

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 679 397**

51 Int. Cl.:

D21H 11/18 (2006.01)

A61F 13/15 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.12.2013 PCT/IB2013/060791**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.06.2014 WO14091413**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2013 E 13861801 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 2931971**

54 Título: **Material en forma de hoja depositada por vía húmeda de una composición de material microfibrilado**

30 Prioridad:

14.12.2012 SE 1251427

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

27.08.2018

73 Titular/es:

STORA ENSO OYJ (100.0%)

Kanavaranta 1

00101 Helsinki, FI

72 Inventor/es:

HEISKANEN, ISTO;

RUHONIEMI, NINA;

LEPISTÖ, VESA;

TUOMELA, JOUNI;

TAPIO, SUSANNA;

JURVANEN, TONI y

SUHONEN, PETRI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 679 397 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

Material en forma de hoja depositada por vía húmeda de una composición de material microfibrilado

Campo técnico

5 El presente documento se refiere a un material en forma de hoja depositada por vía húmeda de composición de material microfibrilado. Más en particular, la presente descripción se refiere a un método para formar dicha hoja y usos de la misma.

Antecedentes

10 Los productos de papel tisú higiénicos tales como las toallitas desechables mojadas o húmedas, también conocidas como toallas húmedas, toallitas húmedas, paños de limpieza húmedos, son normalmente un pequeño trozo humedecido de papel o paño que con frecuencia viene plegado y envuelto individualmente por conveniencia. Estos se usan para la higiene personal, la limpieza o la limpieza doméstica.

15 Típicamente, el material base se produce como un papel depositado por aire en el que las fibras son llevadas y formadas a la estructura de papel por aire. Las tecnologías de fabricación incluyen no tejidos depositados por aire, bandas hiladas por fusión, bandas depositadas por vía seca, fieltros punzonados y otras. Cada una de estas tecnologías puede usarse sola o en estructuras compuestas. Estos productos están disponibles en múltiples químicas de fibras (algodón, pasta de celulosa, poliéster, polipropileno, nailon, etc.) y con múltiples características físicas, ampliando adicionalmente las elecciones disponibles.

20 Son humedecidas con agua y otros líquidos como alcohol isopropílico dependiendo de las aplicaciones. El papel debería tratarse con suavizantes, lociones o añadir perfumes para obtener las propiedades adecuadas o "sensación". El papel depositado por aire es muy voluminoso, poroso y blando comparado con el papel depositado por vía húmeda y el papel tisú normal. Tiene buenas propiedades de absorción de agua y es mucho más resistente comparado con los papeles tisús normales, lo que también dificulta el desechado por el inodoro puesto que no se disgregan fácilmente, sino que al contrario pueden atascar el sistema de aguas residuales.

25 Las principales características para este papel depositado por aire son que es suave, no se raya, no tiene pelusas, es decir, no tiene polvo, es no estático, es resistente, incluso cuando está húmedo, y puede así aclararse y reutilizarse. Adicionalmente, el material es limpio, higiénico y puede esterilizarse. Tiene una superficie y caída similares a un paño y puede teñirse, imprimir sobre él, gofrarse, revestirse y hacerse resistente a disolventes. Hay dos métodos para no tejidos depositados por aire; cardado y depositado por aire. El cardado es un método bien establecido de formación de materiales textiles no tejidos. Las fibras se separan y alinean mientras que se desplazan a través de un sistema de cardas antes de ser enviadas directamente a, o a través de una napadora a una técnica de consolidado. En la deposición por aire, se usa una corriente de aire como vehículo para fibras cortas. Las fibras se recogen en una cinta móvil o tambor perforado donde forman una banda orientada al azar. Típicamente, las bandas depositadas por aire tienen una menor densidad y mayor suavidad que las bandas cardadas. Las bandas depositadas por aire ofrecen gran versatilidad en términos de las fibras y mezclas de fibras que pueden usarse. HVAC (del inglés Heating, Ventilation and Air Conditioning) es una aplicación en la que son comunes materiales depositados por aire.

40 El papel depositado por aire, sin embargo, no usa agua como medio vehículo para la fibra, como en un proceso de fabricación de papel normal. Las fibras son llevadas y formadas a la estructura de papel por aire. La estructura depositada por aire es isotrópica. La materia prima típicamente es pasta celulósica para desfibrar de fibras largas de madera blanda en forma de rollo. La pasta celulósica se desfibra en un molino de bolas. El desfibrado es un proceso de liberación de las fibras entre sí antes de entrar en la máquina papelera. Parámetros importantes para el desfibrado en seco son la energía de triturado y el contenido en nudos. Normalmente el papel depositado por aire consiste en aproximadamente 85% de fibra. Debe aplicarse un aglutinante como pulverizado o espuma. De forma alternativa, pueden añadirse otras fibras o polvos a la pasta celulósica que puede activarse entonces y curarse por calor.

45 Las toallitas húmedas pueden servir para una serie de fines domésticos tales como toallitas húmedas para bebés que pueden estar saturadas con soluciones en cualquier parte desde ingredientes de limpieza suaves hasta "limpiadores" a base de alcohol. Naturalmente, hay un aspecto medioambiental negativo para estas toallitas húmedas porque normalmente no son biodegradables, otras opciones tales como el uso de toallitas tipo algodón o felpa implican usar grandes cantidades de agua, y lavar el paño de forma regular. Existe así una necesidad de una alternativa "más verde".

50 Una nueva preocupación con las toallitas húmedas tradicionales también es que pueden de hecho causar erupciones cutáneas, y un aditivo usado como conservante denominado metilcloroisotiazolinona o MCI ha sido señalado como una causa de particular preocupación, en un estudio realizado por la Mayo Clinic in Rochester, Minnesota. Existe así también una necesidad de una toallita húmeda que no use conservantes, que puedan en modo alguno ser perjudiciales para el entorno.

55 Hoy en día, pueden encontrarse toallitas húmedas para el cuidado de mascotas, y naturalmente para lavar las manos antes o después de una comida, o por razones de higiene. Además, en los lavabos el uso de toallitas húmedas es bastante común.

Otros tipos de papel tisú higiénico pueden incluir discos limpiadores, que esencialmente son esponjas de fibra que se han empapado previamente con agua, alcohol y otros ingredientes activos para un uso deseado específico. Estos están listos para usar productos de higiene y son soluciones sencillas y convenientes para eliminar la suciedad u otros elementos no deseados. Hay diferentes tipos de discos limpiadores ofrecidos por la industria cosmética; discos desmaquillantes, tratamientos antimanchas y discos contra el acné que normalmente contienen ácido salicílico, vitaminas, mentol y otros tratamientos. Los discos limpiadores para prevenir infección están normalmente saturados con alcohol y empaquetados en envases estériles. Las manos y el instrumental pueden desinfectarse con estos discos mientras se tratan heridas. Además de esto, también hay discos para aliviar el dolor empapados con alcohol y benzocaína. Estos discos son buenos para el tratamiento de pequeños arañazos, quemaduras y picaduras de insectos. Estos desinfectan la lesión y también alivian el dolor y el picor.

El problema del desechado de productos plantea gran preocupación a la industria de los no tejidos. Entre las alternativas comunes para el desechado de productos no tejidos hoy en día están los vertederos, la incineración, el tratamiento de aguas residuales múltiple y los sistemas residenciales sépticos. Productos objeto de estas últimas rutas de desechado, a través de lavabos residenciales y comerciales, se denominan desechables en el inodoro. Los actuales productos desechables en el inodoro tienen limitaciones.

