absorbente, y una columna de agua de solución salina fisiológica fabricada utilizando un tubo de vidrio de 20 mm de diámetro se construyó recubriendo las aberturas rellenas con material sumamente absorbente para medir la resistencia a la presión de agua. En la parte que se rellenó con el material sumamente absorbente, se observó que el SAP se montó debido a su hinchamiento, y a pesar de que la columna de agua se elevó hasta 800 mm de H<sub>2</sub>O, el líquido no se filtró al exterior para humedecer el papel tisú.

10 (Ejemplo 20)

<Preparación de un sustrato para material de lámina impermeable a líquido>

15 **[0282]** Un adhesivo de tipo termofusible se roció sobre la superficie de una lámina de polietileno de acabado mate de 25 micrómetros que se compone de LLDPE, y un material textil no tejido de encaje hilado que tiene una alta elasticidad en la dirección transversal que se compone de fibra cortada de PP (1,5 denier x 35 mm de longitud) se dispuso sobre la superficie rociada de la lámina de polietileno y se prensaron entre sí a medida que se calentaron para unirse con el fin de preparar un material compuesto del material textil no tejido y la película que tiene una estructura tal como se muestra en la figura 42A.

20 **[0283]** Este material compuesto se trató en un proceso que se muestra en la figura 42. En primer lugar, se hizo que el material compuesto pasara sobre un rodillo de rejilla (paso de cresta de 10 mm, anchura de la parte superior de 0,5 mm, y profundidad de 2 mm) de acero inoxidable cuya temperatura superficial fue de 100 °C para hacer ranuras lineales que se forman en la película (etapa B de la figura 42), y entonces se alarga lateralmente 1,5 veces para obtener un material compuesto de la fibra no tejida y la película con la parte de película y el no tejido expuestos en bandas (etapa C de la figura 42).

25 **[0284]** Se añadieron etanol y agua a un líquido de dispersión en agua de un 5 % de gel de BC (fabricado por Ajinomoto Corporation con el nombre comercial "Biocellulose") para preparar un litro de un 0,4 % de líquido de dispersión de etanol/agua = 60/40. A este líquido de dispersión se añadieron las partículas de SAP (fabricado por Mitsubishi Chemical Co., Ltd. con el nombre comercial "US 40") de 0,3 mm de diámetro de partícula promedio, para preparar una lechada de dispersión conjunta del SAP y la BC.

30 **[0285]** El material textil no tejido y el material compuesto de película se recubrió con la lechada de dispersión conjunta que se describe anteriormente con un peso de 200 g/m<sup>2</sup> y aproximadamente 10 mm de anchura de una forma tal que la parte de material textil no tejido estaba recubierta (etapa D de la figura 42).

35 **[0286]** A la lámina absorbente que se describe anteriormente se le dio una forma corrugada por medio de una guía ranurada, y se dispuso sobre un ligado por hilo de PE/PET de 20 g/m<sup>2</sup> (fabricado por Unitika Co., Ltd. con el nombre comercial "Elves") que se trata para ser hidrófilo para fabricar un agente absorbente con una lámina superior (etapa E de la figura 42).

40 **[0287]** Se llevaron a cabo unas pruebas de permeabilidad al aire (de tipo Garret, que se prevé en la norma JIS P8117) sobre la lámina absorbente que se describe anteriormente con el resultado de que la permeabilidad al aire fue buena, 80 seo/100 cc.

45 **[0288]** 10 piezas de pañal para bebé se fabricaron uniendo un fruncido y una cinta de sujeción a la lámina absorbente que se describe anteriormente con indentaciones, y se llevaron a cabo unas pruebas de uso. Con dos piezas de pañal para bebé tuvieron lugar pérdidas a partir de la parte lateral, pero no tuvieron lugar pérdidas en absoluto para el lado posterior con ninguno de los pañales.

50 **[0287]** Se llevaron a cabo unas pruebas de permeabilidad al aire (de tipo Garret, que se prevé en la norma JIS P8117) sobre la lámina absorbente que se describe anteriormente con el resultado de que la permeabilidad al aire fue buena, 80 seo/100 cc.

55 **[0288]** 10 piezas de pañal para bebé se fabricaron uniendo un fruncido y una cinta de sujeción a la lámina absorbente que se describe anteriormente con indentaciones, y se llevaron a cabo unas pruebas de uso. Con dos piezas de pañal para bebé tuvieron lugar pérdidas a partir de la parte lateral, pero no tuvieron lugar pérdidas en absoluto para el lado posterior con ninguno de los pañales.

60 **[0287]** Se llevaron a cabo unas pruebas de permeabilidad al aire (de tipo Garret, que se prevé en la norma JIS P8117) sobre la lámina absorbente que se describe anteriormente con el resultado de que la permeabilidad al aire fue buena, 80 seo/100 cc.

<Pruebas de uso de productos absorbentes>

60 **[0288]** 10 piezas de pañal para bebé se fabricaron uniendo un fruncido y una cinta de sujeción a la lámina absorbente que se describe anteriormente con indentaciones, y se llevaron a cabo unas pruebas de uso. Con dos piezas de pañal para bebé tuvieron lugar pérdidas a partir de la parte lateral, pero no tuvieron lugar pérdidas en absoluto para el lado posterior con ninguno de los pañales.

(Ejemplo 21)

<Preparación de un material resistente al agua que tiene unas indentaciones y salientes>

5 **[0289]** Se preparó un material textil no tejido de MS (material compuesto extrudado soplado y ligado por hilo) (18 g/m<sup>2</sup>) que se compone principalmente de PP extrudado soplado (5 g/m<sup>2</sup>) y de PP ligado por hilo (13 g/m<sup>2</sup>). Por otro lado, se preparó una película con aberturas fabricada proporcionando aberturas de 2 mm de diámetro en una película de PE de 30 micrómetros de espesor que se compone principalmente de LLDPE. Una pequeña cantidad de adhesivo de tipo termofusible se roció sobre la película con aberturas, y un material textil no tejido de MS se unió  
10 sobre el lado rociado para obtener una lámina de material compuesto tal como se muestra en la figura 43.

**[0290]** Sobre esta lámina de material compuesto se llevó a cabo una prueba de columna de agua en un procedimiento idéntico al que se aplica en el ejemplo 19 anterior, con el resultado de que el valor fue de aproximadamente 200 mm de H<sub>2</sub>O.

15 <Preparación de una lechada absorbente>

**[0291]** Una lechada absorbente se preparó en las mismas condiciones que en el ejemplo 19 anterior. El material compuesto que se describe anteriormente del material textil no tejido de MS y la película con aberturas se suministró, en un procedimiento idéntico al que se aplica en el ejemplo 19 anterior, con el lado de la película con aberturas orientado hacia arriba en una correa de transportador dotada de una zona de succión y la lechada absorbente se alimentó sobre el material compuesto. El material compuesto se sometió a la eliminación del componente líquido en la zona de succión y las partículas de SAP a medida que se unía material absorbente a los mismos y se rellenó en la superficie expuesta del material textil no tejido de MS por medio de la MFC para obtener  
20 una lámina absorbente tal como se muestra en la figura 44.

25 <Permeabilidad al aire de la lámina absorbente>

**[0292]** Se llevó a cabo una prueba de permeabilidad al aire (basada en la prueba de Garret que se prevé en la norma JIS P8117) sobre la lámina absorbente obtenida con el resultado de que la permeabilidad al aire fue de 160 s/100 cc.

<Evaluación de la resistencia al agua de la lámina absorbente>

35 **[0293]** 10 láminas de papel tisú comercialmente disponible en el mercado se colocaron bajo la lámina absorbente que se describe anteriormente, se construyó una columna de solución salina fisiológica usando un tubo de vidrio de 20 mm de diámetro que recubre las aberturas que se rellenaron con las partículas de SAP para medir la resistencia al agua. El SAP en contacto con la solución salina fisiológica se hinchó para montarse elevando la columna de agua hasta 800 mm de H<sub>2</sub>O, pero no se filtró líquido ni el papel tisú se humedeció.

40 (Ejemplo 22)

<Variar la viscosidad y la temperatura de una lechada de dispersión en un proceso de fabricación de un material compuesto>

45 **[0294]** La figura 86 muestra un ejemplo de un proceso de fabricación de un material compuesto con el PG tomado como un ejemplo que muestra la viscosidad y temperatura variables de una lechada en cada etapa del proceso. En el presente ejemplo, se usó una lechada de dispersión en la que un 30 % de las partículas de SAP (fabricado por Mitsubishi Chemical Co., Ltd. con el nombre comercial "US 40") y un 0,5 % de MFC (fabricada por Tokushu Paper Mfg. Co., Ltd. con el nombre comercial "S-MFC") se dispersaron en un medio de dispersión de PG/agua = 70/30.

**[0295]** Al preparar la lechada de dispersión, agitación se requirió para mezclar y dispersar el SAP y la MFC, y con el fin de ahorrar energía para el agitado, el agitado se llevó a cabo a 30 °C y 400 rpm. La lechada de dispersión obtenida se guió hacia un tanque de almacenamiento dotado de una camisa de enfriamiento, en la que la lechada se almacenó a 10 °C mientras que ésta se agitó lentamente a aproximadamente 400 rpm, y a partir del tanque de almacenamiento se transfirió a un cabezal de recubrimiento a través de una tubería recubierta por una camisa de calentamiento por medio de una bomba Moino (fabricada por Hyojin Pump Mfg. Co., Ltd.).

55 **[0296]** El cabezal de recubrimiento tenía una capacidad de residencia de aproximadamente 20 minutos y se prevé en el interior con una unidad de calentamiento mediante una tubería de vapor. En este cabezal de recubrimiento, la temperatura de la lechada se controló a aproximadamente 50 °C. La lechada calentada se suministró a un rodillo de recubrimiento dotado de una rejilla, y se aplicó en una anchura de 10 mm a 1 mm de intervalo sobre un material textil no tejido. El material textil no tejido fue Teccel de 50 g/m<sup>2</sup> (fabricado por Oji Paper Co., Ltd.). La cantidad de recubrimiento fue de aproximadamente 150 g/m<sup>2</sup>. El material textil no tejido con la superficie recubierta orientada hacia arriba se guió hacia unas zonas de tratamiento por vapor dotadas de un generador de vapor en el que se realizaron la adición de agua y el calentamiento, y a continuación, se hizo que pasara una zona de succión de  
60  
65



presión reducida en la que se eliminaron el PG y el agua. El PG y el agua restantes se eliminaron adicionalmente a medida que material textil no tejido recubierto se secó en aire caliente de 130 °C para fabricar una lámina absorbente.

5 <Realizaciones de la presente invención en proceso de dispersión>

10 **[0297]** Las partículas de SAP/MFC se dispersaron en un medio de dispersión de agua/PG para fabricar una lechada de dispersión. En un proceso de fabricación de un agente absorbente de material compuesto formando la lechada de dispersión, las partículas de SAP se unieron entre sí y el SAP y el sustrato se unieron por los fuertes enlaces de hidrógeno de la MFC que recubre la superficie de las partículas de SAP. Los enlaces de hidrógeno se completaron sólo al eliminarse el PG en primer lugar y a continuación se eliminó la humedad, en un sistema de medio de dispersión mixto que tiene un contenido más alto del PG. Asimismo, debido a que el punto de ebullición de una disolución acuosa del PG se hace inferior, a medida que el contenido de agua se hace más alto, es ventajoso con vistas al proceso tener tanta agua como sea posible en el proceso para la eliminación del PG.

15

Tabla 16

PG/agua	90/10	80/20	70/30	60/40	50/50
Punto de ebullición (°C)	135	116	110	106	104

20 **[0298]** Por otro lado, no obstante, como en un medio de dispersión de PG/agua, el contenido de agua se elevó en la proporción de PG/agua, la lechada de dispersión que contiene el SAP se hizo menos estable a medida que ésta cambiaba frente al tiempo, tal como se muestra en la siguiente Tabla:

Tabla 17

PG/agua	Duración de estabilidad de lechada que contiene SAP confirmada	Condición de cambio
80/20	Más larga que 24 horas	Sin cambios
70/30	Alrededor de 4 horas	Viscosidad de sistema aumentada
60/40	Alrededor de 30 minutos	Viscosidad de sistema rápidamente aumentada
50/50	Alrededor de 5 minutos	La totalidad se solidificó

25 **[0299]** Es, por lo tanto importante desde el punto de vista técnico cómo se ha de sustituir el PG con agua en el proceso. Un primer punto de importancia técnica es cómo puede adoptarse un sistema en el que el contenido de agua es alto, y un segundo punto de importancia técnica es cómo se ha de sustituir el PG con agua, después de que se le da forma de lámina al sistema de lechada. La figura 88 muestra una realización de la presente invención que muestra en qué etapas la preparación de la lechada de dispersión ha de llevarse a cabo conduciendo a la zona de suministro de lechada del proceso de formación, es decir, el cabezal de recubrimiento.

30

**[0300]** Ambos procesos A y B son para la preparación de una lechada de dispersión a partir de un medio de dispersión de PG/agua = 70/30. En el proceso A, un líquido de dispersión en agua de la MFC se añade a un líquido de dispersión de SAP de un 100 % de PG finalmente para hacer la proporción de 70/30. La suspensión es un proceso simple, pero la agitación es importante debido a que en la adición de un líquido de dispersión en agua si la proporción de agua es localmente más alta, el SAP se hincha y el sistema de dispersión se hace no uniforme.

35

**[0301]** En el proceso B, después de que se prepara un líquido de dispersión en PG/agua de la MFC a la proporción mixta de 70/30, las partículas de SAP se dispersan. Por lo tanto, una lechada de dispersión puede prepararse con relativa facilidad.

40

**[0302]** En el proceso C, cuando se calienta una lechada de proporción mixta de 70/30 que se obtiene de la misma forma en la que se aplica en el proceso B en un cabezal de recubrimiento, el calentamiento y la adición de manera uniforme de agua se llevan a cabo al mismo tiempo en un corto periodo de tiempo añadiendo vapor directamente, mediante lo cual el contenido de agua se aumenta en un corto periodo de tiempo, es decir, sólo durante el tiempo de residencia en el cabezal, y la viscosidad se reduce en gran medida y la fluidez se aumenta por el calentamiento y la adición de agua para formar el recubrimiento.

45

**[0303]** En los procesos D y E que realizan la presente invención, una cantidad de agua se hace relativamente más grande en un corto periodo del tiempo de residencia de la lechada haciendo la adición de las partículas de SAP inmediatamente antes del cabezal. En el proceso D, se concibe un caso en el que la cantidad de agua se hace más grande, es decir, siendo la proporción de mezclado de 60/40, añadiendo las partículas de SAP inmediatamente antes del cabezal. El proceso E intenta preparar una lechada de dispersión de contenido más alto en agua, es decir, siendo la proporción de mezclado de 55/45, preparando un líquido de dispersión en agua de contenido más alto de la MFC y añadiendo al líquido de dispersión y mezclando a un 100 % de líquido de dispersión de PG del SAP de tal modo que se consigue un mezclado uniforme en un corto periodo de tiempo inmediatamente antes del cabezal.

55

<Realización de un proceso de retirar el componente líquido del sistema de líquido de dispersión en PG/agua>

**[0304]** En lo anterior se describieron realizaciones de la presente invención de preparación de una lechada de dispersión de PG/agua de contenido más alto en agua. Con el fin de eliminar eficientemente el componente líquido de una lámina de SAP formada que contiene el PG y de tener un contenido de agua más alto, tales medios se encuentran disponibles como la pulverización de agua en gotitas y hacer que el agua corriente fluya hacia debajo de la lámina en capa delgada por medio de una máquina para aplicar un recubrimiento de flujo de tal modo que el PG se sustituye con agua. No obstante, si tales medios se aplican de forma descuidada, la superficie de la lámina puede ser no uniforme.

