

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 031**

51 Int. Cl.:
A61F 13/15 (2006.01)
A61L 15/28 (2006.01)
A61L 15/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **99967581 .2**
96 Fecha de presentación: **22.12.1999**
97 Número de publicación de la solicitud: **1139961**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.10.2001**

54 Título: **Estructuras absorbentes de fibras de celulosa tratadas químicamente**

30 Prioridad:
24.12.1998 US 113849 P
27.01.1999 US 117565 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.10.2012

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

72 Inventor/es:
COOK, Jeffery Todd;
BELL, Robert Irvin;
FIELDS, Sonja McNeil;
HUFF, Byron Jerry Lee;
MORTON, Gerald Hunt;
SCHOGGEN, Howard Leon y
SMITH, David Jay

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 388 031 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

Estructuras absorbentes de fibras de celulosa tratadas químicamente

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una fibra tratada para mejorar la permeabilidad de una estructura absorbente preparada a partir de tales fibras. Más particularmente, la invención se refiere a fibras tratadas con compuestos que contienen ión de metal polivalente, seleccionándose el ión de metal polivalente entre el grupo de aluminio, hierro y mezclas de los mismos, para su uso en estructuras absorbentes fabricadas con tales fibras, y a artículos absorbentes que contienen tales estructuras absorbentes.

Antecedentes de la invención

10 Las estructuras absorbentes son importantes en una amplia diversidad de artículos absorbentes desechables incluyendo pañales para niños, productos para incontinencia de adultos, compresas higiénicas y otros productos para la higiene femenina, y similares. Estos y otros artículos absorbentes generalmente están provistos de un núcleo absorbente y para recibir y retener los líquidos corporales. El núcleo absorbente normalmente está intercalado entre una lámina superior permeable a líquidos, cuya función es permitir el paso de fluido al núcleo, y una lámina trasera impermeable a líquidos, cuya función es contener el fluido y evitar que pase a través del artículo absorbente a la prenda del usuario del artículo absorbente.

15 Un núcleo absorbente para pañales, productos para incontinencia de adultos y artículos para la higiene femenina frecuentemente incluye un relleno o bandas fibrosas construidas de fibras celulósicas hidrófilas, esponjosas, sueltas y desfibradas. Tales rellenos fibrosos forman una matriz capaz de absorber y retener algo de líquido. Sin embargo, su capacidad para hacer esto es limitada. De esta manera, partículas de polímero superabsorbente ("SAP"), gránulos, copos o fibras (colectivamente "partículas") capaces de absorber muchas veces su peso de líquido, a menudo se incluyen en el núcleo absorbente para aumentar la capacidad absorbente del núcleo, sin tener que aumentar sustancialmente la voluminosidad del núcleo. En un núcleo absorbente que contiene fibras de matriz y partículas SAP, las fibras se separan físicamente de las partículas SAP, proporcionan integridad estructural para el núcleo absorbente y proporcionan trayectorias para el paso de fluido a través del núcleo.

20 Los núcleos absorbentes que contienen partículas SAP han sido exitosos y, en los últimos años, una notable demanda ha aumentado hacia artículos absorbentes más finos, más absorbentes y más cómodos. Tal artículo puede obtenerse aumentando la proporción de partículas SAP a celulosa u otras fibras de la matriz en el núcleo absorbente.

30 Sin embargo, hay límites prácticos para aumentar la proporción de partículas SAP en el núcleo absorbente. Si la concentración de partículas SAP en un núcleo absorbente es demasiado alta, puede darse como resultado el bloqueo de gel. Cuando las partículas SAP distribuidas a través de un núcleo absorbente de fibras de matriz se exponen a un líquido se hinchan a medida que absorben el líquido, formando un gel. A medida que las partículas SAP adyacentes se hinchan, forman una barrera para el líquido libre, que no puede ser absorbido inmediatamente por las partículas SAP. Como resultado, el acceso del líquido a las partículas SAP no expuestas puede quedar bloqueado por las partículas SAP hinchadas (gelificadas). Cuando ocurre el bloqueo de gel, la combinación de líquido, en oposición a la absorción, tiene lugar en el núcleo. Como resultado, grandes porciones del núcleo quedan sin usar y puede ocurrir un fallo (fuga) del núcleo absorbente. El bloqueo de gel provocado por altas concentraciones de partículas SAP da como resultado una permeabilidad del núcleo reducida, o flujo de fluido, a las presiones encontradas durante el uso del producto absorbente.

35 Una manera de minimizar el bloqueo de gel (y mantener la permeabilidad del núcleo) es limitar la proporción de partículas SAP a fibras de matriz en el núcleo absorbente. De esta manera, hay una separación suficiente entre las partículas, de manera que incluso después de que las partículas se hayan hinchado por exposición a líquido no entran en contacto con las partículas adyacentes, y el líquido libre puede migrar a las partículas SAP no expuestas. Desafortunadamente, limitar la concentración de partículas SAP en el núcleo absorbente también limita la extensión en la que el núcleo puede hacerse más fino y más cómodo. Para evitar el bloqueo de gel, los núcleos absorbentes comerciales están limitados actualmente a concentraciones de partículas SAP del 20% al 50% en peso del núcleo.

45 Sería altamente deseable proporcionar un núcleo absorbente capaz de soportar una concentración de partículas SAP superior al 50% en peso, preferentemente del 50% al 80% en peso, mientras mantiene la permeabilidad del núcleo y evita el problema de bloqueo de gel. También sería deseable proporcionar un núcleo absorbente que presente una permeabilidad mejorada para una concentración de SAP dada. Al mismo tiempo, es importante poder mezclar la fibra de matriz y partículas SAP en un núcleo absorbente usando procedimientos de transporte y manipulación de material convencionales, para proporcionar una economía atractiva para la fabricación de pañales para niños, compresas para higiene femenina, productos para incontinencia de adultos y similares.

55 Otros procedimientos para aumentar las concentraciones de partículas SAP mientras se minimiza el bloqueo de gel se han dirigido a modificar el propio polímero superabsorbente. La modificación del polímero superabsorbente normalmente implica reducir el volumen de gel de las partículas de polímero superabsorbente aumentando la

reticulación del polímero. Una partícula SAP reticulada está restringida en su capacidad de hincharse y, por lo tanto, tiene una capacidad, o volumen de gel, reducidos. Aunque las partículas SAP modificadas son menos susceptibles de bloquearse como gel, también absorben menos líquido por peso debido a su volumen de gel reducido. Las partículas SAP modificadas tienden también a quebrarse, fracturarse y agrietarse durante o después del procesamiento en el producto absorbente final. En la técnica se conoce una diversidad de reticulantes. También se sabe cómo usar iones metálicos polivalentes, incluyendo aluminio, durante la fabricación de SAP para que sirvan como un agente de reticulación iónico. Véase, por ejemplo, la Patente de Estados Unidos N° 5.736.595.

La reticulación de partículas SAP afecta a la permeabilidad de la partícula, es decir, a la capacidad del líquido de percolar la partícula hasta el centro, utilizando de esta manera totalmente la capacidad de la partícula SAP. Como se usa en la presente memoria descriptiva, la permeabilidad de la partícula SAP se distingue de la permeabilidad del "núcleo" o estructura absorbente. La permeabilidad del núcleo se refiere a la capacidad del líquido para percolar a través de una estructura absorbente que contiene partículas SAP. Como se usa en el presente documento, tal permeabilidad se mide por procedimientos incluyendo permeabilidad "vertical" y permeabilidad "inclinada". Un "factor de permeabilidad" del núcleo puede determinarse a partir de las mediciones tanto de permeabilidad vertical como inclinada.

Un procedimiento para mejorar la utilización del superabsorbente se desvela en la Patente de Estados Unidos N° 5.147.343, donde la distribución del tamaño de partícula de los gránulos está controlada. Controlando el tamaño de partícula del superabsorbente y, de esta manera, el área superficial, la velocidad de captación de fluido puede optimizarse para el diseño del núcleo. Sin embargo, la utilización del núcleo absorbente es reducida a mayores concentraciones de partículas SAP debido al bloqueo de gel.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a estructuras absorbentes que incluyen fibras unidas con un compuesto que contiene catión polivalente, seleccionándose el ión de metal polivalente entre el grupo de aluminio, hierro y mezclas de los mismos, y partículas de polímero superabsorbente, que comprende adicionalmente un ácido ionizable unido a la fibra. Las fibras presentan un factor de extracción de iones de al menos el 5%. La presente invención se refiere también a estructuras absorbentes multi-estrato, tales como artículos absorbentes desechables, incluyendo las fibras tratadas y partículas SAP.

La presente invención se refiere también a procedimientos para preparar estructuras absorbentes que incluyen las fibras tratadas; estructuras que incluyen fibras combinadas con el compuesto que contiene catión polivalente, que comprende adicionalmente un ácido ionizable unido a la fibra, y a procedimientos para tratar o revestir las partículas SAP con los compuestos que contienen catión polivalente.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato de ensayo de permeabilidad inclinada empleado en los Ejemplos de la presente memoria descriptiva.

La Figura 2 es un gráfico que ilustra la permeabilidad inclinada de las estructuras absorbentes de la presente invención en comparación con las estructuras convencionales.

La Figura 3 es una vista en perspectiva de un aparato de ensayo de permeabilidad vertical empleado en los Ejemplos de la presente memoria descriptiva.

La Figura 4 es un gráfico que ilustra la permeabilidad vertical de las estructuras absorbentes que contienen SAP después de la aplicación de una solución salina al 0,9% que tiene diversos compuestos disueltos en la solución salina a diferentes concentraciones.

La Figura 5 es un gráfico que ilustra la permeabilidad vertical de estructuras absorbentes que contienen SAP fabricadas con fibras tratadas con diversos compuestos, o estructuras absorbentes que tienen diversos compuestos aplicados a las mismas.

La Figura 6 es un gráfico que ilustra la relación entre el factor de permeabilidad y la retirada de iones, para estructuras absorbentes preparadas de acuerdo con la presente invención.

La Figura 7 es un gráfico que ilustra la relación entre el factor de permeabilidad y el rendimiento del pañal desechable, según se mide por el fluido absorbido en el extremo del pañal, para estructuras absorbentes preparadas de acuerdo con la presente invención.

La Figura 8 es un gráfico que ilustra la relación entre el factor de permeabilidad y el rendimiento de la estructura absorbente, según se mide por el fluido absorbido en el extremo de la estructura, para estructuras absorbentes preparadas de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Ahora se ha descubierto, sorprendente e inesperadamente, que tratando las fibras con un compuesto que contiene ión polivalente, seleccionándose el ión de metal polivalente entre el grupo de aluminio, hierro y mezclas de los mismos, una estructura (o núcleo) absorbente fabricado a partir de tales fibras y partículas SAP, que comprende adicionalmente un ácido ionizable enlazado a la fibra, presenta un bloqueo de gel reducido y un aumento de la permeabilidad del núcleo. Como resultado, la concentración de partículas SAP en un núcleo absorbente puede

aumentarse sin experimentar bloqueo de gel o pérdida en la permeabilidad del núcleo. Esto permite una mejor utilización del núcleo absorbente, debido a que puede mantenerse un alto flujo de fluido a la presión de uso en el núcleo absorbente, posibilitando de esta manera que los fabricantes produzcan estructuras absorbentes más finas, más absorbentes y más cómodas.

5 La Figura 8 ejemplifica la mejora en los núcleos absorbentes a medida que aumenta la permeabilidad. En la figura, el fluido absorbido en el extremo del núcleo se refiere a los últimos 7,6 cm del material de núcleo, según se mide por el ensayo de absorción horizontal, como se describe en la sección de procedimientos. Para dos tipos de SAP, se observa una mejora en la utilización del núcleo. Adicionalmente, la Figura 7 muestra que para pañales hechos a máquina, la mejora de permeabilidad proporciona también una mejora en la utilización del núcleo, según se mide por el ensayo de absorción horizontal.

10 Cuando un núcleo absorbente fabricado de partículas SAP y fibras tratadas con un compuesto que contiene ión de metal polivalente de acuerdo con la presente invención, que comprende adicionalmente un ácido ionizable unido a la fibra, se expone a líquido, el ión de metal polivalente se libera de las fibras, es llevado por el líquido y entra en contacto con la superficie de la partícula SAP. El ión de metal polivalente inhibe la tasa de hinchado de la partícula SAP suficientemente para posibilitar que el líquido que permea más allá de las partículas SAP hinchadas entre en contacto con las partículas SAP no expuestas. Aunque la tasa de hinchamiento se reduce, la extensión del hinchamiento de las partículas SAP no se ve afectada significativamente por contacto con el líquido que contiene el ión de metal polivalente.

