

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 781**

51 Int. Cl.:

<b>C08L 1/00</b>	(2006.01)	<b>D06M 23/10</b>	(2006.01)
<b>A61L 15/00</b>	(2006.01)	<b>D06M 23/16</b>	(2006.01)
<b>A41B 13/00</b>	(2006.01)	<b>D21H 21/22</b>	(2006.01)
<b>D06M 15/05</b>	(2006.01)	<b>A61F 13/53</b>	(2006.01)
<b>A61F 13/15</b>	(2006.01)	<b>D06M 15/07</b>	(2006.01)
<b>B05C 5/02</b>	(2006.01)	<b>D04H 1/00</b>	(2006.01)
<b>A61L 15/60</b>	(2006.01)	<b>A61F 13/532</b>	(2006.01)
<b>A61L 15/28</b>	(2006.01)		
<b>B05C 3/18</b>	(2006.01)		
<b>D06M 23/08</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.1997 E 10185541 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **16.03.2011 EP 2295493**

54 Título: **Composiciones de material compuesto sumamente absorbente, láminas absorbentes provistas de tales 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:  
**05.02.2013**

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 2 394 781 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 tales composiciones y proceso para la producción de las mismas

5

**Campo de la invención**

[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.

10

15

[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, material de recubrimiento de cables submarinos, material para evitar accidentes relacionados con el agua.

20

25

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

[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.

30

35

**Técnica anterior**

[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.

40

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

[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.

55

60

[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

65

carboximetil-celulosa.

**[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.

**[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.

**[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.

### Sumario de la invención

**[0012]** La presente invención proporciona un tubo absorbente compuesto de una lámina de soporte de acuerdo con la materia de la reivindicación 1. La lámina de soporte comprende 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.

**[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".

**[0014]** 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.

**[0015]** También se 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.

**[0016]** 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.

**[0017]** La lámina absorbente de la 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.

**[0018]** 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.

**[0019]** También se describe 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.

5 **[0020]** 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.

15 **[0021]** 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.

20 **[0022]** 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.

25 **[0023]** 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.

30 **[0024]** Una realización posible de la presente invención proporciona un tubo absorbente, en el que el tubo absorbente se compone de una lámina de soporte que consiste en un velo de fibra y las partículas de SAP o fibras soportadas por una u otra superficie de la lámina de soporte, y en el que la lámina de soporte se forma en forma de tubo con la superficie que soporta el SAP orientada hacia el interior.

35 **[0025]** El tubo absorbente de la presente invención tiene una estructura tridimensional novedosa, en la que un espacio para que se hinche el SAP se prevé como la estructura inherente del agente absorbente formando un tubo de una lámina absorbente que soporta el SAP.

40 **[0026]** En el tubo absorbente de la presente invención en virtud de la estructura que se describe anteriormente, una cantidad absoluta del SAP existente en una unidad de área es de aproximadamente el doble que la de un agente absorbente de una estructura plana, y la capacidad de absorción de una unidad de área es también de aproximadamente el doble de alta que la de un agente absorbente de una estructura plana. Además, en el tubo absorbente de la presente invención, debido a que el SAP se soporta como acoplado sobre la pared interior de una lámina de soporte con forma de tubo, se garantiza un espacio adecuado para el hinchamiento, e incluso si el SAP se ha hinchado hasta su máxima capacidad de absorción al absorber un líquido, el agente absorbente como un todo todavía mantiene su flexibilidad.

45 **[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.

50 **[0028]** Un producto absorbente puede comprender también un tubo absorbente que consiste en un material

compuesto sumamente absorbente que tiene una estructura tridimensional tal como se describe en lo anterior, se dispone en unas regiones de absorciones deseadas como un núcleo absorbente. El tubo absorbente de la presente invención es plano debido a que no se ha hinchado aún y extremadamente delgado como un tubo hueco plano aplastado, y cuando se hincha al absorber agua se eleva debido a que éste como un todo se hincha con el área en sección transversal que muestra una forma casi circular para el espacio libre interior se rellena con el SAP que aumenta en volumen a medida que se hincha. En el producto absorbente un único tubo absorbente puede estar dispuesto en la región de absorción, si bien más preferiblemente, se dispone una pluralidad de tubos absorbentes en paralelo. En el último caso, la estructura es más estable y más flexible, y puede seguir de forma más suave el movimiento del cuerpo del usuario del producto absorbente.

**[0029]** También se describe una lámina absorbente, en la que se prevén un material de lámina impermeable a líquido una de cuyas superficies tiene muchas indentaciones y material absorbente alojado y fijado en las indentaciones y por lo tanto se imparten resistencia a pérdidas y capacidad de absorción al mismo tiempo. En la presente realización de la presente invención, el material compuesto absorbente forma una estructura en la que las muchas indentaciones que se prevén en una de las superficies de un material de lámina impermeable a líquido, se rellenan de un material absorbente que contiene partículas de polímero absorbente. El agente absorbente de material compuesto tiene resistencia a pérdidas y capacidad de absorción al mismo tiempo, lo que satisface los siguientes requisitos:

(1) se usa un material de lámina impermeable a líquido que tiene unas indentaciones en su superficie y, preferiblemente, permeabilidad al aire así como impermeabilización al agua.

(2) se usa un material absorbente que tiene tal capacidad de absorción que es tan alta como posible.

(3) el material absorbente se rellena y se fija en las indentaciones.

**[0030]** La forma más común de material que tiene una estructura de indentaciones tal como se usa en la presente invención es una película termoplástica flexible tal como polietileno, polipropileno, y EVA de aproximadamente 5 a 50 micrómetros de espesor en la que se forman muchos orificios o rebajes de formas dadas mediante punzonado mecánico, conformación térmica, conformación en vacío, o similar. El material de lámina impermeable a líquido puede usarse también de manera efectiva y eficiente, parte del cual tiene unas aberturas formadas que se rellenan con un material absorbente, que se describirá posteriormente, de tal modo que se imparten impermeabilización al agua y resistencia a pérdidas.

**[0031]** El material absorbente para rellenar las indentaciones ha de ser de tamaños pequeños para rellenar un espacio relativamente pequeño, y al mismo tiempo tener una alta capacidad de absorción por unidad de volumen para garantizar una absorbencia requerida con la cantidad del material para rellenar el espacio pequeño.

**[0032]** El material de lámina impermeable a líquido es, por ejemplo, una película termoplástica de 5 a 50 micrómetros de espesor, o un conjugado de material textil no tejido y película termoplástica de 5 a 50 de grosor. Las indentaciones que se forman en el material de lámina pueden tener la misma impermeabilidad a líquido que de otro modo, o, una configuración alternativa es que, en las partes inferiores de la totalidad o de parte de las indentaciones, pueden existir unas partes porosas o aberturas que, tal como son, puede pasar líquido a través de las mismas y se detiene con el material absorbente. La lámina absorbente de esta configuración es impermeable a líquido como un todo, y al mismo tiempo, con el material absorbente alojado y fijado en los rebajes, muestra una alta capacidad de absorción de líquido de tal modo que ésta combina las dos funciones de una lámina impermeable a líquido y un agente absorbente.

**[0033]** Como un procedimiento de relleno y de fijación de las indentaciones que se prevén en un material de lámina impermeable a líquido con el SAP o material absorbente que contiene el SAP, un procedimiento generalmente que se aplica en la fabricación de agentes absorbentes para su uso en pañales y toallas sanitarias puede aplicarse tal como es. Un procedimiento preferible comprende las etapas de dispersar, por ejemplo, el SAP y las HFFM en una corriente de aire, de rellenar las indentaciones con los materiales dispersados, y de fijar las indentaciones rellenas por medio de termofusión.

**[0034]** Si todas y cada una de las indentaciones en un material de lámina impermeable a líquido se dota de una abertura o estructura permeable a líquido, suministrando el material de lámina impermeable a líquido sobre un transportador dotado de vacío y suministrando la lechada desde arriba del material de lámina impermeable a líquido de forma continua, el líquido contenido en la lechada pasa el material de lámina a través de la abertura o estructura permeable a líquido para separarse, dejando sólo el componente sólido en la lechada en las indentaciones. Adicionalmente, eliminando el componente líquido y secando, las partículas de SAP o las partículas de SAP y el material de lámina se unen mediante las HFFM entre sí, y se fijan en las posiciones en las que éstas se encuentran, de tal modo que se imparte, asimismo, una impermeabilización al agua. Seleccionando una proporción apropiada entre la cantidad del SAP y la cantidad de las HFFM así como las propiedades de las HFFM, pueden impartirse unas propiedades preferibles como material para un agente absorbente: a la vez que se obtienen al mismo tiempo la resistencia a pérdidas deseada y alguna permeabilidad al aire.

**[0035]** El SAP que se usa para estos fines ha de ser de partículas, preferiblemente, partículas finas, de tal modo que

éste puede contenerse de forma estable en un espacio pequeño, y específicamente, el diámetro de las partículas ha de ser de 0,4 mm o menos, o, más preferiblemente, de 0,3 mm a 0,1 mm. Las partículas muy finas, tal como las de 0,1 mm de diámetro, pueden ser coexistentes con unas partículas más gruesas, tal como las de 0,4 mm o más gruesas. En caso de que se hace que un material de fibra tal como pasta de pulpa de madera coexista con el SAP, cuanto mayor sea el contenido del SAP, mejor será el resultado: el contenido del SAP es preferiblemente de un 50 por ciento o más alto.

**[0036]** 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

**[0037]** A continuación en el presente documento, se describirán los elementos que constituyen cada estructura del tubo absorbente, del material compuesto sumamente absorbente y la lámina absorbente dotada del agente absorbente de material compuesto de la presente invención.

**[0038]** En un primer aspecto de la presente invención, el material compuesto absorbente se compone del SAP y las HFFM.

**[0039]** 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.

**[0040]** 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.

**[0041]** 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.

**[0042]** En primer lugar, se describirá cada componente:

(1) Partículas de SAP

**[0043]** Las partículas de polímero absorbente, que se denomina en el presente documento el "SAP", son generalmente carboximetil-celulosa, poliácido acrílico y poliácridatos, 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 poliácridamida, 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.

**[0044]** 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*.

**[0045]** 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.

**[0046]** 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.

**[0047]** 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.

**[0048]** 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.

**[0049]** Cantidad retenida de agua (ml/g) = volumen precipitado (ml)/ microfibrillas (g)

**[0050]** 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.

**[0051]** 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)".

**[0052]** 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 cupramoniaco Bemberg, y fibra de rayón Lyocell hilado por disolvente.

**[0053]** 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)".

**[0054]** 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.º SHO 48-6641 y SHO 50-38720.

**[0055]** 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.

**[0056]** 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.º HEI 8-284090, y los de la BC en la publicación de patente de Japón examinada con n.º HEI 5-80484.

**[0057]** 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.

**[0058]** 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 refino. 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.

5 (3) Componente de fibras cortadas cortas

10 [0059] 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.

15 [0060] 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.

20 [0061] 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.

25 [0062] 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.

[0063] Las fibras cortadas cortas que pueden usarse de manera efectiva para la presente invención se agrupan en los siguientes dos tipos:

30 (i) Fibras de estado de pasta de pulpa

35 [0064] 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.

40 [0065] 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.

45 (ii) Fibras sintéticas cortas

[0066]

- 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.

55 [0067] 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.

60 (4) Lámina de soporte

65 [0068] 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.

**[0069]** 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 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.

**[0070]** 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>

**[0071]** 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 >

**[0072]** 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>

**[0073]** 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.

**[0074]** 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.

**[0075]** 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

**[0076]** 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

**[0077]** 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 absorberencia 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 absorberencia y difusión y la retención de forma.

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

**[0078]** 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.

5 **[0079]** 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.

15 **[0080]** 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

25 **[0081]** 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.

30 **[0082]** 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:

35 **[0083]** 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.

40 **[0084]** 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.

45 **[0085]** 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.

50 **[0086]** 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.