**[0305]** La figura 89 muestra un ejemplo en el que se usa vapor en lugar de agua corriente como la fuente para la adición de agua y el calentamiento. Esta es una realización de la presente invención que muestra unos medios para la eliminación del componente líquido en el fase líquida eliminando el componente líquido a presión reducida, conteniendo la lámina de SAP formada el PG y para posteriormente eliminar el componente líquido en la fase de gas mediante prensado en caliente y aire caliente. Una lámina de material compuesto de SAP que se forma en un sustrato a partir del medio de PG/agua en una lechada de proporción mixta de 70/30 se guía junto con el sustrato a una primera zona de tratamiento por vapor en la que el calentamiento y la eliminación del componente líquido a presión reducida se realizan con el contenido en agua elevado hasta aproximadamente 50/50 y la cantidad residual del PG reducida, y entonces se guía a una segunda zona de tratamiento por vapor. En la segunda zona de tratamiento por vapor, se realizan un calentamiento y una eliminación adicionales del componente líquido a presión reducida con el contenido en agua elevado hasta aproximadamente 30/70 y parte de la superficie de la lámina se seca mediante prensado en caliente con el contenido del PG reducido de tal modo que la superficie de la lámina se estabiliza, y con la superficie estabilizada de este modo y con el contenido del PG reducido adicionalmente, la lámina se guía hacia una secadora por aire caliente para eliminar el agua junto con el PG de tal modo que finalmente puede obtenerse la lámina sumamente absorbente de la que se eliminó el líquido y que se secó, de la presente invención. Ha de observarse que en la figura 89 la cantidad residual del PG se indica como un valor relativo cuando la cantidad residual del PG en una lámina inmediatamente después de que ésta se forma es 100.

**[0306]** Los ejemplos que se describen anteriormente se diseñan para proporcionar un sistema de fabricación de una lámina sumamente absorbente utilizando un medio de dispersión de un alcohol polihidroxiado y agua como un medio de dispersión del SAP y combinando con destreza la característica de viscosidad y temperatura del medio de dispersión en la configuración de los procesos.

**[0307]** Tal como se describe anteriormente, el material compuesto absorbente de la presente invención es de tal modo que puede darse al elemento sólido hinchado por agua contenido en la estructura cualquier forma tal como de polvo, de partícula, de microgránulo, de lámina y cualquier estructura tridimensional dada y, en consecuencia, el manejo del material compuesto absorbente se hace más sencillo y el intervalo de sus aplicaciones se amplía. Cuando el SAP se utiliza como tal elemento y se mantiene de forma estable en la estructura de red de las HFFM, no sólo el SAP puede usarse tal como es en partículas, sino que también puede formarse fácilmente un agente absorbente de cualquier forma. Especialmente, con una forma de lámina, el SAP puede hacerse delgado a la vez que tiene una capacidad de absorción de agua extremadamente alta, y el espesor de productos absorbentes tales como pañales para bebé y para adulto y productos para la higiene femenina pueden minimizarse hasta los límites.

**[0308]** En la presente invención, en caso de que una capa absorbente de un agente absorbente de material compuesto que se prevé al menos sobre una u otra superficie de una lámina de soporte se compone de tres componentes que consisten en las partículas de SAP, las HFFM y fibras cortadas cortas, las partículas de SAP entre éstos y la superficie superior de capas formadas por las partículas de SAP se recubren en una estructura de red por las fibras cortadas cortas cuya longitud de fibra es más larga que la longitud del diámetro de las partículas de SAP de tal modo que el SAP se toma en la estructura de red mediante lo cual, incluso cuando se hincha con líquido, puede evitarse que las partículas de SAP hinchadas se desprendan.

**[0309]** Adicionalmente, la lámina absorbente de la presente invención, a diferencia de las láminas absorbentes convencionales, pueden exhibir la capacidad de absorción rápidamente y de forma estable muchas veces de exudados corporales que se descargan de formas variadas y de manera irregular en términos de frecuencia dependiendo de las condiciones ambientales y vitales, además de ser de una excelente flexibilidad. Además, la lámina absorbente de la presente invención absorbe muy rápidamente un líquido descargado por primera vez, pero también absorbe muy rápidamente de forma similar las veces segunda y tercera de una descarga repetida.

**[0310]** Además, en caso de que se use un sistema de medio de dispersión que se compone de un sistema de alcohol polihidroxiado o de un sistema de alcohol polihidroxiado/agua, siendo el alcohol polihidroxiado sumamente viscoso a unas temperaturas bajas y de una viscosidad que se reduce de forma logarítmica a medida que se calienta, la formación y eliminación del componente líquido puede realizarse fácilmente de tal modo que la eficiencia de fabricación de las láminas sumamente absorbentes puede mejorarse y el coste de fabricación de tales láminas puede reducirse.

**REIVINDICACIONES**

- 5 **1.** Un material compuesto sumamente absorbente que comprende unas fibras finas hidratables en forma de microfibrillas que se obtienen a partir de celulosa o un derivado de la misma, y partículas sólidas hinchables en agua, estando al menos parte de la superficie de cada una de las partículas sólidas hinchables en agua cubierta con dichas fibras finas hidratables en forma de microfibrillas, o estando dichas partículas sólidas hinchables en agua unidas entre sí mediante dichas fibras finas hidratables en forma de microfibrillas.
- 10 **2.** El material compuesto sumamente absorbente de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichas fibras finas hidratables en forma de microfibrillas tienen un diámetro promedio de 2,0 µm a 0,01 µm.
- 3.** El material compuesto sumamente absorbente de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichas partículas sólidas hinchables en agua son partículas de polímero absorbente.
- 15 **4.** El material compuesto sumamente absorbente de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichas fibras finas hidratables en forma de microfibrillas se obtienen moliendo y batiendo de forma suficiente pulpa de madera.
- 5.** El material compuesto sumamente absorbente de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dichas fibras finas hidratables en forma de microfibrillas son metabolitos de microorganismos.
- 20 **6.** El material compuesto sumamente absorbente de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dichas fibras finas hidratables en forma de microfibrillas se obtienen mediante la microfibrilación de acetil-celulosa.
- 7.** El material compuesto sumamente absorbente de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la proporción de dichas fibras finas hidratables en forma de microfibrillas con respecto a dichas partículas de polímero absorbente es de entre un 0,5 y un 20 % en peso.
- 25 **8.** El material compuesto sumamente absorbente de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende una fibra cortada corta.
- 30 **9.** El material compuesto sumamente absorbente de acuerdo con la reivindicación 3, que además comprende una fibra cortada corta, en el que la fibra cortada corta tiene una longitud de fibra más larga que el diámetro promedio de dichas partículas de polímero absorbente.
- 35 **10.** Un producto absorbente tal como pañales para bebé, pañales para adulto, productos para la incontinencia y productos para la higiene femenina, comprendiendo el producto absorbente una lámina absorbente formada mediante la combinación del material compuesto sumamente absorbente tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 con un soporte de lámina.
- 40 **11.** Un método de fabricación de un material compuesto sumamente absorbente, que comprende las etapas de:  
 dispersar fibras finas hidratables en forma de microfibrillas que se obtienen a partir de celulosa o un derivado de la misma y un cuerpo sólido hinchable en agua en un medio de dispersión que comprende una mezcla de agua y un disolvente orgánico miscible en agua y que tiene una proporción en volumen de disolvente orgánico  
 45 miscible en agua / agua de 9/1 a 5/5 para formar un líquido de dispersión;  
 separar dicho cuerpo sólido hinchable en agua y dichas fibras finas hidratables en forma de microfibrillas de dicho medio de dispersión, y  
 retirar el componente líquido para separar el componente sólido y secar a continuación.
- 50 **12.** El método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicho líquido de dispersión se aplica sobre una lámina de soporte y, a continuación, se llevan a cabo la eliminación de líquido y el secado, mediante lo cual un material compuesto sumamente absorbente de partículas de polímero absorbente y partículas finas hidratables en forma de microfibrillas se forma sobre dicha lámina de soporte.
- 55 **13.** El método de acuerdo con las reivindicaciones 11 o 12, en el que dicho disolvente orgánico es uno que se selecciona de un grupo que consiste en alcoholes tales como metanol, etanol y alcohol isopropílico, alcoholes polivalentes tales como etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol, polietilenglicol de bajo peso molecular y glicerina y acetona, metiletilcetona, dioxano y dimetilsulfóxido, y cualquier combinación de los mismos.
- 60 **14.** El método de acuerdo con las reivindicaciones 11 a 13, en el que la concentración de suspensión de dichas fibras finas hidratables en forma de microfibrillas en dicho medio de dispersión es de un 0,1 a un 5 por ciento en peso y en el que la concentración de dichas partículas de polímero absorbente en dicho medio de dispersión es de un 5 a un 50 por ciento en peso sobre la base del peso total de dicho líquido de dispersión.