Los productos secos, tales como el papel higiénico, han sido diseñados con una mínima resistencia en húmedo de modo que el tejido puede disgregarse bajo la agitación en los sistemas tuberías sanitarias. Estos no están diseñados para aplicaciones en las que se encuentre agua en el uso. Las toallitas húmedas desechables en el inodoro tienen altas resistencias en húmedo y no pierden su resistencia tras el desechado. Estos productos permanecen intactos e identificables en el sistema de eliminación. Además hay unos costes de producción relativamente altos implicados en la fabricación de toallas/paños húmedos convencionales, y las bandas depositadas por aire normalmente están ligadas con costosos aglutinantes. Estas toallitas húmedas convencionales también se secan rápidamente cuando se exponen al aire, y normalmente no son biodegradables.

El documento WO2011080386 describe un método y un sistema para producir un material fibroso. En el método, se suministra una suspensión fibrosa sobre una malla metálica de modo que se forma una banda y se seca la banda formada.

Compendio

Un objeto de la presente descripción es proporcionar una hoja húmeda mejorada para diferentes tipos de aplicaciones, que elimina o alivia al menos parte de las desventajas de las hojas húmedas de la técnica anterior.

El objeto se consigue total o parcialmente mediante una hoja húmeda y un método para formar esta hoja de acuerdo con las reivindicaciones independientes adjuntas. En las reivindicaciones dependientes, y en las siguientes descripción y dibujos se exponen formas de realización.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención se proporciona un material en forma de hoja depositada por vía húmeda a partir de una banda fibrosa, donde la banda fibrosa contiene >50% de una composición de material microfibrilado seco calculado en peso del contenido de material de fibra total en la banda, donde la composición de material fibrilado tiene un grado SR de >70, donde el contenido en humedad en el material en forma de hoja (es decir, el producto final) es >30% en peso, donde la composición de material microfibrilado comprende un polisacárido microfibrilado, donde la hoja se forma en una máquina para elaborar papel con secado reducido o la banda u hoja se forma en una máquina para elaborar papel sustancialmente sin secado.

El contenido en humedad puede consistir principalmente en agua, que proporciona un producto que es muy ventajoso desde el punto de vista alergénico y medioambiental. Por tanto, no son necesarios aditivos, tales como los usados convencionalmente, por ejemplo, como se muestra en el documento US2011/0268777, para mantener la hoja húmeda, formada a partir de la banda fibrosa húmeda, humedad (o incluso empapado). La hoja producto final es así un producto húmedo o humedecido por sí mismo.

“Banda inicial” se refiere a la banda formada mediante la provisión de una suspensión concentrada sobre la malla metálica de una máquina para elaborar papel o sistema similar o sistema basado, por ejemplo, en la deposición de una suspensión de fibras sobre una malla metálica y luego la deshidratación parcial de dicha banda húmeda. “Del contenido total de fibra en la banda” se refiere a que el material fibroso de la banda contiene en su mayor parte composición de material microfibrilado, es decir, que esta es la suspensión concentrada real, y no que el material microfibrilado se ha mezclado en una suspensión de pasta celulósica que comprende fibras de celulosa convencionales, formando así un material en forma de hoja depositada por vía húmeda que comprende o consiste principalmente en una composición de material microfibrilado y agua. La banda puede sin embargo comprender otros materiales tales como cargas, agentes químicos de proceso y agentes químicos funcionales para los productos finales. Se comprenderá que el material microfibrilado es preferiblemente no un material seco como tal sino que puede ser un tipo de material no secado.

El alto grado SR significa que el material es un material microfibrilado, tal como celulosa microfibrilada y no, por ejemplo, una pasta celulósica altamente refinada.

Este material puede tener una resistencia a la tracción en húmedo inicial, que significa que la banda tiene excelentes propiedades de facilidad de desplazamiento en una máquina para elaborar papel, incluso cuando la banda está relativamente húmeda. Esto significa que una hoja depositada por vía húmeda, para posteriores usos tales como toallitas húmedas, etc., puede formarse fácilmente en una máquina para elaborar papel convencional.

- 5 El material en forma de hoja depositada por vía húmeda formado a partir de la banda húmeda puede mantener su humedad y propiedades en húmedo durante mucho tiempo, es decir, es un material húmedo o humedecido. La resistencia a la tracción en húmedo inicial es muy alta incluso en bajo contenido en sólidos, lo que significa que el material puede usarse para absorción de agua, aunque ya está húmedo. Las propiedades de alargamiento del material también son muy buenas, y esto hace la manipulación de la hoja muy sencilla, puede arrollarse en grandes rollos, o cortarse en pequeños trozos o comprimirse o prensarse a formas diferentes y luego secarse.

De acuerdo con una forma de realización alternativa el contenido en humedad puede ser >40% en peso, o más preferido >60% en peso, o incluso más preferido >70% en peso.

- 15 De acuerdo con otra forma de realización del primer aspecto la banda inicial puede contener >60%, o >70%, o >80%, o >90%, o >95%, o >97% de composición de material microfibrilado seco calculado en peso del contenido de material de fibra total en la banda.

Una hoja depositada por vía húmeda que consiste sustancialmente en 100% MFC puede así formarse por la banda húmeda fibrosa.

De acuerdo con una forma de realización la composición de material microfibrilado puede comprender una celulosa microfibrilada.

- 20 Mediante este material en forma de hoja húmeda también se proporciona una forma de proporcionar un material de MFC con alto contenido en sólidos a un usuario final de MFC, por ejemplo, arrollado en rollos o bobinas, pero también como hojas.

- 25 De acuerdo con una forma de realización alternativa de la presente invención al menos una porción de la composición de celulosa microfibrilada puede consistir en un polisacárido microfibrilado o una celulosa microfibrilada, que tiene una longitud de fibra en el intervalo de 200 a 10000 nm, o más preferiblemente en el intervalo de 200 a 700 nm, o incluso más preferiblemente en el intervalo de 200 a 500 nm.

- 30 De forma alternativa, la composición puede también comprender diferentes fracciones o porciones que tienen diferentes longitudes de fibra, es decir, que tiene diferentes grosores, dependiendo de las propiedades deseadas del material en forma de hoja húmeda. También es posible que el material comprenda fracciones o porciones que tienen una longitud de fibra muy pequeña, es decir, las denominadas partículas de celulosa nanofibrilada, que normalmente tienen una longitud de fibra menor de 200 nm.

- 35 Esto significa que el tamaño de partículas puede estar en el intervalo de 0,2 – 1,0 μ m, dependiendo del origen de la celulosa microfibrilada. La celulosa microfibrilada puede tener adicionalmente un grado SR superior a 70, y preferiblemente en el intervalo de entre 85 y 97. Esto puede proporcionar una resistencia al desgarro mejorada y así una facilidad de desplazamiento de la banda húmeda, menos finos lo que reduce los problemas de deshidratación y las fibrillas más largas también proporcionan la posibilidad de recoger la banda húmeda desde la malla húmeda (o malla de deshidratación), mientras todavía no se haya añadido ningún otro material fibroso aparte de MFC a la solución concentrada.

La celulosa microfibrilada puede ser un tipo de celulosa microfibrilada no secada.

- 40 Siendo la MFC una MFC no secada es posible mantener todas las propiedades ventajosas de la MFC tal como alta capacidad de absorción de residuos, alta capacidad de unión, etc.

- 45 Máquina para elaborar papel se refiere a una máquina para elaborar papel convencional tal como la máquina Fourdrinier y sin ninguna modificación particular a la máquina. Sin embargo, como hay mayor riesgo de roturas de la banda cuando el material se desplaza a través de la sección de secado este material se produce preferiblemente en la máquina sin una sección de secado.

Esto significa que la hoja o banda producto final está todavía húmeda, es decir, ha sufrido un reducido, muy pequeño o nulo secado en la máquina para elaborar papel. Esto también se define por el contenido en humedad que es mayor del 30% en el material en forma de hoja depositada por vía húmeda.

- 50 Esto significa que la hoja o banda producto final puede arrollarse en grandes rollos en un estado húmedo o cortarse en hojas de tamaño apropiado en un estado húmedo.