**[0087]** 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.

**[0088]** 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

**[0089]** 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.

**[0090]** 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.

**[0091]** 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.

**[0092]** 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.

**[0093]** 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.

**[0094]** 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

5 [0095]

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;

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;

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;

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;

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;

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;

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;

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;

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);

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;

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;

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;

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;

5 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;

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;

10 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;

15 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;

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;

20 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;

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;

25 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;

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

30 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;

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

35 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;

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;

40 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;

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;

45 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;

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

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

55 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;

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;

60 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 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;

65 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;

#### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

[0096] La presente invención se describirá en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

[0097] 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.

[0098] 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.

[0099] 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).

[0100] 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:

[0101] 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.

[0102] 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.

[0103] 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.

[0104] 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.

5 [0105] 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.

10 [0106] De los disolventes que se describen anteriormente, los disolventes de alcoholes polivalentes 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").

15 [0107] Los disolventes que se describen anteriormente se usan principalmente en una mezcla con agua. 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.

20 [0108] 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.

25 [0109] 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.

30 [0110] 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.

35 [0111] 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.

40 [0112] A medida que la proporción de las HFFM con respecto al SAP ( $MFC/SAP \times 100 (\%)$ ) 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 %.

45 [0113] 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.

**[0114]** 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.

**[0115]** 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.

**[0116]** 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.

**[0117]** 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  $0,2 \text{ g/cm}^3$  o inferior en términos de la densidad específica aparente y, más preferiblemente, de  $0,01$  a  $0,1 \text{ g/cm}^3$ .

**[0118]** 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.

**[0119]** 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.

**[0120]** 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.

**[0121]** 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.

5 **[0122]** 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.

25 **[0123]** 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.

45 **[0124]** 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.

65 **[0125]** 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.

**[0126]** 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.

**[0127]** 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.

**[0128]** 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.

**[0129]** 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.

**[0130]** 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.

**[0131]** 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.

5 **[0132]** 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.

15 **[0133]** 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.

20 **[0134]** 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.

25 **[0135]** 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 posición más alta 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.

30 **[0136]** 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.

35 **[0137]** 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.

40 **[0138]** 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.

45 **[0139]** 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.

50 **[0140]** 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 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 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.

65 **[0141]** 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 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.

**[0142]** 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.

**[0143]** Otros ejemplos de una lámina absorbente de la presente invención se describen con referencia a los dibujos adjuntos:

**[0144]** 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.

**[0145]** 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.

**[0146]** 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.

**[0147]** 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.

**[0148]** 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.

**[0149]** 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.

**[0150]** 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.

**[0151]** 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.

5 **[0152]** 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 10 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.

15 **[0153]** 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 20 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.

25 **[0154]** 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.

30 **[0155]** 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 35 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 40 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.

45 **[0156]** 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.

50 **[0157]** 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.

55 **[0158]** 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.

60 **[0159]** 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.

65 **[0160]** 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.

[0161] 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.

[0162] 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.

[0163] La características y propiedades de un producto absorbente en el que se incorpora el material compuesto sumamente absorbente se describen brevemente a continuación:

[0164] Cuando el material compuesto sumamente absorbente se usa en un producto absorbente, en primer lugar, el producto es extremadamente delgado y compacto antes de que se use y mientras que se usa antes de que éste absorba un líquido, de tal modo que las partículas de SAP se sujetan firmemente y de forma estable y por lo tanto, si éste está plegado o doblado, las partículas de SAP no se desplazan o se desprenden. La estructura del producto no se descompone.

[0165] En segundo lugar, cuando un líquido se absorbe por el producto absorbente, a pesar de que éste es de una estructura sin pasta de pulpa con un 90 % o más del SAP, el producto absorbe el líquido muy rápidamente sin bloqueo gracias a la hidrofiliidad y formas físicas de las HFFM.

[0166] En tercer lugar, después de que se absorbe un líquido, las partículas de polímero hinchado se sujetan todavía firmemente por la red de las HFFM y se evita por lo tanto que se desprendan.

[0167] La cuarta característica del producto absorbente se refiere a una característica cuando éste se desecha. El agente absorbente de la presente invención cuando éste se encuentra en contacto con agua en exceso permanece estable tal como es, pero, si se aplica un esfuerzo cortante, éste se disocia inmediatamente. El agente absorbente es adecuado para la fabricación de un producto que puede desecharse a través del inodoro. Además, debido a que la HFFM celulósica son extremadamente altas en actividad de enzima celulasa, la estructura de tales HFFM si se entierran en la tierra se disocia en un corto periodo de tiempo. Adicionalmente, si cualquier polímero absorbente de tipo aminoacético biodegradable o similar se combina para fabricar el SAP, puede diseñarse un agente absorbente no perjudicial con la naturaleza ideal.

[0168] Por otro lado, éste se diseña de tal modo que la lámina de soporte permeable a líquido 203 que ha de recubrirse con el líquido de dispersión de lechada que se descarga a partir de la boquilla 312 se transporta a una velocidad constante en una dirección indicada por una flecha en el dibujo. Cada bomba 314 es capaz de suministrar el líquido de dispersión de lechada a una presión periódicamente variable a la boquilla 312, y como resultado, en la lámina de soporte permeable a líquido 203, se forman unas bandas 316 de líquido de dispersión de lechada de un número que se corresponde con el número de las boquillas 312 y cada banda 316 puede hacerse diferente en el espesor de la capa absorbente y tiene un margen indefinido.

[0169] Unos medios de formación de una distribución de patrones son que, en la etapa de recubrimiento de la superficie de la lámina de soporte permeable a líquido con el líquido de dispersión suministrado en un flujo constante, se usa una boquilla que tiene una estructura o función de impartir un patrón apropiado al espesor y/o la anchura de las capas recubiertas.

[0170] 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.

5  
[0171] 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  
10 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.

15 [0172] Además, en caso de que se use un sistema de medio de dispersión que se compone de un sistema de alcohol polihidroxilado o de un sistema de alcohol polihidroxilado/agua, siendo el alcohol polihidroxilado 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 tubo absorbente compuesto por una lámina de soporte que consiste en una banda de fibra y un componente de polímero absorbente soportado por y unido a la superficie de dicha lámina de soporte, estando formada dicha lámina de soporte en un tubo, soportando la superficie dicho componente de polímero absorbente situado en su interior.
- 10 **2.** El tubo absorbente de la reivindicación 1, en el que la sección transversal de dicha lámina de soporte es un anillo cerrado.
- 3.** El tubo absorbente de la reivindicación 1, en el que la sección transversal de dicha lámina de soporte es un anillo abierto, estando los dos márgenes libres de dicho anillo abierto enfrentados entre sí formando un anillo cerrado al estar mutuamente unidos en los márgenes.
- 15 **4.** El tubo absorbente de la reivindicación 1, en el que la sección transversal de dicha lámina de soporte es de un anillo abierto, estando los dos márgenes libres de dicho anillo abierto enfrentados entre sí estando mutuamente conectados por una lámina para formar un anillo cerrado.
- 20 **5.** El tubo absorbente de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha lámina de soporte sobre la que está soportado dicho componente de polímero absorbente tiene uno o más refuerzos que se forman doblando parte de los bordes circunferenciales.
- 25 **6.** El tubo absorbente de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicha lámina de soporte es una lámina de material textil no tejido, y en el que dicho componente de polímero absorbente comprende partículas de polímero absorbente que están unidas a dicha lámina de material textil no tejido mediante fibras finas hidratables en forma de microfibrillas.
- 30 **7.** Un producto absorbente que comprende una lámina interna permeable a líquido, una lámina externa impermeable a líquido y un núcleo absorbente dispuesto entre dichas láminas interna y externa, incluyendo dicho núcleo absorbente el tubo absorbente de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
- 35 **8.** El producto absorbente de la reivindicación 7, en el que dicho núcleo absorbente está compuesto por una combinación de dicho tubo absorbente y un material absorbente adicional.
- 9.** El producto absorbente de la reivindicación 7, en el que dicho núcleo absorbente comprende una pluralidad de dichos tubos absorbentes.
- 40 **10.** El producto absorbente de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que parte o partes de dichos tubos absorbentes están conectadas a dicha lámina externa.
- 11.** El producto absorbente de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que dichos tubos absorbentes están conectados en parte de los mismos a dicha lámina interna.
- 45 **12.** El producto absorbente de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que el producto absorbente es uno de pañales para bebé, pañales para adulto, productos para la incontinencia y productos para la higiene femenina.