FIG. 1

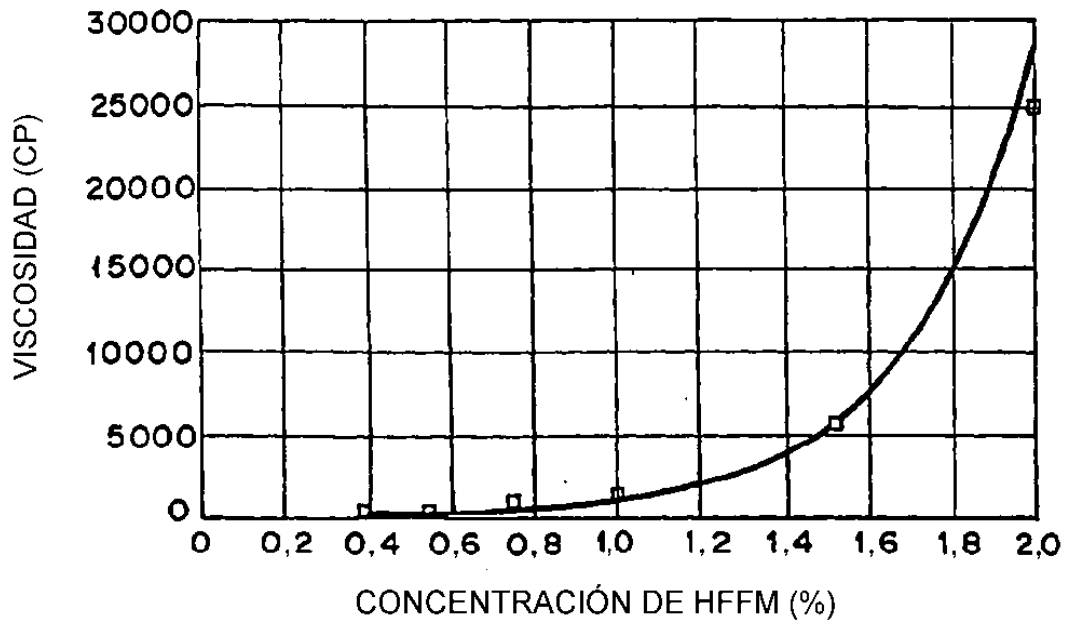


FIG. 3

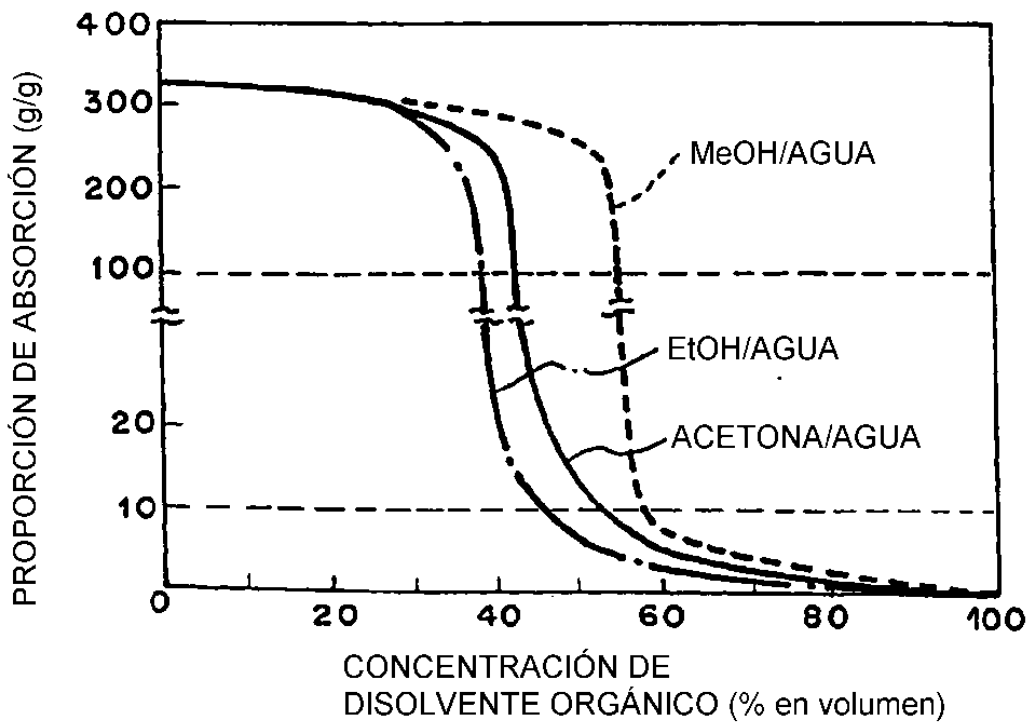


FIG. 2

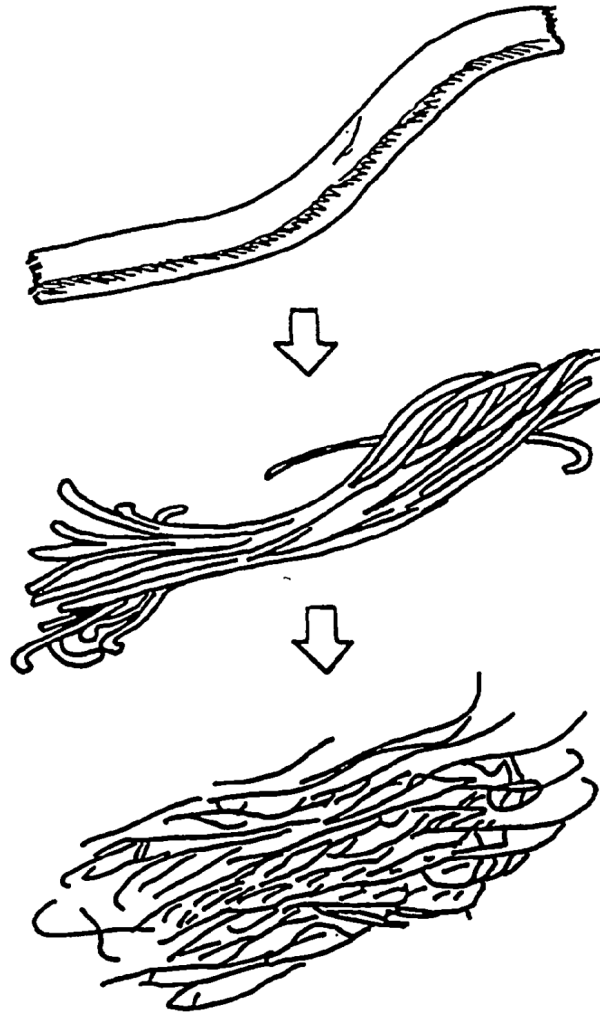


FIG. 4

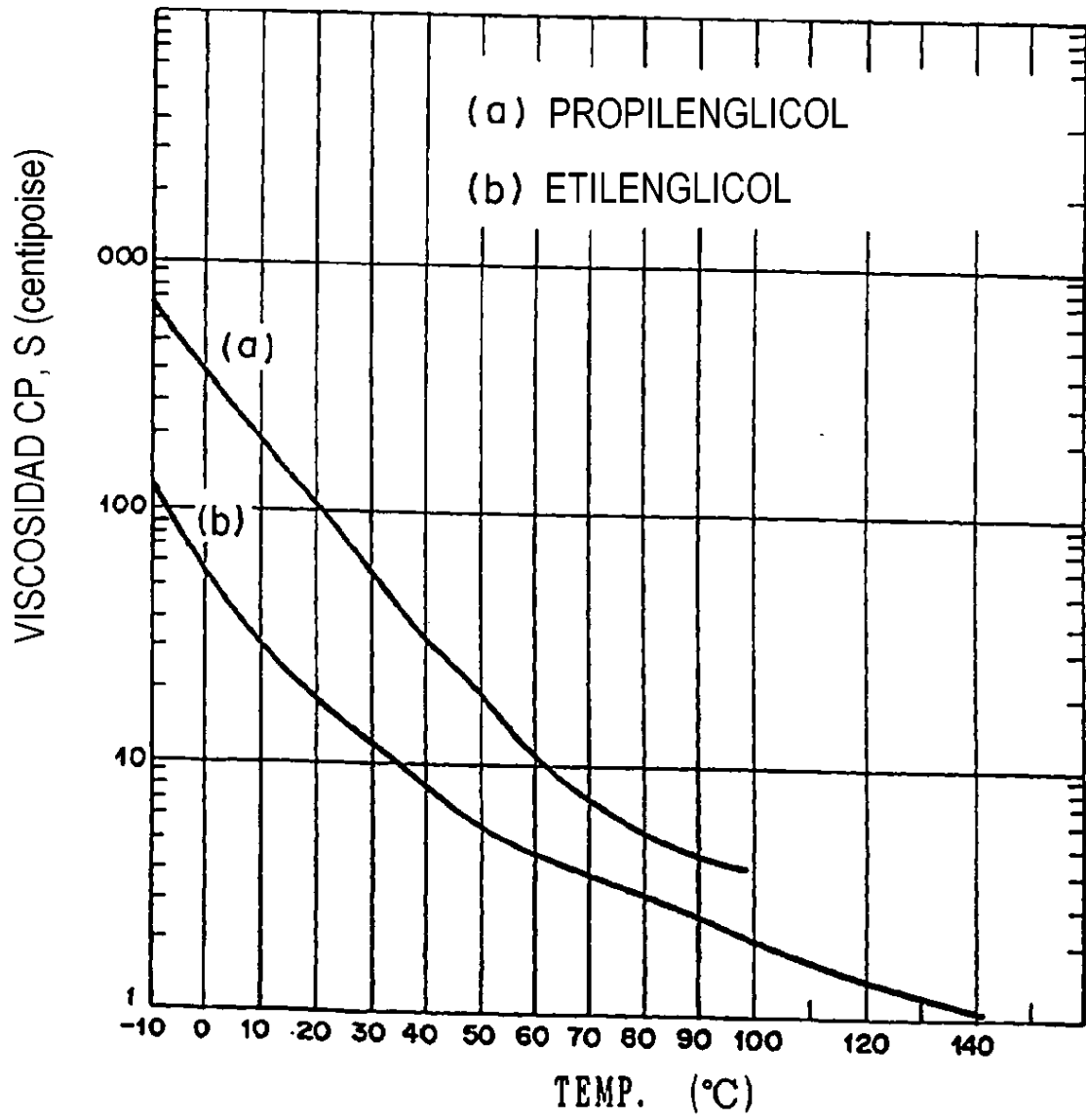
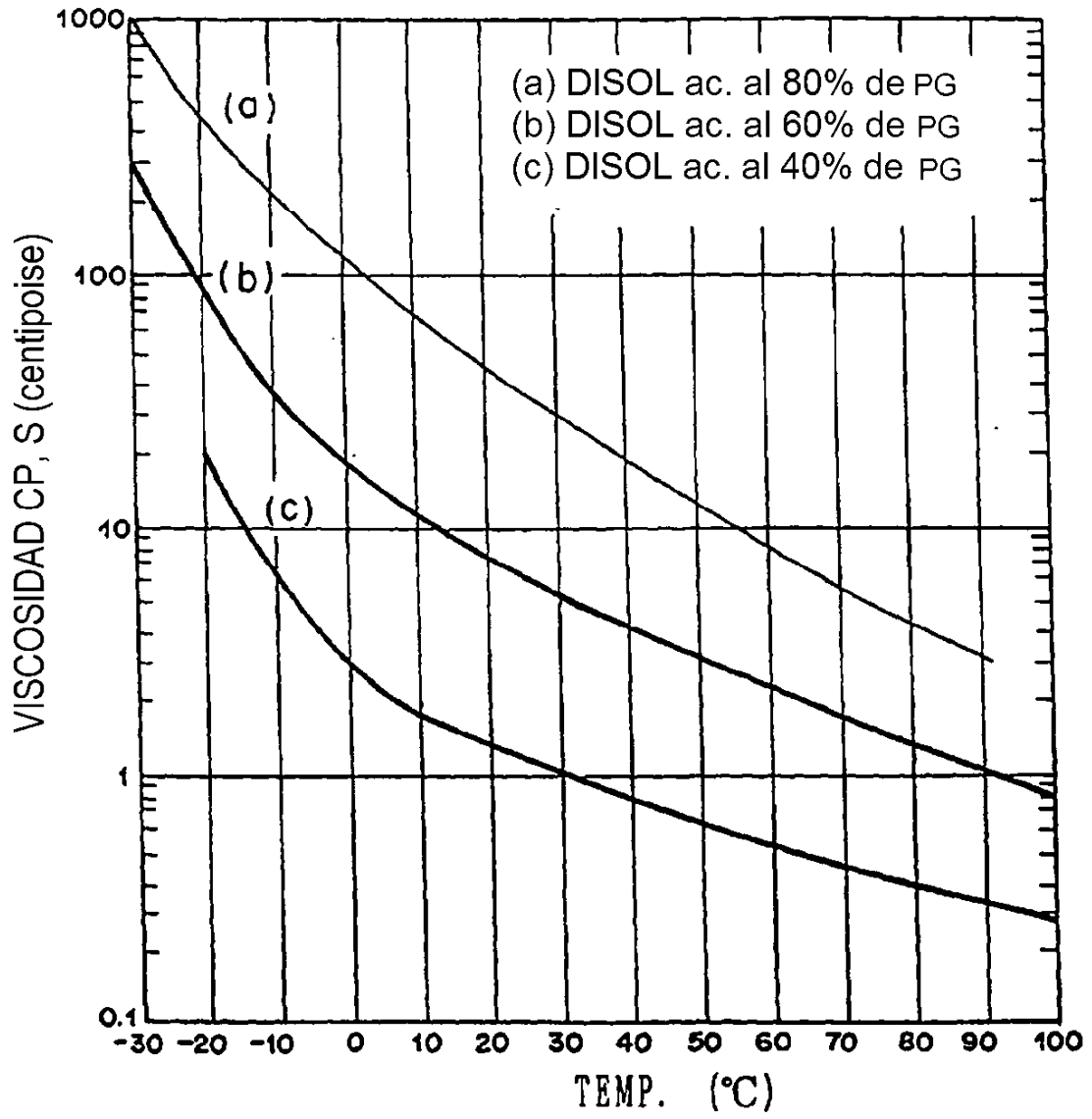


FIG. 5



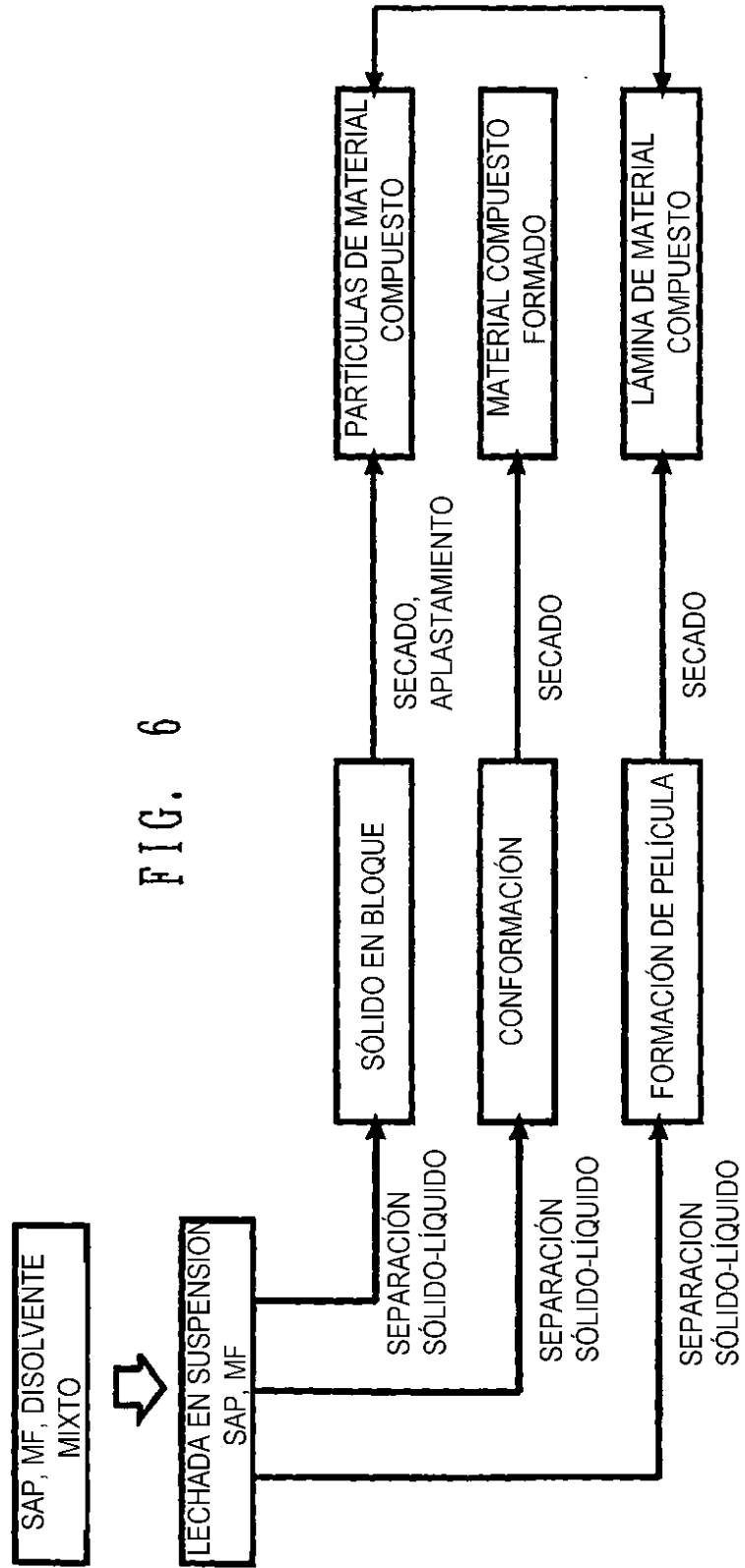


FIG. 6



FIG. 7



FIG. 8

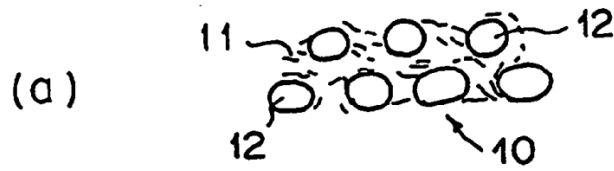
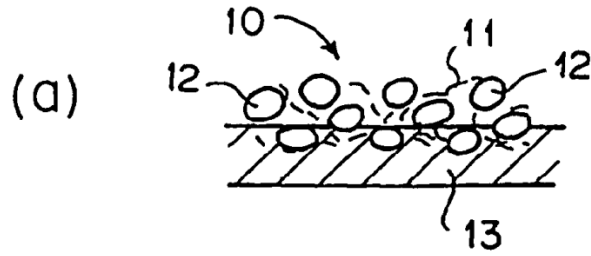


FIG. 9



(b)