15 Para preparar fibras adecuadas para su uso en un núcleo absorbente, puede emplearse cualquier compuesto que contenga ión de metal polivalente compatible, seleccionándose el ión de metal polivalente entre el grupo de aluminio, hierro y mezclas de los mismos, con la condición de que el compuesto libere el ión de metal polivalente tras la exposición de la fibra tratada al líquido encontrado en el núcleo. El grado al que el ión polivalente se libera de la fibra tras exposición al líquido se denomina en el presente documento "extracción de iones". El grado de "extracción de iones" está relacionado con la permeabilidad de los núcleos, como se ilustra en la Figura 6. En esta figura, el aumento de la extracción de iones proporciona un aumento de la permeabilidad.

20 No es necesario que el compuesto unido químicamente con las fibras, aunque se prefiere que el compuesto permanezca asociado en proximidad cercana con las fibras, por revestimiento, adherencia y precipitación o cualquier otro mecanismo de manera que no se separe de las fibras durante la manipulación normal de las fibras, núcleo absorbente o artículo absorbente antes de entrar en contacto con el líquido. Por conveniencia, la asociación entre la fibra y el compuesto analizado anteriormente puede denominarse "enlace" y puede decirse que el compuesto está unido a la fibra.

25 Este concepto se ejemplifica como sigue: las fibras celulósicas laminadas tratadas con un compuesto de aluminio insoluble en agua tenían la misma concentración de aluminio antes y después de la disgregación con el molino de martillo (molino Kamas). Las fibras celulósicas laminadas tratadas con un compuesto de aluminio soluble en agua tenían la misma concentración de aluminio antes de la disgregación (molino Kamas) y después de la disgregación. Las fibras celulósicas laminadas tratadas con un compuesto de aluminio insoluble en agua y uno soluble en agua tenían la misma concentración de aluminio antes de la disgregación (molino Kamas) y después de la disgregación.

30 Puede usarse cualquier sal de metal polivalente, incluyendo sales de metales de transición, con la condición de que el compuesto sea capaz de liberar el ión de metal polivalente tras el contacto con el líquido encontrado en el núcleo absorbente. El compuesto que contiene metal polivalente seleccionado para esta aplicación podría ser compatible con un contacto seguro con la piel y membranas de la mucosa humanas. Los ejemplos de metales polivalentes adecuados incluyen berilio, magnesio, calcio, estroncio, bario, titanio, zirconio, vanadio, cromo, molibdeno, wolframio, manganeso, hierro, cobalto, níquel, cobre, cinc, aluminio y estaño. Los iones preferidos incluyen aluminio, hierro y estaño. Los iones metálicos preferidos tienen estados de oxidación de +3 o +4. El ión más preferido es aluminio.

35 Puede emplearse cualquier sal que contenga el ión de metal polivalente, con la condición de que el compuesto sea capaz de liberar el ión de metal polivalente tras el contacto con el líquido encontrado en el núcleo absorbente. Los ejemplos de sales inorgánicas adecuadas de los metales anteriores incluyen cloruros, nitratos, sulfatos, boratos, bromuros, yoduros, fluoruros, nitruros, percloratos, fosfatos, hidróxidos, sulfuros, carbonatos, bicarbonatos, óxidos, alcóxidos fenólicos, fosfitos e hipofosfitos. Los ejemplos de sales orgánicas adecuadas de los metales anteriores incluyen formiatos, acetatos, butiratos, hexanoatos, adipatos, citratos, lactatos, oxalatos, propionatos, salicilatos, glicinatos, tartratos, glicolatos, sulfonatos, fosfonatos, glutamatos, octanoatos, benzoatos, gluconatos, maleatos, succinatos y 4,5-dihidroxi-benceno-1,3-disulfonatos. Además de las sales de metal polivalente, otros compuestos tales como complejos de las sales anteriores incluyen aminas, ácido etilendiaminatetra-acético (EDTA), ácido dietiltriamepenta-acético (DTPA), ácido nitrilotriacético (NTA), 2,4-pentanodiona y amoniaco.

40 Los inventores han descubierto, sorprendentemente, que los iones aluminio trivalentes son los iones metálicos polivalentes preferidos para minimizar el bloqueo de gel. La Figura 4 muestra el efecto de una diversidad de compuestos que contienen metal polivalente en la permeabilidad vertical de núcleos de ensayo que contienen SAP y fibra de celulosa. Estos datos indican que diversos cationes de metal polivalente producen una mayor permeabilidad vertical en el núcleo de ensayo que las sales de aluminio, cuando los compuestos que contienen el metal polivalente están disueltos en la fase móvil (solución salina al 0,9%) del ensayo de permeabilidad vertical. La Figura 5 muestra el efecto de una diversidad de compuestos que contienen metal polivalente sobre los núcleos de ensayo de

permeabilidad vertical que contienen SAP y fibra de celulosa pretratada con la sal de metal polivalente, o núcleos de ensayo que son una mezcla de SAP y fibra de celulosa y la sal de metal polivalente. Estos datos indican que los núcleos de ensayo que contienen las sales de aluminio tienen una permeabilidad vertical superior que aquellos que contienen otros compuestos que contienen metal polivalente. Por consiguiente, los compuestos preferidos son aquellos que contienen aluminio y que son capaces de liberar iones aluminio tras el contacto con el líquido encontrado en el núcleo absorbente. Los ejemplos de tales compuestos incluyen sales de aluminio tales como cloruro de aluminio, sulfato de aluminio e hidróxido de aluminio.

Dependiendo del compuesto que contiene ión de metal polivalente usado para tratar la fibra, puede ser necesario proporcionar otros componentes, para provocar o mejorar la ionización cuando el líquido entra en contacto con la fibra tratada. Por ejemplo, si se emplea hidróxido de aluminio como el compuesto que contiene ión metálico, y precipita sobre las fibras hidrófilas, es necesario también tratar la fibra con un ácido ionizable, por ejemplo ácido cítrico. Cuando la fibra tratada se expone al líquido, tal como orina, por ejemplo, el líquido solubilizará el ácido, reduciendo el pH del líquido y, de esta manera, ionizando el hidróxido de aluminio para proporcionar iones aluminio en forma de citrato de aluminio. Puede emplearse una diversidad de ácidos adecuados, aunque el ácido preferentemente debería tener una baja volatilidad, ser altamente soluble en agua y enlazarse a la fibra. Los ejemplos incluyen ácidos inorgánicos, tales como bisulfato sódico y ácidos orgánicos, tales como ácido fórmico, acético, aspártico, propiónico, butírico, hexanoico, benzoico, glucónico, oxálico, malónico, succínico, glutárico, tartárico, maleico, málico, ftálico, sulfónico, fosfónico, salicílico, glicólico, cítrico, butanotetracarboxílico (BTCA), octanoico, poliacrílico, polisulfónico, polimaleico y lignosulfónico, así como poliácridamida hidrolizada y CMC (carboximetilcelulosa). Entre los ácidos carboxílicos, se prefieren ácidos con dos grupos carboxilo, y los ácidos con tres grupos carboxilo son los más preferidos. De estos ácidos, el ácido cítrico es el más preferido.

En general, la cantidad de ácido empleada está dictada por la acidez y el peso molecular de ese ácido. En general, se encuentra que un intervalo aceptable de aplicación de ácido es del 0,5% - 10% en peso de las fibras. Como se usa en el presente documento, el "porcentaje en peso" se refiere al porcentaje en peso de fibra seca tratada con el compuesto que contiene metal polivalente. Para el ácido cítrico el intervalo preferido de aplicación es del 0,5% - 3% en peso de las fibras.

Como se ha analizado anteriormente, el tratamiento de las fibras con un compuesto que contiene ión polivalente aumenta la permeabilidad del núcleo. Tal tratamiento da como resultado la rigidización de las fibras. Las fibras rigidizadas no se hinchan en agua hasta el punto que lo hacen las fibras no tratadas. En consecuencia, los canales interfibra existentes, u otras trayectorias para que el líquido fluya a través de una estructura absorbente formada a partir de las fibras, se mantienen abiertos en mayor medida por las fibras rigidizadas que por las fibras no tratadas. La reducción en el hinchamiento en húmedo que se produce por el tratamiento con iones polivalentes de las fibras, representa una contribución importante a la permeabilidad mejorada global de un núcleo absorbente que contiene partículas SAP y las fibras tratadas de la presente invención.

El valor de retención de agua (VRA) es una indicación de la capacidad de una fibra para retener agua a una cantidad de presión dada. Las fibras de celulosa que se empapan en agua se hinchan moderadamente, y retienen físicamente agua en las paredes de fibra hinchadas. Cuando una suspensión de fibra acuosa se centrifuga, la mayor parte del agua se retira de las fibras. Sin embargo, una cantidad de agua es retenida por la fibra incluso después de la centrifugación, y esta cantidad de agua se expresa como un porcentaje en base al peso seco de la fibra. Todas las fibras tratadas de acuerdo con la presente invención tienen menores valores de VRA que los correspondientes a las fibras no tratadas. En consecuencia, todas las fibras tratadas son más rígidas que las fibras esponjosas convencionales, de manera que contribuyen a mejorar la permeabilidad del núcleo.

Agentes reductores

Si se desea, pueden aplicarse agentes reductores a las fibras tratadas para mantener los niveles deseados de brillo de la fibra, reduciendo la inversión de brillo. La adición de sustancias ácidas puede provocar el pardeamiento de las fibras cuando se calientan durante el procesamiento de las bandas que contienen las fibras. Los agentes reductores contrarrestan el pardeamiento de las fibras. El agente reductor debería unirse también a las fibras. Los agentes preferidos son hipofosfito sódico y bisulfito sódico, y mezclas de los mismos.

Fibras

Una amplia diversidad de tipos de fibra puede tratarse con el compuesto que contiene ión de metal polivalente. Sin embargo, se prefiere el uso de fibras hidrófilas. Las fibras hidrófilas adecuadas para su uso en la presente invención incluyen fibras celulósicas, fibras de celulosa reticulada modificadas, rayón, fibras de poliéster, nylon hidrófilo, lana de seda y similares. Las fibras hidrófilas adecuadas pueden obtenerse también hidrofiliando fibras hidrófobas. Las fibras pueden hidrofiliarse por tratamiento con tensioactivos, sílice u oxidación superficial, por ejemplo por ozono en una descarga corona. Tales fibras pueden derivarse de, por ejemplo, poliolefinas tales como polietileno, polipropileno, poliacrílicos, poliamidas, poliestirenos, poliuretano y similares.

Para aplicaciones en productos absorbentes, la fibra preferida es celulosa. Los ejemplos de fuentes adecuadas de fibras de celulosa incluyen celulosa de madera blanda, celulosa de madera dura, algodón, esparto, bagazo, cáñamo,

lino, celulosa modificada químicamente y acetato de celulosa. La celulosa de madera preferida es celulosa blanqueada. La pureza final de la fibra de celulosa preferida de la presente invención puede variar de al menos el 80% alfa al 98% de alfa celulosa, aunque se prefiere una pureza mayor del 95% alfa, y la pureza del 96,5% de alfa celulosa, es la más preferida. Como se usa en el presente documento, el término "pureza" se mide por el porcentaje de alfa celulosa presente. Esto es una medición convencional en la industria de la disolución de pasta. Los procedimientos para la producción de fibra de celulosa de diversas purezas, usada típicamente en la industria de pasta y papel, se conocen en la técnica.

El rizado se define como un acortamiento fraccionado de la fibra debido a enroscados, retorcidos y/o torsiones en la fibra. El porcentaje de rizado de las fibras de celulosa de la presente invención es preferentemente del 25% al 80% y, más preferentemente, del 75%. Para el fin de la presente divulgación, el rizo de la fibra puede medirse en términos de un campo bidimensional. El rizado de la fibra se determina por visualización de la fibra en un plano bidimensional, midiendo la longitud proyectada de la fibra como la dimensión más larga de un rectángulo que abarca la fibra, L (rectángulo), y la longitud real de la fibra L (real) y después calculando el factor de rizado de la fibra a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{Factor de rizado} = L (\text{real}) / L (\text{rectángulo}) - 1$$

Se usa un procedimiento de análisis por imagen del índice de rizado de fibra para realizar esta medición, y se describe en la Patente de Estados Unidos N° 5.190.563. El rizado de la fibra puede conferirse por mercerización. Los procedimientos para la mercerización de celulosa típicamente usados en la industria de pasta y papel se conocen en la técnica.

El valor de retención de agua (VRA) preferido de las fibras de celulosa de la presente invención es menor del 85% y, más preferentemente, entre el 30% y el 80% y, lo más preferentemente, del 40%. El VRA se refiere a la cantidad de agua calculada en una base de fibra seca que permanece absorbida por una muestra de fibras que se ha empapado y después centrifugado para retirar el agua entre las fibras. La cantidad de agua que una fibra puede absorber depende de su capacidad para hincharse en saturación. Un número menor indica que ha tenido lugar reticulación interna. La Patente de Estados Unidos N° 5.190.563 describe un procedimiento para medir el VRA.