De acuerdo con una forma de realización al menos un agente tensioactivo o polímero se ha añadido a la banda húmeda inicial.

Añadiendo tensioactivos o polímeros tales como agentes de tensión superficial, por ejemplo, pulverizando sobre la

- banda húmeda o añadidos en la circulación final húmeda de la máquina para elaborar papel puede aumentarse la resistencia en estado húmedo inicial. Además, la adición de tensioactivos o polímeros puede también mejorar las propiedades de rehumectación y propiedades de repulpado de una hoja de MFC húmeda secada. Esto a su vez puede proporcionar una hoja de MFC que puede ser desechada por el inodoro sin causar problemas en el sistema de aguas residuales, lo que, por ejemplo, hacen las toallitas húmedas depositadas por aire cuando son desechadas por el inodoro.
- 5
- De acuerdo con una forma de realización alternativa del primer aspecto se añade a la banda un carbonato alcalinotérreo o precursor del mismo, tal que el material en forma de hoja depositada por vía húmeda comprende celulosa microfibrilada y dicho carbonato alcalinotérreo.
- 10 El carbonato alcalinotérreo puede añadirse así, por ejemplo, de una forma mostrada en el documento WO2011/110744 A1, tal que se forma un carbonato de calcio precipitado sobre o en las fibrillas de MFC. En una forma de realización, el carbonato alcalinotérreo o precursor del mismo es una nanopartícula del mismo, tal que se forma un nano o micro PCC sobre las fibrillas de MFC.
- El carbonato alcalinotérreo puede actuar como material de carga en la hoja.
- 15 La adición del carbonato puede mejorar la apariencia visual, la capacidad de absorción para aceites y otros tipos de impurezas. La adición del carbonato también mejora la deshidratación de la hoja en la sección de malla metálica y también los sólidos después de prensado y así la resistencia en húmedo inicial.
- El carbonato alcalinotérreo puede ser un carbonato de calcio y donde la hoja comprende >30% en peso de carbonato de calcio, o >35% en peso de carbonato de calcio.
- 20 Incorporando grandes cantidades de carbonato de calcio, como material de carga, el coste de producción puede incluso reducirse adicionalmente. La hoja formada incorporando estas grandes cantidades de cargas muestra propiedades similares a una hoja de MFC pura.
- De acuerdo con un segundo aspecto de la invención se proporciona un método para formar un material en forma de hoja depositada por vía húmeda a partir de una banda fibrosa húmeda en una máquina para elaborar papel, donde la
- 25 banda fibrosa húmeda contiene >65% de composición de material microfibrilado seco calculado en peso del contenido de material de fibra total en la banda, donde la composición de celulosa microfibrilada tiene un grado SR de >70, y donde el contenido en humedad en el material en forma de hoja es >30% donde el método comprende las etapas de:
- 30 i) proporcionar una suspensión concentrada que contiene >65% de composición de material microfibrilado seco calculado en peso del contenido de material de fibra total en la suspensión, en una caja de alimentación de la máquina papelera;
- ii) suministrar dicha suspensión concentrada sobre una primera malla metálica en una sección de formado de la máquina papelera de tal modo que se forma la banda húmeda inicial;
- iii) prensado en húmedo de dicha banda húmeda en una sección de prensado de la máquina papelera, formando de
- 35 este modo dicho material en forma de hoja depositada por vía húmeda donde la composición de material microfibrilado comprende polisacárido microfibrilado.
- De acuerdo con una forma de realización del segundo aspecto la banda fibrosa húmeda inicial puede contener >80%, o >90%, o >95%, o >99% de composición de material microfibrilado seco calculado en peso del contenido de material de fibra total en la banda, y donde la etapa i) comprende proporcionar una suspensión concentrada que contiene la cantidad correspondiente de la composición de material microfibrilado en peso del contenido de material de fibra total
- 40 en la suspensión.
- De acuerdo con otro aspecto, el contenido en humedad en el material en forma de hoja puede ser >40%, o >50%, o >60%, o >70%.
- La composición de material microfibrilado puede comprender celulosa microfibrilada.
- 45 De acuerdo con una forma de realización del segundo aspecto al menos una porción de la composición de celulosa microfibrilada puede consistir en una polisacárido microfibrilado o una celulosa microfibrilada, que tiene una longitud de fibra en el intervalo de 200 a 10000 nm, o más preferiblemente en el intervalo de 200 a 700 nm, o incluso más preferiblemente en el intervalo de 200 a 500 nm.
- La celulosa microfibrilada puede ser un tipo de celulosa microfibrilada no secada.
- 50 Siendo la MFC una MFC no secada es posible mantener todas las propiedades ventajosas de la MFC tal como alta capacidad de absorción de residuos, alta capacidad de unión, alta área de la superficie, etc.
- De acuerdo con una forma de realización del segundo aspecto el método puede comprender además una etapa de hacer pasar dicha banda u hoja a través de una sección de secado de la máquina papelera con secado reducido o sin

secado.

De acuerdo con todavía otra alternativa del segundo aspecto, puede añadirse un carbonato alcalinotérreo o al menos un precursor del mismo a dicha suspensión concentrada o a dicha banda húmeda, en la sección de formado de la máquina papelera.

- 5 De este modo, puede formarse un material compuesto o híbrido entre la celulosa microfibrilada y el carbonato alcalinotérreo, puesto que el carbonato puede precipitar sobre o en las fibrillas de la MFC. El carbonato puede ser preferiblemente un carbonato de calcio. Además el carbonato o, preferiblemente los precursores del mismo, en este caso dióxido de carbono y lechada de cal, pueden añadirse en la forma descrita en el documento WO2011/110744 A1, es decir, mediante un método en línea, esto permite una formación muy eficiente y rápida del carbonato de calcio precipitado. Incluso adicionalmente, el carbonato o precursor del mismo puede añadirse en nanopartículas, tal que por ejemplo, se forma un nano-PCC sobre o en las fibrillas de MFC.

De acuerdo con otra forma de realización el método puede comprender además una etapa de proporcionar agentes tensioactivos o polímeros a dicha banda húmeda en la etapa i), o aplicando dichos agentes tensioactivos o polímeros sobre dicha banda en la etapa ii).

- 15 Esto significa que los agentes tensioactivos o polímeros pueden añadirse en la circulación final húmeda o por ejemplo, pulverizados sobre la banda húmeda inicial formada sobre la malla metálica.

De acuerdo con una forma de realización alternativa, la temperatura en la caja de alimentación, en la etapa i), puede ser >50°C, o más preferido >55°C, o incluso más preferido >60°C.

- 20 De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención se proporciona un material en forma de hoja depositada por vía húmeda obtenible por el método de acuerdo con el segundo aspecto.

De acuerdo con un quinto aspecto se proporciona el uso de un material en forma de hoja depositada por vía húmeda de acuerdo con el primer o tercer aspecto para aplicaciones de papel tisú higiénico.

- 25 “Papel tisú higiénico” significa, aunque sin excluir cualquier otra aplicación posible, toallitas húmedas, paños de limpieza, parches, toallas desechables, servilletas, paños para la limpieza de la cocina, paños para la limpieza del suelo, cubreasientos de inodoro, etc.

- 30 Esto significa que la hoja puede usarse para aplicaciones tales como toallitas húmedas, tales como toallitas para bebés, discos limpiadores, etc. opcionalmente con compuestos químicos añadidos o ingredientes activos tales como desinfectantes, agentes para aliviar el dolor, etc. La hoja de MFC es muy difícil de secar, y puesto que el material en forma de hoja solo contiene sustancialmente MFC y agua, como humectante, es también ventajoso desde un punto de vista de alérgenos y medioambiental. Para mantener la humedad o humectación en la hoja no son necesarios aditivos o compuestos químicos adicionales.