FIG. 10

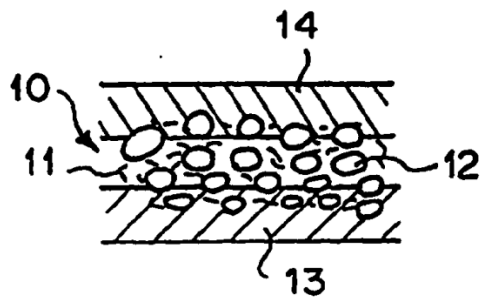


FIG. 11

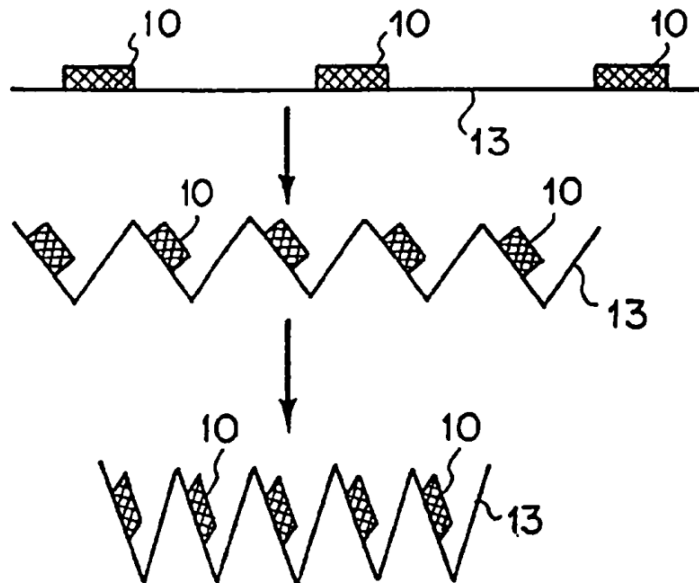


FIG. 12



FIG. 13

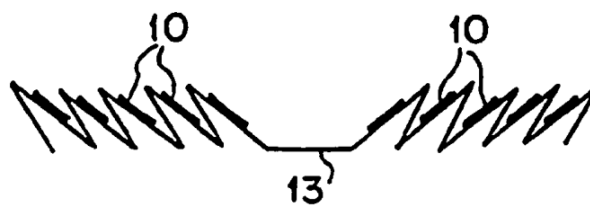


FIG. 14

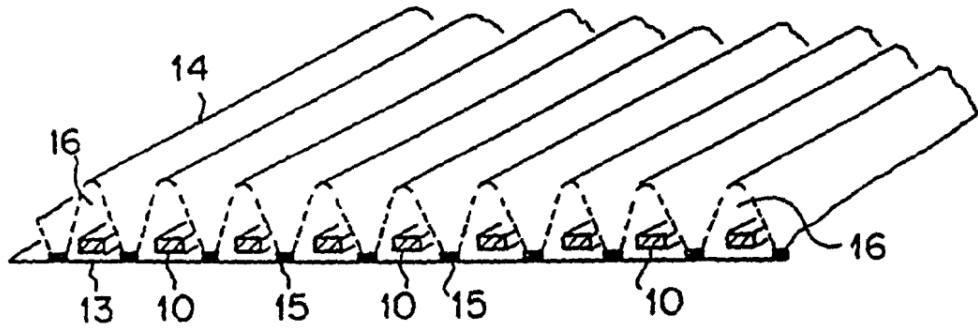


FIG. 15

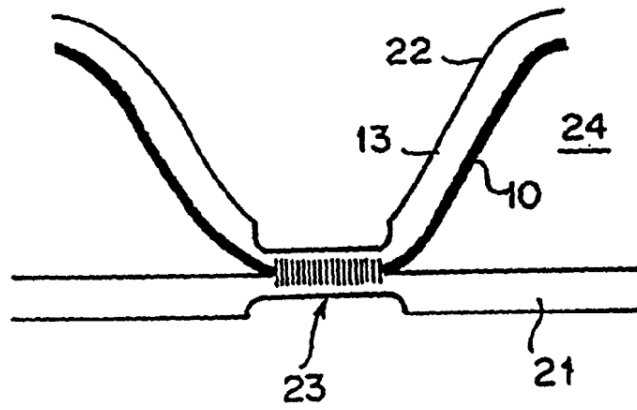


FIG. 16

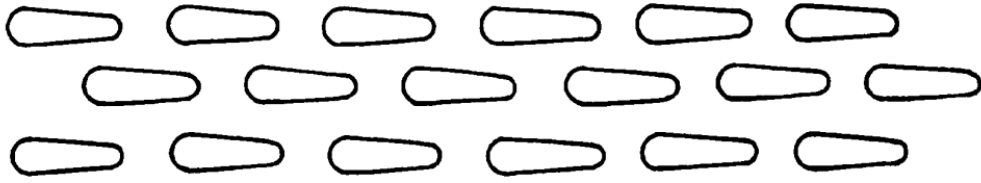


FIG. 17



FIG. 18

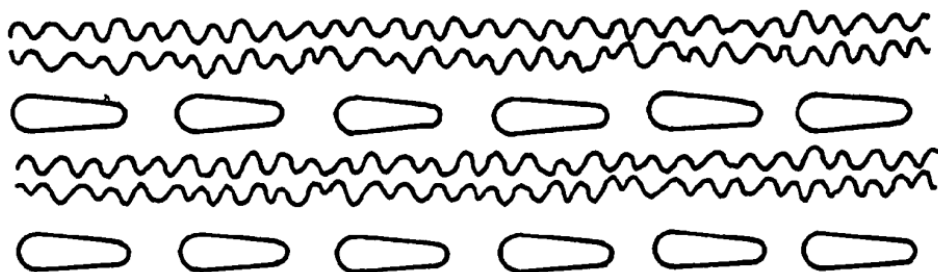


FIG. 19

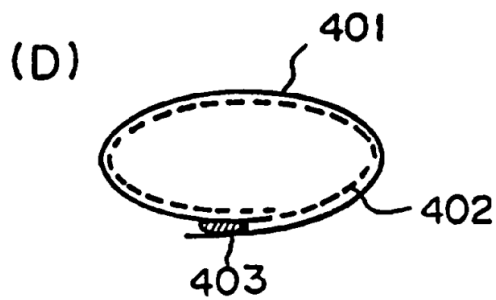
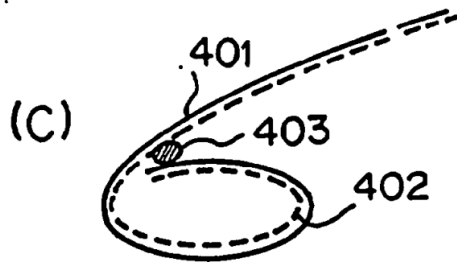
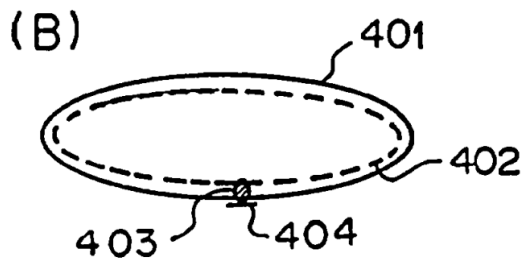
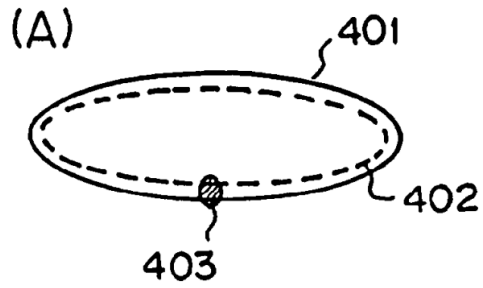