Otra fuente de fibras hidrófilas para su uso en la presente invención, especialmente para miembros absorbentes que proporcionan propiedades tanto de adquisición como de distribución de fluido, es rigidizar químicamente las fibras de celulosa. Como se usa en el presente documento, la expresión "rigidizar químicamente fibras de celulosa" significa fibras de celulosa que se han tratado para aumentar la rigidez de las fibras en condiciones acuosas tanto secas como húmedas. En las fibras rigidizadas más preferidas, el procesamiento químico incluye reticulación intrafibra con agentes de reticulación, mientras que tales fibras están en un estado rizado, retorcido, desfibrado (es decir, individualizado) y deshidratado. Se informa que estas fibras tienen valores de rizado mayores del 70% y valores de VRA menores del 60%. Las fibras rigidizadas por enlaces de reticulación en forma individualizada se desvelan, por ejemplo, en la Patente de Estados Unidos N° 5.217.445 expedida el 8 de junio de 1993 y la Patente de Estados Unidos. N° 3.224.926, expedida el 21 de diciembre de 1965.

SAP

Se pretende que la expresión "partícula de polímero superabsorbente" o partícula "SAP" incluya cualquier forma particulada de polímero superabsorbente, incluyendo granulados irregulares, partículas esféricas (perlas), polvos, copos, fibras cortas y otras partículas alargadas. "SAP" se refiere a un polímero normalmente soluble en agua que se ha reticulado para hacerlo sustancialmente insoluble en agua, pero capaz de absorber al menos diez y, preferentemente, al menos quince veces su peso de una solución salina fisiológica. Numerosos ejemplos de superabsorbentes y sus procedimientos de preparación pueden encontrarse, por ejemplo, en las Patentes de Estados Unidos N° 4.102.340; 4.467.012; 4.950.264; 5.147.343; 5.328.935; 5.338.766; 5.372.766; 5.849.816; 5.859.077 y en el documento Re. 32.649.

Las SAP generalmente se dividen en tres clases, en concreto copolímeros de injerto de algodón, derivados de carboximetilcelulosa reticulada y poliácridatos hidrófilos modificados. Los ejemplos no limitantes de tales polímeros absorbentes son copolímero de injerto de almidón hidrolizado-acrilato, copolímero de éster del ácido acrílico saponificado-vinilo, ácido poliacrílico reticulado neutralizado, sal poliacrilato reticulada y celulosa carboxilada. Las SAP preferidas, tras la absorción de fluidos, forman hidrogeles.

Las SAP adecuadas producen altos volúmenes de gel o alta resistencia a la formación de gel según se mide por el módulo de cizalla del hidrogel. Tales SAP preferidas contienen niveles relativamente bajos de materiales poliméricos que pueden extraerse por contacto con orina sintética (denominados "extraíbles"). Las SAP se conocen bien y están disponibles en el mercado de diversas fuentes. Un ejemplo es un hidrogel de poliacrilato de injerto de almidón comercializado con el nombre IM1000™ (Hoechst-Celanese, Portsmouth, VA). Otros superabsorbentes disponibles en el mercado se comercializan con la marca comercial SANWET™ (Sanyo Kasei Kogyo Kabushiki, Japón), SUMIKA GEL™ (Sumitomo Kagaku Kabushiki Haishi, Japón), FAVOR™ (Stockhausen, Garyville, LA) y la serie ASAP™ (Chemdal, Aberdeen, MS).

Las partículas SAP adecuadas para su uso en la presente invención incluyen aquellas analizadas anteriormente, y otras, con la condición de que la partícula SAP proporcione una permeabilidad mejorada del núcleo absorbente fabricado con la SAP y una fibra hidrófila tratada de acuerdo con la presente invención. Más preferido para su uso con la presente invención son las SAP basadas en poliacrilato.

- 5 Como se usa en la presente invención, pueden emplearse partículas SAP de cualquier tamaño o forma adecuada para su uso en un núcleo absorbente.

Estructuras de núcleo absorbente

10 Las fibras tratadas de la presente invención pueden usarse en combinación con las partículas SAP, para formar un estrato de un núcleo absorbente, útil en la formación de una estructura absorbente para su uso en la fabricación de un artículo absorbente. Las fibras tratadas empiezan a mostrar permeabilidad de núcleo mejorado en una mezcla del 20% de SAP y 80% de fibra en un núcleo absorbente, incluso se muestra una mejor permeabilidad en una mezcla del 40% de SAP y 60% de fibra en un núcleo absorbente y una mejora adicional en la permeabilidad se observa en una mezcla del 60% al 80% de SAP y del 40% al 20% de fibra en un núcleo absorbente. Preferentemente las fibras tratadas se usarán para formar un estrato de una estructura absorbente multi-estrato. Las estructuras absorbentes particularmente útiles en pañales para niños y productos para incontinencia para adultos incluyen al menos dos estratos definidos - un estrato de adquisición superior y un estrato de almacenamiento inferior. En ocasiones, se proporciona un estrato de distribución entre los estratos de adquisición y almacenamiento. Opcionalmente, un se proporciona un estrato absorbente por debajo del estrato de almacenamiento.

20 Típicamente, las partículas SAP se proporcionan en el estrato de almacenamiento, aunque tales partículas SAP pueden proporcionarse también, o como alternativa, en un estrato de distribución. Las fibras tratadas u otros sustratos tratados de la presente invención pueden estar localizados en cualquier estrato, con la condición de que tras la exposición de la estructura absorbente a una adición puntual de líquido, el líquido entre en contacto con la fibra tratada y después lleve el ión de metal polivalente a las partículas SAP. Preferentemente, en una estructura absorbente multi-estrato, la fibra tratada de la presente invención se proporcionará en una capa de almacenamiento.

Artículos absorbentes

Las fibras tratadas de la presente invención pueden emplearse en cualquier artículo absorbente desechable destinado a absorber y contener exudados corporales, y que generalmente se coloca o retiene cerca del cuerpo del usuario. Los artículos absorbentes desechables incluyen pañales para niños, productos para incontinencia de adultos, pañales de aprendizaje, compresas higiénicas y otros productos para la higiene femenina.

30 Un pañal para niños desechable convencional generalmente incluye un área de banda de cintura delantera, un área de banda de cintura trasera y una región de entrepierna entre ellas. La estructura del pañal generalmente incluye una lámina superior permeable a líquidos, una lámina trasera impermeable a líquidos, una estructura absorbente, miembros elásticos y lengüetas de sujeción. Los diseños de pañal desechable representativos pueden encontrarse, por ejemplo, en la Patentes de Estados Unidos N° 4.935.022 y la Patentes de Estados Unidos N° 5.149.335. La Patente de Estados Unidos N° 5.961.505 incluye diseños representativos para tampones higiénicos femeninos.

35 La estructura absorbente que incorpora las fibras tratadas de la presente invención pueden formarse en lugar de combinar las fibras individualizadas y partículas SAP y aplicándoles una forma a un vacío aplicado para crear una estructura absorbente de la forma deseada. Como alternativa, la estructura absorbente puede formarse por separado como un rollo continuo, preferentemente usando tecnología de tendido al aire (o "formado por secado").

Tratamiento de la fibra

40 Las fibras adecuadas para su uso en las estructuras absorbentes pueden tratarse de una diversidad de maneras para proporcionar el compuesto que contiene ión de metal polivalente en asociación cercana con las fibras. Un procedimiento preferido es introducir el compuesto en solución con las fibras en forma de suspensión y provocar que el compuesto precipite sobre la superficie de las fibras. Como alternativa, las fibras pueden pulverizarse con el compuesto en solución o suspensión acuosa o no acuosa. Las fibras pueden tratarse mientras están en un estado individualizado o en forma de una banda. Por ejemplo, el compuesto puede aplicarse directamente sobre las fibras en forma de polvo u otra forma física.

45 Cualquiera que sea el procedimiento usado, sin embargo, se prefiere que el compuesto permanezca unido a las fibras, de manera que el compuesto no se deshaga durante la manipulación física normal de la fibra en la formación de la estructura absorbente y los artículos absorbentes o el uso del artículo, antes del contacto de la fibra con el líquido. Después del contacto de las fibras tratadas con el líquido, el compuesto aplicado debe liberarse de la fibra para proporcionar iones dentro del líquido.

Procedimiento preferido de tratamiento de fibras

55 En una realización preferida, las figuras tratadas de la presente invención están fabricadas de fibra de celulosa, obtenida de Buckeye Technologies Inc. (Memphis, Tennessee). La pasta se suspende, el pH se ajusta a aproximadamente 4,0 y se añade sulfato de aluminio ($Al_2SO_4)_3$) en solución acuosa a la suspensión. La suspensión

se agita y la consistencia se reduce. Tras la agitación, el pH de la suspensión aumenta a aproximadamente 5,7. Las fibras se forman después en una banda o lámina seca y se pulverizan con una solución de ácido cítrico a una carga del 2,5% en peso de las fibras. La banda después se empaqueta y transporta a los usuarios finales para procesamiento adicional, incluyendo fibrización para formar fibras individuales útiles en la fabricación de productos absorbentes. Si debe aplicarse un agente reductor, preferentemente se aplica antes de la etapa de secado y después de cualquier otra etapa de aplicación. El agente reductor puede aplicarse por pulverización, pintado o espumación.

Sin desear quedar ligado a teoría alguna, se cree que mediante este procedimiento, el $(Al_2SO_4)_3$ soluble introducido a la suspensión de pasta se convierte en $Al(OH)_3$ insoluble a medida que aumenta el pH. El hidróxido de aluminio insoluble precipita sobre la fibra. De esta manera, las fibras resultantes se revisten con $Al(OH)_3$ o contienen el metal insoluble dentro del interior de la fibra. El ácido cítrico pulverizado sobre la banda que contiene las fibras se seca sobre las fibras. Cuando las fibras tratadas con $Al(OH)_3$ se forman en un producto absorbente, el ácido cítrico crea un entorno localmente ácido cuando las fibras tratadas con ácido cítrico del producto absorbente se exponen a una adición puntual de líquido, por ejemplo orina. La disminución del pH creada por el entorno ácido convierte el $Al(OH)_3$ a la forma soluble de aluminio, incluyendo un complejo con ácido cítrico de este metal. De esta manera, los iones aluminio pueden estar disponibles en solución para inhibir local y temporalmente el hinchamiento de los polímeros superabsorbentes (presentes también en el material absorbente) minimizando de esta manera o evitando el bloqueo de gel.

En otra realización preferida, el procedimiento anterior va seguido del tratamiento de las fibras con $Al(OH)_3$ precipitado y, en una etapa posterior, se aplica sulfato de aluminio, preferentemente por pulverización, sobre las fibras tratadas con $Al(OH)_3$. Preferentemente, el sulfato de aluminio se aplica a la banda, antes de que la banda se introduzca en los secadores de banda. La aplicación a la banda húmeda proporciona una mejor distribución del sulfato de aluminio a través de la banda. El entorno ácido proporcionado por el sulfato de aluminio también conduce a una liberación de los iones aluminio solubles del $Al(OH)_3$ precipitado.

Una jerarquía de realizaciones preferidas se ejemplifica como sigue: una mezcla de dos componentes de (1) fibras celulósicas pretratadas con un compuesto de aluminio soluble en agua y (2) partículas SAP en un núcleo absorbente (Ejemplo 4), proporciona un mayor nivel de permeabilidad al núcleo que una mezcla comparable de tres componentes de (1) fibras celulósicas y (2) un compuesto de aluminio soluble en agua y (3) partículas SAP en un núcleo absorbente (Ejemplo 12), y un mayor nivel de permeabilidad al núcleo que una mezcla de dos componentes de (1) partículas SAP pretratadas con un compuesto de aluminio soluble en agua en una solución acuosa y (2) fibras celulósicas en un núcleo absorbente (Ejemplo 15). Estos resultados se ejemplifican en los procedimientos expuestos a continuación.

Tratamiento de partículas SAP

Puede obtenerse una permeabilidad del núcleo mejorada revistiendo la superficie de las partículas SAP con una sal de ión polivalente, y combinado la partícula SAP revestida con una fibra en una estructura absorbente. Las partículas están revestidas, en contraste con hacer reaccionar o complejar las partículas SAP con una sal de catión polivalente. El revestimiento de la partícula SAP con la sal se consigue mezclando las partículas SAP con una solución no acuosa de la sal de ión polivalente y, posteriormente, retirar el disolvente no acuoso, dejando un revestimiento de la sal sobre la superficie de la partícula SAP. Por ejemplo, una solución de metanol anhidro de sulfato de aluminio puede mezclarse con partículas SAP a temperatura ambiente, por ejemplo FavorTM SXM 9100, la mezcla se seca y las partículas SAP revestidas granulares se mezclan con la fibra esponjosa en un núcleo absorbente. La permeabilidad del núcleo para tal estructura es mucho mayor que la obtenida cuando se usa una cantidad equivalente de la sal de ión polivalente en solución acuosa para tratar las partículas SAP, indicando una permeabilidad del núcleo superior con partículas revestidas con sulfato de aluminio en comparación con partículas SAP complejadas con catión aluminio. Aunque el metanol es el disolvente no acuoso preferido, puede usarse cualquier disolvente que disuelva la sal pero que no hinche la partícula SAP. Los ejemplos incluyen alcoholes, tales como etanol, n-propanol, iso-propanol y acetona.