FIG. 1

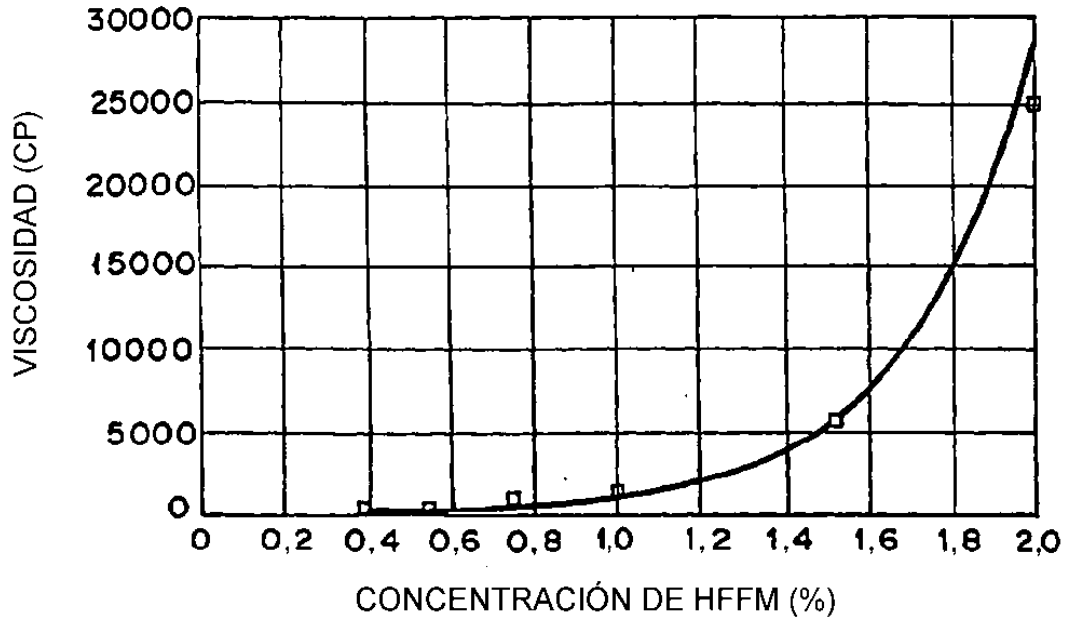


FIG. 3

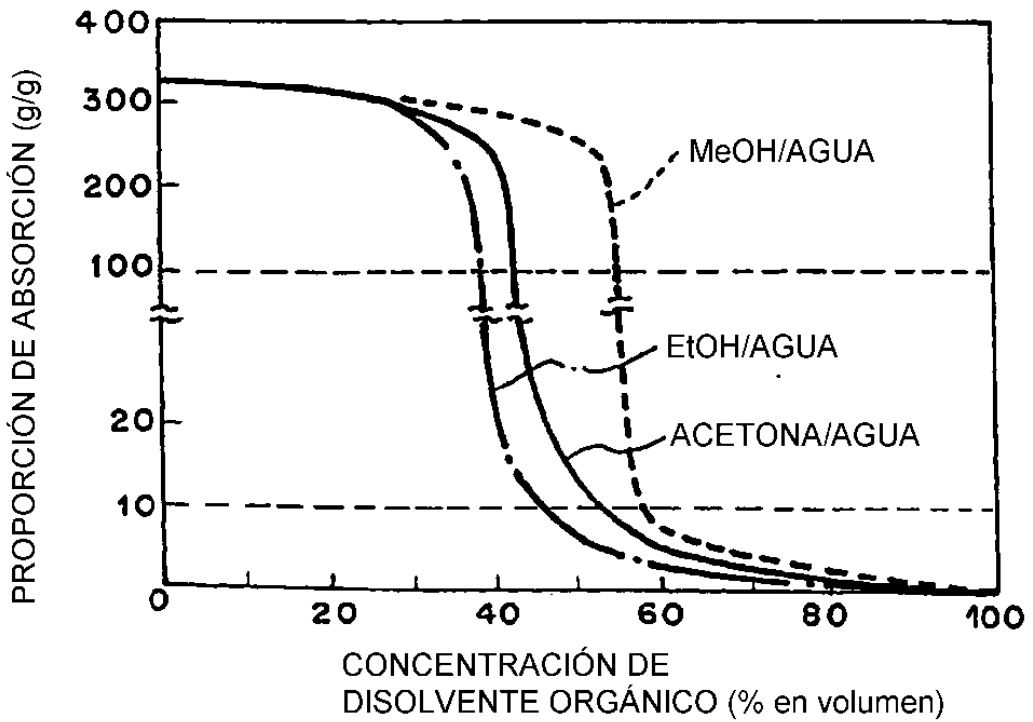


FIG. 2

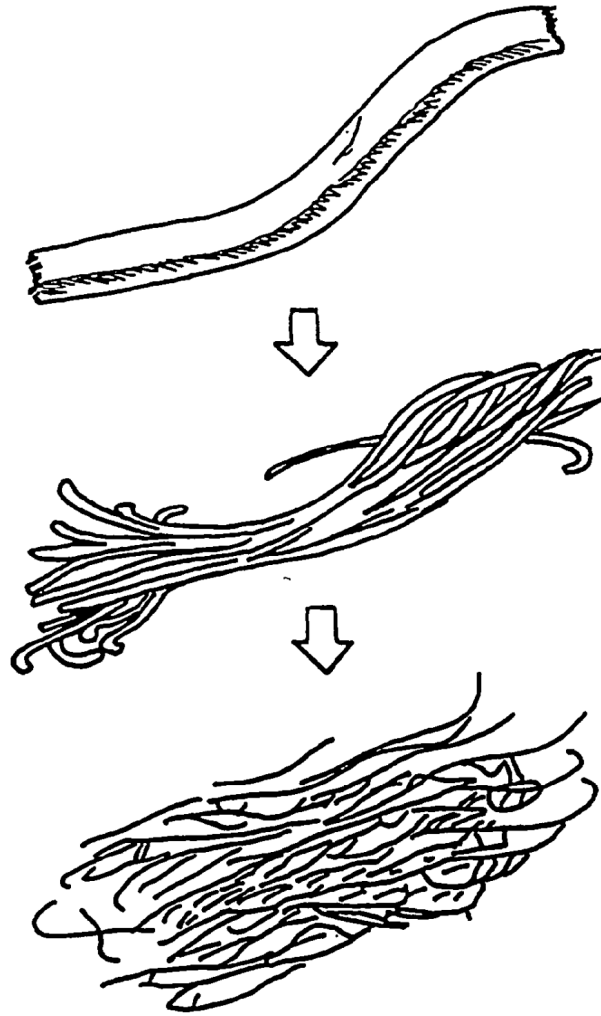


FIG. 4

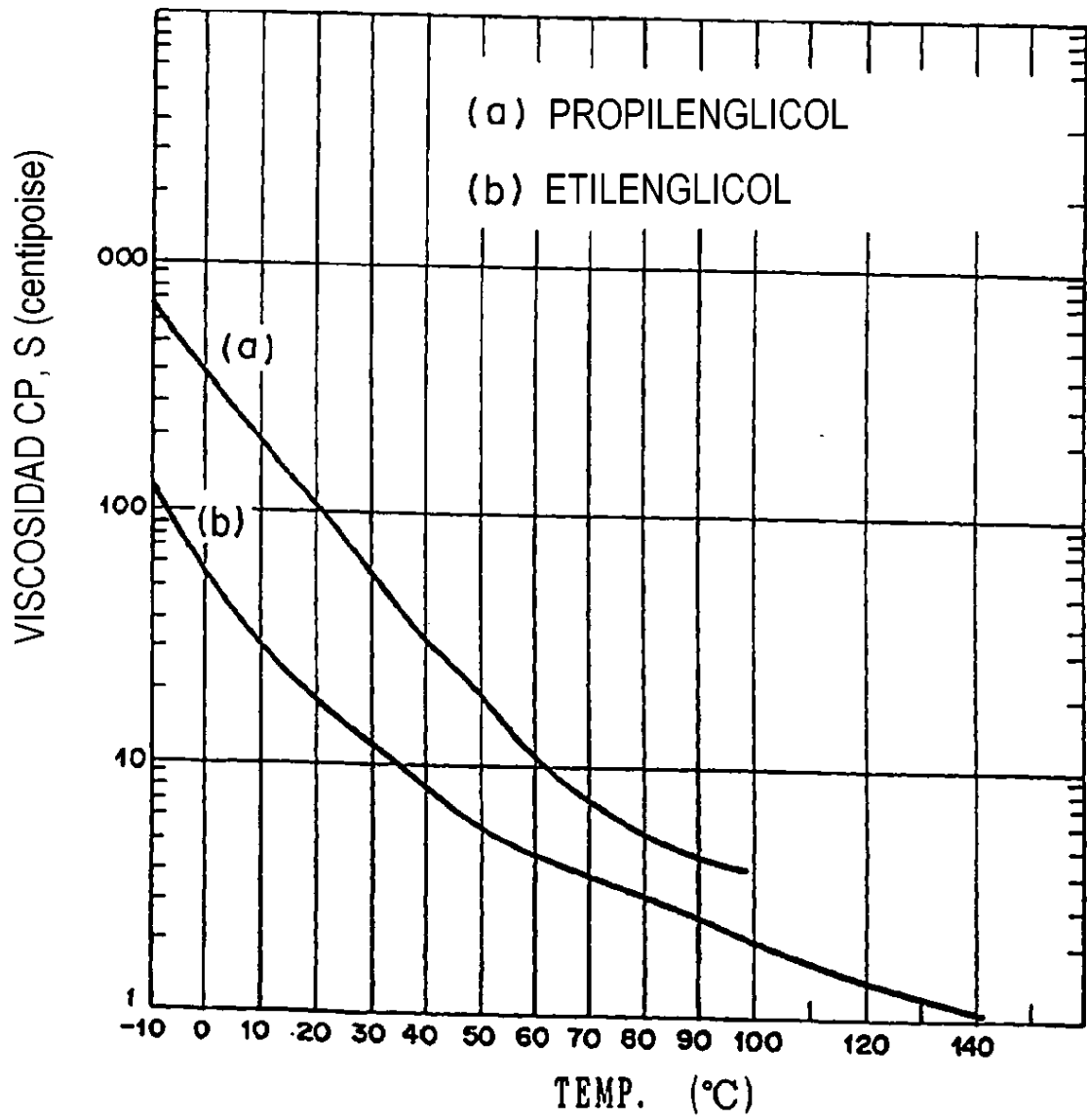
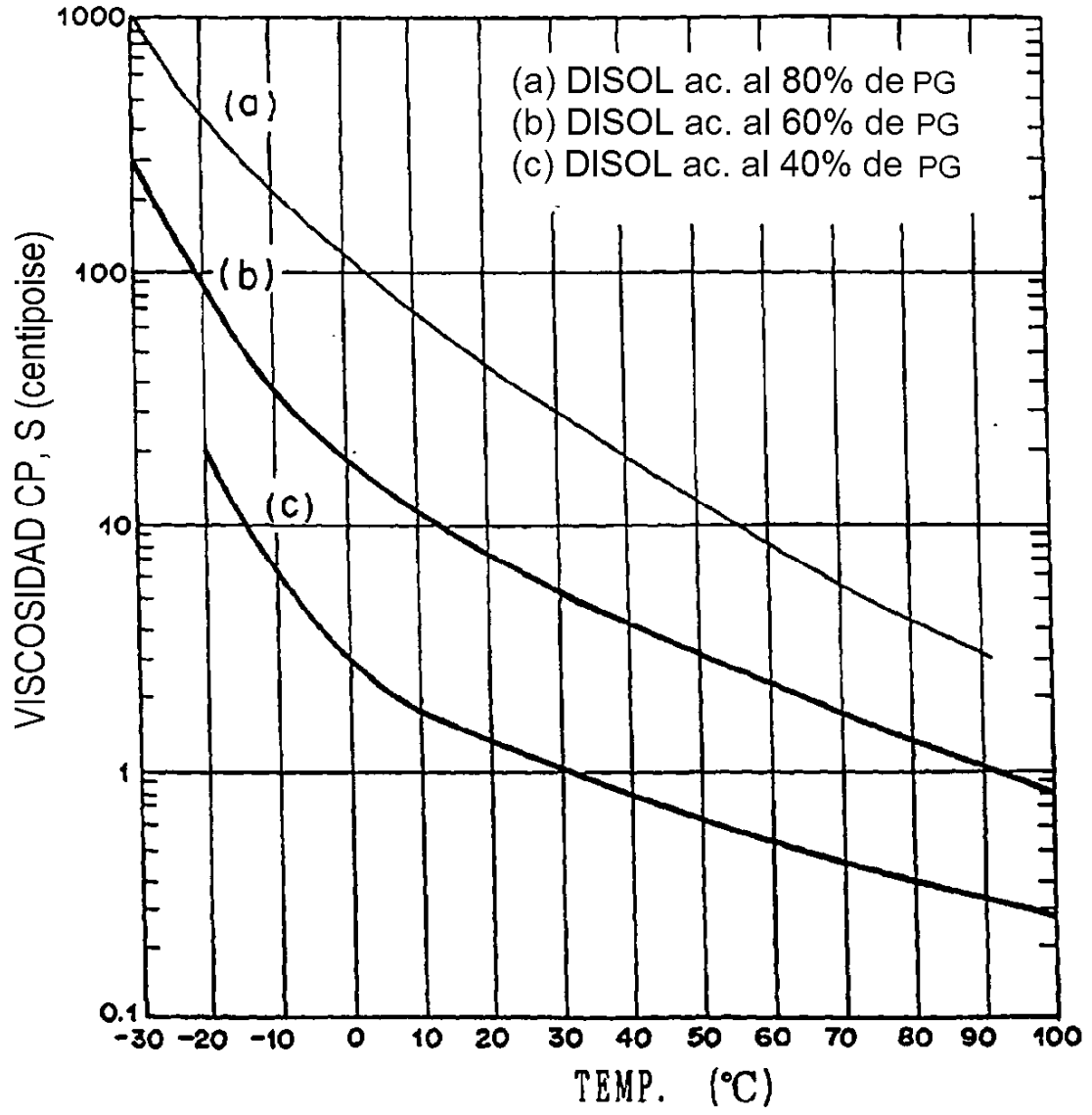