Adicionalmente puesto que la hoja puede producirse en una máquina para elaborar papel convencional pueden producirse tipos de papel tisú de una forma económicamente muy eficiente. Además, la MFC materia prima para las hojas, puede producirse de una forma económicamente eficiente por medios y procesos convencionales.

- 35 Esto también puede abrir nuevos usos de estos tipos de papel tisú higiénico, tales como limpieza de cocinas, suelos y ventanas y como material absorbente de agua.

La hoja húmeda es adicionalmente desechable por el inodoro, en contraposición con, por ejemplo, las toallitas húmedas depositadas por aire producidas de forma convencional, y también es biodegradable.

- 40 Características preferidas de cada aspecto de la invención son, al igual que para cada uno de los demás aspectos, cambiando lo que sea necesario. Los documentos de la técnica anterior citados en el presente documento se incorporan en el mayor grado permitido por ley. La invención se describe con más detalle en los siguientes ejemplos con figuras, que no limitan el alcance de la invención en modo alguno. Formas de realización de la presente invención se describen como se menciona con más detalle con la ayuda de ejemplos de formas de realización cuyo único propósito es ilustrar la invención y en modo alguno pretenden limitar su ámbito.

45 **Breve descripción de los dibujos**

Formas de realización de la presente solución se describirán a continuación, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos en los que:

Las Figs. 1a y 1b son vistas laterales esquemáticas de una máquina papelera convencional.

La Fig. 2a es una vista en perspectiva esquemática de una hoja arrollada en una bobina.

- 50 La Fig. 2b es una porción extraída en corte de la hoja mostrada en la Fig. 2b y que muestra las direcciones de resistencia a la tracción.

La Fig. 3 muestra una toallita húmeda prensada en forma de una bandeja.

La Fig. 4 muestra un tubo (núcleo) formado a partir de una toallita húmeda.

La Fig. 5 muestra una toallita húmeda envuelta alrededor de un trozo aserrado de madera.

Descripción de formas de realización

5 El material celulósico fibrilado de acuerdo con la presente invención puede, de acuerdo con una forma de realización ser un polisacárido microfibrilado, tal como una celulosa microfibrilada (MFC). MFC es un material realizado típicamente de fibras de celulosa de madera, tanto de fibras de madera dura como blanda. También puede estar realizado a partir de fuentes microbianas, fibras agrícolas tales como pasta de paja de trigo, bambú, patata u otras fuentes de fibra distintas a la madera y de pasta reciclada o celulosa regenerada. En la celulosa microfibrilada las microfibrillas individuales se han separado total o parcialmente unas de otras. Una fibrilla de celulosa microfibrilada es normalmente muy delgada (~20 nm) y, de acuerdo con la presente invención la longitud de la fibra puede estar en el intervalo de 200 a 10000 nm. La MFC puede contener también fibrillas más largas e incluso fibras que tienen una longitud de hasta 1 mm, es decir, un material MFC relativamente grueso.

10 El polisacárido microfibrilado también puede estar realizado de otros biopolímeros tales como almidón, turba, proteínas o incluso polímeros sintéticos. Fuentes biológicas pueden contener fibrillas celulósicas o entonces la biomasa puede disolverse en un disolvente apropiado y, por ejemplo, hilarse hasta una fibra usando hilado en estado fundido o electrohilado. También es posible preparar mezclas entre diferentes biopolímeros con el fin de conseguir mejorar las propiedades de resistencia tal como en el caso de celulosa y proteína. Otra posibilidad es mezclar polímeros sintéticos con biopolímeros lo que también soluciona problemas con, por ejemplo, resistencia. Las fibrillas de la MFC pueden ser también fibrillas revestidas o injertadas o reticuladas con polímero, es decir, una fibrilla modificada bien química o físicamente.

15 En el documento US20120090119 se describen diferentes tipos de fibras y filamentos, que podrían incluirse en la definición de composición de material microfibrilado de acuerdo con la presente invención.

20 De acuerdo con una forma de realización este revestimiento puede ser un carbonato de calcio que se ha precipitado sobre y/o en las fibrillas de la MFC. De acuerdo con una forma de realización alternativa el revestimiento comprende un nano-PCC formado sobre las fibrillas. Casi todo el PCC se prepara por carbonatación directa de cal hidratada, conocida como el proceso de lechada de cal. La cal se apaga con agua para formar $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y con el fin de formar el carbonato de calcio precipitado (insoluble en agua) la cal apagada se combina con el dióxido de carbono (capturado). El PCC puede usarse entonces en la industria papelera como carga o agente de pigmentación. También puede usarse como carga en plásticos o como aditivo en productos para el cuidado doméstico, pastas dentífricas, alimentos, fármacos, pinturas, tintas, etc.

25 En la definición de PCC, pueden usarse otros iones metálicos divalentes en lugar de ion calcio cuando se forman los cristales. Un ejemplo es el uso de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ y dióxido de carbono que forma el carbonato de magnesio. "Producción en línea" significa que el carbonato de calcio precipitado (PCC) se produce directamente en el flujo de la pasta para la preparación de papel, es decir, el dióxido de carbono capturado se combina con lechada de cal apagada en línea, en lugar de producirse por separado a partir del proceso de elaboración de papel. La producción separada de PCC requiere además el uso de materiales de retención para que el PCC quede unido, adherido o adsorbido a las fibras. El PCC, o sus precursores, puede añadirse en lugar de en un proceso PCC en línea, que es generalmente reconocido que proporciona un sistema de máquina papelera limpio, y hay una necesidad reducida de otros agentes químicos de retención. Un proceso PCC en línea se describe, por ejemplo, en el documento WO2011/110744.

30 En la producción en línea el PCC se forma, no en la fase acuosa sino preferiblemente directamente sobre las fibrillas de, por ejemplo, celulosa microfibrilada. Esto significa que el PCC puede estar unido muy fuertemente a la celulosa microfibrilada y así formar un material compuesto PCC/MFC, en lugar de que el PCC esté simplemente mezclado en la suspensión o lechada de MFC.

35 Otros tipos de cargas tales como bentonita, caolín, talco, pigmento plástico, CaCO_3 , pigmentos de color, TiO_2 etc. también pueden usarse como carga en la banda húmeda.

40 La celulosa microfibrilada usada en la presente invención puede también ser una parte fraccionada, que contiene gran parte de fibrillas largas – dando así valores de resistencia en húmedo / desgarro en húmedo grandes, también pueden usarse fibras normales como componente.

45 De acuerdo con una forma de realización la MFC puede ser una MFC carboximetilada u oxidada con TEMPO, carbamatada, tratada enzimáticamente.

De acuerdo con otra forma de realización el material en forma de hoja puede comprender fibras superabsorbentes tales como MFC reticulada o CMC reticulada o un polisacárido reticulado.

En la presente invención se usa preferiblemente para formar la banda y hoja lo que se denomina celulosa microfibrilada

no secada.

De acuerdo con una forma de realización alternativa el material de celulosa microfibrilada puede comprender diferentes fracciones de microfibrilados de por ejemplo, celulosa microfibrilada, donde al menos una fracción es MFC que tiene un tamaño de partículas grueso, es decir, en el intervalo de 0,2-1,0 mm.

5 Descripción de la formación de la hoja

De acuerdo con una forma de realización la hoja depositada por vía húmeda de acuerdo con la presente descripción puede producirse en un tipo convencional de máquina para elaborar papel. Un ejemplo de tal máquina 1 de papel se muestra en las Figs. 1a y 1b, donde la Fig. 1b es una continuación de la Fig. 1a.