FIG. 20

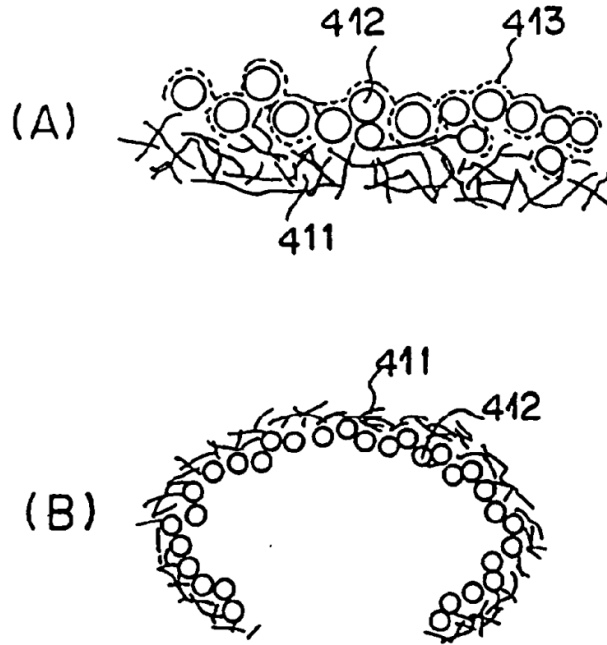


FIG. 21

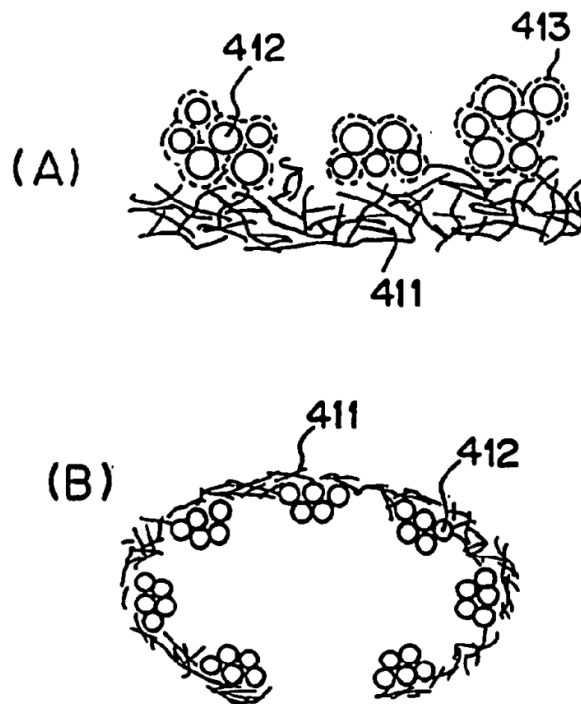


FIG. 22

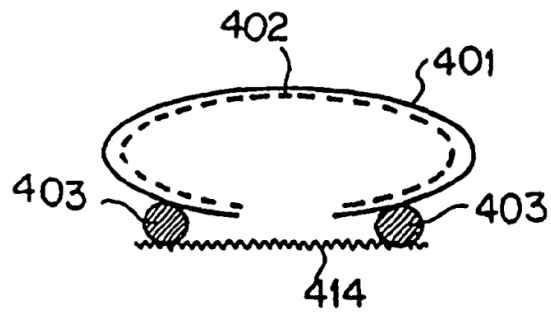


FIG. 23

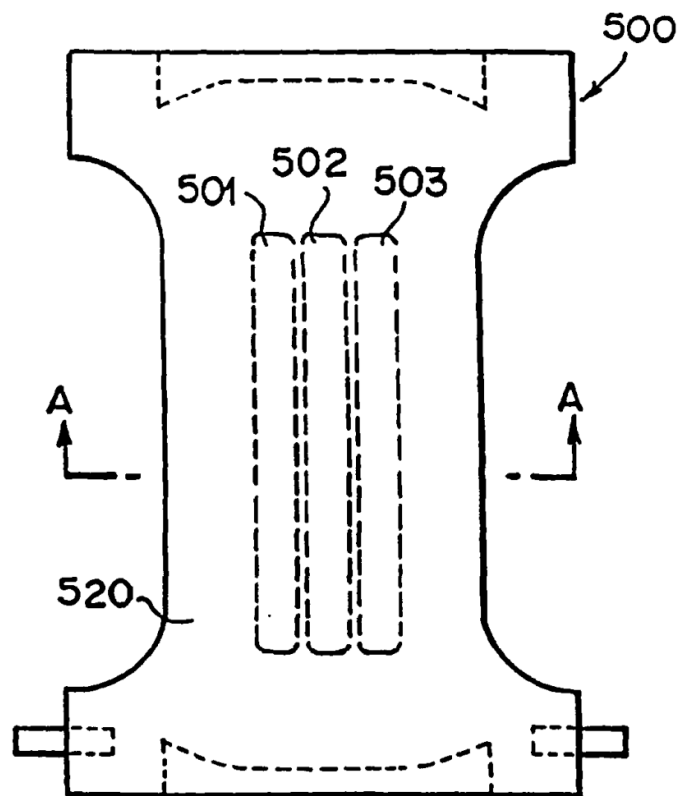




FIG. 24

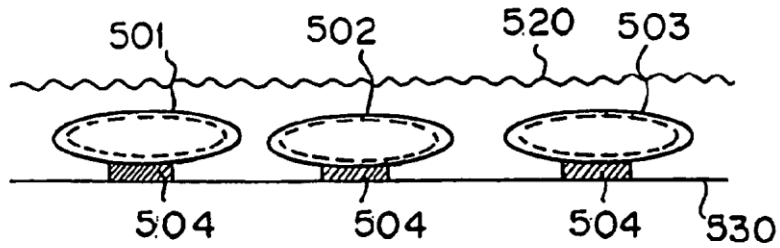


FIG. 25

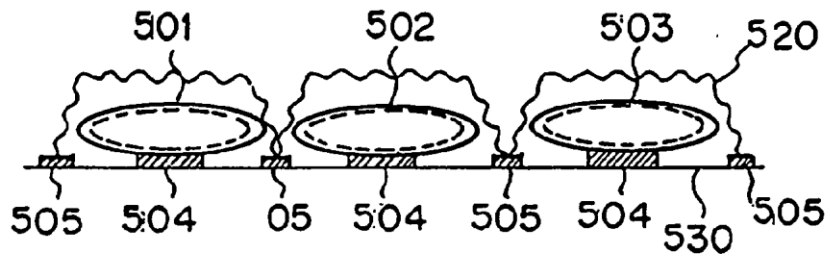


FIG. 26

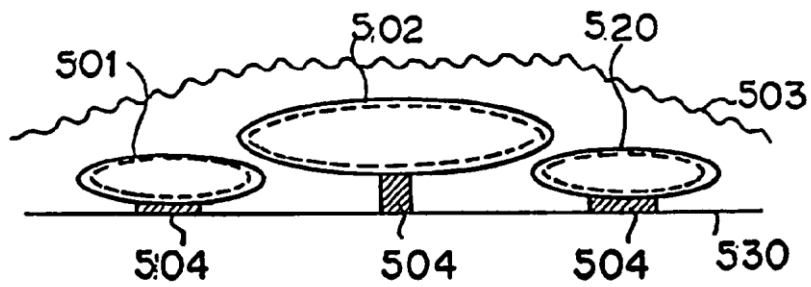


FIG. 27

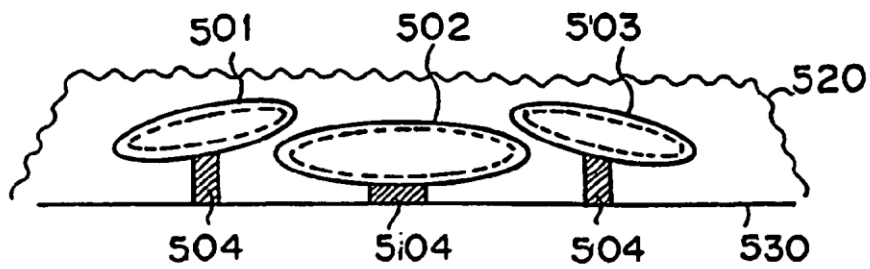


FIG. 28

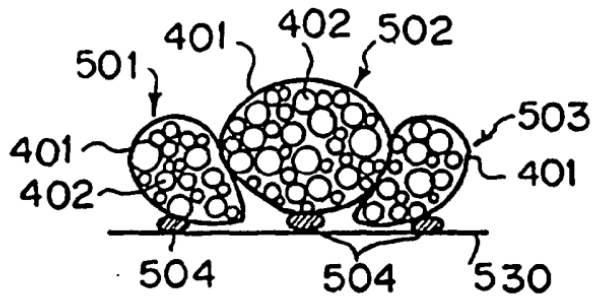


FIG. 29

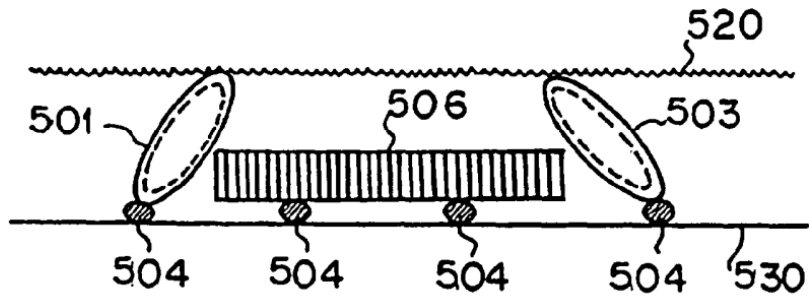


FIG. 30

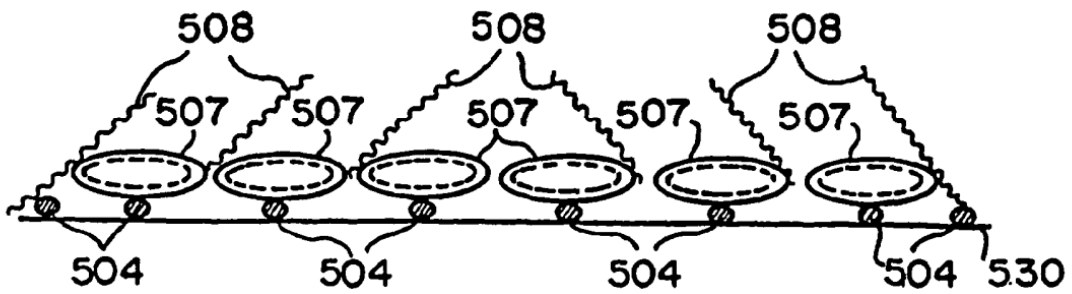


FIG. 31

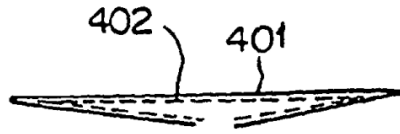


FIG. 32



FIG. 33

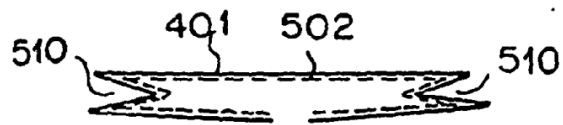


FIG. 34

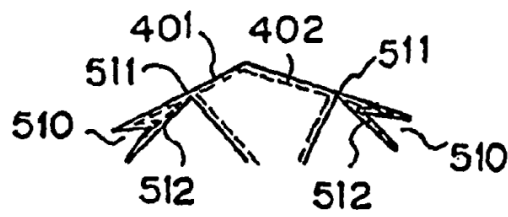


FIG. 35

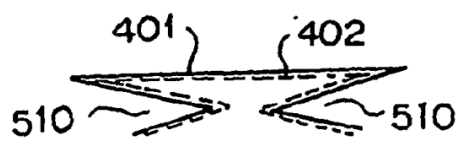


FIG. 36

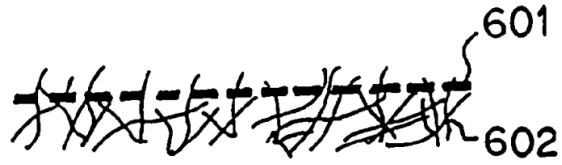


FIG. 37

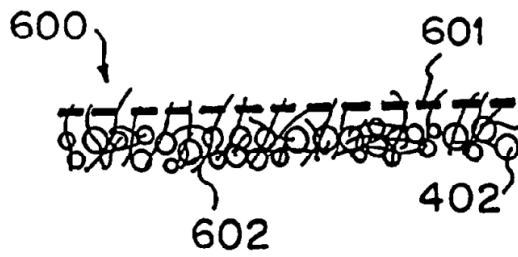


FIG. 38

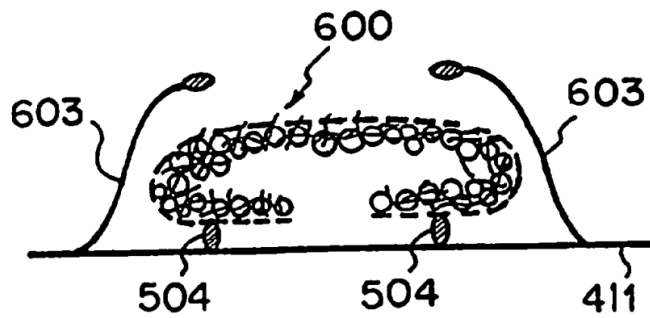


FIG. 39

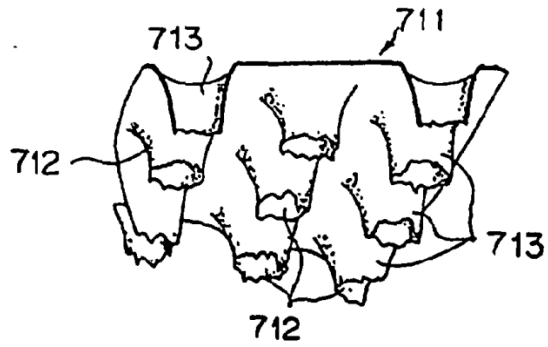


FIG. 40

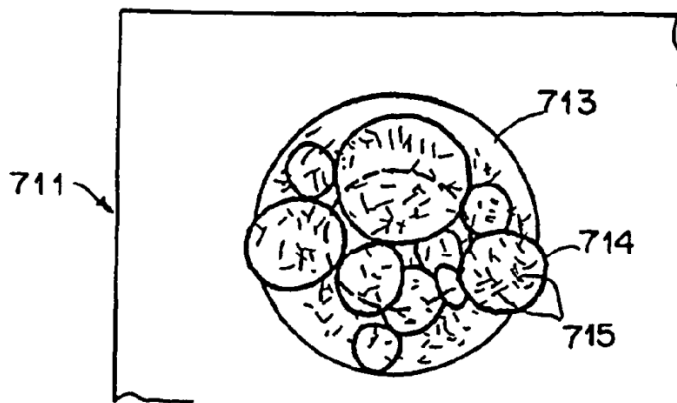


FIG. 41

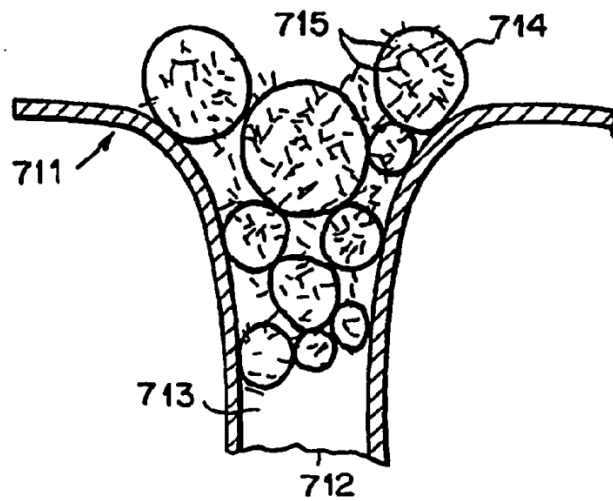


FIG. 42

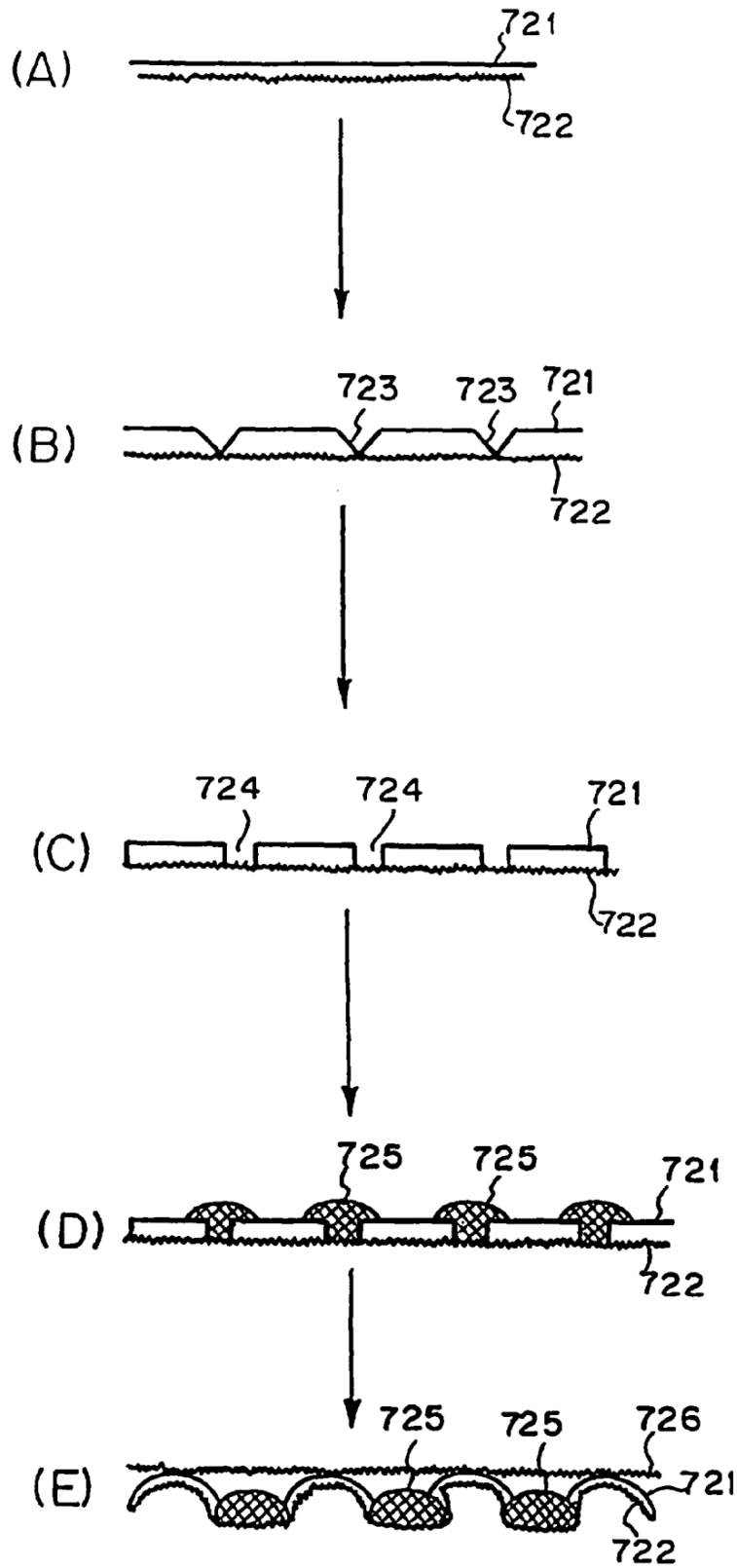


FIG. 43

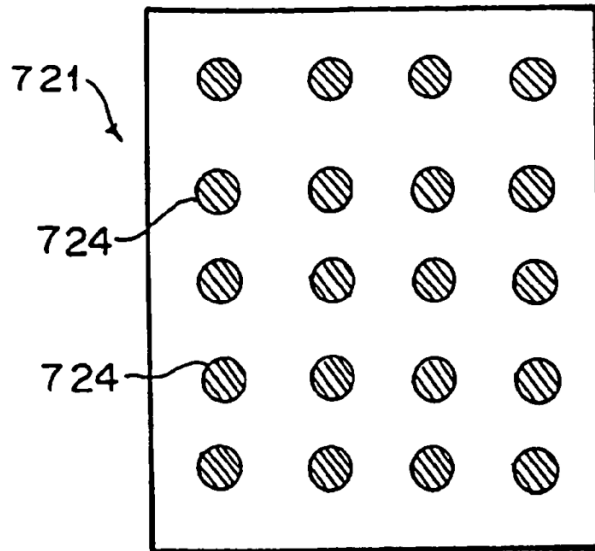


FIG. 44

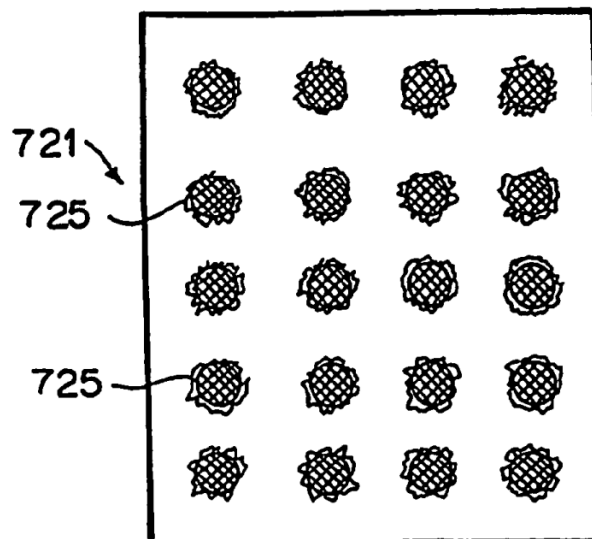


FIG. 45

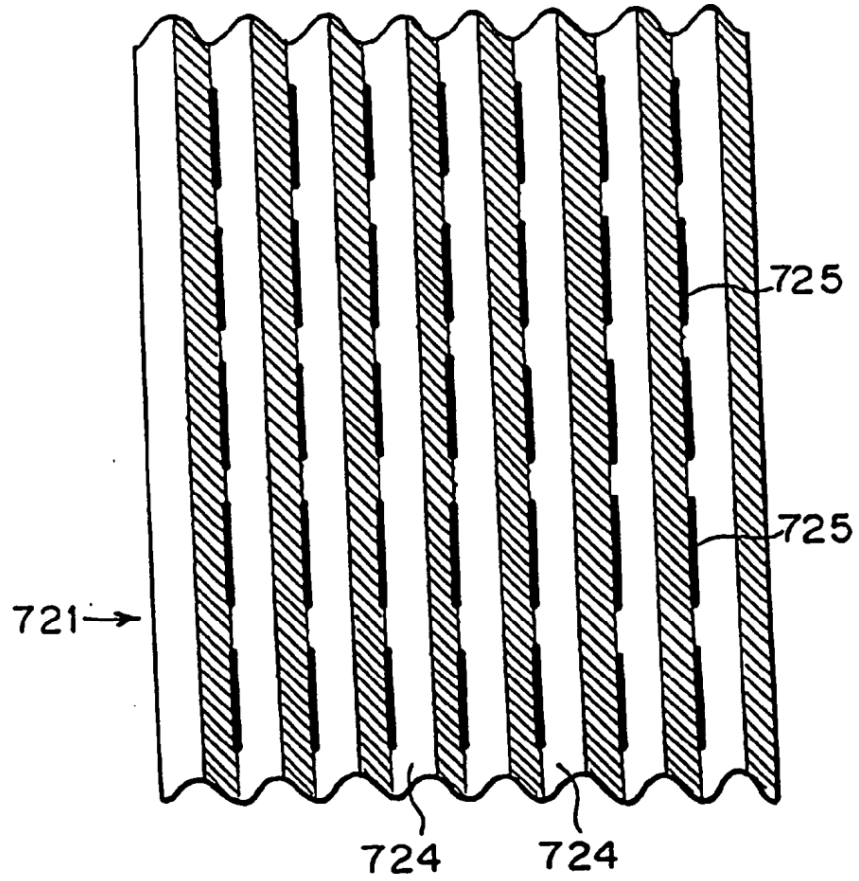


FIG. 46

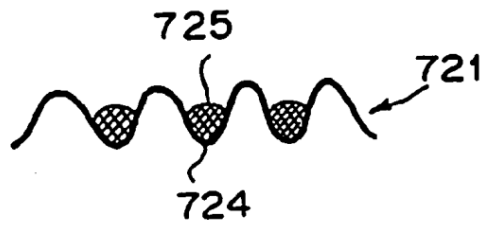




FIG. 47

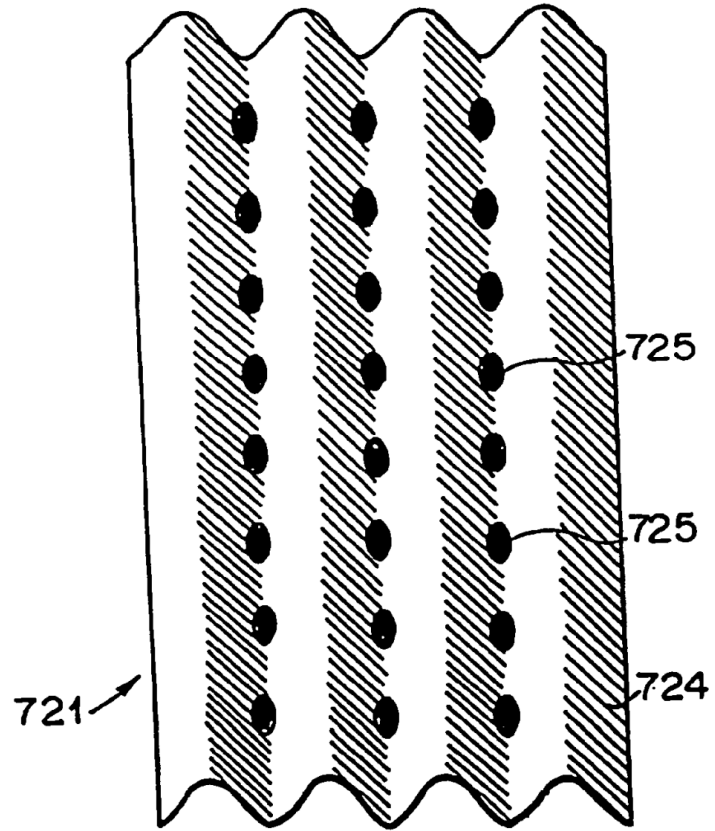
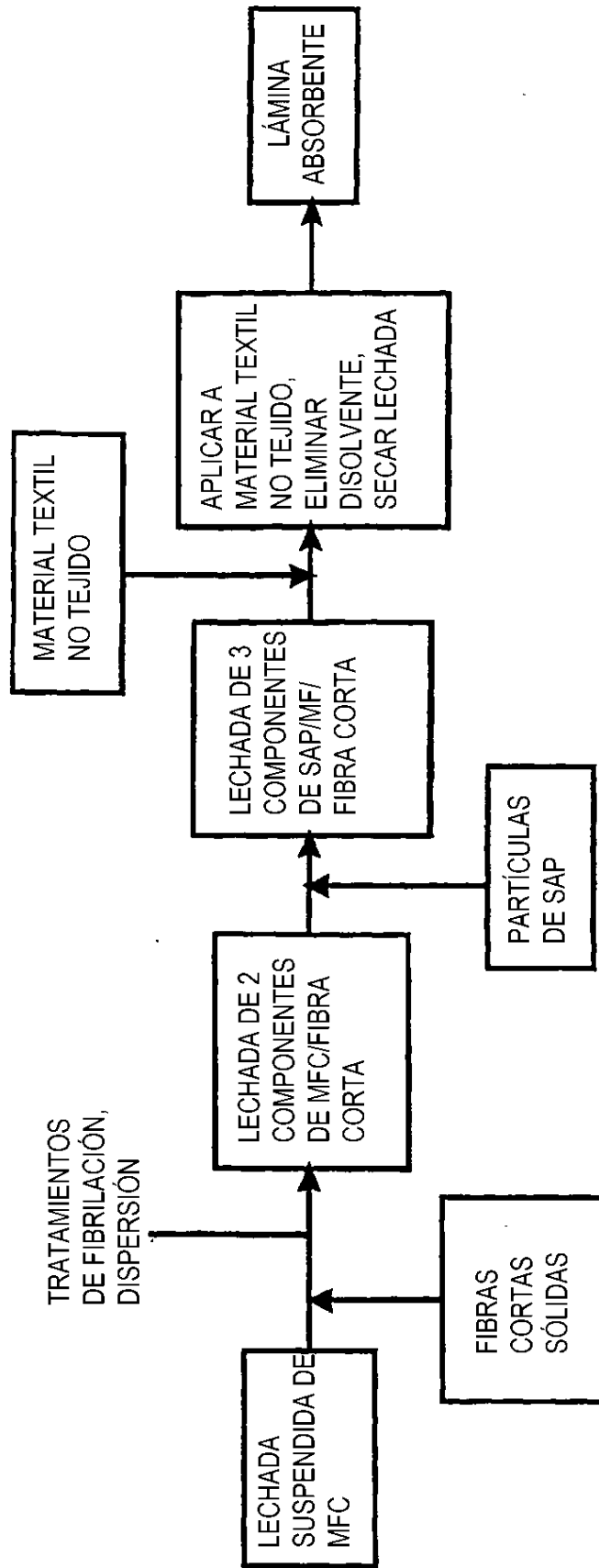