FIG. 5



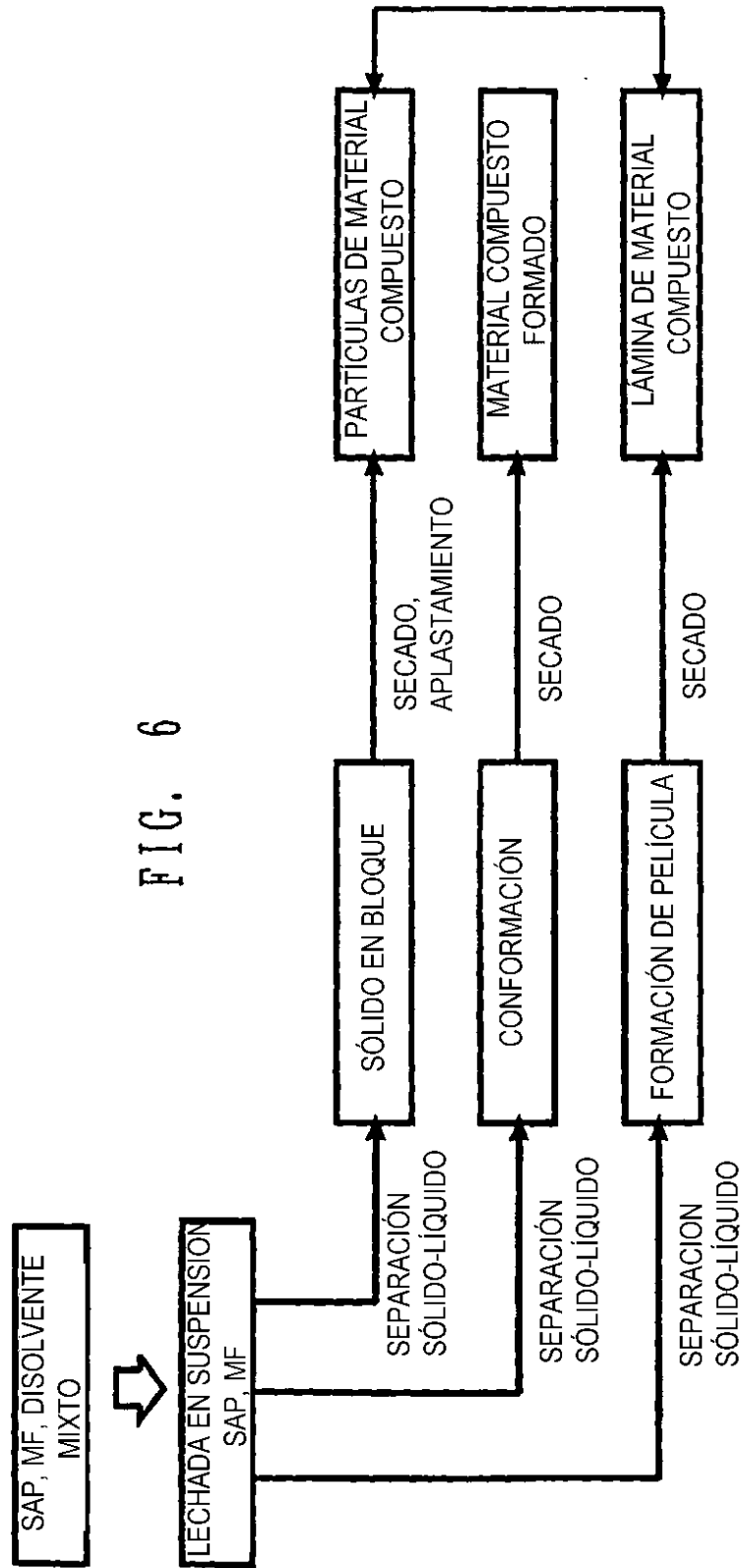


FIG. 6

FIG. 7



FIG. 8

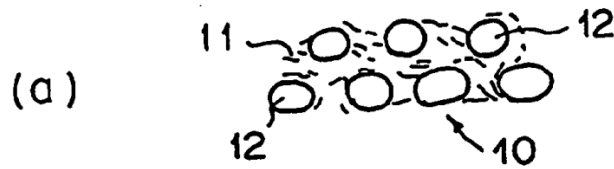
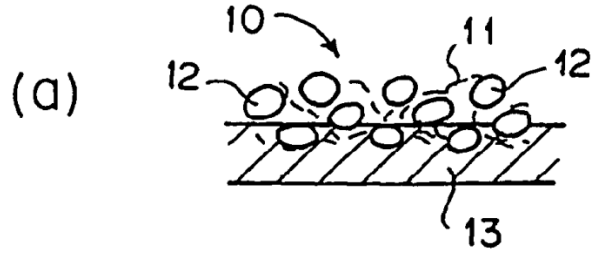


FIG. 9



(b)



FIG. 10

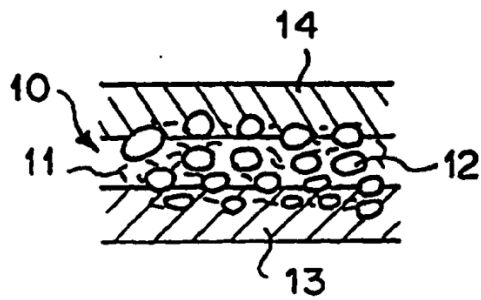


FIG. 11

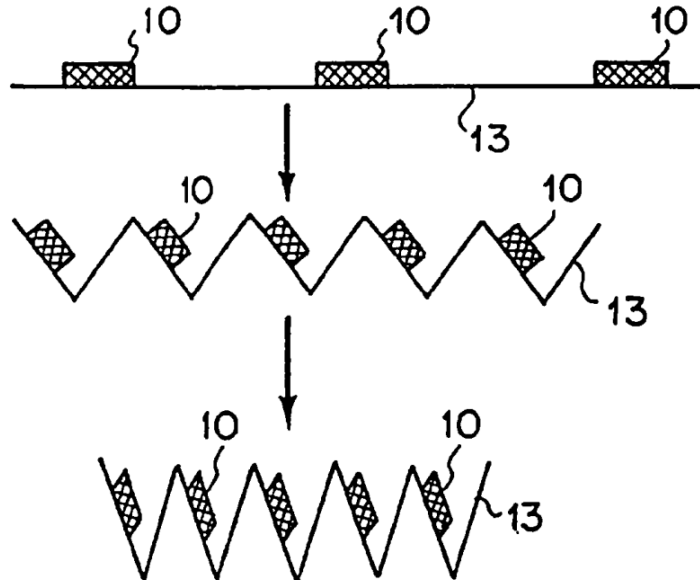


FIG. 12



FIG. 13

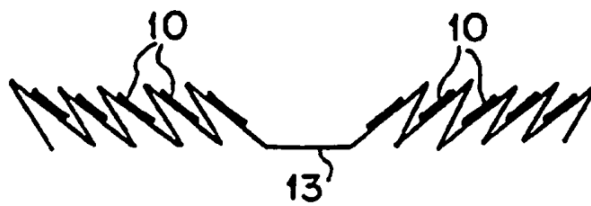


FIG. 14

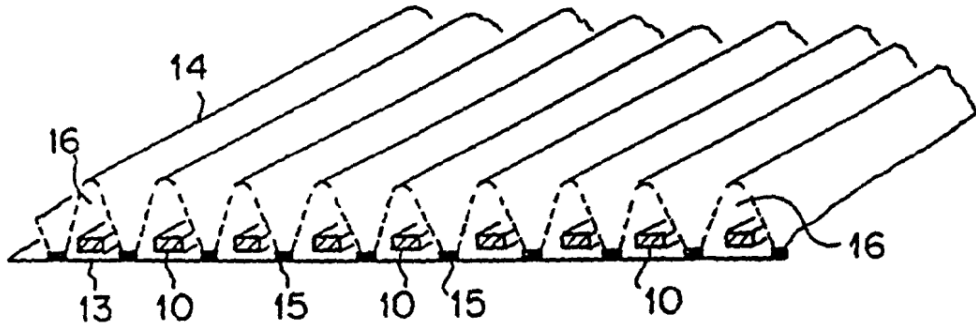


FIG. 15

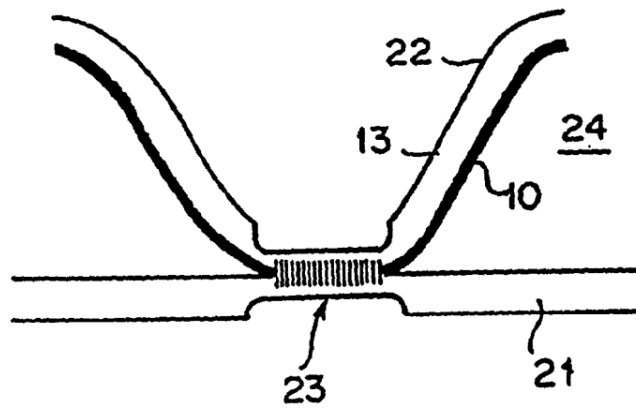


FIG. 16

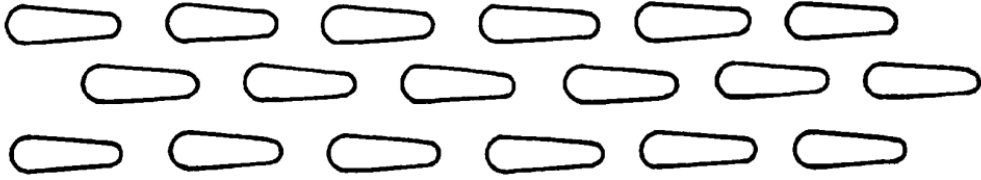


FIG. 17



FIG. 18

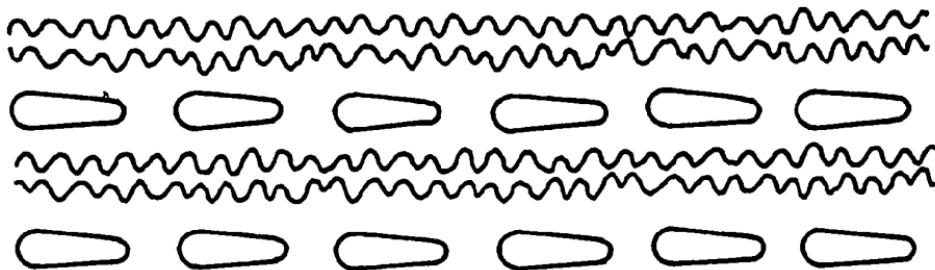


FIG. 19

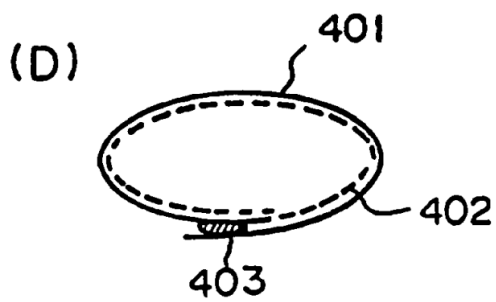
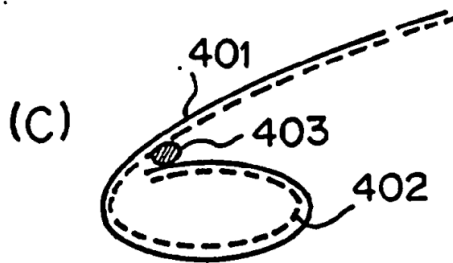
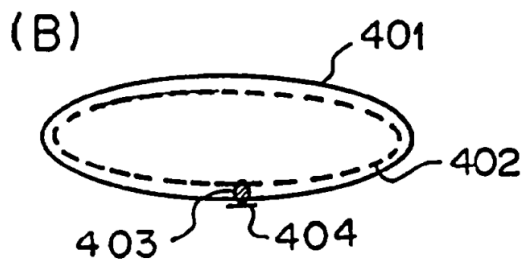
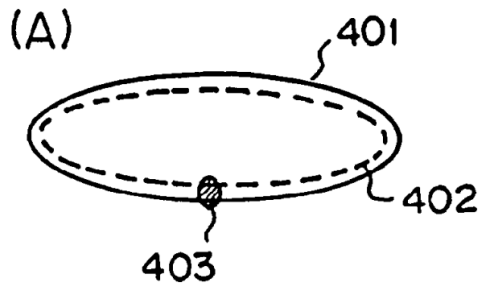


