

PROCESO PARA PRODUCIR MATERIALES DE HOJA IMPRESOS

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un proceso para producir un material de hoja impreso o adherido y a un aparato para producir tal material de hoja impreso o adherido.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los materiales no tejidos absorbentes se utilizan para limpiar varios tipos de derrames y suciedad en aplicaciones industriales, médicas, de oficina y domésticas. Típicamente comprenden una combinación de polímeros termoplásticos (fibras sintéticas) y pulpa celulósica para absorber agua y otras sustancias hidrofílicas, así como sustancias hidrofóbicas (aceites, grasas). Las toallitas no tejidas de este tipo, además de tener suficiente poder absorbente, son al mismo tiempo fuertes, flexibles y suaves. Pueden producirse por varios métodos, incluyendo tender al aire, tender en húmedo y tender en espuma una mezcla que contiene pulpa en una trama de polímero, seguido por la deshumectación e hidroentrelazado para sujetar la pulpa sobre el polímero y secado final. Los materiales no tejidos absorbentes de este tipo y sus procesos de producción se describen, *i.a.*, en WO 2005/042819, WO 2007/108725, WO 2008/066417, y WO 2009/031951.

Para varias aplicaciones, se desea tener estampados visibles, tales como figuras, logotipos, texto y lo similar, en los materiales no tejidos, para hacerlos identificables, para indicar su uso planeado, para propósitos promocionales, etc. Los estampados pueden aplicarse mediante impresión; sin embargo, la impresión con frecuencia resulta en derrame de la tinta en el no tejido fuera del estampado, por ejemplo, cuando una toallita o lo similar se utiliza junto con solventes durante el uso de la toallita (limpieza), lo que es claramente indeseable. Para otras aplicaciones, se desea lograr un grado de adhesión de las fibras termoplásticas y las fibras de pulpa al ejercer presión y/o calor sobre las fibras mezcladas. Esta adhesión puede realizarse en lugar de, o además de adhesión a través de chorros de agua (hidroentrelazado).

WO 95/09261 describe materiales no tejidos que tienen estampados geoméricamente repetitivos que se forman por regiones adheridas y sin adherir en el material. Los materiales no tejidos son láminas de tres capas que tienen capas termoplásticas spunbond exteriores y una capa de fibra soplada por fusión interior. Los laminados se estampan mediante calandrado usando rodillos de repujado calientes; la adhesión ultrasónica se menciona como una alternativa. Una desventaja de estos materiales es que el estampado se relaciona con la adhesión del termoplástico y que, como una consecuencia, los estampados solamente pueden ser pequeños y al mismo tiempo deben ocupar un área relativamente grande de la superficie no tejida. Esto es particularmente desventajoso para materiales absorbentes no tejidos, que contienen pulpa de celulosa o lo similar, donde la adhesión reduce el poder absorbente y por lo tanto se evita preferentemente la termoadhesión.

Se sabe en la materia que el tratamiento ultrasónico proporciona energía de adhesión o soldadura a materiales de hoja. Sin embargo, la tecnología ultrasónica giratoria a alta velocidad para tratar no tejidos que contienen pulpa sufre de contaminación del rodillo de yunque después de periodos de operación relativamente cortos, especialmente en caso de rodillos de yunque con estampado; esto requiere etapas de limpieza frecuente, y resulta en imperfecciones o incluso agujeros en el material de hoja producido como un resultado de pegado indebido de la hoja al yunque después del tratamiento, y en posible atasco del equipo y por lo tanto en una operación ineficiente del proceso. Se ha propuesto la humectación del material de hoja para reducir los

efectos de contaminación en soldadura ultrasónica; sin embargo, esto requiere etapas de secado adicionales y puede conducir a corrosión y agua incrementada del equipo. Otro planteamiento de la técnica anterior es tratar el rodillo de yunque para proporcionarlo con nanoestructuras que previenen la contaminación; sin embargo, este tratamiento parece no ser efectivo para materiales que contienen pulpa y similares.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El objeto de la invención es proporcionar un proceso para producir material de hoja no tejido que contiene pulpa que incluye tratamiento con energía oscilante, tal como tratamiento ultrasónico, en el cual se reduce o evita la contaminación del equipo que emite energía, y que puede operarse a alto rendimiento. Esto se realiza al agregar un aceite al yunque para formar una película de aceite delgada en las superficies relevantes después de pasar el material de hoja y remover el aceite usado, por ejemplo, al cepillar el aceite usado antes de la siguiente pasada de material de hoja. Esto resulta en una contaminación fuertemente reducida y efectos de desgaste reducidos en el equipo y el producto.