FIG. 48



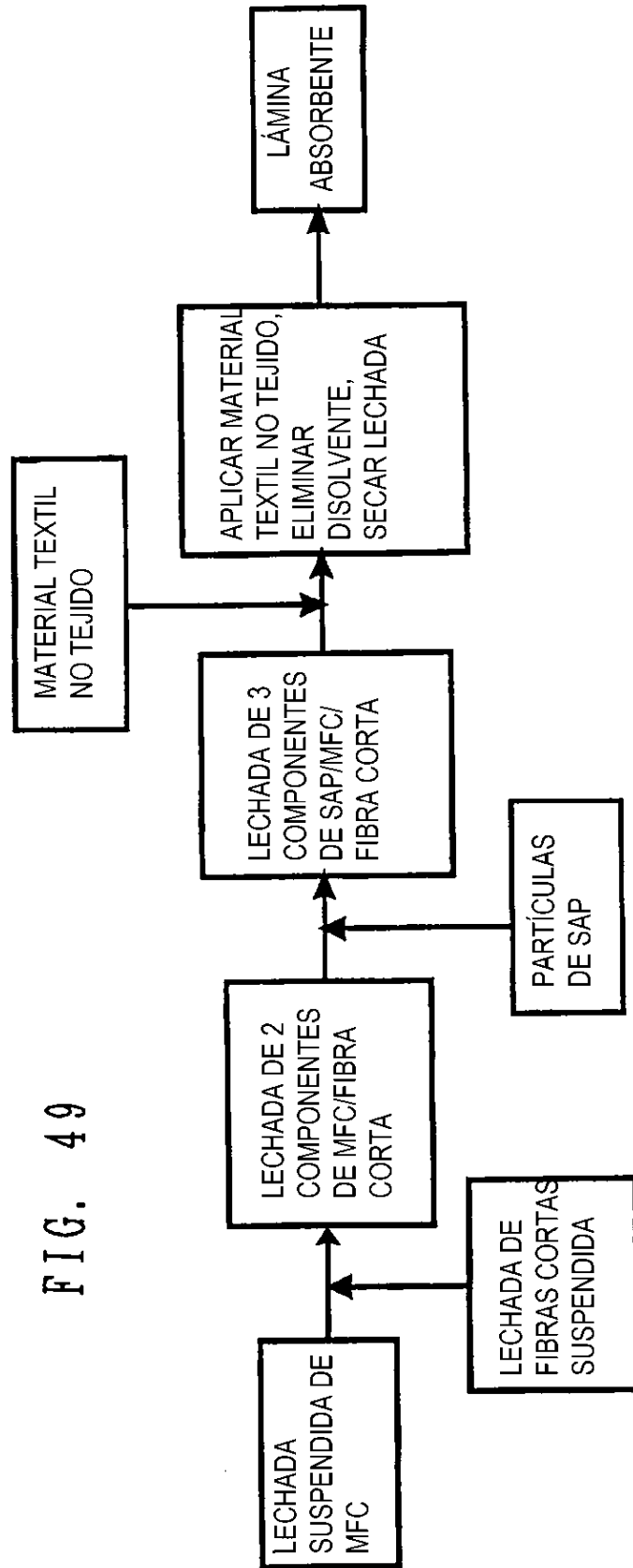
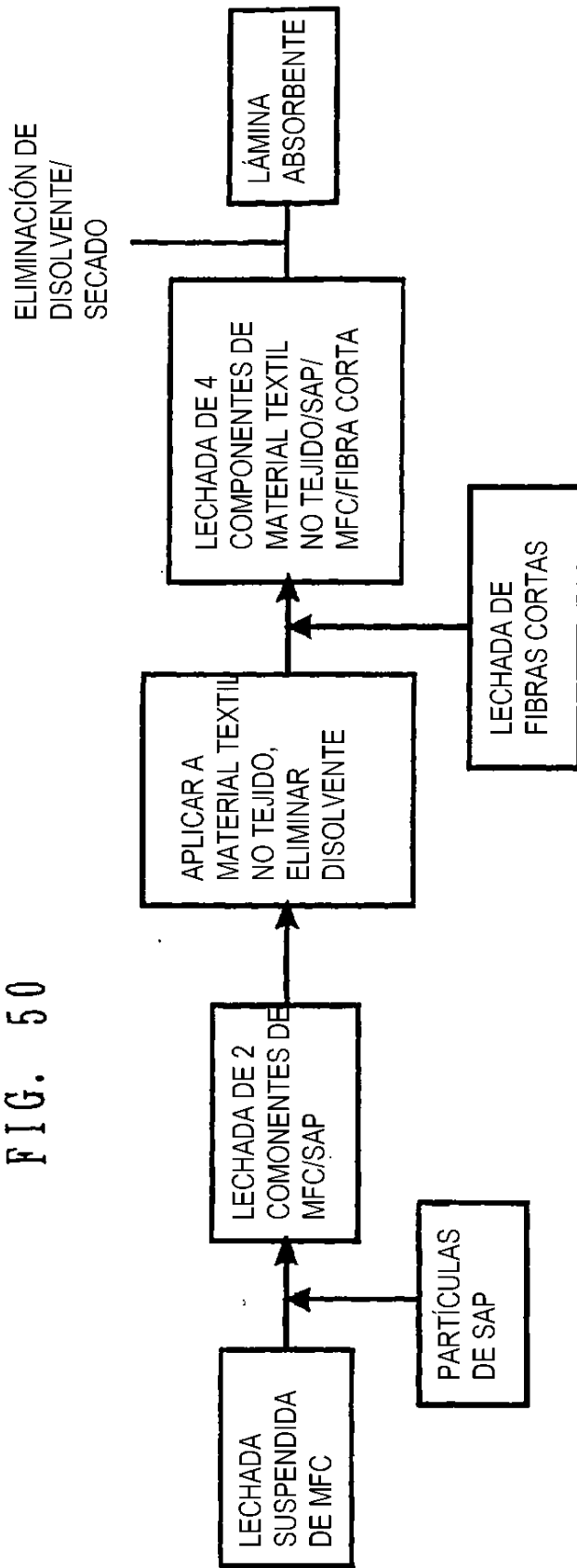