FIG. 20

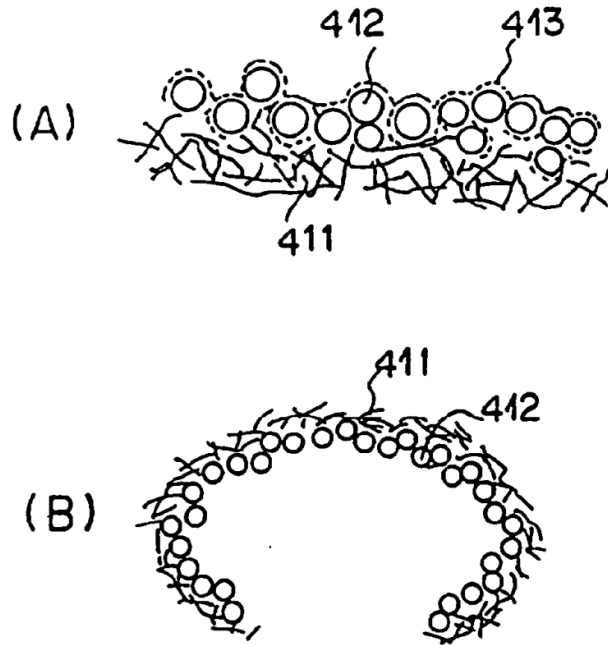


FIG. 21

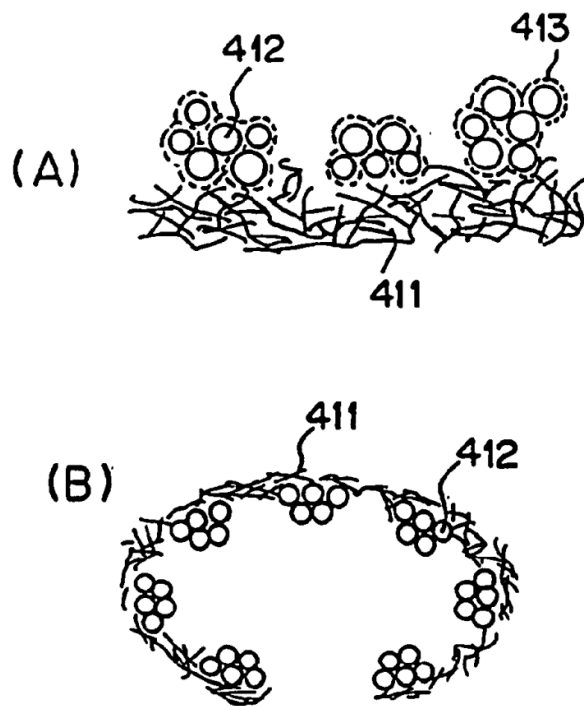


FIG. 22

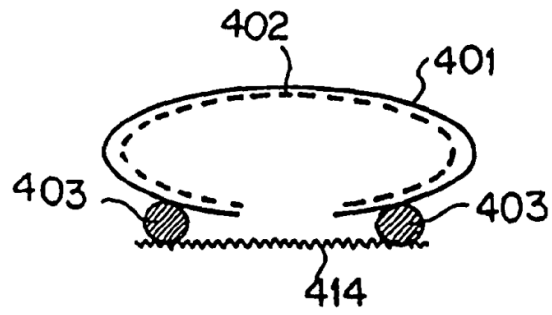


FIG. 23

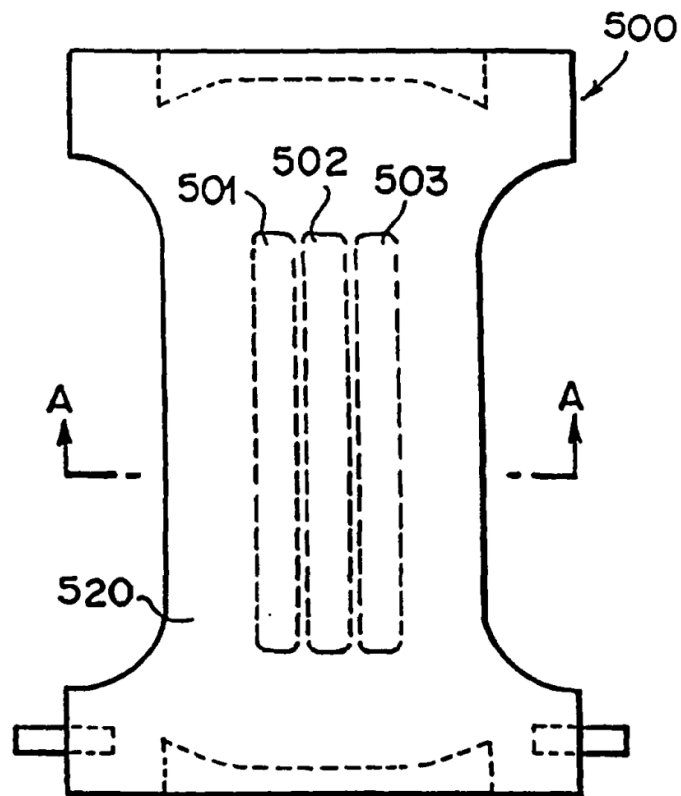


FIG. 24

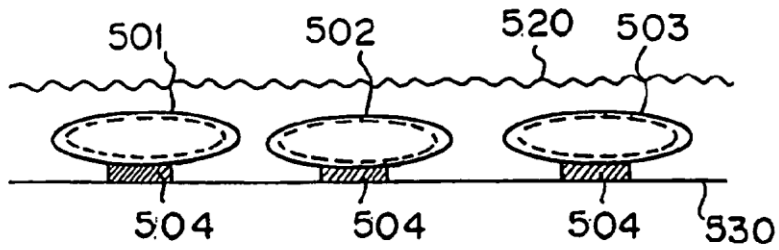


FIG. 25

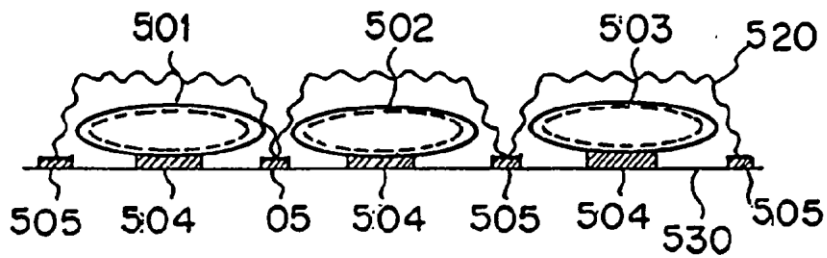


FIG. 26

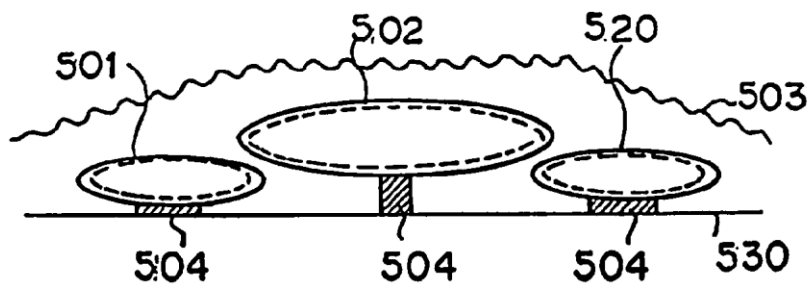


FIG. 27

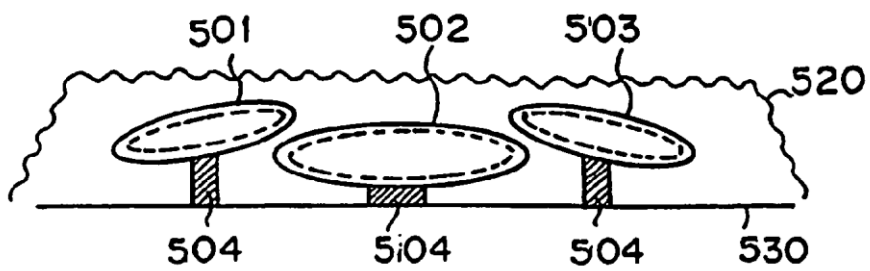


FIG. 28

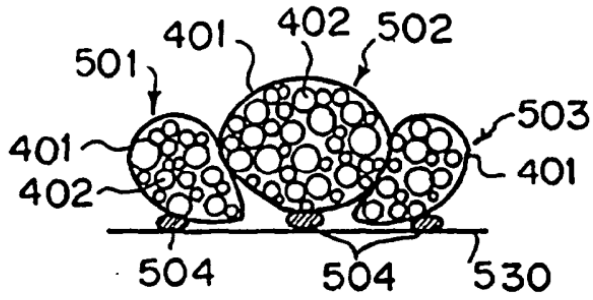


FIG. 29

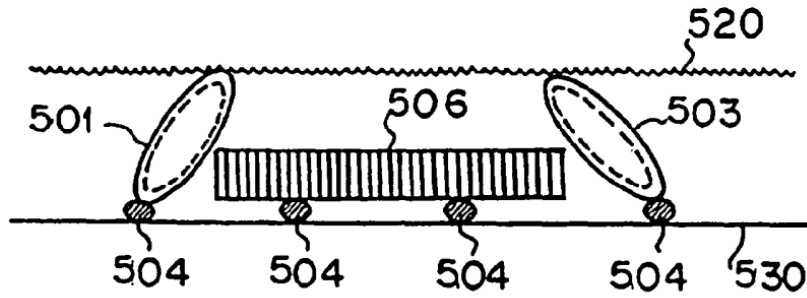


FIG. 30

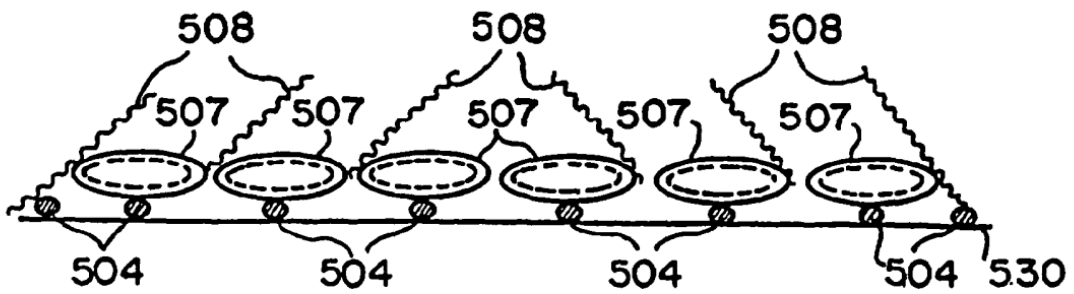


FIG. 31

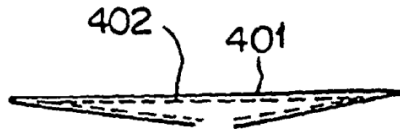


FIG. 32

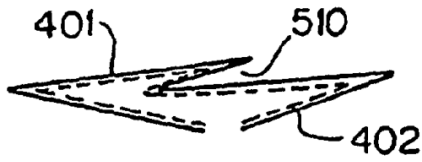


FIG. 33