El objeto es además proporcionar un material de hoja que contiene pulpa con estampado no teniendo substancialmente imperfecciones en la superficie más allá del estampado, en particular sin agujeros, tal material puede obtenerse por el proceso anterior.

Un objeto adicional es proporcionar un aparato para aplicar energía oscilante sobre un material de hoja para propósitos de impresión o adhesión, lo que evita la contaminación del material de hoja.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Fig. 1 anexa representa en forma de diagrama una instalación para producir un material de hoja no tejido, tal instalación comprende un aparato para imprimir un material de hoja de acuerdo a la presente descripción.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La invención pertenece a un proceso para producir un material de hoja no tejido como se define en la reivindicación anexa 1. La invención además pertenece a un proceso de material de hoja no tejido que contiene pulpa como se define en la reivindicación anexa 11. La invención también pertenece a un equipo como se define en la reivindicación anexa 14.

El proceso para producir un material de hoja como se describe arriba comprende pasar material de hoja que contiene pulpa, compuesto, seco entre un dispositivo que emite energía y un yunque con estampado, en donde se aplica un aceite al yunque después de pasar el material de hoja y el aceite aplicado se remueve grande o esencialmente de manera completa del yunque antes de la próxima pasada del material de hoja.

Con el presente proceso y el presente equipo, cualquier material gastado, similar al polvo u otro, que se origina de la hoja que pasa, en particular cualquier material derivado de pulpa, se absorbe en el aceite y se remueve entonces junto con el aceite gastado. Esto causa que el yunque, especialmente las partes sobresalientes del mismo que forman un estampado de compresión o impresión se limpien y por lo tanto se eviten los efectos de superficie en la hoja impresa y se evite el atasco del rodillo de yunque.

La etapa de transferencia de energía se basa especialmente en energía vibracional en lugar de calor o impacto directo. Para proporcionar un estampado mediante impresión, es importante que la acción de impresión no comprenda repujado o termoadhesión de fibras termoplásticas a un grado significativo. Se encontró que el repujado (con rodillos moderadamente calientes) resulta en estampados menos nítidos, y la termoadhesión (que

implica fusión del termoplástico) reduce el poder absorbente del material de hoja resultante. Por el otro lado, donde el tratamiento de transferencia de energía se usa para proporcionar adhesión en la hoja compuesta, algo de calor no será dañino a las propiedades de la hoja, o incluso puede desearse.

Un tipo de energía vibracional (oscilante) muy útil es energía de ultrasonido. De esta manera el proceso preferentemente comprende impresión ultrasónica para producir un material de hoja con estampado. En una modalidad preferida, la acción de impresión es una acción giratoria que utiliza un rodillo de yunque con estampado que transporta el material de hoja a imprimirse, como se muestra en la Fig. 1 anexa, y como se describe abajo.

El aceite a usarse para aplicar sobre el yunque puede ser cualquier aceite que es suficientemente inerte bajo las condiciones de procesamiento, que típicamente implican la presencia de aire y temperaturas entre ambiente y, es decir, 100°C. De esta manera el aceite debe tener bajo valores de yodo y bajos valores de peróxido. El aceite debe tener baja volatilidad y altos puntos de flama; por ejemplo, el punto de ebullición a condiciones ambiente debe ser al menos 250°C y el punto crítico al menos 200°C. El aceite no debe ser demasiado viscoso, ya que ocultaría una aplicación suave y retiro posterior del aceite. El punto de vertido está preferentemente por debajo de 0°C. También no debe ser demasiado delgado, para evitar el riesgo de goteo y lo similar. Preferentemente, el aceite tiene una viscosidad (cinemática) de al menos 10 y no más de 200 mm²/s (centistokes, cSt), más preferentemente de 20-100 mm²/s, en particular de 50-80 mm²/s a 40°C.