10 La Fig. 1a ilustra una sección de formado 5 o lo que se denomina extremo húmedo de la máquina papelera y una sección de prensado 6 o de prensado en húmedo. En la caja de alimentación 2 normalmente se proporciona y prepara una solución o suspensión concentrada 4. La solución concentrada 4 puede, por ejemplo, calentarse hasta una temperatura deseada, o desplazarse a través de tamices para separar impurezas, etc. En la caja de alimentación 2 también pueden añadirse a la solución concentrada diferentes tipos de aditivos para la elaboración de papel o auxiliares químicos, por ejemplo, aunque sin limitarse a, aditivos tales como compuestos químicos de retención, cargas y agentes tensioactivos o polímeros.

Otros tipos de aditivos que pueden añadirse en el extremo húmedo o prensa de apresto pueden ser aditivos tales como almidón, PVOH, CMC, o látex (SB, SA), agentes de reticulación, abrillantadores ópticos o colorantes, biocidas, fijadores, lubricantes, conservantes, dispersantes, etc.

20 De acuerdo con una forma de realización se proporciona una suspensión o solución concentrada que contiene al menos 80% de celulosa microfibrilada seca del peso de material de fibra total. De acuerdo con una forma de realización alternativa, la suspensión concentrada contiene al menos 90 %, o incluso más preferido al menos 95% o lo más preferido al menos 97% de celulosa microfibrilada seca del peso de material de fibra total. Esto significa que la hoja húmeda producto final puede comprender al menos 99%, o incluso hasta un 100%, de MFC en algunos casos, lo que significa que la suspensión concentrada de acuerdo con la presente invención no es una suspensión de pasta celulósica convencional, sino una suspensión de celulosa microfibrilada "sustancialmente pura". "Sustancialmente pura" significa que la suspensión puede también contener o comprender otros aditivos, compuestos químicos o auxiliares de preparación de papel o que está exenta de otras pastas celulósicas, pero puede contener algunos otros compuestos químicos y aditivos.

30 Tomando como base los sólidos en la suspensión concentrada el contenido en MFC puede estar en el intervalo de 20-65% en peso (es decir, porcentaje de peso seco/peso húmedo) o más preferiblemente en el intervalo de 25-35% en peso. De acuerdo con una forma de realización, el contenido en MFC en la suspensión concentrada puede ser aproximadamente 35% en peso.

35 La suspensión concentrada 4, que contiene celulosa microfibrilada, se proporciona sobre una malla metálica 3 en la sección de formado 5. De este modo se forma sobre la malla metálica una banda húmeda 3. Una flecha 4 indica la dirección de la banda o la dirección de la máquina.

Después de la sección de formado 5, la banda pasa a través de una sección de prensado 6, o una sección de prensado en húmedo. La operación de prensado puede llevarse a cabo haciendo pasar la banda húmeda 3 a través de una serie de puntos de sujeción, que están formados por cilindros 7 que presionan uno contra otro, y están ayudados por los fieltros de presión 8 que absorben el agua deshidratada de la banda.

40 Después de la operación de prensado en húmedo el material de banda u hoja 3, puede hacerse pasar a través de una sección de secado 9. El secado puede llevarse a cabo de muchas formas diferentes, pero una forma es usar cilindros de secado 10 y vapor. En la presente solicitud, se realiza poco o nulo secado, lo cual está ilustrado en el Ejemplo 1 más adelante, donde no se usa vapor en los cilindros de secado. La banda 3 permanece así húmeda o humectada incluso después de pasar a través de la sección de secado 9. Después de la sección de secado 9 la banda u hoja 3 puede pasar a través de una sección de calandrado y una serie de calandras (rodillos de acero pesados) 12 para suavizar la hoja, y finalmente arrollarse sobre un rollo o bobina 13.

De acuerdo con una forma de realización del método antes descrito pueden usarse compuestos químicos de retención.

50 De acuerdo con otra forma de realización la banda puede formarse mediante tecnología de formación de espuma y/o tecnología de revestimiento de espuma. Técnicas de formación de espuma se describen en los documentos GB1.329.409, US4.443.297 y en el documento WO96/020701. La formación de espuma puede mejorar el contenido en sólidos y la deshidratación en la malla metálica o sección de formado.

55 De acuerdo con otra forma de realización más, la resistencia en húmedo a la tracción inicial puede aumentarse usando agentes tensioactivos o polímeros con la banda de MFC. Estos agentes tensioactivos o polímeros pueden añadirse preferiblemente en la circulación final en húmedo o aplicarse, por ejemplo, por pulverización sobre la banda formada sobre la malla metálica. Los agentes tensioactivos o polímeros pueden mejorar propiedades tales como la

rehumectación y el repulpado de una hoja de MFC secada, haciéndola así desechable por el inodoro.

De acuerdo con otra forma de realización pueden añadirse en la banda conservantes, tal como se describe en el documento US2009/0035340.

5 De acuerdo con una forma de realización pueden añadirse fibras de pasta papelera normales teñidas para mejorar o alterar la apariencia visual de la hoja húmeda.

De acuerdo con una forma de realización la textura superficial de la hoja depositada por vía húmeda puede modificarse, por ejemplo, por un patrón de gofrado impreso, tal tecnología se describe en el documento US6670521.

10 La forma antes descrita de producir la hoja depositada por vía húmeda de acuerdo con la presente invención no se interpretará sin embargo como la única forma de producir la hoja sin tener que ajustar o rediseñar y modificar la máquina de forma significativa.

De acuerdo con otra forma de realización pueden usarse otras variantes de tecnologías de deshidratación, no limitadas a las convencionales, por ejemplo, e-deshidratación.

Además es posible hacer el proceso escalable a 500-1800 m/min alterando los parámetros de proceso.

15 En el documento US2012291974 se describe un método de elaboración de papel en el que una suspensión de pasta celulósica que tiene un elevado contenido de celulosa nanofibrilada se procesa a través de la máquina. Con el fin de evitar problemas de desprendimiento de la malla metálica y reducir la contracción por secado la máquina se ha modificado para incorporar una larga malla metálica, tal que la banda puede desplazarse desde la sección de formado hasta al menos una sección de prensado en la misma malla metálica. No es necesario realizar tales modificaciones con el fin de producir la hoja depositada por vía húmeda presente que solo contiene celulosa microfibrilada. Además,
20 el documento US2012291974 no describe la producción de un producto de hoja microfibrilada depositada por vía húmeda, sino un producto de papel secado.

De acuerdo con la invención se ha encontrado de forma sorprendente que las hojas de MFC formadas o depositadas por vía húmeda tienen una resistencia en húmedo inicial muy alta que hace posible manipular las hojas de MFC húmedas de forma similar a un papel normal. Esto hace posible producir papel de MFC húmedo en una máquina
25 papelera normal, cuando se posibilita una deshidratación apropiada de la MFC.

Se ha encontrado además de forma sorprendente que las hojas de MFC prensadas en húmedo tienen contenido de sólidos relativamente alto tal como >20%, y ya en este contenido en sólidos la banda húmeda es muy resistente, es decir, tiene una resistencia a la tracción en húmedo inicial alta.

30 La propiedad de poder desechar por el inodoro se considera con frecuencia un problema, y se han propuesto diferentes soluciones para esto como se describe en el documento WO 02/085272. En condiciones húmedas la hoja de MFC húmeda puede repulparse fácilmente y desecharse por el inodoro. Sin embargo, cuando la hoja de MFC de acuerdo con la invención se ha secado la situación es diferente debido a la formación de más enlaces de hidrógeno, y ya no es posible repulpar la hoja de MFC seca de forma sencilla.

35 Las toallitas húmedas normales se secan muy rápido y, por estas razones, algunos aditivos como se describe en el documento US 2011/0268777, que muestra por ejemplo, goma xantana modificada, poliéter dimeticonas, se usan para mantener la humedad durante más tiempo. Como MFC es típicamente un material tipo gel hidrófilo, es muy difícil de secar, este mantiene además su humedad mucho mejor que el papel normal. Así es una propiedad beneficiosa que la hoja de MFC húmeda mantenga su humedad mucho más tiempo que las toallitas húmedas normales.