FIG. 49

FIG. 50



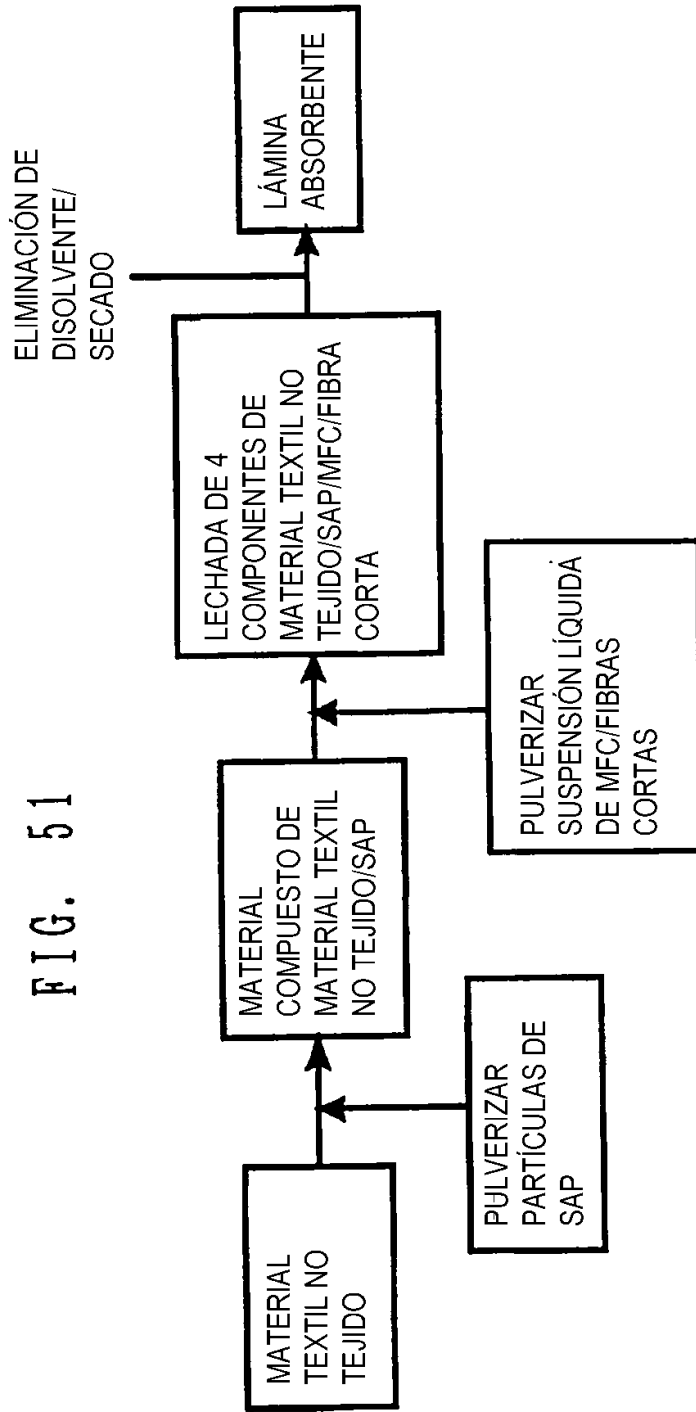


FIG. 51

FIG. 52

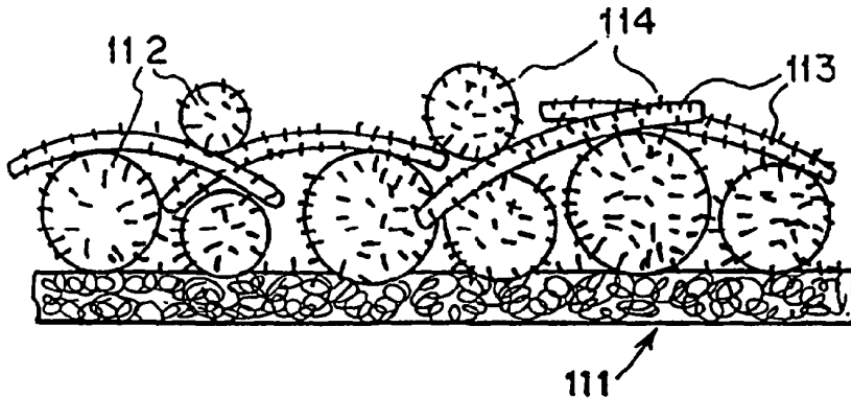


FIG. 53

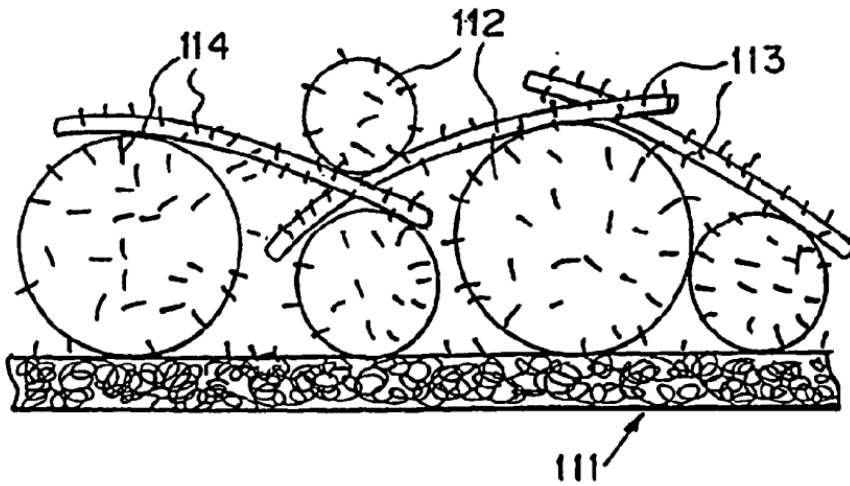


FIG. 54

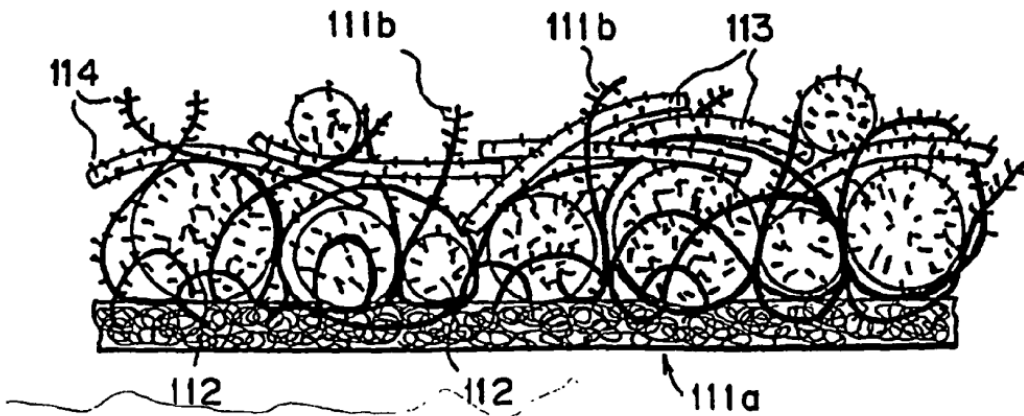


FIG. 55

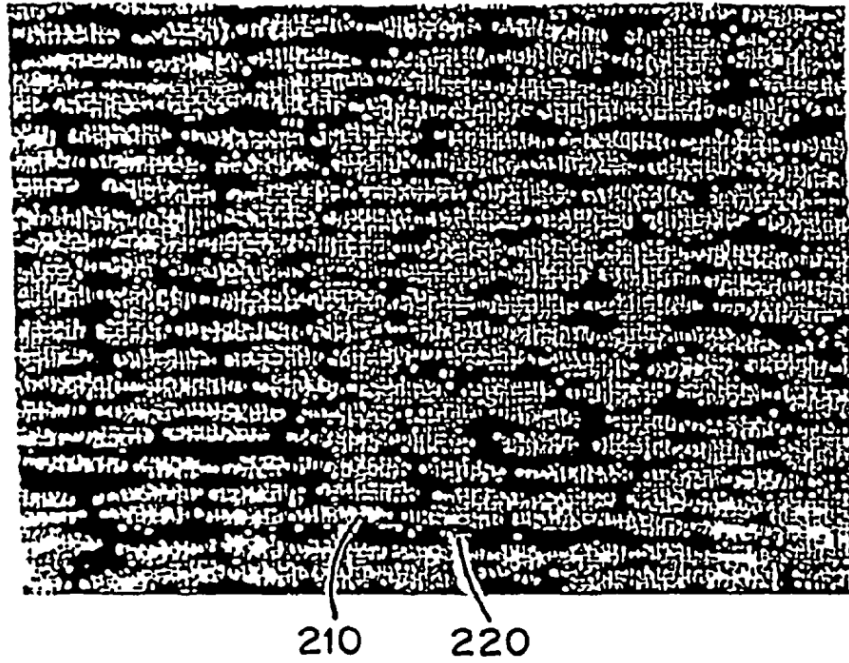


FIG. 56

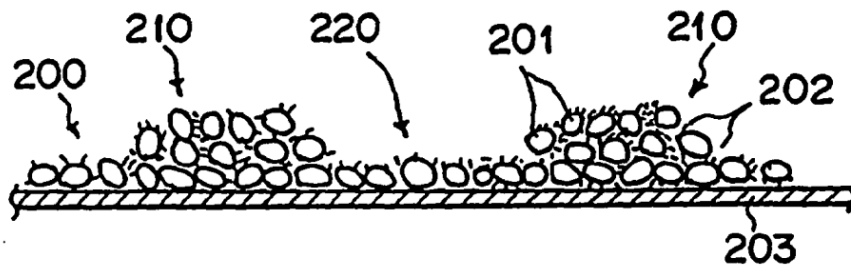


FIG. 57

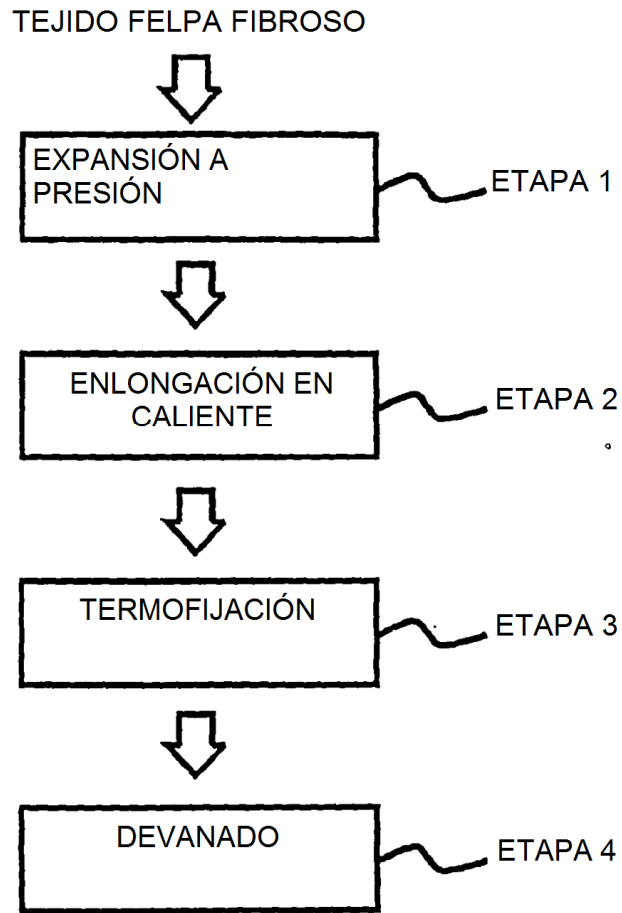




FIG. 58

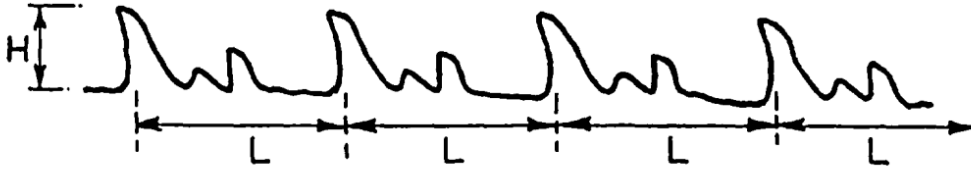


FIG. 59

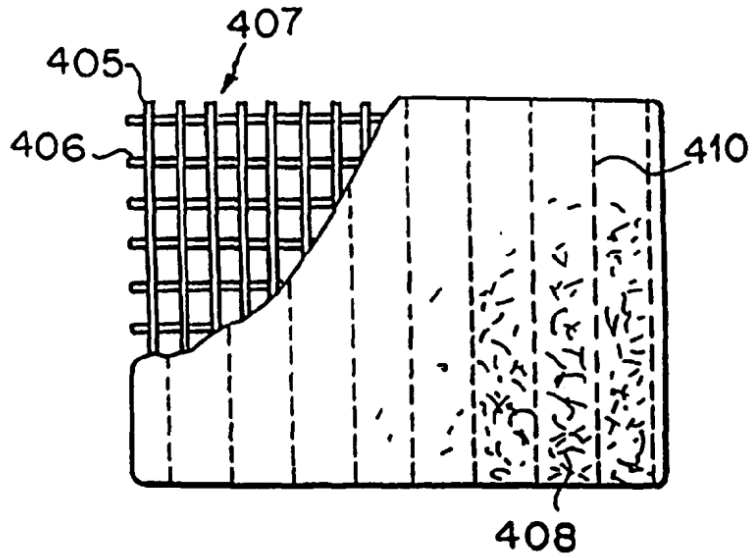


FIG. 60

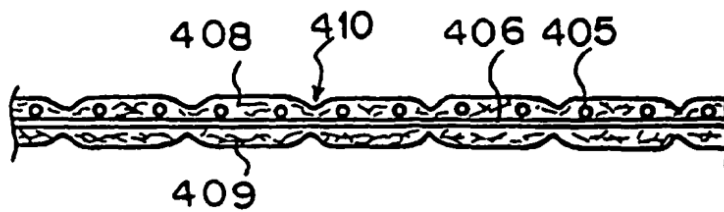


FIG. 77

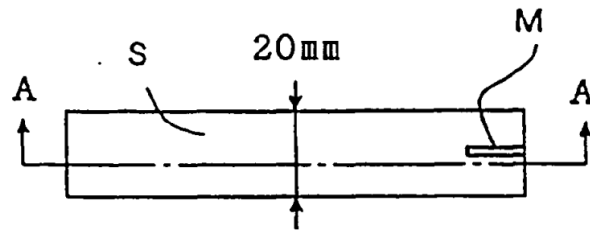


FIG. 78

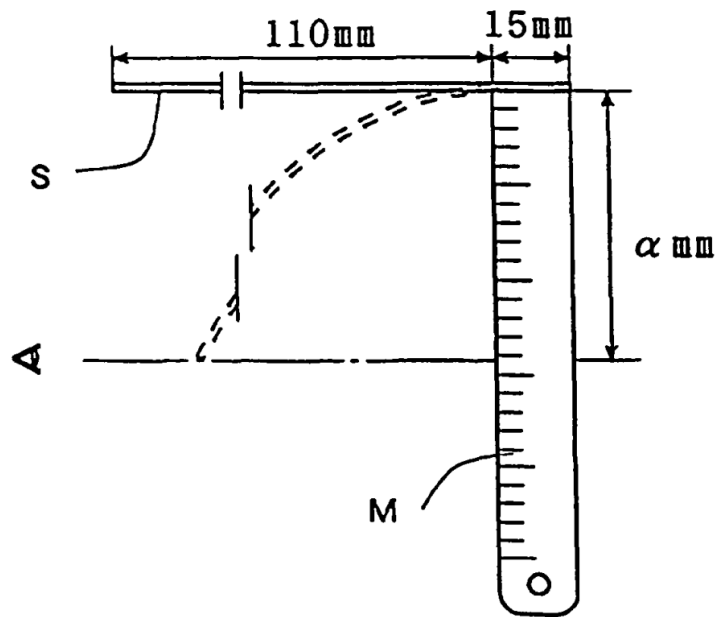


FIG. 79

CONJUNTO DE CRITERIOS DE JUICIO

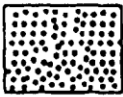
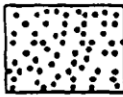
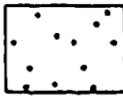


ESTADOS DE DEPOSICIÓN					
ÁREA DE DEPOSITO (%)	80~100	30~60	10~20	5~1	0 (sin deposición)
GRADO	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3	CLASE 4	CLASE 5