Son particularmente adecuados los aceites que se basan en hidrocarburos o silanos o siloxanos o derivados no reactivos de los mismos tales como (poli)éteres y (poli)ésteres que no contienen insaturaciones a parte de las insaturaciones aromáticas. Más preferentemente los hidrocarburos o sil(ox)anos se saturan completamente, es decir, alifáticos o alicíclicos. En una modalidad especial, el aceite es un hidrocarburo saturado o un siloxano saturado que tiene al menos 20 átomos de carbono y/o silicio, hasta, por ejemplo, 120 átomos de carbono y/o silicio, preferentemente hasta 60 átomos de carbono en caso de hidrocarburos. Los aceites minerales y aceites de silicona son adecuados para el propósito. También pueden utilizarse las mezclas de aceites, o mezcla de un aceite y componentes adicionales tales como polioles.

El aceite puede aplicarse por varios métodos de difusión, incluyendo rociado, goteo, pasada, cepillado, frotamiento, barrido, manchado y lo similar, todos de los cuales resultarían en el aceite difundándose sobre la superficie del yunque y en particular sobre las protuberancias en el mismo, donde el aceite tiene su función principal. Una manera preferida de aplicar el aceite es frotarlo utilizando un material en forma textil poroso adecuado tal como un fieltro, que se presiona ligeramente contra el yunque en funcionamiento. Los fieltros u otros dispositivos que distribuyen aceite están ampliamente disponibles comercialmente en cualquier forma o tamaño. La presión es preferentemente tal que el aceite se difunde al menos sobre las partes sobresalientes de la superficie de yunque formando el estampado que se somete a la impresión que transmite energía (por ejemplo, ultrasonido). La cantidad de aceite a aplicarse puede variar dependiendo de las propiedades específicas del material de hoja que se produce, por ejemplo, dependiendo del nivel de material de pulpa en la hoja. Ventajosamente, la cantidad de aceite que se aplica será al menos 0.02 µl, hasta, por ejemplo, 20 µl, preferentemente entre 0.1 y 10 µl, más preferentemente entre 0.5 y 7 µl per m² de material de hoja que pasa el yunque.

El aceite, después de haber absorbido cualquier polvo u otra materia residual que se origina del material

de hoja que pasa, se remueve entonces desde el yunque en una manera apropiada. Por ejemplo, el aceite residual puede removerse por un removedor de aceite tal como un medio capaz de cepillar, raspar, limpiar, soplar, rociar por chorro o lo similar, sobre el ancho del rodillo de yunque. Una manera adecuada de remover el aceite es al presionar un cepillo de rodillo contra el yunque móvil, que acepta el aceite como un resultado de una acción de barrido (cepillado) y/o de absorción. Los cepillos u otros dispositivos que remueven aceite están ampliamente disponibles comercialmente en cualquier forma o tamaño. La presión es preferentemente tal que el cepillo remueve al menos el aceite que está presente en las partes sobresalientes del yunque (con estampado). Tal un cepillo de rodillo, a su vez, puede estar en contacto con un pelador o rodillo adicional que permite que el aceite gastado se saque. El aceite también puede removerse, por ejemplo, al utilizar aire comprimido, opcionalmente también con agua, proporcionado por un removedor de aceite que en general corresponde a un limpiador de la placa de impresora disponible de Tresu Group. Tal un removedor de aceite removería el aceite al soplar aire sobre la superficie del yunque, opcionalmente junto con agua, y después remover aire reflejado (y agua) junto con aceite de la superficie del yunque por succión. Ventajosamente, el aceite usado puede limpiarse, por ejemplo, mediante filtración, y volverse a usar.

El presente proceso para reducir la contaminación y desgaste del equipo al aplicar y remover aceite puede resultar en cantidades menores de aceite sin removerse desde el yunque y siendo identificables niveles muy bajo en el producto de hoja. Sin embargo, tales niveles residuales de aceite, como se define arriba, en el producto de hoja final serán menores a 5 ppm, especialmente entre 0.1 y 1.0 ppm.