Los siguientes procedimientos se emplean en los ejemplos expuestos al final de la memoria descriptiva.

Formación de las estructuras tendidas al aire

Se usa un molino Kamas (Kamas Industri AB, Suecia) para disgregar las láminas de pasta en pasta esponjosa. Se usa un formador de guata (Buckeye Technologies, Memphis, TN) para combinar la pasta y las partículas SAP.

Las estructuras absorbentes tendidas al aire de laboratorio se fabrican combinando fibra y partículas SAP en el laboratorio para simular el procedimiento de una construcción de núcleo absorbente de una línea comercial a escala completa. La fibra y las partículas SAP se cargan en el formador de guata. La fibra y las partículas SAP se combinan a través de vórtices de aire y se convierten en una sola estructura mediante el vacío aplicado. La estructura tendida al aire se corta después con troquel a dimensiones específicas para el ensayo de rendimiento. Para fines del ensayo, la estructura tendida al aire debería tener dimensiones de 14" x 14" (35,6 cm x 35,6 cm) a un peso base diana (0,30 g/pulg² o 0,22g/pulg²) (0,047 g/cm² o 0,031 g/cm²).

Medición del contenido de iones

- El contenido de ión de metal, incluyendo el contenido de aluminio o hierro, en muestras de pasta se determina por calcinación en húmedo (oxidación) de la muestra con ácidos nítrico y perclórico en un aparato de digestión. Un blanco se oxida y lleva a través de las mismas etapas que la muestra. La muestra se analiza después usando un espectrofotómetro de plasma acoplado inductivamente ("ICP") (por ejemplo, Perkin Elmer ICP 6500). A partir del análisis, el contenido de iones en la muestra puede determinarse en partes por millón. El contenido de catión polivalente debería ser entre el 0,25% y el 5,0% en peso de las fibras, preferentemente entre el 0,25% y el 2,5% de las fibras y más preferentemente entre el 0,4% y el 1,2% en peso de las fibras.

Medición de la extracción de iones

- El porcentaje de iones extraídos de las fibras en una solución salina se mide sumergiendo las fibras de ensayo en una solución salina que se agita durante 24 horas. Durante ese periodo, los iones se extraen de las fibras y pasan a la solución. La concentración de iones en la solución se mide usando un ICP y se compara con el contenido de iones en la muestra de fibra original para determinar el porcentaje de iones retirados debido a una exposición prolongada a solución salina con agitación. La extracción de iones debería superar el 5%, preferentemente superar el 25%, más preferentemente superar el 50% y, lo más preferentemente, superar el 90%.

Medición de la permeabilidad vertical

La permeabilidad vertical se determina usando el siguiente procedimiento. Este procedimiento se adaptó del procedimiento desvelado en la Patente de Estados Unidos N° 5.562.642.

- Un aparato tipo molino de celdas Kamas (Kamas Industri AB, Suecia) se usa para formar láminas de pasta disgregada que, a su vez, se usan para producir pasta esponjosa. Se usa un formador de guata (Buckeye Technologies Inc., Memphis, Tennessee) para combinar las partículas SAP y la fibra para preparar guatas de ensayo de 14" x 14" (35,6 cm x 35,6 cm). Las guatas de ensayo se construyen con un peso base de 0,3 g/pulg² (0,047 g/cm²) y se prensan a una densidad de 0,15 g/cm³. Las muestras se cortan con troquel en círculos con un diámetro de 2 ¼" (5,72 cm) y se acondicionan antes del ensayo. Los círculos se secan en un horno de aire forzado, después de poner en un desecador hasta que se realiza el ensayo de permeabilidad. La muestra se sitúa después en un cilindro vertical que contiene una base (plataforma de muestras) construida a partir de una tela metálica. Véase la Figura 3 para una ilustración del aparato de ensayo de permeabilidad vertical. El cilindro vertical tiene un diámetro interno de 2 ¼" (5,72 cm). Una pesa colocada sobre la muestra suministra aproximadamente 0,3 lb/pulg² (21,09 g/cm²) de presión perpendicular a la muestra. La muestra se satura en fluido (solución salina al 0,9%) durante una hora. Después de una hora, el cilindro vertical que contiene la muestra se asegura sobre (pero no en contacto con) una balanza analítica. Inicialmente, a la muestra se le añaden puntualmente 50 ml de solución salina al 0,9% a través de un orificio de 3/8" (0,95 cm) centrado en la pesa. Una adición puntual de 25 ml se añade cada 25 gramos de fluido que se transfieren a la balanza, hasta que la balanza lee 100 gramos. El fluido transferido por la muestra se mide por unidad de tiempo para cuantificar la permeabilidad para una muestra dada. También se registra la capacidad de absorción para las muestras.

Medición de la permeabilidad inclinada

- El siguiente procedimiento se usa para medir la permeabilidad inclinada. Este procedimiento estaba adaptado del procedimiento desvelado en la Patente de Estados Unidos N° 5.147.343. Se usó un aparato tipo molino de celdas Kamas (Kamas Industri AB, Suecia) para formar las láminas de pasta disgregada que, a su vez, se usan para producir la pasta esponjosa. Se usó un formador de guata para combinar las partículas SAP y las fibras para preparar guatas de ensayo de 14" x 14" (35,6 cm x 35,6 cm). Las guatas de ensayo están construidas a un peso base de 0,22 g/pulg² (0,031 g/cm²) y se prensan a una densidad de 0,15 g/cm³. Las muestras para permeabilidad se cortan con troquel a once pulgadas cuadradas (28 cm²) y se acondicionan antes del ensayo. Hágase referencia a la Figura 1 para una ilustración del aparato de ensayo de permeabilidad inclinada usado en el procedimiento. Las muestras para permeabilidad se colocan en un bloque revestido con teflón inclinado a un ángulo de 45 grados. Fijada a este bloque hay una caja de cabeza de fluido conectada mediante un tubo de ¼" (0,64 cm) a un depósito de fluido verticalmente ajustable. El borde delantero de la guata de muestra está centrado sobre y asegurado a la caja de cabeza. La caja de cabeza está diseñada con tres orificios con un diámetro de 3/16" (0,48 cm) que están separados por 9/16" (1,43 cm). Un bloque superior revestido de teflón, con un ángulo congruente de 45 grados, se coloca encima de la guata de muestra. Se insertan peg lubricados en el bloque inferior (plataforma de muestra) a un ángulo de 60 grados para evitar que el bloque superior se deslice mientras se permite una expansión de la muestra uniforme después de la saturación. Un peso de 724,4 g, junto con el peso del bloque superior, suministra aproximadamente 0,3 lbs/pulg² (21,09 g/cm²) de presión perpendicular a la muestra. El nivel de fluido (solución salina al 0,9%) se ajusta para producir y mantener un menisco invertido. Una vez que ocurre la saturación, la guata de muestra actúa como un sifón transfiriendo fluido a un recipiente de recepción tarado encima de una balanza localizada por debajo del extremo de la muestra. El líquido transferido por la muestra se mide por unidad de tiempo para establecer un caudal. La permeabilidad para una muestra dada se cuantifica después de que el caudal alcance el equilibrio. Por ejemplo, la Figura 2 muestra la permeabilidad inclinada a diversos intervalos de tiempo para mezclas de 50% SAP y 50% fibra de celulosa y mezcla de 70% SAP y 30% fibra de celulosa. La figura muestra

también el aumento de permeabilidad producido por la fibra de la invención en una mezcla con SAP (Ejemplo 3).

Cálculo del factor de permeabilidad

El factor de permeabilidad se determina sumando la permeabilidad en g/min a partir de la permeabilidad vertical y la permeabilidad inclinada. La suma se toma como sigue:

$$5 \quad \text{Factor de Perm} = (\text{vertical}^2 + \text{inclinado}^2)^{1/2}$$

donde la permeabilidad "vertical" y la permeabilidad "inclinada" se expresan como g/min. El factor se indica como un número adimensional aunque las dimensiones reales son g/min.

Medición de la absorción horizontal (utilización del núcleo)

10 Las muestras de absorción horizontal de aproximadamente 4" x 14" (10,16 cm x 35,6 cm) se ponen sobre una plataforma de nivelación con surcos de rebordeado para capturar el fluido que "escapa" (solución salina al 0,9%). Pueden usarse tanto núcleos de ensayo de laboratorio como núcleos de pañal fabricados. Para núcleos de laboratorio, una capa de adquisición-distribución (CAD) de un pañal comercial, cortada a 3" x 7" (7,62 cm x 17,76 cm) se pone encima de la muestra donde se introduce el fluido. Después, una segunda plancha se pone encima de la muestra y la CAD. La plancha superior contenía un depósito de adición con un diámetro interno de 1 1/2" (13,97 cm). La región de adición, con respecto a la muestra, estaba centrada a 5" (12,7 cm) respecto al extremo delantero o el extremo más cercano al depósito de adición. Dos pesas de 10 lb. (4,54 kg) colocadas en la plancha superior junto con el peso de la plancha superior suministraban aproximadamente 0,40 lbs/pulg² (28,12 g/cm²) de presión perpendicular a la muestra. Tres adiciones puntuales de 100 ml se introdujeron en la muestra a intervalos de veinte minutos. Después de una hora, la muestra se seccionó y se pesó para determinar la distancia que el líquido se había transportado lejos de la región de adición puntual. La absorción horizontal se cuantificó por la suma de las últimas tres pulgadas (7,6 cm) sobre un gramo de fluido por gramo de base de muestra de núcleo.

Los siguientes ejemplos pretenden ilustrar la invención sin limitar su alcance.

Ejemplo Comparativo 1

25 Una suspensión de fibras Kraft de madera blanda meridional blanqueada (BSSK), de Buckeye Technologies, que consistía en 4,5 partes de fibra/100 partes de suspensión, se diluyó con suficiente agua para proporcionar 0,9 partes de fibra/100 partes de suspensión, y se ajustó a un pH de 5,5. La suspensión resultante se deshidrató continuamente en una máquina de formación de láminas, donde se formó una lámina a una proporción de empuje/arrastre de 1,0, se hizo pasar por un rodillo de succión, después se prensó y densificó a través de tres etapas de presión a 48 partes de fibra/100 partes de suspensión. La lámina se secó usando tambores de secado convencionales al 93,5 por ciento de sólidos. La lámina se enrolló en un rollo continuo.

30 Las láminas del rollo se desfibraron en un molino Kamas. Un ensayo de extracción de iones se realizó sobre las fibras como se ha descrito anteriormente. La extracción de iones de la fibra se midió al 0%. Los ensayos de permeabilidad vertical e inclinada se realizaron como se ha descrito anteriormente, usando núcleos de ensayo que eran una mezcla de 70% en peso de partículas SAP y 30% en peso de fibras. El factor de permeabilidad se calculó después. Cuando se usó FAVOR™ SXM 70 SAP (obtenido de Stockhausen, Inc.), se obtuvo un factor de permeabilidad de 16.

Ejemplo Comparativo 2

Se repitió el Ejemplo Comparativo 1, excepto que se usó la SAP FAVOR™ SXM 9100 en lugar de FAVOR™ SXM 70. El factor de permeabilidad obtenido fue de 141.

Ejemplo 1

40 Las fibras de celulosa se trataron como sigue. Un total de 9,36 partes de sulfato de aluminio hidratado (Al₂(SO₄)₃*14 H₂O) de General Chemical Corporation, por 100 partes de fibras Kraft de madera blanda meridional blanqueada (BSSK), de Buckeye Technologies, se añadieron a una suspensión que consistía en 4,5 partes de fibra/100 partes de suspensión. La suspensión tenía un pH de 3,2. Después de 25 minutos de mezcla, se añadieron 3,0 partes de hidróxido sodico/100 partes de fibra junto con suficiente agua para proporcionar 0,9 partes de fibra/100 partes de suspensión a un pH de 5,7. La temperatura se ajustó a 60 °C. La suspensión resultante se deshidrató continuamente en una máquina de formación de láminas donde la lámina se formó a una proporción de empuje/arrastre de 1,0, se hizo pasar por un rodillo de succión, después se prensó y densificó usando tres etapas de presión a 48 partes de fibra/100 partes en total. La lámina se secó usando secadores de tambor convencionales hasta el 93,5 por ciento de sólidos. Mientras se enrollaba continuamente, se aplicó un rociado de solución de ácido cítrico al 50% a una superficie de lámina a una carga de 2,5 partes por 100 partes de fibra. La lámina enrollada después se dividió en rollos individuales.