40 La capacidad de absorción de agua en toallitas húmedas normales es normalmente muy pequeña o próxima a cero, pero como la MFC puede absorber grandes cantidades de agua, la propiedad absorbente es todavía relativamente buena incluso con la hoja de MFC depositada por vía húmeda de acuerdo con la invención. Como la MFC no se seca durante el proceso de producción, la propiedad absorbente se mantiene muy bien.

Adicionalmente, puesto que la MFC puede prepararse para que tenga un área abierta muy grande, también tiene propiedades de absorción de "suciedad" muy buena comparada con fibras normales debido a su superficie disponible.

45 La celulosa por lo general no se considera alérgica, y como la hoja de MFC no necesita aglutinantes, etc. la hoja de MFC depositada por vía húmeda puede considerarse como muy segura desde el punto de vista de alergias.

Las toallitas húmedas convencionales normalmente se han consolidado con látex, PLA, etc., tipos de aglutinantes que hace a las toallitas húmedas difíciles de biodegradar. La hoja de MFC depositada por vía húmeda de acuerdo con la presente invención está realizada a partir de celulosa pura, es biodegradable como tal.

50 Como se ha descrito antes se ha encontrado de forma sorprendente que las hojas de MFC depositadas por vía húmeda pueden producirse con máquinas papeleras convencionales, que las hacen económicamente muy eficientes y energéticamente eficientes de producir. Esto abre adicionalmente la posibilidad de utilizar máquinas existentes para la producción de nuevos tipos de productos en grandes cantidades comparado con materiales formados en seco o

con aire. Para mercados en los que el coste es un problema importante un tipo arrollado de material en forma de hoja de MFC húmeda sería una solución ideal.

El material en forma de hoja depositada por vía húmeda de acuerdo con la invención tiene una resistencia a la tracción en húmedo inicial muy alta.

5 La resistencia a la tracción del material en forma de hoja puede medirse en diferentes direcciones como se ilustra por las Figs. 2a y 2b. En la Fig. 2a se muestra un material en forma de hoja 3 arrollado sobre una bobina 13 y en la Fig. 2b se ilustra una porción 15 cortada, que también muestra la dirección de la máquina MD, y la dirección transversal CD. La hoja depositada por vía húmeda tiene una resistencia a la tracción en húmedo inicial en el intervalo, es decir, la resistencia a la tracción/gramaje seco, que puede estar en el intervalo de 2-30, o preferiblemente en el intervalo de 4-8 Nm/g en la dirección de la máquina y en el intervalo de 3-20, o preferiblemente en el intervalo de 3-7 Nm/g en la dirección transversal.

10 El grado SR (Schopper-Riegler), es decir, la medida de la capacidad de drenaje de la banda húmeda está normalmente en el intervalo de 90 a 97. Esto significa que puesto que el grado SR es extremadamente alto (es decir, >80), la hoja es muy resistente a la deshidratación, es decir, lleva mucho tiempo deshidratar la hoja. Valores típicos para pastas Kraft para la elaboración de papel están en el intervalo de 13-14 antes del refinado y en el intervalo de 22-30 después del refinado (lista para elaborar el papel).

Pasta celulósica que tiene nivel de deshidratación de >70 SR se considera que es celulosa microfibrilada. Así, de acuerdo con la presente invención, el material usado es celulosa microfibrilada que tiene un grado SR mayor de 70, más preferiblemente mayor de 80 e incluso más preferiblemente mayor de 90.

20 De acuerdo con otra alternativa pueden combinarse otras técnicas para formar una hoja húmeda, tal que, por ejemplo, se produce una hoja en varias capas, formando una capa con la técnica de deposición por vía húmeda antes descrita y luego una capa o capas subsiguientes con otras técnicas tales como, por ejemplo, pulverizado o revestimiento de espuma. La capa subsiguiente puede ser MFC o una composición que contiene MFC.

25 Puesto que la banda húmeda tiene tal nivel de resistencia en húmedo inicial, es posible disponer el aprestado superficial en línea o el revestimiento de compuestos químicos que hacen posible tener un producto listo al final de la línea de producción. Así, de acuerdo con una forma de realización pueden añadirse durante el proceso emulsiones de baja energía superficial y compuestos químicos tales como apresto resinoso.

Ejemplos

Ejemplo 1

30 Se produjo MFC de pino blanqueado húmeda producido con un sistema de producción de MFC convencional. Ejemplos de tales sistemas son hidrólisis ácida de materiales celulósicos, por ejemplo descritos en el documento WO 2009021687 A1, o suspensión de MFC producida por hidrólisis enzimática de pasta celulósica Kraft, por ejemplo descrita en el documento WO2011004300 A1, hidrólisis ácida seguida de homogeneización a alta presión, por ejemplo descrita en el documento US20100279019, o por cualquier otro medio conocido por los expertos en la técnica. Las microfibrillas pueden así liberarse de fibras no tratadas o pretratadas usando fuerzas mecánicas tales como refinadores, extrusoras, homogeneizadores o trituradores. La concentración de MFC en tales suspensiones es normalmente aproximadamente 1-6% y la parte restante es agua. También es posible usar líquidos iónicos para crear celulosa microfibrilada.

40 En el presente ejemplo la materia prima era pasta de pino blanqueada no secada, y pretratada enzimáticamente. El grado SR medido fue >93 SR, es decir, extremadamente alto.

Se produjo una banda húmeda en una máquina papelera piloto convencional, con modificaciones de proceso realizadas comparadas con un proceso de elaboración de papel normal.

Datos experimentales:

- 50 g/m² de peso de hoja seca (fácilmente ajustable en máquina)
- 45 ◦ contenido en humedad 30-45% (fácilmente ajustable en máquina)
- puesto que la deshidratación fue difícil debido a alto valor SR de la suspensión concentrada de MFC hubo que hacer algunos cambios;
 - la temperatura de agua blanca se aumentó hasta 70°C (normalmente 40-45°C)
 - velocidad de la malla metálica 10 m/min (normalmente 45-60 m/min)
- 50 ◦ se usó C-PAM (Poliacrilamida Catiónica) como agente químico de retención (400-800 g/t)