En una modalidad preferida, el yunque es un cilindro giratorio (rodillo), en la parte superior del cual se monta el dispositivo de suministro de energía (ultrasónico). El dispositivo para aplicar aceite (por ejemplo, un fieltro) se monta dentro del segundo o tercer radián (en total 2π radianes del cilindro) desde el dispositivo de energía a lo largo de la dirección de movimiento del cilindro giratorio, y el dispositivo para remover el aceite (por ejemplo, un cepillo) se monta dentro del tercero, cuarto o quinto radián en la misma dirección. Se muestra un equipo adecuado en la Fig. 1 anexa y describe en más detalle abajo.

De esta manera, un aparato para imprimir continuamente un material de hoja de acuerdo a la presente descripción comprende un rodillo de yunque con estampado, un transmisor de energía que emite energía oscilante, en particular energía de ultrasonido al rodillo de yunque a una distancia desde el rodillo de yunque, un medio para girar el rodillo de yunque, un medio para aplicar un aceite sobre el ancho del rodillo de yunque corriente abajo del transmisor de energía y un medio para remover el rodillo corriente abajo del medio para aplicar el aceite. La frecuencia oscilante está preferentemente en el rango acústico superior o más preferentemente en el rango de ultrasonido inferior, por ejemplo, entre 15 y 100 kHz, especialmente entre 18 y 30 kHz. El poder oscilante está preferentemente en el rango de 200-4000 N, más preferentemente 500-2500 N. La amplitud oscilante típicamente estará en el rango de 10-100 μm .

La distancia entre la unidad que emite energía (que algunas veces se refiere como sonotrodo en un equipo de ultrasonido) y el yunque es preferentemente corta y puede variar en operación. De esta manera, el espacio entre el transmisor de energía y partes sobresalientes del rodillo de yunque tiene un máximo que es aproximadamente equivalente a o más grande que el grosor del material a tratarse y un mínimo (etapa de impresión) que de alguna manera es menor que el grosor del material tratado. De esta manera, el espacio es preferentemente al menos 500 μm , más preferentemente entre 600 y 2000 μm , más preferentemente entre 800

y 1500 μm . El espacio es preferentemente ajustable, para permitir el reemplazo y procesamiento de hojas de diferentes grosores.

El rodillo de yunque tiene dimensiones adecuadas para permitir que una hoja continua se mueva a una velocidad significativa de, por ejemplo, 2-10 m/seg, preferentemente 3-6 m/seg (180-360 m/min). El rodillo de yunque puede tener un diámetro de, por ejemplo, 50-200 cm y un ancho (altura del cilindro) de entre 1 y 3 m. La velocidad de rotación es controlable y, para un rodillo de yunque de 1 m de diámetro, la velocidad de rotación (en radianes por s) será la misma que la velocidad de la hoja que pasa, es decir, la velocidad tangencial del rodillo giratorio, correspondiente a, por ejemplo, 25-60 revoluciones por minuto (rpm). Es importante asegurar que la velocidad de rotación se ajuste cercanamente a la velocidad de transportación de la hoja, de manera que la hoja no se mueve con respecto al yunque, mientras está en contacto con el yunque, y se evita el daño al material de hoja.

Las condiciones ambiente pueden aplicarse de manera adecuada durante el tratamiento con ultrasonido. La temperatura de la hoja en el sitio de impresión es preferentemente menor a 100°C, más preferentemente menor a 60°C, más preferentemente entre 30 y 50°C, cuando se imprime para producir un material de hoja no tejido con estampado.

Un aparato de acuerdo a la presente descripción se representa en la Fig. 1 anexa. El material de hoja semi-finalizado continuo, sin tratar 9 se transporta sobre el yunque 20 a lo largo de los rodillos guía 22 para producir material de hoja tratado 23. El rodillo de yunque 20 se activa mediante rueda motriz 24, que en esta figura gira en el sentido de las manecillas del reloj. Se aplica energía por ultrasonido por la protuberancia 21 proporcionada con sonotrodo 25 e impulsores de oscilación 26. Un fieltro 27 con suministro de aceite 28 se presiona contra el yunque y el cepillo 29 se presiona contra el yunque a una cierta distancia desde el fieltro que proporciona aceite, y se proporciona con un pelador 30 para remover y sacar el aceite gastado del cepillo.