La lámina se desfibró en un molino Kamas, y se realizó el ensayo de extracción de iones descrito anteriormente. Se descubrió que la fibra tenía una extracción de iones del 34% y un contenido de aluminio de aproximadamente de

7.500 ppm. Los ensayos de permeabilidad vertical e inclinada se realizaron sobre núcleos de ensayo usando una mezcla de 70% en peso de partículas SAP y 30% en peso de fibras. El factor de permeabilidad usando FAVOR™ SXM 70 SAP fue de 31.

Ejemplo 2

- 5 Se repitió el ejemplo 1 excepto que la SAP usada fue FAVOR™ SXM 9100. El factor de permeabilidad obtenido fue de 177.

Ejemplo 3

10 Una suspensión de fibras Kraft de madera blanda meridional blanqueada (BSSK), de Buckeye Technologies, que consistía en 4,5 partes de fibra/100 partes de suspensión, se diluyó con suficiente agua para proporcionar 0,9 partes de fibra/100 partes de suspensión, y se ajustó a un pH de 5,5. La suspensión resultante se deshidrató continuamente en una máquina de formación de láminas y se formó una lámina a una proporción de empuje/arrastre de 1,0, se hizo pasar por un rodillo de succión, después se prensó y densificó a través de tres etapas de presado hasta 48 partes de fibra/100 partes de suspensión. La lámina se secó usando secadores de tambor convencionales hasta el 93,5 por ciento de sólidos. La lámina después se enrolló. Durante el enrollado, se aplicaron 6,1 partes de sulfato de aluminio hidratado ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$, solución acuosa al 50%) por pulverización por 100 partes de fibra. La fibra se enrolló en un rollo continuo. El rollo resultante se dividió en rollos individuales.

15 Las láminas se desfibraron en un molino Kamas y la extracción de iones se midió y determinó que era del 86%. El contenido de aluminio de las fibras era 5.500 ppm. Los ensayos de permeabilidad se realizaron como se ha descrito anteriormente usando núcleos de ensayo que eran una mezcla de 70% en peso de SAP y 30% en peso de fibras. El factor de permeabilidad usando FAVOR™ SXM 70 SAP fue de 44.

Ejemplo 4

20 Se repitió el Ejemplo 3 excepto que el contenido de aluminio de las fibras era 5445 ppm y la SAP usada era FAVOR™ SXM 9100. El factor de permeabilidad obtenido fue de 212. La extracción de iones era del 86%.

Ejemplo 5

25 Se añadieron 12,1 g de nitrato férrico ($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$) (Fisher Chemical Co.) por 152 g de fibras Kraft de madera blanda meridional blanqueada (BSSK), de Buckeye Technologies, a una suspensión de 4,5 partes de fibra/100 partes de suspensión. La suspensión tenía un pH de 2,76. Después de la mezcla y dilución a 0,9 partes de fibra/100 partes de suspensión, 27,1 ml de hidróxido sódico al 10% se añadieron para proporcionar un pH de 5,7. La suspensión resultante se deshidrató en un formador de lámina manual dinámico (Formette Dynamique Brevet, Centre Technique de L'Industrie, Ateliers de Construction Allimand, Appareil No. 48) y se prensó a 48 partes de fibra/100 partes en total. La lámina se secó hasta el 93,5 por ciento de sólidos. Después del secado, 2,5 partes de una solución de ácido cítrico al 50% por 100 partes de fibra se aplicaron a la lámina.

30 La lámina de muestra se desfibró en un molino Kamas como se ha descrito anteriormente. La permeabilidad se determinó sobre núcleos de ensayo formados como se ha descrito anteriormente, que eran una mezcla de FAVOR™ SXM 9100, al 70% en peso, y fibra al 30% en peso. Se calculó que el factor de permeabilidad era de 178.

Ejemplo 6

35 Se añadieron 9,36 partes de sulfato de aluminio hidratado ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$) por 100 partes de fibras Kraft de madera blanda meridional blanqueada (BSSK), de Buckeye Technologies, a una suspensión que consistía en 4,5 partes de fibra/100 partes de suspensión. Después de la adición del sulfato de aluminio, la suspensión tenía un pH de 3,2. Después de 25 minutos de mezcla, se añadieron 3,0 partes de hidróxido sódico/100 partes de fibras junto con suficiente agua para proporcionar 0,9 partes de fibra/100 partes de suspensión a un pH de 5,7 y una temperatura de 60 °C. La suspensión resultante se deshidrató continuamente en una máquina de formación de láminas y la lámina se formó a una proporción de empuje/arrastre de 1,0, se hizo pasar por un rodillo de succión, después se prensó y densificó usando tres etapas de presión hasta 48 partes de fibra/100 partes en total. La lámina se secó hasta el 93,5 por ciento de sólidos. A esta muestra de lámina se le aplicaron tres partes de ácido 1,2,3-butanotetracarboxílico (BTCA), de Aldrich Chemical Company, por 100 partes de fibra por pulverización de una solución.

40 La lámina se desfibró en un molino Kamas y se determinó que la fibra tenía una extracción de iones del 12,4%. Todo el ensayo del factor de permeabilidad se realizó usando guatas fabricadas con un 70% en peso de la SAP FAVOR™ SXM 70 y 30% en peso de fibra. Se determinó que el factor de permeabilidad era de 38.

Ejemplo 7

45 Se añadieron 9,36 partes de sulfato de aluminio hidratado ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$) por 100 partes de fibras Kraft de madera blanda meridional blanqueada (BSSK), de Buckeye Technologies, a una suspensión que consistía en 4,5 partes de fibras/100 partes de suspensión. Después de la adición del sulfato de aluminio, la suspensión tenía un pH

de 3,2. Después 25 minutos de mezcla, se añadieron 3,0 partes de hidróxido sódico/100 partes de fibras junto con suficiente agua para proporcionar 0,9 partes de fibra/100 partes de suspensión a un pH de 5,7 y una temperatura de 60 °C. La suspensión resultante se deshidrató continuamente en una máquina de formación de láminas y una lámina se formó a una proporción de empuje/arrastre de 1,0, se hizo pasar por un rodillo de succión, después se prensó y densificó usando tres etapas de presión hasta 48 partes de fibra/100 partes en total. La lámina se secó hasta el 93,5 por ciento de sólidos. A esta muestra de lámina se le aplicó una parte de ácido para-toluenosulfónico (PTSA) de Aldrich Chemical Company por pulverización por 100 partes de fibra.

La lámina se desfibró en un molino Kamas y se determinó que la fibra tenía una extracción de iones del 13,4%. Todo el ensayo del factor de permeabilidad se realizó usando guatas fabricadas con un 70% en peso de la SAP FAVOR™ SXM 70 y UN 30% en peso de fibra. Se determinó que el factor de permeabilidad era de 32.

Ejemplo 8

Una fibra comercial (HPZ) de alta porosidad se obtuvo de Buckeye Technologies Inc. en forma de lámina. Las fibras tenían un VRA de 78,7, un rizado del 51% y un contenido del 96,5% alfa celulosa. Un total de 7,7 partes de sulfato de aluminio hidratado octadecahidrato (Aldrich Chemical Company) por 100 partes de fibras se aplicaron al material laminar por pulverización.

La extracción de iones se midió para la fibra como el 100%. La permeabilidad se midió después de preparar una guata de ensayo que era 30% en peso de fibras y 70% en peso de la SAP FAVOR™ SXM 9100. El factor de permeabilidad fue de 241.

Ejemplo 9

Una fibra de algodón (GR702) de alta pureza comercial se obtuvo de Buckeye Technologies Inc. en forma de lámina. Un total de 7,7 partes de sulfato de aluminio hidratado octadecahidrato por 100 partes de fibras se aplicaron al material laminar por pulverización.

La extracción de iones se midió para la fibra como el 99,0%. La permeabilidad se midió después de preparar una guata que era 30% en peso de fibras y 70% en peso de la SAP FAVOR™ SXM 9100. El factor de permeabilidad fue de 219.

Ejemplo 10

Se prepararon fibras como se desvela en el documento USP 5190563 por aplicación de ácido cítrico al 4,7% e hipofosfito sódico al 1,6% a una lámina de pasta Kraft de madera banda meridional. Después del individualizado y curado a 170 °C durante 7,5 minutos, la pasta tenía un VRA de 44 y un rizado de aproximadamente el 75%. Las fibras individualizadas se trataron pulverizando 3,42 partes de sulfato de aluminio hidratado ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$) por 100 partes de fibra, se añadieron a las fibras y se permitió que las fibras se secaran. La extracción de iones de las fibras se midió al 49,8 %. El contenido de aluminio de las fibras se midió a 10.869 ppm. Las guatas de ensayo se formaron con 30% en peso de fibras tratadas y 70% en peso de la SAP FAVOR™ SXM 9100 y se midió el factor de permeabilidad. Se descubrió que el factor era de 231.

Ejemplo 11

Una lámina de material no tejido hidrófilo sintético de BBA corporation, número de producto H018B7W, se seleccionó y trató con 1,03 gramos de sulfato de aluminio octadecahidrato por pie cuadrado de material por pulverización y se dejó secar. Las guatas de ensayo se prepararon a partir de 30% en peso de fibras Kraft de madera blanda meridional blanqueada (BSSK), de Buckeye Technologies, y 70% en peso de la SAP FAVOR™ SXM 9100, con el material no tejido tratado como lámina superior y se midió el factor de permeabilidad. El factor de permeabilidad fue de 191.

Ejemplo 12

Un núcleo absorbente de permeabilidad mejorada se preparó añadiendo 2,4 partes de sulfato de aluminio octadecahidrato (51,3 de sulfato de aluminio) en forma de polvo a 100 partes de un núcleo con 30% en peso fibra y 70% en peso SAP, como se describe en el procedimiento para producir núcleos. El factor de permeabilidad con la SAP FAVOR™ SXM 9100 al 70% fue de 207.

Ejemplo 13

Una suspensión de fibras Kraft de madera blanda meridional blanqueada (BSSK), de Buckeye Technologies, que consistía en 4,5 partes de fibra/100 partes de suspensión se diluyó con suficiente agua para proporcionar 0,9 partes de fibra/100 partes de suspensión y se ajustó a un pH de 5,5. La suspensión resultante se deshidrató continuamente en una máquina de formación de láminas, donde la lámina se formó a una proporción empuje/arrastre de 1,0, se hizo pasar por un rodillo de succión, después se trató por pulverización con 12,35 partes de sulfato de aluminio hidratado y 3,17 partes de hipofosfito sódico por cien partes de fibra, después se prensó y densificó a través de tres etapas de presión hasta 48 partes de fibra/100 partes de suspensión. La lámina se secó usando secadores de

tambor convencionales al 93,5 por ciento de sólidos. La fibra se enrolló en un rollo continuo. El carrete resultante se dividió en rollos individuales.

5 Las láminas se desfibraron en un molino Kamas y la extracción de iones de la fibra se midió al 95%. Se determinó que el factor de permeabilidad era de 216, usando un núcleo de ensayo que era 30% en peso de fibra y 70% en peso de FAVOR™ SXM 9100.

Ejemplo 14

10 Un total de 9,36 partes de sulfato de aluminio hidratado ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$) por 100 partes de fibras Kraft de madera blanda meridional blanqueada (BSSK), de Buckeye Technologies, se añadieron a una suspensión que consistía en 4,5 partes de fibra/100 partes de suspensión. La suspensión tenía un pH de 3,2. Después de 25 minutos de mezcla, 3,0 partes de hidróxido sódico por 100 partes de fibras se añadieron con suficiente agua para proporcionar 0,9 partes de fibra/100 partes de suspensión a un pH de 5,7 y una temperatura de 60 °C. La suspensión resultante se deshidrató continuamente en una máquina de formación de láminas donde la lámina se formó a una proporción de empuje/arrastre de 1,0, se hizo pasar por un rodillo de succión, después se trató por pulverización con 12,35 partes de sulfato de aluminio hidratado y 3,17 partes de hipofosfito sódico por cien partes de fibra, después se prensó y densificó a través de tres etapas de presión a 48 partes de fibra/100 partes de suspensión. La lámina se secó usando secadores de tambor convencionales al 93,5 por ciento de sólidos. La fibra se enrolló en un rollo continuo. El carrete resultante se dividió en rollos individuales.

20 Las láminas se desfibraron en un molino Kamas y la extracción de iones de la fibra se midió al 38,2% y el contenido de aluminio era 9475 ppm. Se determinó que el factor de permeabilidad era de 213 usando un núcleo de ensayo que era 30% en peso de fibra y 70% en peso de FAVOR™ SXM 9100.