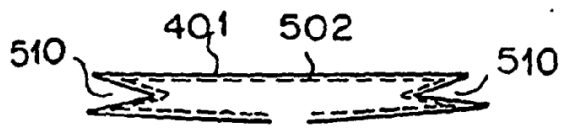


FIG. 34

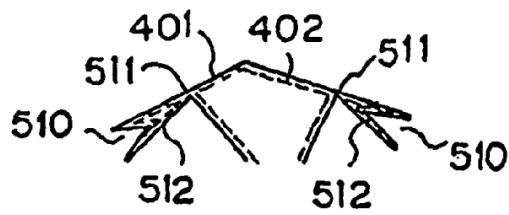


FIG. 35



FIG. 36

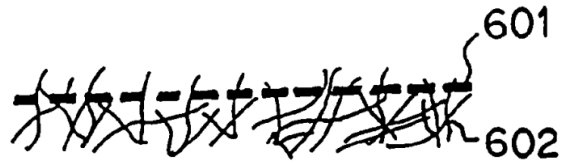


FIG. 37

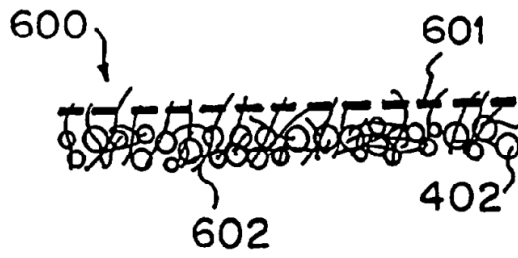


FIG. 38

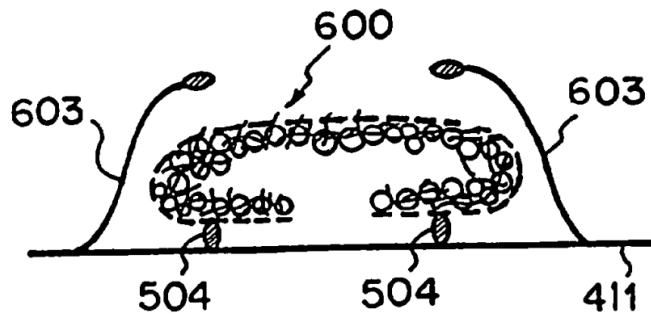


FIG. 39

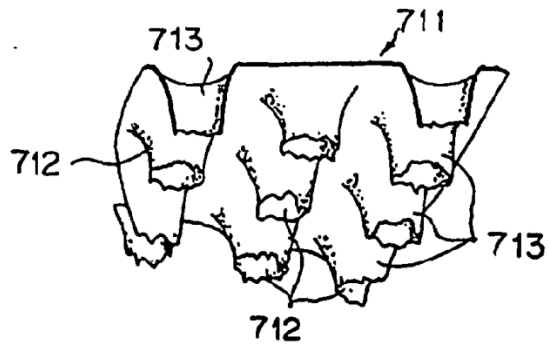


FIG. 40

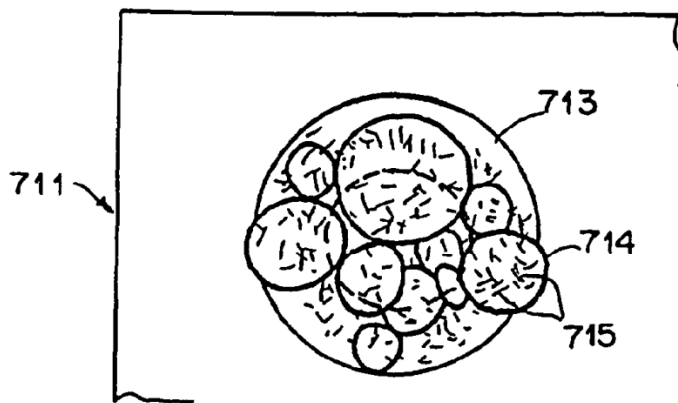


FIG. 41

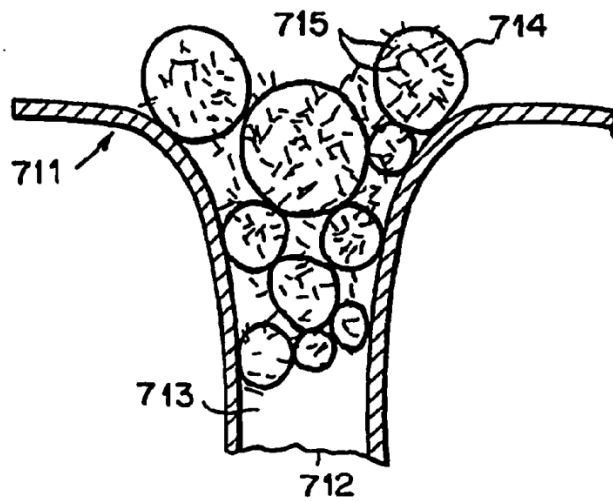


FIG. 42

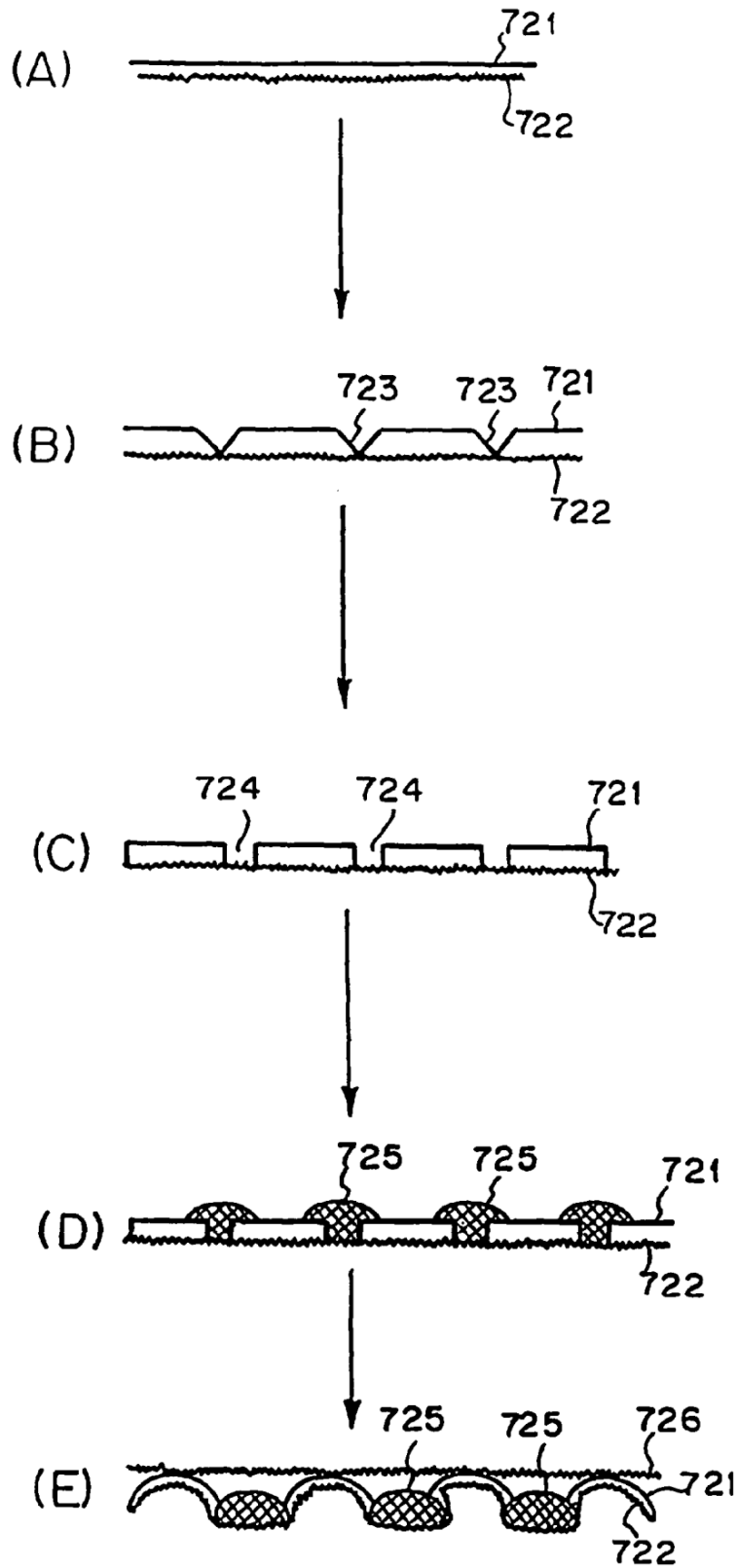


FIG. 43

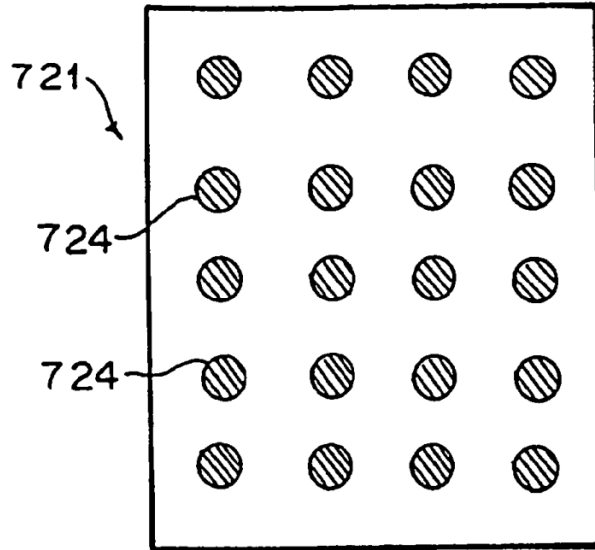


FIG. 44

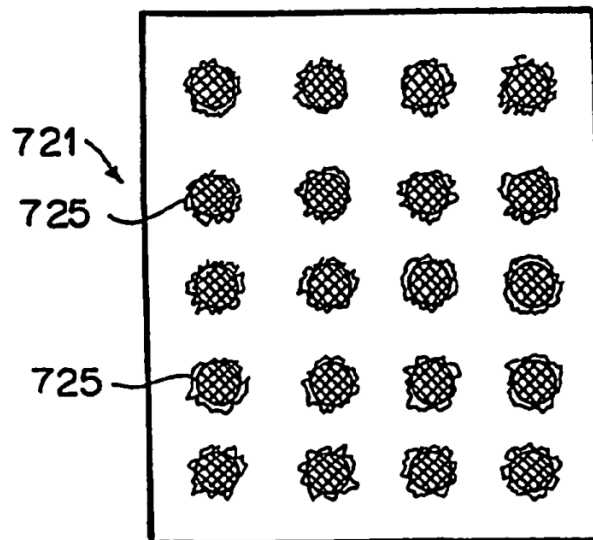


FIG. 45

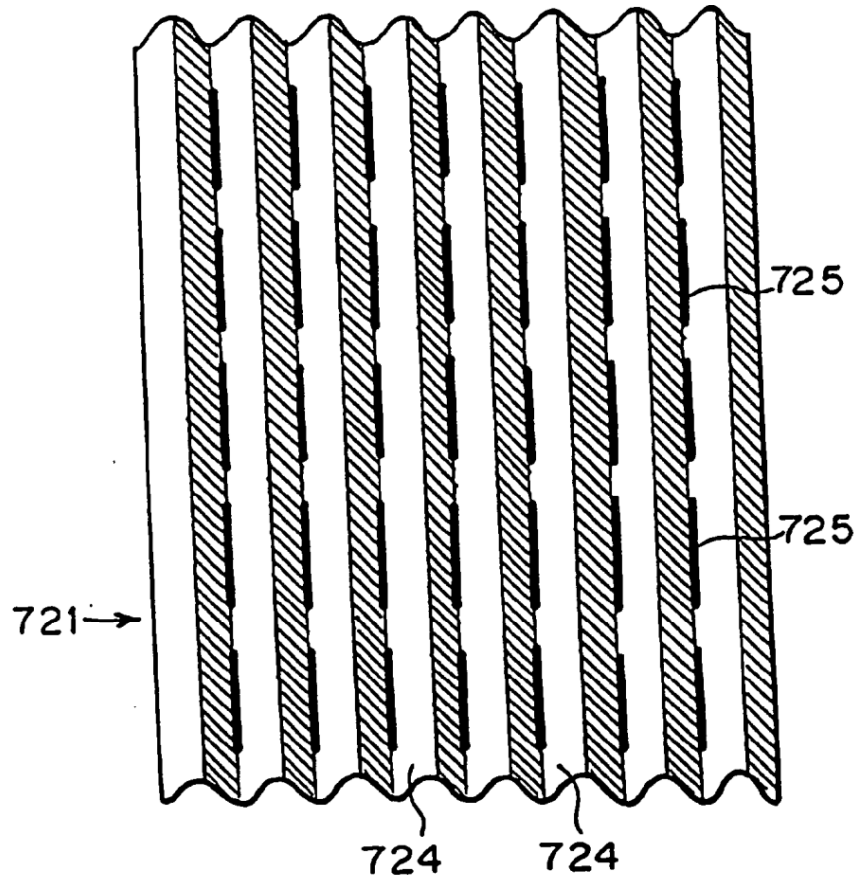


FIG. 46

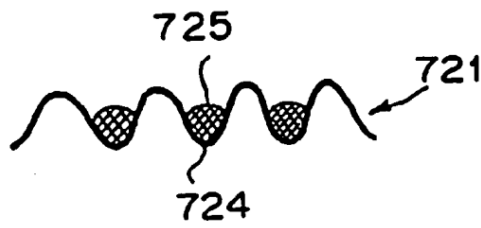


FIG. 47