El equipo de ultrasonido adecuado para usarse en el presente proceso se conoce comúnmente en la materia. Como un ejemplo, el equipo ultrasónico puede comprarse, por ejemplo, de Herrmann Ultraschall, Karlsbad, DE, o de Branson Ultrasonics, Danbury CT, EE.UU. o Dietzenbach, DE.

Un material de hoja no tejido que contiene pulpa que se obtiene por el proceso como se describe arriba también es parte de la presente descripción.

El material de hoja producido por el presente proceso puede tener una composición variable. Típicamente contiene pulpa celulósica, tal como pulpa de madera, a un nivel de al menos 25% en peso de la materia seca total del producto. Más preferentemente la hoja contiene al menos 40% en peso, aún más preferentemente al menos 50% en peso hasta 90% en peso, preferentemente hasta 80% en peso, más preferentemente entre 60 y 75% en peso de fibras celulósicas. Las fibras celulósicas se definen además abajo y comprenden pulpa celulósica. Donde las proporciones de peso o porcentajes se mencionan en la presente, estos están en base de materia seca, al menos que se especifique de otra manera.

Además, el material de hoja preferentemente contiene fibras termoplásticas, preferentemente al menos 10% en peso, más preferentemente al menos 15% en peso, aún más preferentemente al menos 20% en peso, más preferentemente al menos 25% en peso, hasta, por ejemplo, 70% en peso, preferentemente hasta 50% en peso, más preferentemente hasta 40% en peso. Las fibras termoplásticas, también referidas como fibras de polímero (artificiales o sintéticas), pueden comprender filamentos (continuos) y fibras cortadas (cortas) o ambos.

En una modalidad preferida, el material de hoja contiene tanto filamentos termoplásticos como fibras cortadas, por ejemplo, en una proporción de peso entre 9:1 y 1:1, preferentemente entre 5:1 y 1.5:1 . Las fibras termoplásticas además se definen e ilustran abajo.

El grosor del material de hoja producido por el presente proceso puede variar ampliamente, dependiendo del uso planeado. Como un ejemplo, la hoja puede tener grosores (de partes no impresas) entre 100 y 2000 μm , en particular de 250-1000 μm , preferentemente 500-800 μm . El grosor puede medirse por el método como se describe además en los ejemplos anexos. La diferencia de altura entre partes impresas (estampado) y no impresas es de 50-250 μm , preferentemente 75-150 μm . La diferencia de altura puede medirse por métodos conocidos en la materia, por ejemplo, mediante medición de reflejo por láser o mediante medición por interferencia de luz blanca.

En la modalidad del estampado un material de hoja, entre 1 y 20% de al menos una superficie puede imprimirse y formar un estampado que es perceptible por medios visuales y/o tangibles, por ejemplo, por diferencias en reflejo, brillo, uniformidad, etc. entre la parte impresa y no impresa, que puede percibirse visualmente o al tacto y sensación. Estas diferencias son, en particular, diferencias en altura.

Como se utiliza en la presente, se entiende que la impresión significa ejercer fuerza mecánica que resulta en alguna compresión del material de hoja, como se define e ilustra además abajo. De esta manera, los estampados no son exclusivamente perceptibles por diferencia en color, por ejemplo, resultando de impresión, teñido o entintado, o en otras diferencias en composición de material. En una modalidad preferida, los estampados solo resultan esencialmente de impresión. En particular, la parte impresa del material de hoja tiene un grosor que es entre 75 y 95% del grosor de la parte no impresa. Esto, la acción de impresión resulta en un grosor reducido al 5-25%.