Ejemplo 15

25 Se preparó un núcleo absorbente combinando tres partes de fibra esponjosa desfibrada en peso con siete partes en peso de FAVOR™ SXM 9100 SAP. El FAVOR™ SXM 9100 SAP se había pretratado con sulfato de aluminio acuoso octadecahidrato a una proporción de 3,7 partes de sulfato de aluminio seco octadecahidrato a 100 partes de SAP, se secó a 125 °C durante 3 horas, se trituro y tamizó al mismo tamaño de partícula que la SAP sin tratar. Se determinó que el factor de permeabilidad para este núcleo era de 187.

Ejemplo 16

30 Se preparó un núcleo absorbente combinando tres partes de fibra esponjosa desfibrada en peso con siete partes en peso de la SAP FAVOR™ SXM 9100 pretratada. La SAP FAVOR™ SXM 9100 se había pretratado con una solución en metanol de sulfato de aluminio octadecahidrato a una proporción de 3,7 partes de sulfato de aluminio octadecahidrato seco a 100 partes de SAP, se secó al aire en una campana extractora de humos para retirar el líquido visible y se secó al horno a 40 °C durante 2 horas. Se determinó que el factor de permeabilidad para este núcleo era de 268.

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Fibras unidas con un compuesto que contiene catión polivalente, presentando dichas fibras un factor de extracción de iones de al menos un 5%, que comprenden adicionalmente un ácido ionizable unido a la fibra; en las que el catión polivalente está seleccionado entre el grupo que consiste en aluminio, hierro y mezclas de los mismos, y el factor de extracción de iones se mide como el porcentaje de iones extraídos de las fibras en una solución salina de acuerdo con el siguiente ensayo: el porcentaje de iones extraídos de las fibras en una solución salina se mide sumergiendo las fibras de ensayo en una solución salina que se agita durante 24 horas. Durante este periodo, los iones se extraen de las fibras y en la solución. La concentración de iones en la solución se mide usando un espectrofotómetro de plasma acoplado inductivamente (ICP) y se compara con el contenido de iones en la muestra de fibra original para determinar el porcentaje de ión retirado debido a exposición prolongada a solución salina con agitación.
- 10 2. Las fibras de la reivindicación 1 en las que dichas fibras presentan un factor de extracción de iones de al menos el 25%.
- 15 3. Las fibras de la reivindicación 2 en las que dichas fibras presentan un factor de extracción de iones de al menos el 50%.
4. Las fibras de la reivindicación 3 en las que dichas fibras presentan un factor de extracción de iones de al menos el 90%.
5. Las fibras de la reivindicación 1 en las que el catión polivalente está presente en una cantidad mayor del 0,25% al 5% en peso de la fibra.
- 20 6. Las fibras de la reivindicación 5 en las que el catión polivalente está presente en una cantidad de entre el 0,25% y el 2,5% en peso de la fibra.
7. Las fibras de la reivindicación 6 en las que el catión polivalente está presente en una cantidad de entre el 0,4% y el 1,2% en peso de la fibra.
8. Las fibras de la reivindicación 1 en las que el catión polivalente está en el estado de oxidación +3 o +4.
- 25 9. Las fibras de la reivindicación 1 en las que dicho compuesto es una sal de metal polivalente.
10. Las fibras de la reivindicación 9 en las que dicho compuesto está seleccionado entre el grupo que consiste en hidróxidos de aluminio y hierro, y mezclas de los mismos.
11. Las fibras de la reivindicación 9 en las que dicho compuesto está seleccionado entre el grupo que consiste en sales solubles en agua de aluminio y hierro, y mezclas de las mismas.
- 30 12. Las fibras de la reivindicación 1 en las que dicho ácido está presente en una cantidad entre el 0,5% y el 10% en peso de la fibra.
13. Las fibras de la reivindicación 1 en las que dicho ácido es un ácido orgánico que tiene al menos dos grupos ácido carboxílico.
- 35 14. Las fibras de la reivindicación 13 en las que dicho ácido está seleccionado entre el grupo que consiste en ácidos orgánicos C₂ a C₁₂.
15. Las fibras de la reivindicación 13 en las que dicho ácido es ácido cítrico.
16. Las fibras de la reivindicación 15 en las que el ácido cítrico está presente en una cantidad entre el 0,5% y el 3%, en peso de la fibra.
17. Las fibras de la reivindicación 1 en las que dicho ácido es un ácido carboxílico polimérico.
- 40 18. Las fibras de la reivindicación 1 en las que dicho ácido es un ácido sulfónico.
19. Las fibras de la reivindicación 1 en las que dicho ácido es un ácido sulfónico polimérico.
20. Las fibras de la reivindicación 1 en las que dicho ácido es ácido oxálico.
21. Las fibras de la reivindicación 1 en las que dicho ácido está seleccionado entre el grupo que consiste en ácido cítrico, ácido butanotetracarboxílico, ácido aspártico, ácido málico, ácido maleico, ácido tartárico, ácido paratoluenosulfónico, y mezclas de los mismos.
- 45 22. Las fibras de la reivindicación 1 en las que dicha fibra es al menos un 80% alfa celulosa y tiene un valor de retención de agua de al menos el 80%.

23. Las fibras de la reivindicación 1 en las que dicha fibra es al menos un 95% alfa celulosa, tiene un rizado de al menos el 25% y tiene un valor de retención de agua de menos del 90%.
24. Las fibras de la reivindicación 1 en las que dicha fibra está reticulada, tiene un rizado mayor del 50% y tiene un valor de retención de agua menor del 60%.
- 5 25. Las fibras de la reivindicación 1 en las que dicha fibra es una fibra de celulosa seleccionada entre el grupo que consiste en celulosa de madera blanda, celulosa de madera dura, algodón, esparto, bagazo, cáñamo, lino, celulosa modificada químicamente, celulosa modificada físicamente, celulosa regenerada, celulosa generada bacterianamente, liocel, acetato de celulosa y mezclas de los mismos.
- 10 26. Las fibras de la reivindicación 1 en las que dicha fibra está seleccionado entre el grupo que consiste en fibras hidrófobas tratadas con un tensioactivo, fibras hidrófobas tratadas con sílice, fibras hidrófobas oxidadas superficialmente y mezclas de las mismas.
27. Las fibras de la reivindicación 1 que comprenden adicionalmente un agente reductor unido a dicha fibra.
28. Las fibras de la reivindicación 27 en las que dicho agente reductor está seleccionado entre el grupo que consiste en hipofosfito sódico, bisulfito sódico y mezclas de los mismos.
- 15 29. Una estructura absorbente que comprende:
fibras como se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 28; y partículas superabsorbentes.
30. La estructura de la reivindicación 29 en la que la fibra y el polímero están en forma de una mezcla.
31. La estructura de la reivindicación 29 en la que dichas partículas están presentes en una cantidad mayor del 40% en peso de dichas fibras y partículas.
- 20 32. La estructura de la reivindicación 31 en la que dichas partículas están presentes en una cantidad entre el 60% y el 80% en peso de dichas fibras y partículas.
33. Una estructura absorbente, que comprende:
un estrato de adquisición; y un estrato de almacenamiento en comunicación de fluido con el estrato de adquisición, incluyendo dicho estrato de almacenamiento fibras como se ha definido en la reivindicación 1, 5 o 27.
- 25 34. Una estructura absorbente que comprende:
un estrato de adquisición; y un estrato de almacenamiento en comunicación de fluido con el estrato de adquisición, incluyendo dicho estrato de almacenamiento fibras hidrófilas combinadas con un compuesto que contiene catión polivalente, en el que el catión polivalente está seleccionado entre el grupo que consiste en aluminio, hierro y mezclas de los mismos, y partículas de polímero superabsorbente, que comprenden adicionalmente un ácido ionizable unido a la fibra.
- 30 35. La estructura de la reivindicación 34 en la que el catión polivalente está presente en una cantidad mayor del 0,25% al 5% en peso de la fibra.
36. La estructura de la reivindicación 34 que comprende adicionalmente un agente reductor unido a dicha fibra.
- 35 37. La estructura de la reivindicación 33 o 34 en la que dicho polímero superabsorbentes está seleccionado entre el grupo que consiste en copolímeros de injerto de almidón-acrilato, poliácridatos, derivados de carboximetilcelulosa y mezclas de los mismos.
38. La estructura de la reivindicación 33 o 34 en la que dichas partículas están presentes en una cantidad mayor del 40% en peso de dichas fibras y partículas.
- 40 39. Un artículo absorbente desechable que comprende:
Un armazón que incluye una lámina superior permeable a líquidos, una lámina trasera impermeable a líquidos y una estructura absorbente entre dicha lámina superior y dicha lámina trasera, incluyendo dicha estructura absorbente:
un estrato de adquisición en comunicación de fluido con dicha lámina superior; y un estrato de almacenamiento en comunicación de fluido con el estrato de adquisición, incluyendo dicho estrato de almacenamiento fibras como se han definido en las reivindicaciones 1, 5 o 27.
- 45 40. Un artículo absorbente desechable, que comprende:

un armazón que incluye una lámina superior permeable a líquidos y una lámina trasera impermeable a líquidos, y una estructura absorbente entre dicha lámina superior y dicha lámina trasera, incluyendo dicha estructura absorbente:

5 un estrato de adquisición en comunicación de fluido con dicha lámina superior; un estrato de distribución en comunicación de fluido con el estrato de adquisición, incluyendo dicho estrato de distribución fibras como se han definido en las reivindicaciones 1, 5 o 27; y un estrato de almacenamiento en comunicación de fluido con el estrato de distribución, incluyendo dicho estrato de almacenamiento fibras y partículas de polímero superabsorbente.

41. Un artículo absorbente desechable que comprende;

10 un armazón que incluye una lámina superior permeable a líquidos y una lámina trasera impermeable a líquidos; y una estructura absorbente entre dicha lámina superior y dicha lámina trasera, incluyendo dicha estructura absorbente:

15 un estrato de adquisición en comunicación de fluido con dicha lámina superior; y un estrato de almacenamiento en comunicación de fluido con el estrato de adquisición, incluyendo dicho estrato de almacenamiento fibras como se ha definido en las reivindicaciones 1, 5 o 27.

42. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones 39 a 41 en el que dicho polímero superabsorbente está seleccionado entre el grupo que consiste en copolímeros de injerto de almidón-acrilato, poliacrilatos, derivados de carboximetilcelulosa y mezclas de los mismos.

20 43. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones 39 a 41 en el que dichas partículas están presentes en una cantidad mayor del 0,25% al 5% en peso de la fibra.

44. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones 39 a 41 en el que dicho artículo está seleccionado entre el grupo que consiste en pañales para niños, pañales de aprendizaje, bragas para incontinencia de adultos y compresas higiénicas femeninas.

45. Un procedimiento para preparar una estructura absorbente, que comprende:

25 ajustar el pH de una suspensión de fibras de celulosa a entre 3,8 y 4,2; introducir sulfato de aluminio a dicha suspensión; agitar la suspensión de fibras y aumentar el pH a entre el 5,5 y 5,9; formar una banda a partir de dichas fibras; aplicar un ácido ionizable en una cantidad de entre el 0,5% y el 5% en peso de las fibras a dicha banda; secar e individualizar las fibras; e introducir partículas de polímero superabsorbente a las fibras para formar una estructura absorbente.

30 46. El procedimiento de la reivindicación 45 en el dicho ácido se aplica mediante un procedimiento seleccionado entre el grupo que consiste en pulverización, pintado y espumación.

47. El procedimiento de la reivindicación 45 que comprende adicionalmente la etapa de aplicar un agente reductor a la banda.

35 48. El procedimiento de la reivindicación 45 en el que dicho agente reductor es aplicado después de dicha aplicación de dicho ácido.