FIG. 80

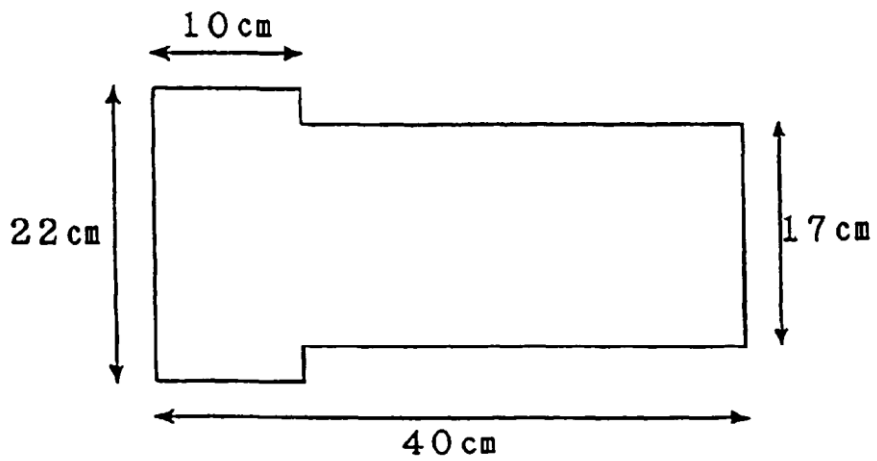


FIG. 81

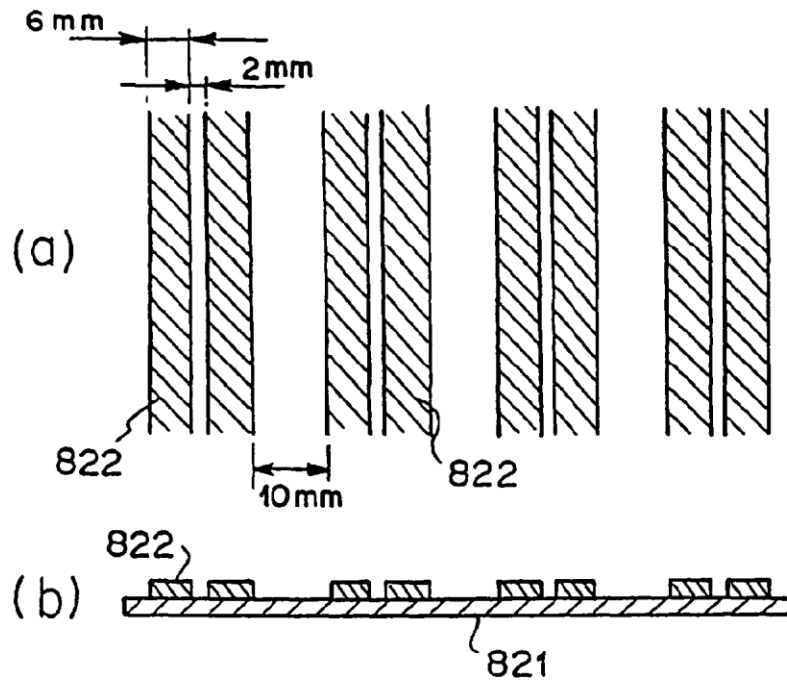


FIG. 82

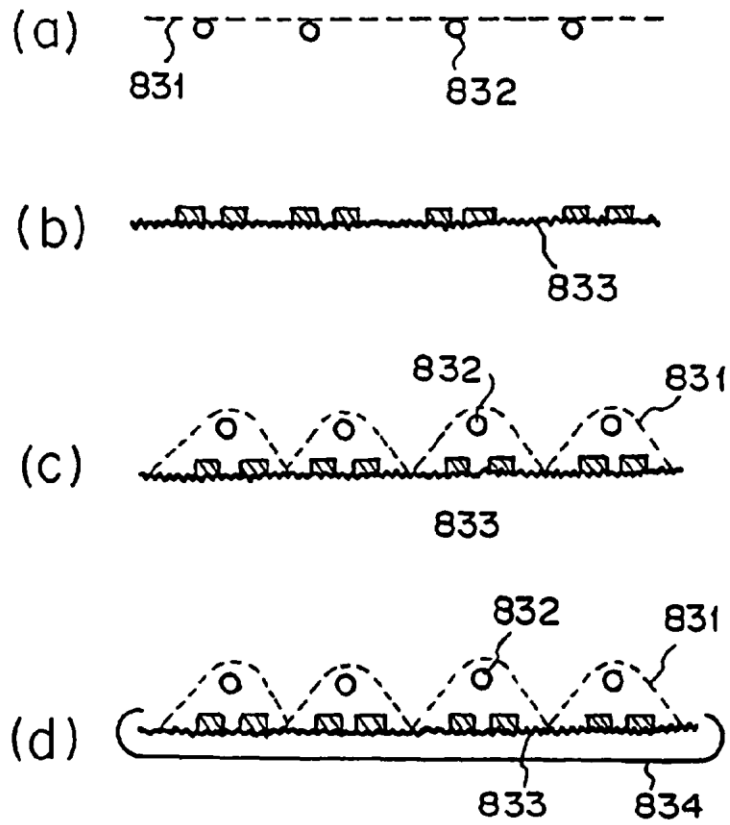


FIG. 83

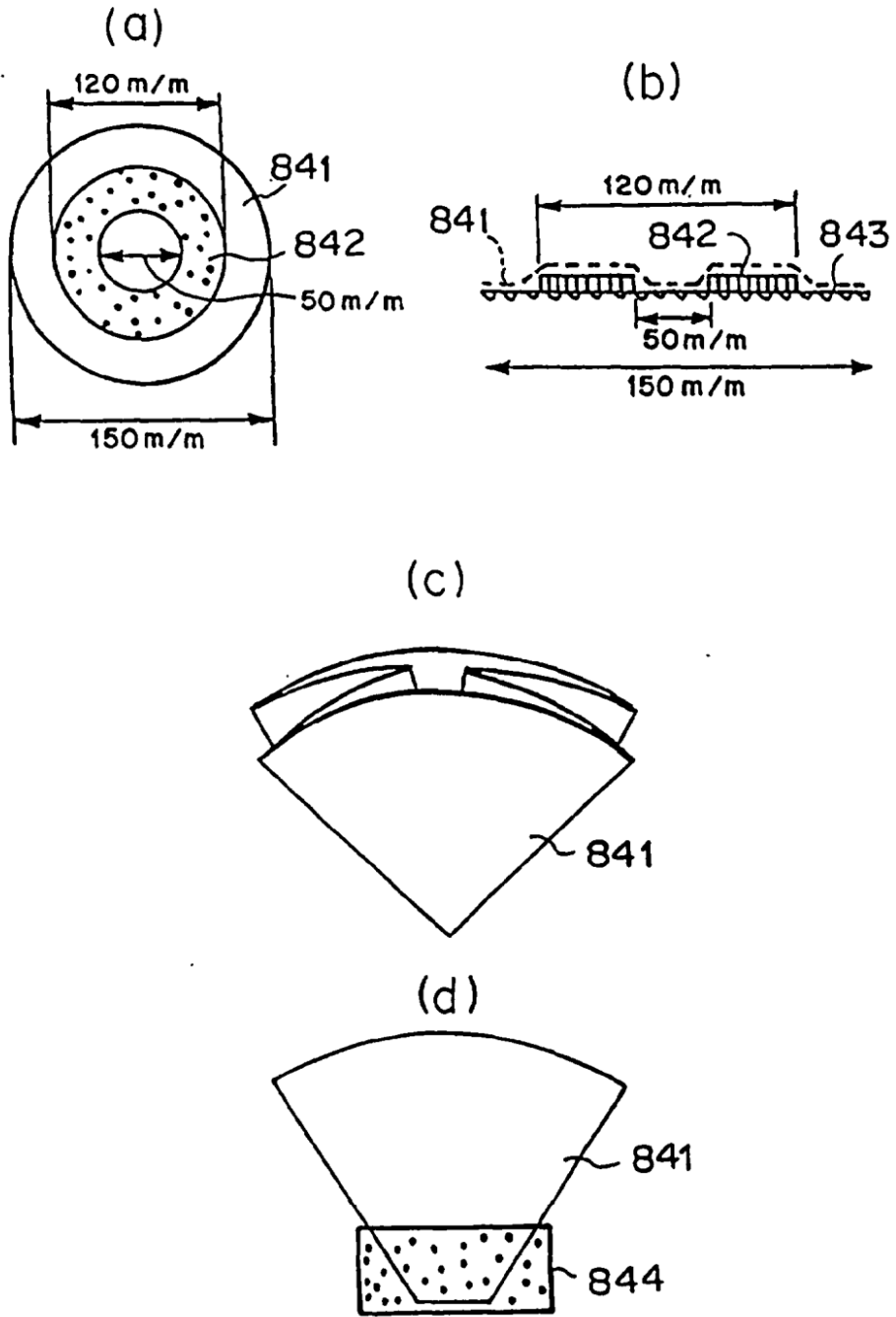


FIG. 84

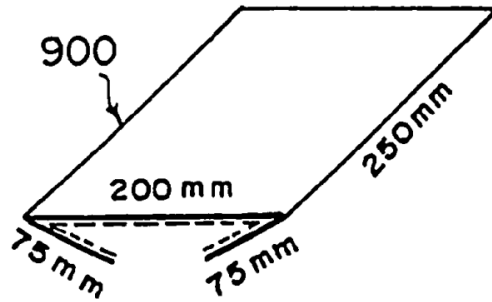


FIG. 85

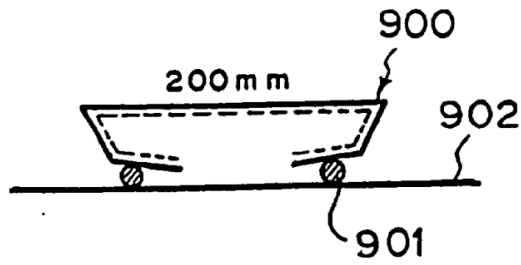


FIG. 86

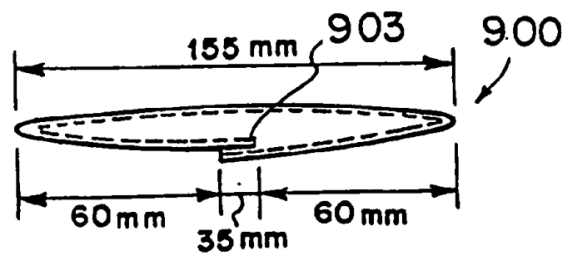
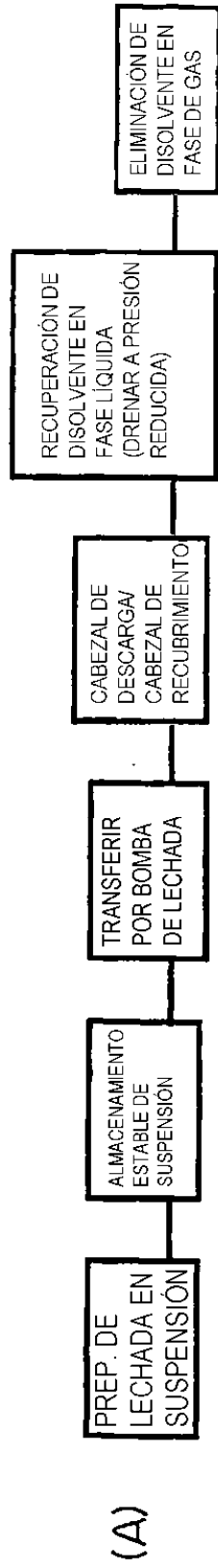
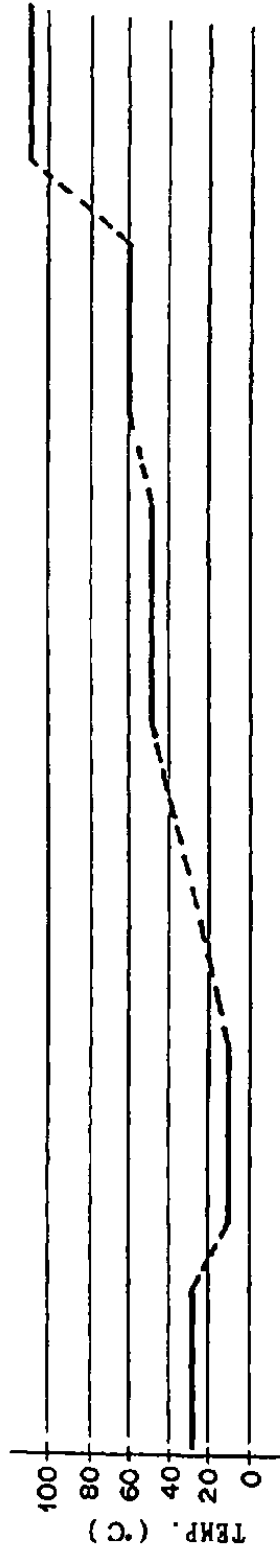


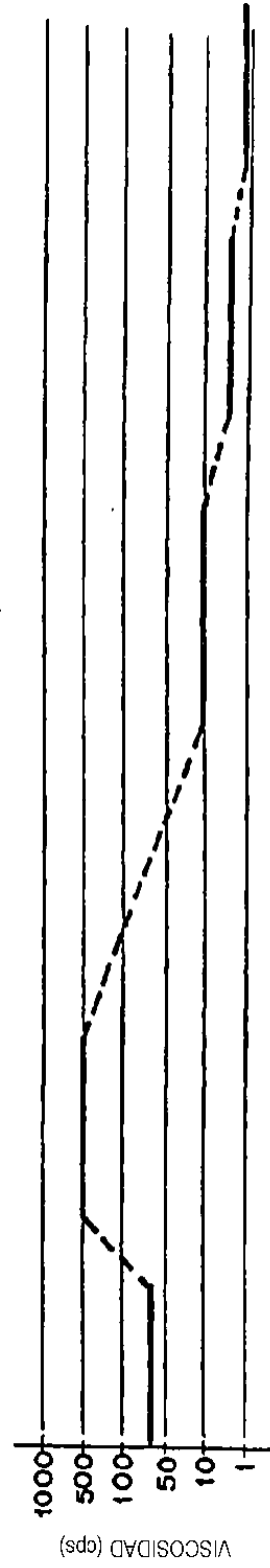
FIG. 87



(A)



(B)



(C)

FIG. 88

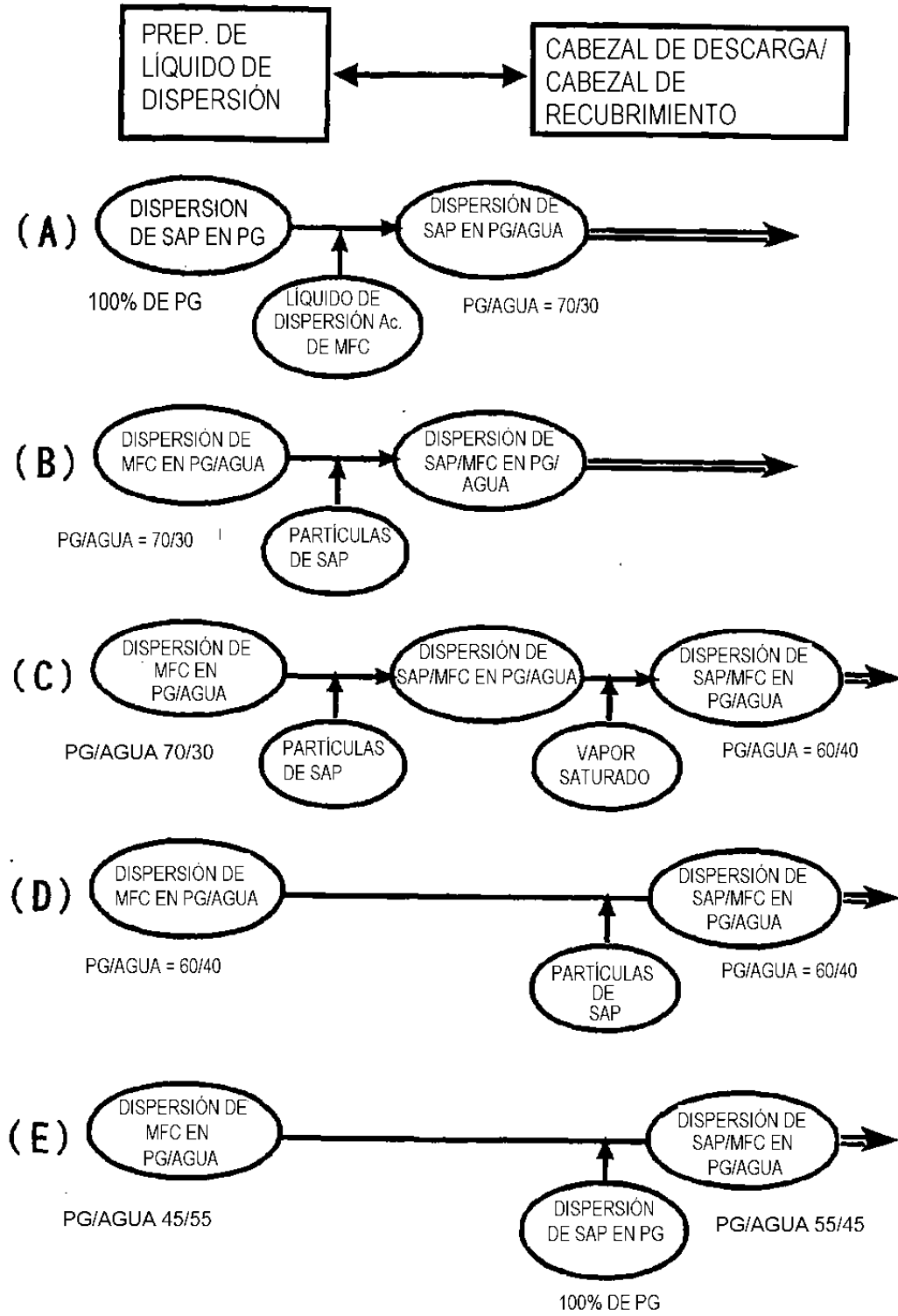




FIG. 89

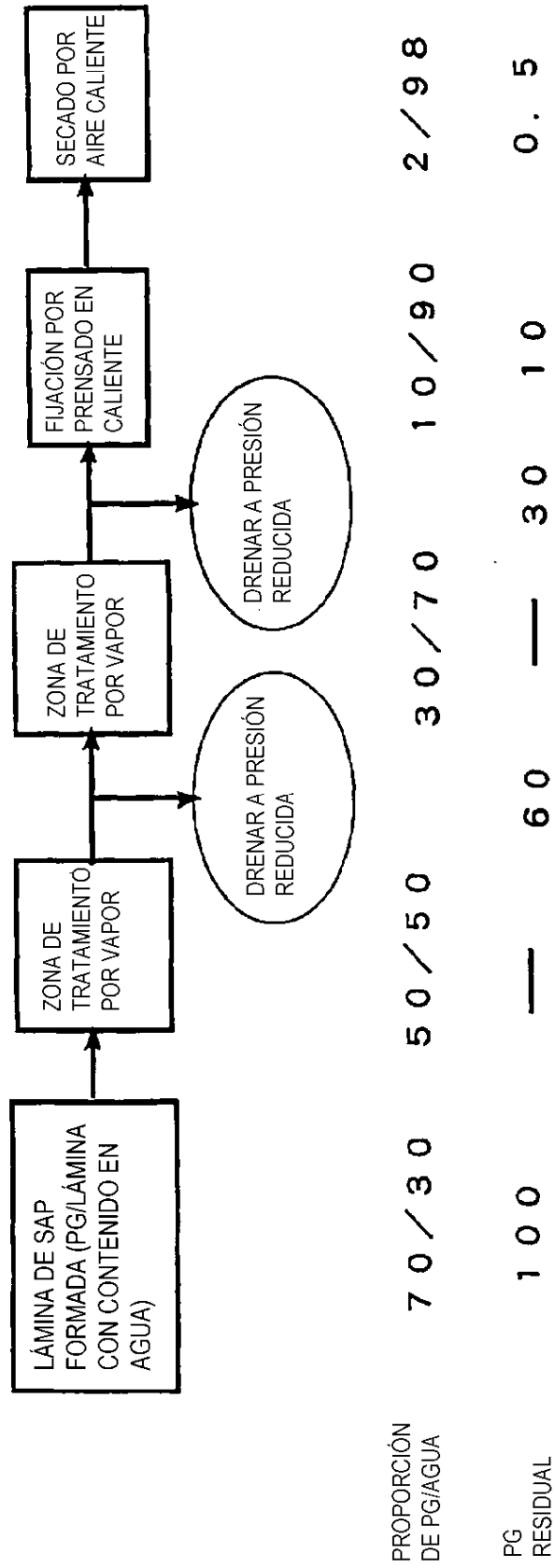


FIG. 90

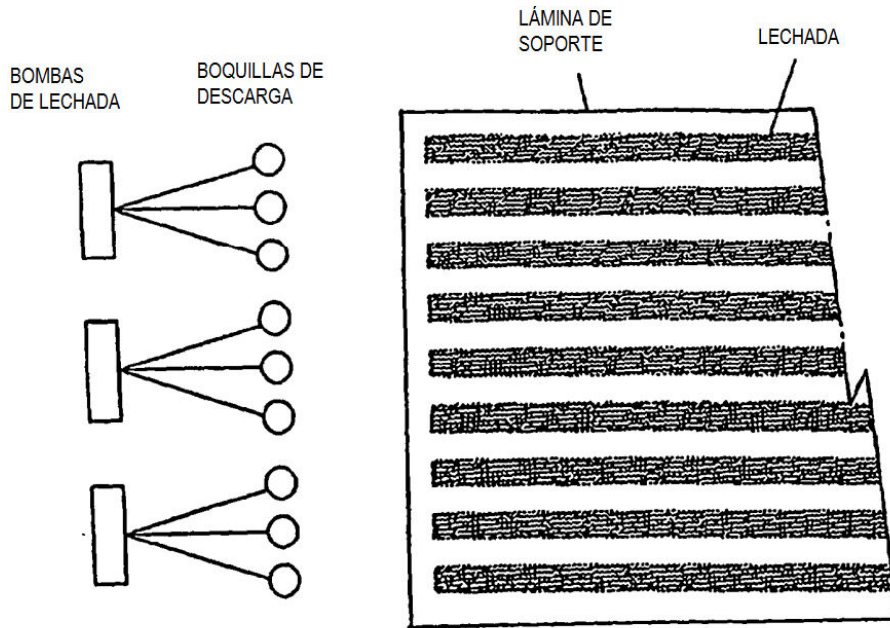


FIG. 91