Los estampados pueden estar presentes en cualquier lado del material de hoja o en ambos lados. En una modalidad preferida, el estampado (es decir, las diferencias de altura) está presente en un solo lado, que se llama "lado frontal", o "lado de estampado" para fácil referencia. El lado frontal puede tener la misma composición de material o diferente que el lado posterior. El material de hoja puede tener una composición grandemente homogénea sobre su grosor. Alternativa, y preferentemente, el material de hoja puede tener una composición gradualmente cambiante sobre su grosor, con las dos superficies (frontal y posterior) teniendo esencialmente la misma composición (en cuyo caso las áreas internas tienen una composición diferente) o una composición diferente. En una modalidad especial, el material de hoja es una hoja en capas, con dos, tres de más capas de composición diferente, en donde, sin embargo, en particular como un resultado del hidroentrelazado, no hay transiciones nítidas entre capas adyacentes. Por ejemplo, la hoja puede ser una hoja de dos capas, teniendo una capa con relativamente alto contenido de pulpa en un lado, y una capa con relativamente bajo contenido de pulpa en el otro lado. La hoja también puede ser una hoja de tres capas, con capas adyacentes con alto contenido de pulpa, bajo contenido de pulpa y alto contenido de pulpa, o lo opuesto. Igualmente son factibles variantes adicionales.

En una modalidad particular, el material de hoja tiene una superficie con bajo contenido de pulpa (lado frontal) y una superficie opuesta con alto contenido de pulpa (lado posterior), con capas opcionalmente adicionales entre, o sin tales capas intermedias para formar una hoja de dos capas. Una superficie con alto contenido de pulpa puede contener al menos 60% en peso de fibras de pulpa y una superficie con bajo

contenido de pulpa puede contener menos de 50% en peso de fibras de pulpa. Tales porcentajes se aplican en las regiones más hacia afuera, por ejemplo, la más afuera a 5% del grosor de la hoja. Alternativamente, una superficie con alto contenido de pulpa puede contener menos de 30, preferentemente menos de 15% en peso de fibras termoplásticas y una superficie con bajo contenido de pulpa puede contener al menos 30% en peso, preferentemente más de 50% en peso de fibras termoplásticas.

Los estampados pueden tener cualquier forma o diseño. Pueden ser puramente decorativos o pueden tener una función de información o identificación, o ambas, y son claramente visibles al usuario u observador. Pueden incluir figuras, como líneas, círculos, etc. así como imágenes, caracteres legibles (letras, números), etc. Por razones de poder absorbente máximo, se prefiere que al menos 10% del área de superficie total del lado impreso (o lados) del material de hoja consiste de regiones no impresas ininterrumpidas de al menos 20 cm², preferentemente al menos 25 cm².

La hoja no tejida con estampado puede ser de cualquier grado deseado de suavidad, solidez, y de cualquier tamaño, y puede ser sin color (blanca) o de color, en donde el color puede aplicarse antes o después de la etapa de impresión. El estampado es estable y resistente a temperatura, humedad, y otras condiciones de almacenamiento, y no se derrama.

El material de hoja tiene pocas, si es que nada de, irregularidades tales como aberturas directas (agujeros). Preferentemente, el material de hoja está libre de aberturas directas en el material de hoja. Las aberturas directas típicamente se extienden desde un lado principal al opuesto y pueden ser de forma circular o elíptica o similar. Las aberturas típicamente se extienden a lo largo de la dirección de máquina (MD) del material de hoja de 0.2-10 mm, particularmente 1-5 mm. Una abertura directa se forma cuando se deposita una contaminación en el yunque durante la impresión del material de hoja, tal contaminación causará la deformación de cualquier material de hoja en contacto con el mismo de manera que se forma la abertura directa. Esto puede, de hecho, formar un estampado repetitivo de aberturas directas en el material de hoja a lo largo de la dirección de máquina (MD) del material de hoja, ya que la deformación ocurrirá cada ocasión que la contaminación en el yunque entra en contacto con un material de hoja durante la producción. De esta manera, la distancia típica entre dos o más aberturas a lo largo de la MD iguala la circunferencia del rodillo de yunque. El material de hoja de la presente descripción está preferentemente libre de aberturas directas que tienen una extensión a lo largo de la MD del material de hoja de más de 1 mm. Más preferentemente, el material de hoja está libre de aberturas directas repetitivas (dos o más, tres o más hasta casi infinito) que tienen una extensión a lo largo de la MD de más de 0.2 mm. Más preferentemente, el material de hoja si está libre de cualquier abertura directa de más de 0.5 mm en MD, o incluso de más de 0.2 mm.