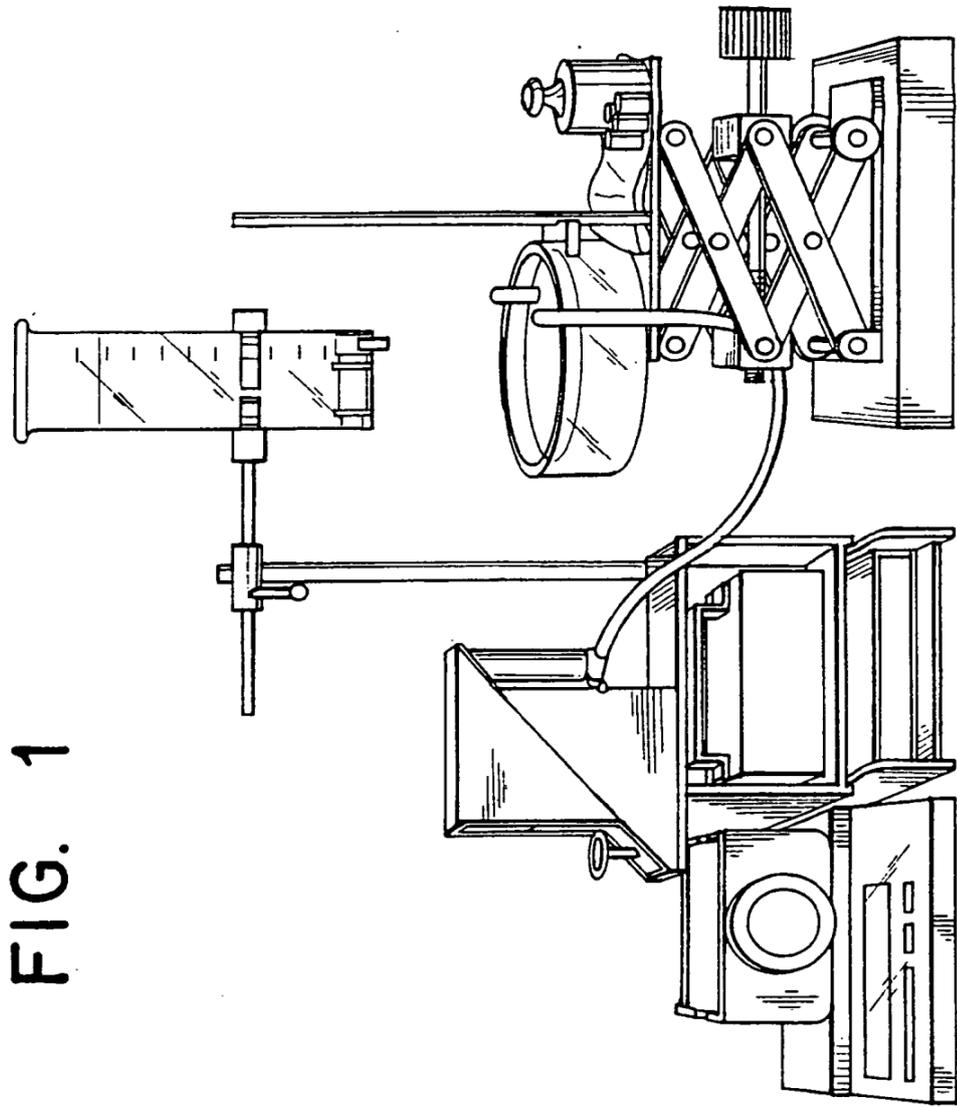


FIG. 2

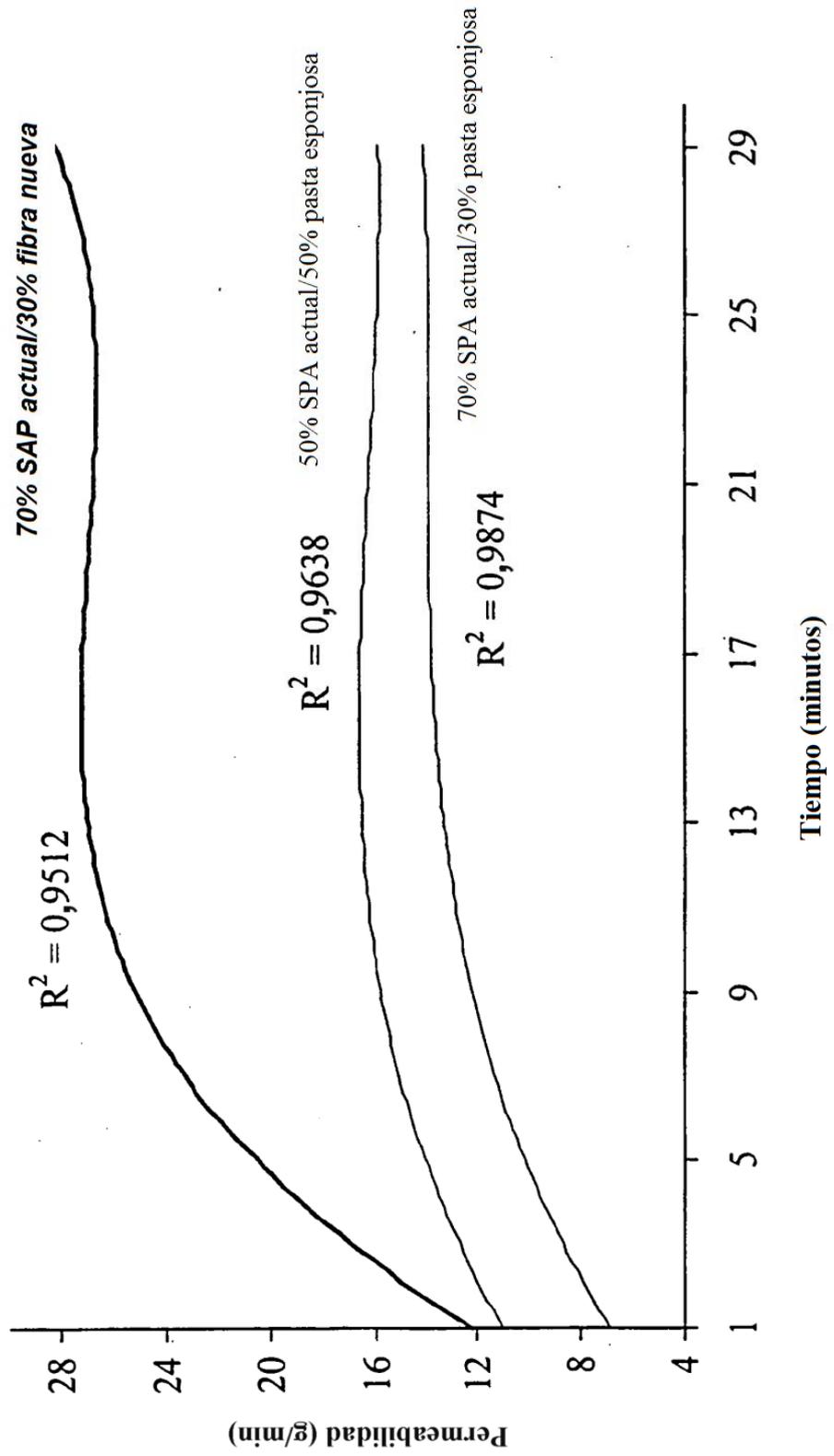


FIG. 3

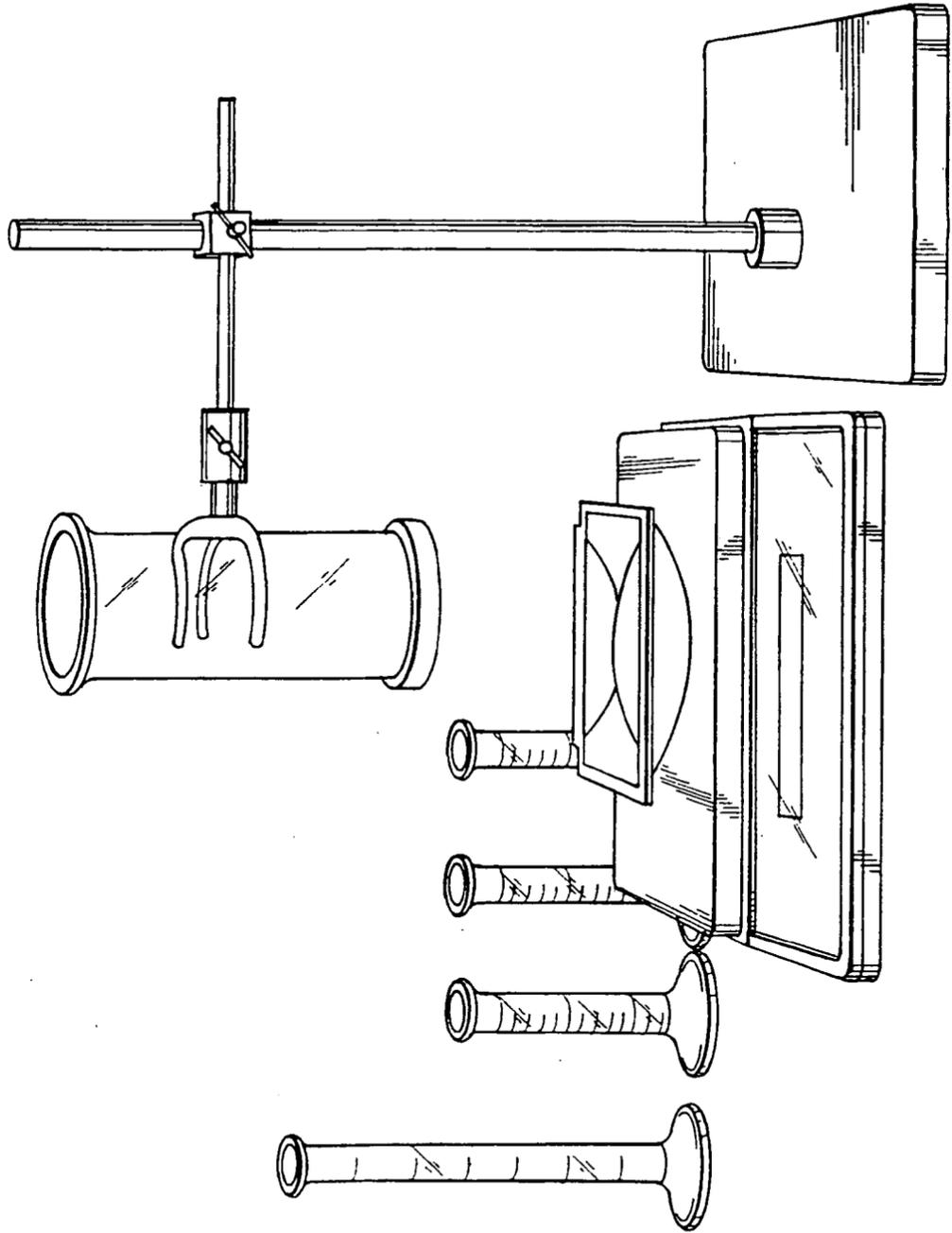


FIG. 4

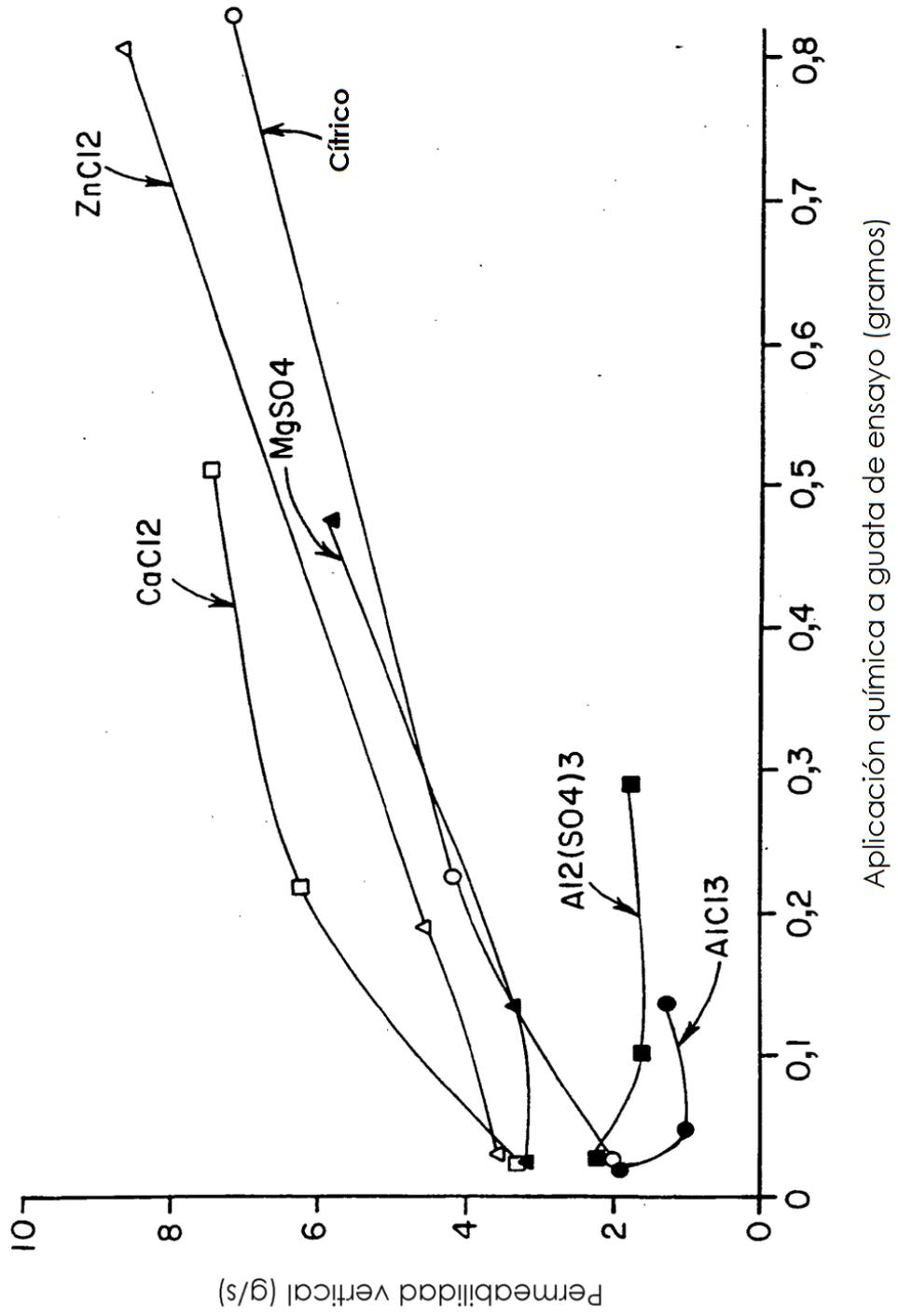