- la retención de la malla metálica fue aproximadamente 85%, que muestra que algunos finos pasan a través de la malla metálica
 - prensado en húmedo en 3 rodillos (todos de doble fieltro)
 - presión en los rodillos 15 o 0/15 o 25/15 o 45 kN/m
 - 5 ◦ la presión en los rodillos tuvo que reducirse debido a presión excesiva de la hoja (más agua de la que los fieltros prensa pueden eliminar)
 - no se usó vapor en los cilindros de secado (así no se produjo secado o se produjo muy poco en la sección de secado)
 - el valor medido de la hoja de MFC húmeda fue
 - 10 ◦ medido de la hoja húmeda (después de 4 semanas de producción)
 - SR >92 (medido de la hoja húmeda)
 - valores de retención de agua (200 mallas) 270%
 - medido de la hoja seca (secado con aire)
 - SR 13
 - 15 ◦ valor de retención de agua (200 mallas) 92%
 - el alargamiento hasta rotura estuvo en el intervalo de 10-15% en la dirección de la máquina (MD), 18-25% en dirección transversal (CD)
 - la resistencia a la tracción en húmedo inicial en el intervalo de 200-400 N/m en la dirección de la máquina (MD), 180-350 N/m en dirección transversal (CD)
 - 20 Sin embargo el alargamiento hasta rotura y la resistencia pueden ajustarse en cierto grado o efectuarse con alargamiento en la sección de malla metálica/prensa/secado.
- El valor o grado SR se midió usando el procedimiento de la norma EN ISO 5267-1. El valor de retención de agua (WRV) se midió usando el procedimiento de la norma SCAN-C 62.
- 25 La disminución en los valores de retención de agua en el ejemplo anterior muestra que la capacidad de unión de fibra de MFC disminuye después de secar, esto muestra la ventaja de usar un material de MFC no secada para la hoja depositada por vía húmeda.
- El contenido en humedad en el material se define como la pérdida de peso cuando una muestra se seca hasta peso constante a 105°C±2°C. Esto se expresa como un porcentaje del peso de la muestra sin secar, y se mide por técnicas conocidas por los expertos.
- 30 Prueba práctica del material en forma de hoja depositada por vía húmeda:
 - Se cortaron hojas A4 de la banda húmeda de MFC y se empaquetaron en bolsas/sobres de lámina de aluminio termosellados para su posterior prueba (véase más adelante):
- 35 Prueba número 1: Pelar una naranja y luego limpiarse frotándose las manos a continuación. Las manos dan sensación de limpias y secas. Al principio, creí que la toallita podría estar demasiado seca, pero no, funcionó bien sin dejarte con la piel húmeda lo que normalmente es el caso con productos de este tipo.
- Prueba número 2: Limpiarse frotándose las manos después de pelar gambas. Resultado: Efecto limpiador decente. Se usó una toallita pero para clasificar el resultado como excelente probablemente hubieran sido necesarias dos.
- 40 Prueba número 3: Limpiarse frotándose las manos después de encender un fuego con ayuda de periódicos viejos. Resultado: Para un resultado perfecto hubieran sido necesarias dos toallitas. O, si la toallita hubiera estado ligeramente más húmeda el resultado hubiera sido seguramente mejor. Esta tercera toallita pareció algo más seca que las dos primeras, podría haberse secado un poco en el envase.
- Prueba número 4: Se sumergió en agua una hoja húmeda y luego se pesó de nuevo. La banda húmeda fue capaz de absorber aproximadamente 120 g/m² de agua. Después de esto la banda húmeda mantuvo su forma y manejabilidad originales.
- 45 Prueba número 5:

- Se tomó una hoja húmeda tamaño A4 y se limpió con ella una ventana de cristal manualmente
 - La ventana parecía visualmente sucia con muchas gotitas de agua a modo de suciedad en la misma.
 - Área aproximada de 1 m² de ventana de cristal que se limpió fácilmente y la suciedad se recogió en la hoja húmeda en la que se apreciaba visualmente
- 5
- La ventana quedó visiblemente mucho más limpia
 - La hoja húmeda fue muy fácil y sencilla de usar (sin necesidad de agua o aditivos de lavado)
 - Una característica observada mientras se limpiaba frotando la ventana fue que no hubo exceso de agua que saliera de la toallita húmeda, que es típicamente el caso de imperfecciones visuales cuando se seca el exceso de agua (sin limpiar) de la superficie de la ventana

10 **Ejemplo 2**

En el ejemplo siguiente, se produjo y probó un estratificado de 3 capas de MFC (secada al aire).

- Se pulverizó algo de agua sobre la parte superior de una placa de vidrio
 - Se colocaron 3 hojas húmedas (aproximadamente 50 g/m² cada una) sobre la superficie de la placa, de modo que se obtuvo buen contacto con el vidrio y las hojas húmedas
- 15
- Se usó algo de presión para garantizar buen contacto entre hojas, de modo que se obtuvo una estructura estratificada
 - La estructura estratificada de las 3 hojas se secó
 - Se mantuvo un contacto muy bueno durante el secado y no se produjo o se produjo muy poca contracción por secado debido a la adhesión entre el vidrio y las hojas húmedas
- 20
- Se obtuvieron una superficie y apariencia muy suaves y visualmente atractivo, lo que también es de esperar para que sea una superficie muy buena o casi perfecta para imprimir
 - Fue posible con algo de fuerza pelar el estratificado de 3 hojas
 - El estratificado copió la textura de la placa de vidrio perfectamente con todos los detalles menores copiados
 - Se midieron las propiedades de resistencia del estratificado de 3 hojas
- 25
- aproximadamente 150 g/m²
 - resistencia a la tracción dirección de la máquina (md) 15 kN/m
 - alargamiento a rotura (md) 2,5 %
 - resistencia a la tracción dirección transversal 12 kN/m
 - alargamiento a rotura (cd) 3,5 %

30 **Usos de la hoja formada húmeda**

A continuación se describirán varios usos diferentes del material en forma de hoja depositada por vía húmeda de acuerdo con la presente invención. Estos no son en modo alguno limitantes del número de posibles usos de dicha hoja.

- 35
- Como se ha descrito antes, la hoja húmeda puede usarse en aplicaciones de papel tisú higiénico, tales como toallitas húmedas para bebés, para la limpieza de suelos, ventanas, etc.

La hoja húmeda también puede usarse como conservador de la humedad, por ejemplo, podría usarse como una máscara hidratante para aplicaciones faciales, además, debido al hecho de que es no alérgica es posible que la hoja húmeda pudiera usarse como paño o vendaje húmedo quirúrgico, posiblemente con adiciones de agentes antiinfecciosos o agentes activos para la cicatrización de heridas etc.

- 40
- De acuerdo con una alternativa la hoja húmeda puede contener metales, iones metálicos, tales como partículas de plata como se describe en el documento EP12711456.

La hoja húmeda podría también usarse como hoja de control de la humedad, por ejemplo, para aplicaciones alimentarias.

5 De acuerdo con una forma de realización pueden unirse varias bandas húmedas junto con agua y presión (como una alternativa, pueden usarse látex, almidón extracto aditivos) y luego secarse bajo tensión para formar un estratificado de MFC. Usos para tal estratificado pueden ser envase para bebidas carbónicas, en los que es necesaria alta resistencia y bajo alargamiento, como una parte de material a base de fibras, o como superficie superior o interna para diferentes tipos de recipientes tales como bandejas, platos, etc. El estratificado puede usarse adicionalmente para superficies decorativas, donde es necesaria buena apariencia visual y alta resistencia superficial, es decir, estratificados decorativos.

10 De acuerdo con otra forma de realización, el estratificado puede usarse para un panel de yeso. El material secado también puede usarse en materiales para edificación y construcción o como materiales protectores del viento, que tienen una buena permeabilidad al vapor de agua.

15 De acuerdo con otra forma de realización el material en forma de hoja depositada por vía húmeda de acuerdo con la presente invención puede usarse como un material para la producción de un núcleo. En núcleos normales; a veces se produce la parte superior del núcleo a partir de un panel de núcleo de mayor resistencia, para tal sería adecuado este material en rollo de la banda, un proceso para una producción de tales núcleos se describe en el documento US2004216853.

De acuerdo con aun otra forma de realización el material en forma de hoja depositada por vía húmeda puede usarse en aplicaciones de envasado, tales como en bandejas o en material de envolver.

20 De acuerdo con aun otra forma de realización el material en forma de hoja depositada por vía húmeda puede usarse como un material compuesto. Se han producido objetos rígidos tipo plástico a partir de la hoja sencillamente disponiendo bandas/hojas húmedas sobre un molde y dejándolo secar, básicamente del mismo modo que los estratificados de fibra de vidrio. Para mejorar adicionalmente las propiedades de resistencia puede usarse más agua y/o algo de látex o para mejorar el contacto y unión fibrilla/fibrilla pueden usarse aditivos de encolado similares.

25 De acuerdo con otra forma de realización el material en forma de hoja depositada por vía húmeda puede usarse como material de revestimiento, comprimiendo y calentando bajo compresión la banda húmeda sobre la parte superior de cualquier material que produzca una superficie opaca de alta resistencia. Además, en este caso algo de agua adicional y/o cola puede usarse para mejorar las propiedades del producto final.

30 De acuerdo con aun otra forma de realización el material en forma de hoja depositada por vía húmeda puede usarse para la producción de bandejas y objetos similares, puesto que la banda/hoja húmeda tiene alargamiento próximo a 20% y 10%, es posible comprimir ésta en diferentes formas secando bajo presión varias hojas pueden producirse – bandejas / platos / superficies.