Un proceso para producir el material de hoja no tejido de la presente descripción, en particular, puede incluir las etapas de:

- formar una trama fibrosa que comprende fibras termoplásticas y pulpa celulósica;
- hidroentrelazar la trama fibrosa para formar un material de hoja no tejido,
- secar el material de hoja no tejido a un contenido de agua menor a 10% en peso, preferentemente menor a 5% en peso, y
- someter el material de hoja no tejido seco a una acción de impresión proporcionada por el transmisor de energía en un yunque con estampado como se describe arriba, en donde la contaminación del yunque se

reduce como se describe arriba.

El proceso, producto y equipo presentes se describirán ahora en más detalle con referencia a las modalidades y figuras. En particular, los detalles adicionales de las varias etapas del proceso y materiales a aplicarse en la formación de un material de hoja no tejido, se describen abajo.

5 ***Descripción Detallada de las Modalidades y Materiales y Métodos a utilizarse***

Fibras naturales

Muchos tipos de fibras naturales pueden usarse, especialmente aquellas que tienen una capacidad de absorber agua y una tendencia a ayudar en crear una hoja coherente. Entre las fibras naturales adecuadas se encuentran principalmente fibras celulósicas tales como fibras pilosas de semilla, por ejemplo, algodón, lino, y pulpa. Las fibras de pulpa de madera son especialmente adecuadas, y tanto las fibras de madera suave como fibras de madera dura son adecuadas, y también pueden usarse fibras recicladas. Las longitudes de fibra de pulpa pueden variar desde aproximadamente 3 mm para fibras de madera suave a aproximadamente 1.2 mm para fibras de madera dura y una mezcla de estas longitudes, e incluso más cortas, para fibras recicladas.

Filamentos

15 Los filamentos son fibras que en proporción a su diámetro son muy largos, en principio sin fin, durante su producción. Pueden producirse al fusionar y extruir un polímero termoplástico a través de boquillas finas, seguido por enfriamiento, preferentemente utilizando un flujo de aire, y solidificación en filamentos que pueden tratarse mediante acercamiento, estiramiento u ondulación. Los químicos para funciones adicionales pueden agregarse a la superficie.

20 Cualquier polímero termoplástico que tiene suficientes propiedades coherentes para permitir que se corte en el estado fundido, en principio, puede utilizarse para producir fibras spunbond. Ejemplos de polímeros sintéticos útiles son poliolefinas, tales como polietileno y polipropileno, poliamidas tales como nylon-6, poliésteres tales como poli(etileno tereftalato) y poliláctidos. Los copolímeros y mezclas de estos polímeros, por supuesto, también pueden utilizarse, así como polímeros naturales con propiedades termoplásticas.

25 Fibras cortadas

Las fibras cortadas pueden producirse de las mismas sustancias y por los mismos procesos que los filamentos descritos arriba. Otras fibras cortadas útiles son aquellas hechas de celulosa regenerada tal como viscosa y lyocell. Pueden tratarse con terminado giratorio y ondularse, pero esto no es necesario para el tipo de procesos preferentemente usados para producir el presente material de hoja no tejido.

30 El corte del manojo de fibras normalmente se hace para resultar en una sola longitud de corte, que puede alterarse al variar las distancias entre las cuchillas de la rueda de corte. Dependiendo del uso planeado, se usan diferentes longitudes de fibra, entre 2 y 50 mm. Los no tejidos hidroentrelazados tendidos en húmedo normalmente usan 12-18 mm, o debajo de 9 mm o menos, especialmente materiales hidroentrelazados producidos por tecnología de tendido en húmedo. La solidez del material y sus otras propiedades como resistencia a abrasión de la superficie se incrementan como una función de la longitud de fibra (para el mismo grosor y polímero de la fibra). Cuando se usan filamentos continuos junto con fibras cortadas y pulpa, la solidez del material mayormente vendrá de los filamentos.