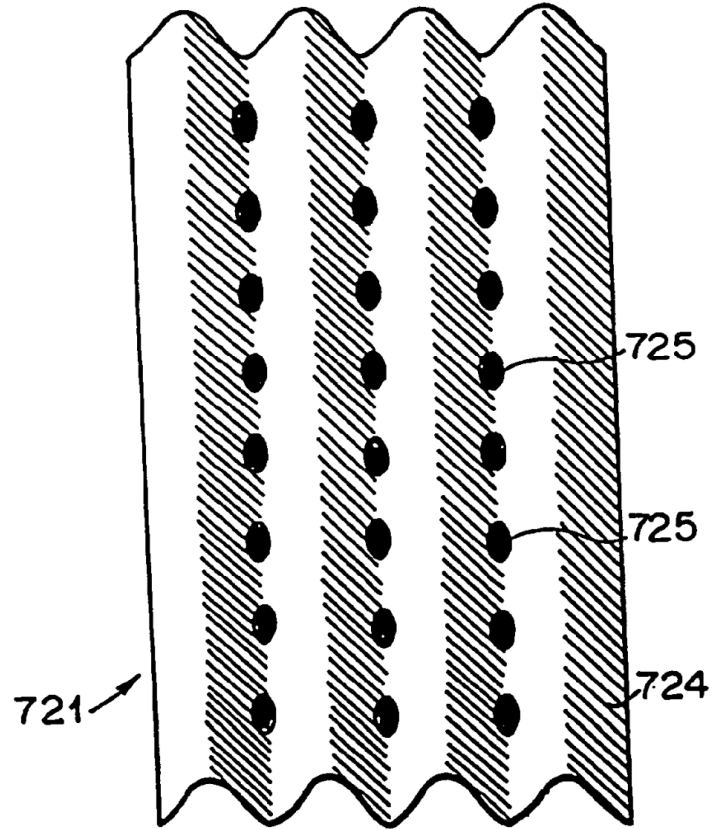


FIG. 52

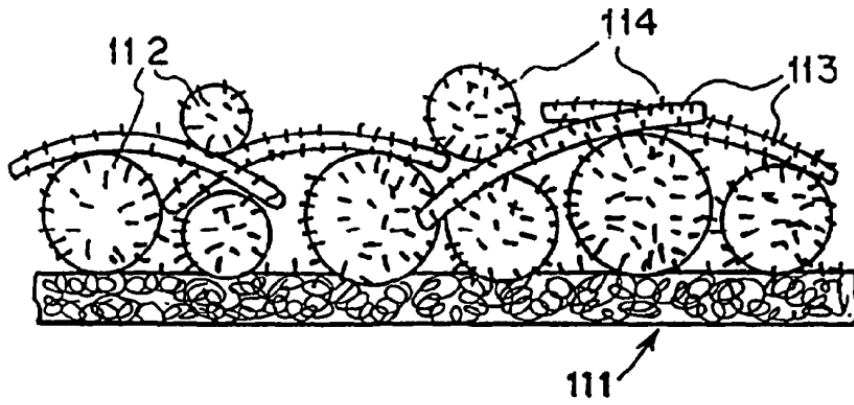


FIG. 53

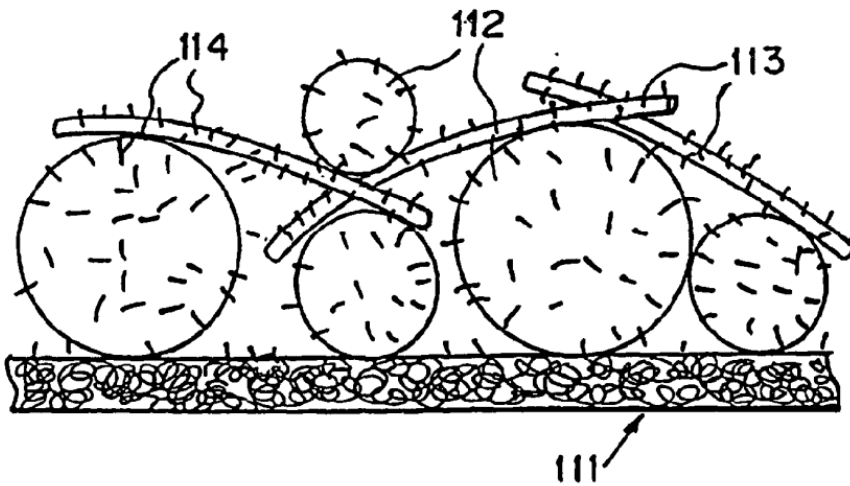


FIG. 54

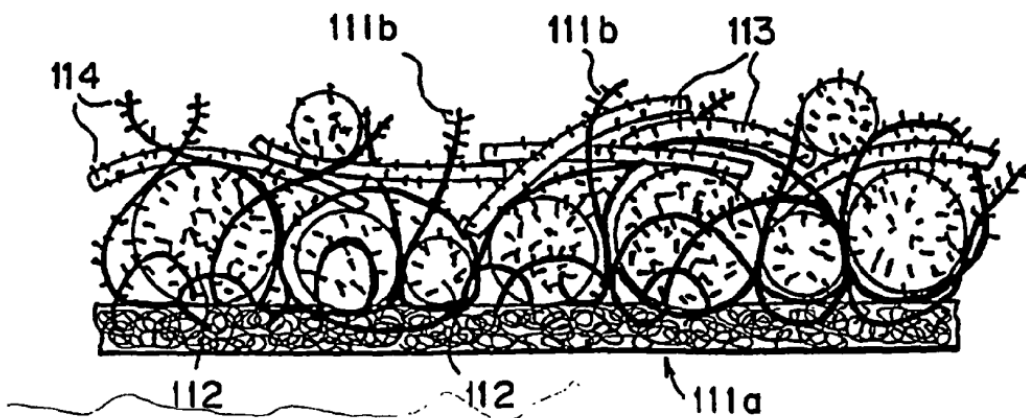


FIG. 55

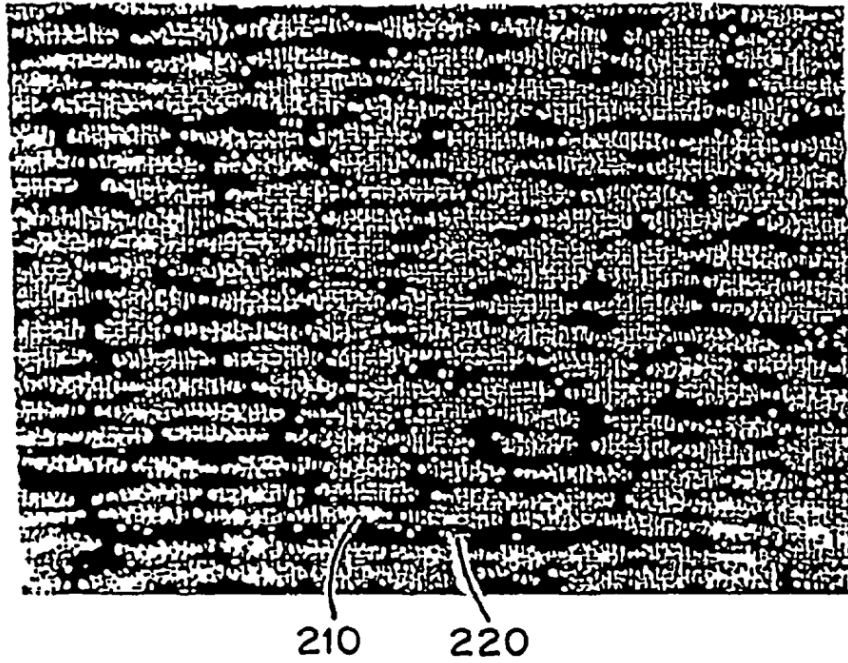


FIG. 56

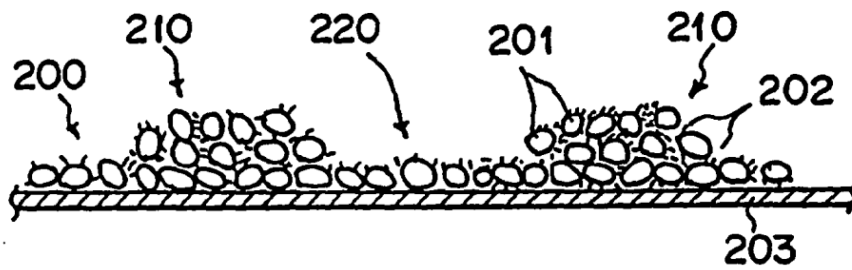


FIG. 57

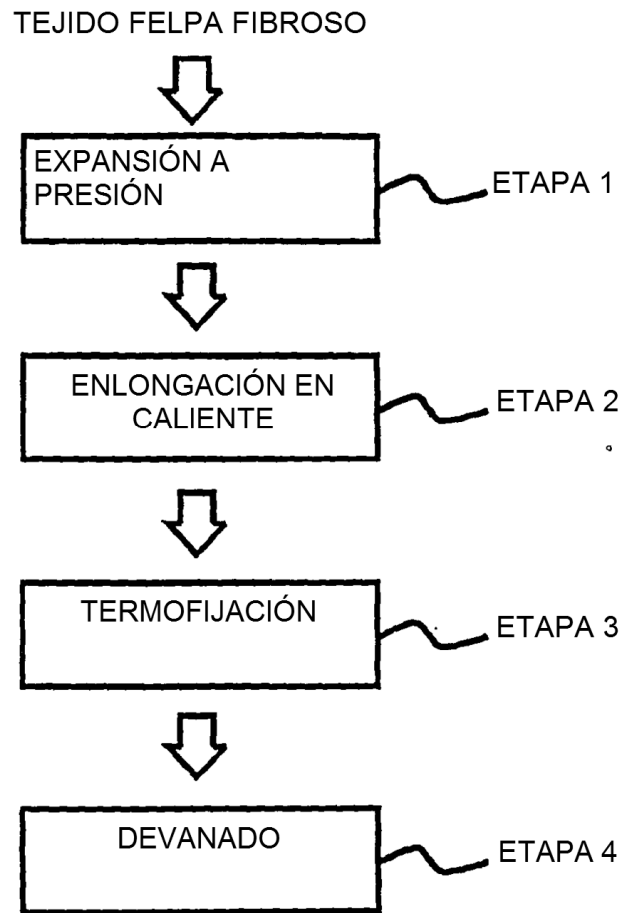


FIG. 58

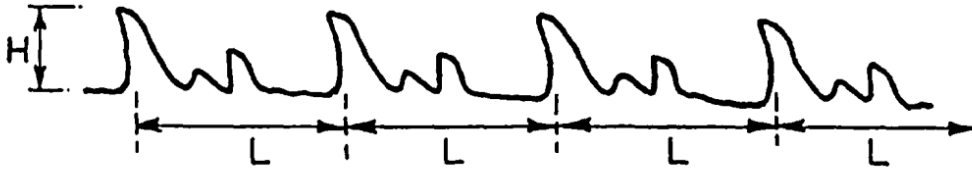


FIG. 59

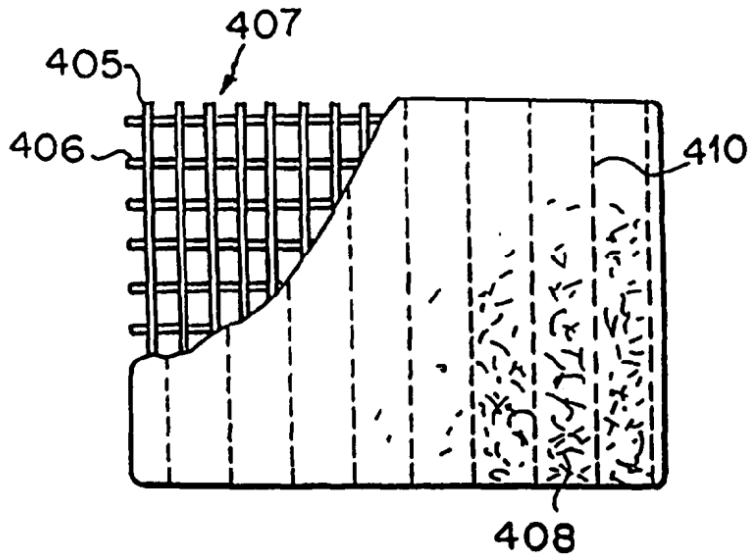


FIG. 60

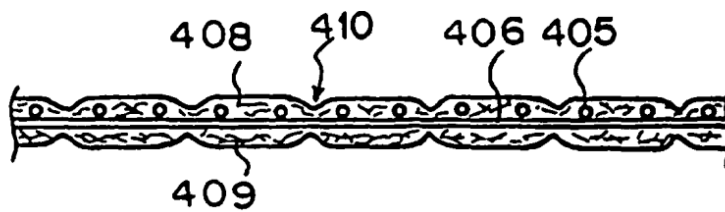


FIG. 77

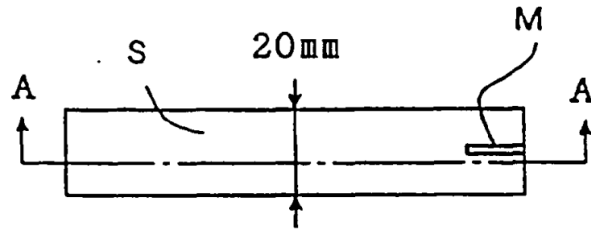


FIG. 78

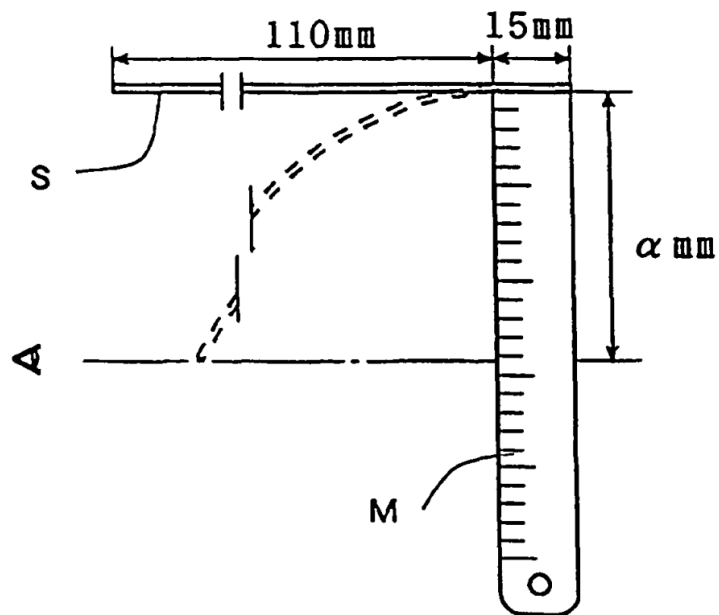


FIG. 79

CONJUNTO DE CRITERIOS DE JUICIO

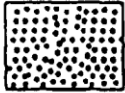