35 De acuerdo con una forma de realización alternativa el material en forma de hoja depositada por vía húmeda puede usarse para la producción de paletas de cartón, tal como se describe en los documentos USD602675 o FI20021490 A, o para la producción de perfiles para protección, por ejemplo, como se describe en el documento FI112623 B.

De acuerdo con una forma de realización, el material en forma de hoja depositada por vía húmeda puede arrollarse en rollos o bobinas 13 y, así venderse como una hoja húmeda a clientes finales para posteriores usos del mismo.

De acuerdo con aun otra forma de realización el material en forma de hoja depositada por vía húmeda puede estar en una capa única o varias capas, o alternativamente, podría usarse MFC sola en una capa o como parte en una capa.

40 La banda húmeda puede así proporcionarse para convertirse fuera de línea, lo que significa que la banda húmeda puede usarse para procesos de conversión tales como posterior secado en presencia de otros materiales, producción de núcleos, o encolado con otras bandas.

Ejemplos 3-5

– 3) toallita húmeda prensada en forma de una bandeja

45 ◦ el prensado se realiza en forma húmeda/sin secar, debido a que la compresión es en caliente >100°C, la toallita húmeda se secará durante el prensado al adoptar la forma permanente

▪ debido al gran alargamiento a rotura, pueden producirse formas más difíciles (que a partir de papel/cartón normal)

– 4) tubo formado a partir de una toallita húmeda

50 ◦ la toallita húmeda se envuelve alrededor de un tubo y se deja secar

◦ se produjo un tubo con peso extremadamente ligero y resistente

- 5) la toallita húmeda se envolvió alrededor de una pieza aserrada de madera y se deja secar
 - se formó una superficie muy bonita, fácil de pintar
 - la toallita húmeda se unió a la superficie de la madera muy bien

Estos ejemplos 3-5 se reflejan en las figuras 3-5, respectivamente.

5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un material en forma de hoja depositada por vía húmeda formado a partir de una banda fibrosa caracterizado por que la banda fibrosa inicial contiene >50 % calculado como una composición de material microfibrilado seco en peso del contenido de material de fibra total en la banda, donde la composición de material microfibrilado tiene un grado SR de >70;
- y por que el contenido en humedad en el material en forma de hoja es >30% en peso, donde la composición de material microfibrilado comprende un polisacárido microfibrilado, donde la hoja se forma en una máquina para elaborar papel con secado reducido o la banda u hoja se forma en una máquina para elaborar papel sustancialmente sin secado.
- 10 2. El material en forma de hoja depositada por vía húmeda según la reivindicación 1, donde el contenido en humedad es > 40% en peso, o más preferido >60% en peso, o incluso más preferido >75% en peso.
3. El material en forma de hoja depositada por vía húmeda según la reivindicación 1, donde la banda inicial contiene >60%, o >70%, o >80%, o >90%, o >95%, o >97% de composición de material microfibrilado seco calculado en peso del contenido de material de fibra total en la banda.
- 15 4. La hoja depositada por vía húmeda según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición de material microfibrilado comprende celulosa microfibrilada.
5. La hoja depositada por vía húmeda según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 4, donde al menos una porción de la composición de material microfibrilado consiste en un polisacárido microfibrilado o una celulosa microfibrilada, que tiene una longitud de fibra en el intervalo de 200 a 10000 nm, o más preferiblemente en el intervalo de 200 a 700 nm, o incluso más preferiblemente en el intervalo de 200 a 500 nm.
- 20 6. La hoja depositada por vía húmeda según una cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, donde la celulosa microfibrilada es un tipo de celulosa microfibrilada no secada.
7. El material en forma de hoja depositada por vía húmeda según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde se ha añadido al menos un agente tensioactivo o polímero a la banda húmeda inicial.
- 25 8. El material en forma de hoja depositada por vía húmeda según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde se añade en la banda un carbonato alcalinotérreo o precursor del mismo, tal que el material en forma de hoja depositada por vía húmeda comprende celulosa microfibrilada y dicho carbonato alcalinotérreo.
9. El material en forma de hoja depositada por vía húmeda según la reivindicación 8, donde el carbonato alcalinotérreo es un carbonato de calcio y donde la hoja comprende >30% en peso de carbonato de calcio, o >35% en peso de carbonato de calcio.
- 30 10. Un método para formar un material en forma de hoja depositada por vía húmeda a partir de una banda fibrosa en una máquina papelera, caracterizado por que una banda fibrosa húmeda inicial contiene >65% de composición de material microfibrilado seco en peso del contenido de material de fibra total en la banda, donde la composición de material microfibrilado tiene un grado SR de >70, y por que el contenido en humedad en el material en forma de hoja es >30% donde el método comprende las etapas de:
- 35 i) proporcionar una suspensión concentrada que contiene >65% de composición de material microfibrilado seco en peso del contenido de material de fibra total en la suspensión, en una caja de alimentación de la máquina papelera;
- ii) suministrar dicha suspensión concentrada sobre una primera malla metálica en una sección de formado de la máquina papelera de tal modo que se forma la banda húmeda inicial;
- 40 iii) prensado en húmedo de dicha banda húmeda en una sección de prensado de la máquina papelera, formando de este modo dicho material en forma de hoja depositada por vía húmeda, donde la composición de material microfibrilado comprende polisacárido microfibrilado.
- 45 11. El método según la reivindicación 10, donde la banda fibrosa húmeda inicial contiene >80%, o > 90 %, o >95% o >99% de composición de material microfibrilado en peso del contenido de material de fibra total en la banda, y donde la etapa i) comprende proporcionar una suspensión concentrada que contiene la cantidad correspondiente de composición de material microfibrilado seco en peso del contenido de material de fibra total en la suspensión.
12. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 o 11, donde el contenido en humedad en el material en forma de hoja es >40%, o >50%, o >60%, o >70%.
13. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, donde la composición de material microfibrilado comprende celulosa microfibrilada.
- 50 14. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 o 13, donde al menos una porción de la composición de material microfibrilado consiste en un polisacárido microfibrilado o una celulosa microfibrilada, que tiene una

longitud de fibra en el intervalo de 200 a 10000 nm, o más preferiblemente en el intervalo de 200 a 700 nm, o incluso más preferiblemente en el intervalo de 200 a 500 nm.

15. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 14, donde la celulosa microfibrilada es un tipo de celulosa microfibrilada no secada.
- 5 16. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, que comprende además una etapa de hacer pasar dicha banda húmeda u hoja a través de una sección de secado de la máquina papelera con secado reducido o sin secado.
- 10 17. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, donde un carbonato alcalinotérreo o al menos un precursor del mismo se añade a dicha suspensión concentrada o a dicha banda húmeda, en la sección de formado de la máquina papelera.
18. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 17, que comprende además una etapa de proporcionar agentes tensioactivos o polímeros a dicha banda húmeda en la etapa i), o aplicar dichos agentes tensioactivos o polímeros sobre dicha banda húmeda en la etapa ii).
- 15 19. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 18, donde en la etapa i) la temperatura en la caja de alimentación es $>50^{\circ}\text{C}$, o más preferido $>55^{\circ}\text{C}$, o incluso más preferido $>60^{\circ}\text{C}$.
20. Un material en forma de hoja depositada por vía húmeda obtenible por el método según una cualquiera de las reivindicaciones 10-19.
21. Uso de un material en forma de hoja depositada por vía húmeda según una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, o la reivindicación 20, para aplicaciones de papel tisú higiénico.
- 20 22. Uso de un material en forma de hoja depositada por vía húmeda según una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, o la reivindicación 20, para uso en aplicaciones de envasado tales como en bandejas, núcleos o en material de envolver.