FIG. 5

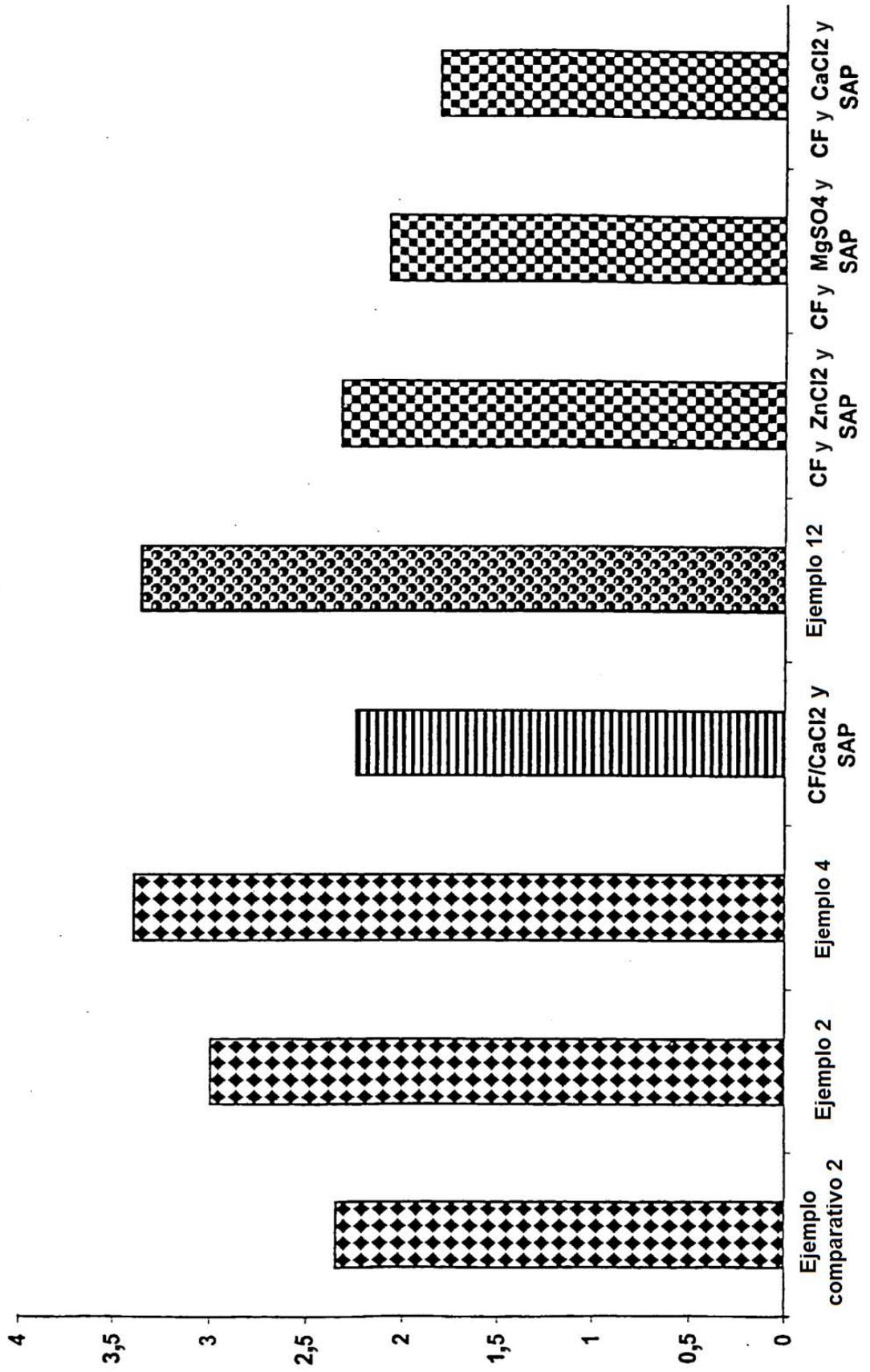


FIG. 6

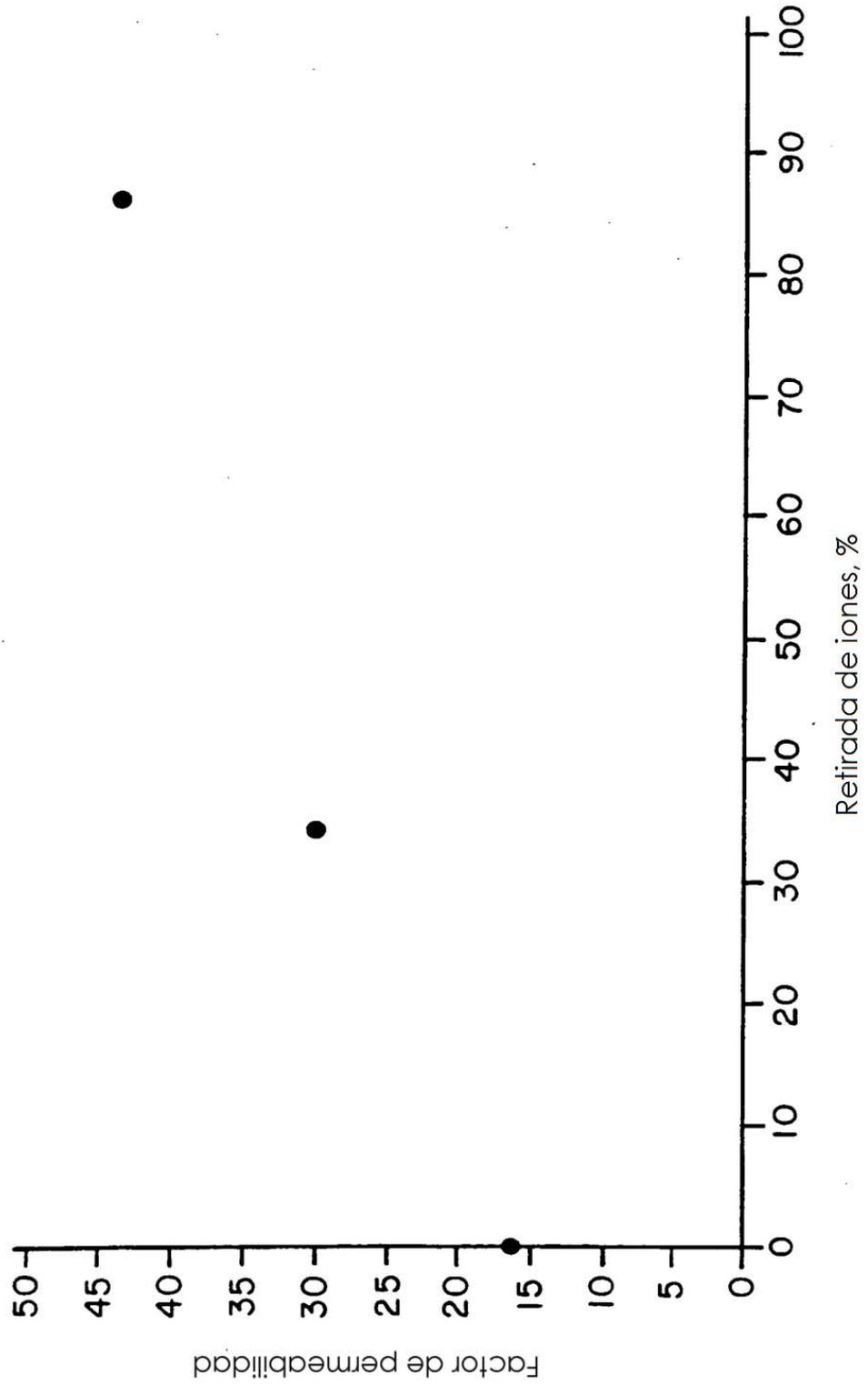


FIG. 7

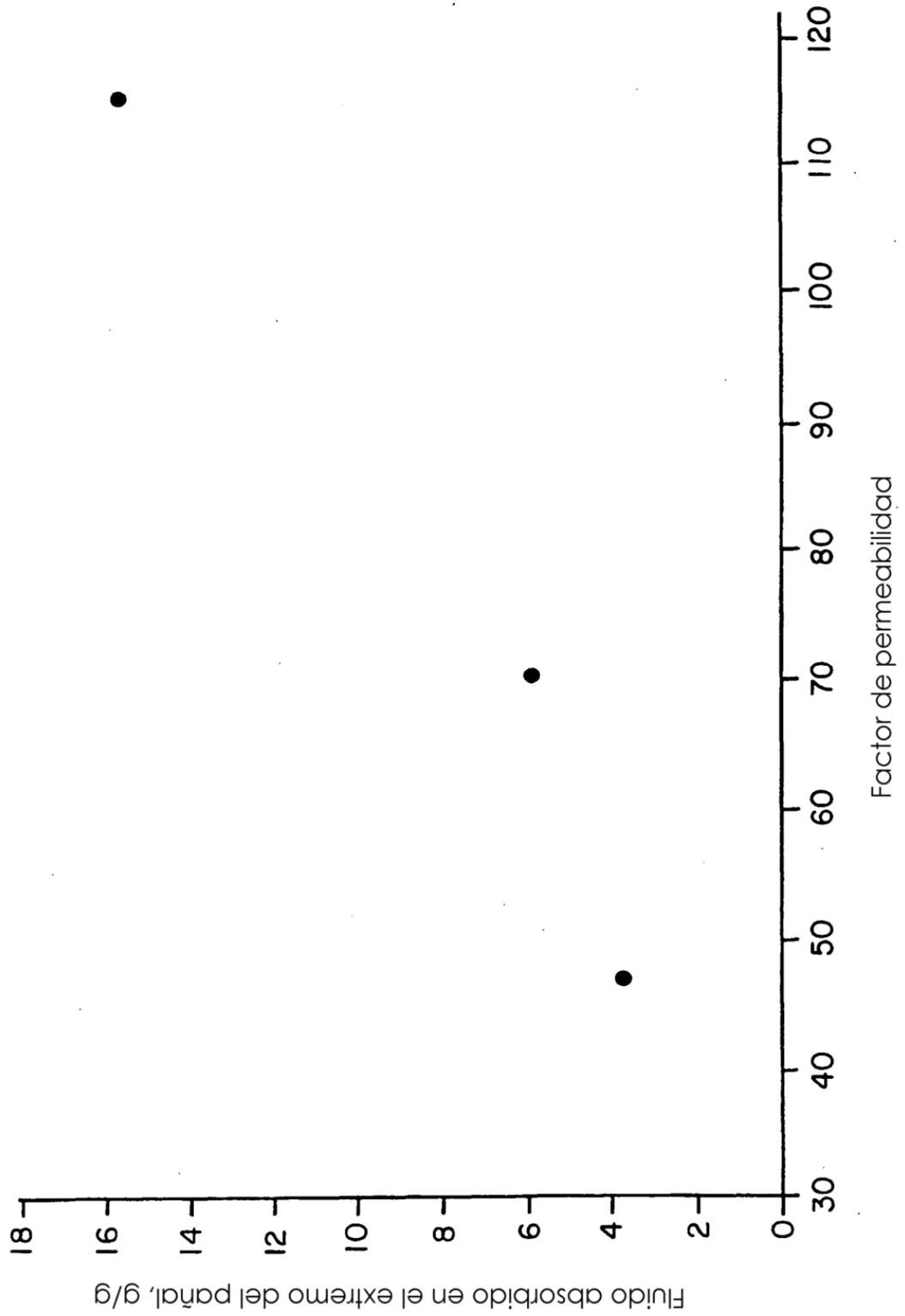


FIG. 8