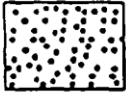
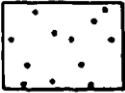
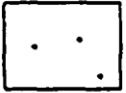

ESTADOS DE DEPOSICIÓN					
ÁREA DE DEPOSITO (%)	80~100	30~60	10~20	5~1	0 (sin deposición)
GRADO	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3	CLASE 4	CLASE 5

FIG. 80

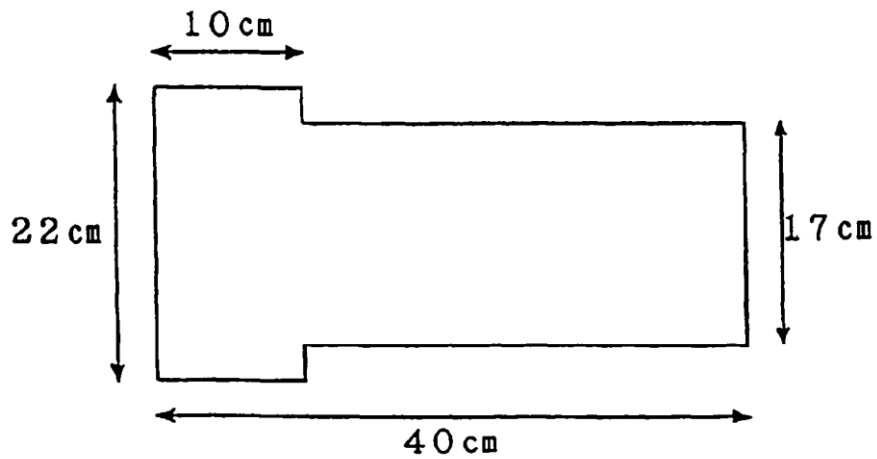


FIG. 81

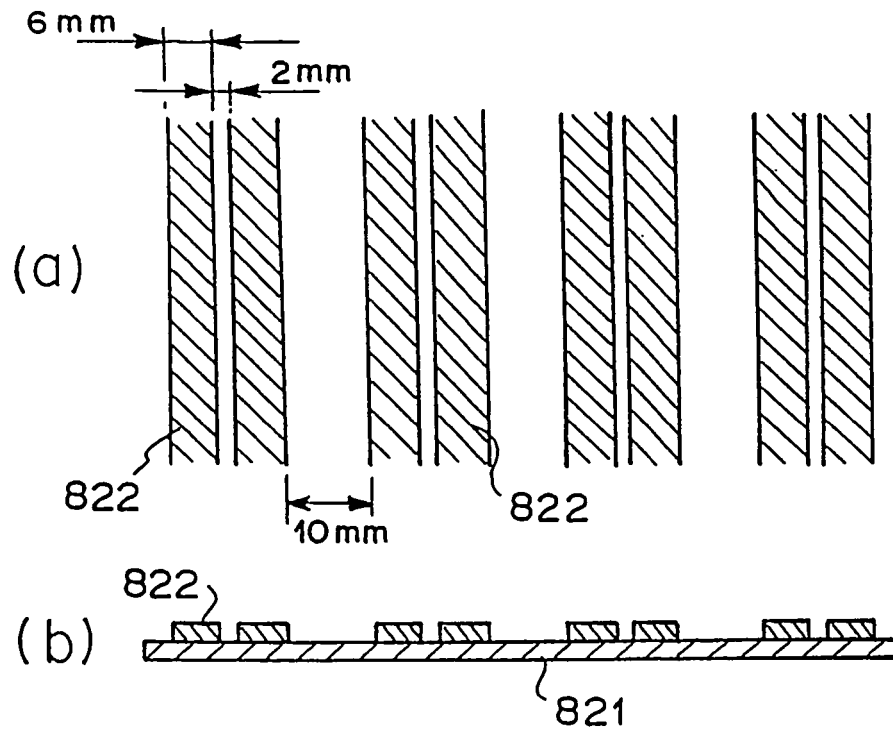


FIG. 84

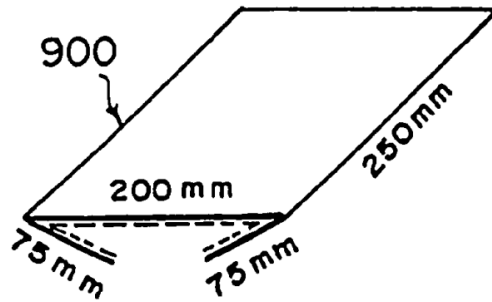


FIG. 85

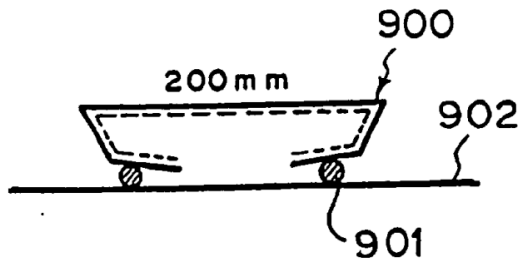


FIG. 86

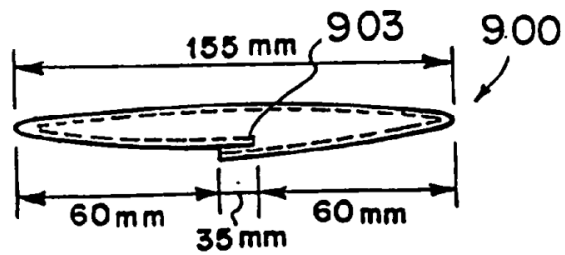
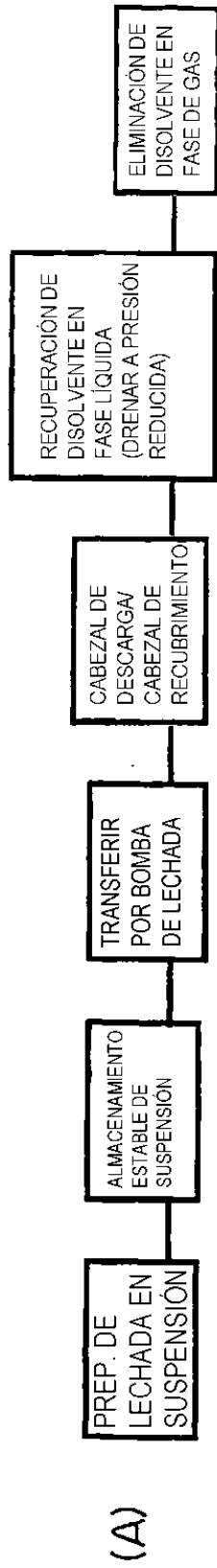
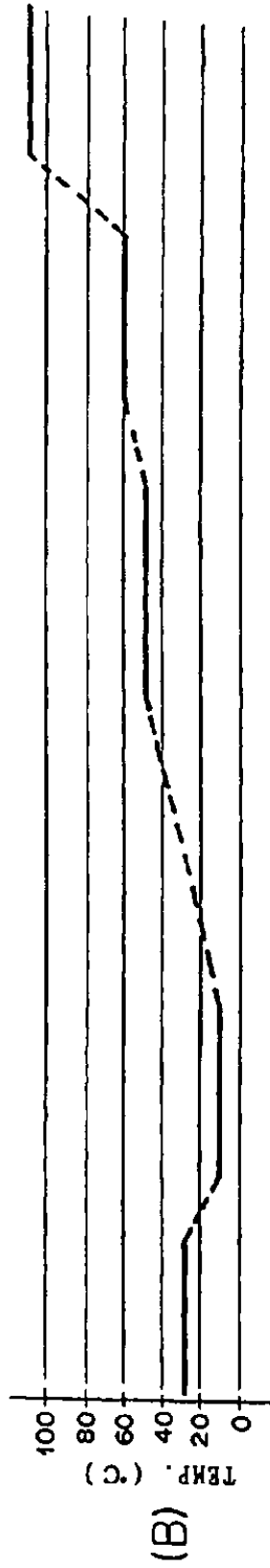


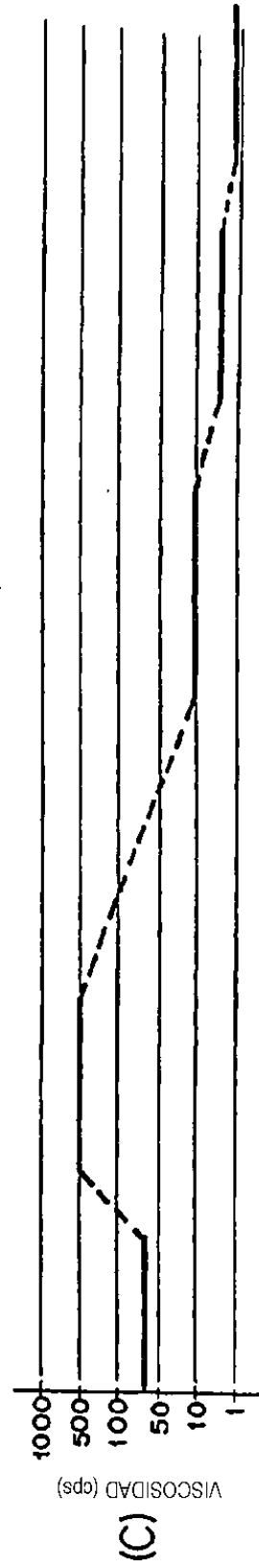
FIG. 87



(A)



(B)



(C)