Proceso

El material de hoja de la presente descripción, tal como un material de hoja que contiene pulpa puede

formarse de materiales que pueden aplicarse por varias técnicas conocidas en la materia, incluyendo tendido en húmedo, tendido en aire, tendido en seco o spunlaying o puede formarse completa o parcialmente de una hoja pre-fabricada, por ejemplo, una hoja de tisú. Como un ejemplo, el proceso para producir el material de hoja no tejido con estampado de la presente descripción puede ser como se representa en la Fig. 1. Tal un proceso comprende las etapas de: proporcionar una tela de formación sin fin 1, en la cual los filamentos continuos 2 pueden extenderse hacia abajo como, por ejemplo, filamentos spunbond, y puede sacarse el exceso de aire a través de la tela de formación 1, para formar un precursor de una trama 3; llevar la tela de formación 1 con los filamentos continuos a una etapa de tendido en húmedo y una así llamada caja principal 4, donde una lechada acuosa o una espuma acuosa que comprende una mezcla 5 de fibras naturales y fibras cortadas se tiende en húmedo en y parcialmente hacia la trama precursora 3 de filamentos continuos 2, y el exceso de agua se drena a través de la tela de formación 1, formando una trama fibrosa 6; llevar la trama fibrosa 6 de la tela 1 a una segunda tela 7 para someter la mezcla de fibra a una etapa de hidroentrelazado 8, donde los filamentos 2 y fibras se entremezclan íntimamente y adhieren en una trama no tejida 9 por la acción de chorros de agua 10. La trama se lleva entonces a una etapa de secado 11 donde la trama no tejida 9 se seca; y se lleva además a etapas para imprimir entre el yunque 20 y la protuberancia 21, descritas además abajo, posteriormente para enrollado, corte, empacado, etc. (etapas 12).

Los filamentos continuos 2, que pueden hacerse a partir de bolitas termoplásticas extruidas, pueden depositarse directamente sobre una tela de formación 1 donde se les permite formar una estructura de trama sin adherir 3, en la cual los filamentos pueden moverse relativamente de manera libre entre sí. Antes que la mezcla que contiene pulpa 5 (con o sin fibras cortadas) se deposite a través de la caja principal 4, la trama de filamento precursora 3 puede someterse a una etapa de preadhesión, o incluso suministrarse como una trama preadherida que puede tratarse como una trama normal mediante operaciones de enrollado y desenrollado, incluso si aún no tiene la resistencia final para su uso como un material de limpieza (no mostrado).

Como se ilustra en la Fig. 1, la trama de filamento precursora 3 preferentemente puede no adherirse substancialmente antes de extender la mezcla que contiene pulpa 5, es decir, no debe ocurrir adhesión extensiva (por ejemplo, adhesión térmica) de la trama de filamento precursora 3 antes que la mezcla que contiene pulpa 5 (con o sin fibras cortadas) se extienda hacia abajo a través de la caja superior 4. Los filamentos preferentemente deben estar en gran parte libres para moverse uno con respecto al otro para permitirles a las fibras de pulpa y cortadas mezclarse y girarse en la trama de filamento durante el entrelazado.

Una técnica ventajosa de tender en húmedo las fibras celulósicas (y fibras cortadas) es por formación de espuma, en la cual la pulpa celulósica y fibras cortadas se mezclan con agua y aire, en la presencia de un tensoactivo para formar la mezcla que contiene pulpa 5. La espuma puede contener entre 10 y 90% en volumen, preferentemente entre 15 y 50% en volumen, más preferentemente entre 20 y 40% en volumen de aire (u otro gas inerte). Se transporta a la caja principal 4 donde se extiende en la parte superior de la trama de filamento 3 y se saca agua y aire excedente.

En lugar de, por ejemplo, tendido en húmedo, las fibras pueden aplicarse mediante tendido en seco (en el cual las fibras se cardan y después aplican directamente en el portador) o tendido en aire (en el cual las fibras, que pueden ser cortas, se alimentan hacia una corriente de aire y aplican para formar una trama orientada aleatoria).

En la etapa de hidroentrelazado 8, la trama fibrosa 6 de fibras sintéticas tales como filamentos continuos, y fibras cortadas y pulpa se hidroentrelaza, mientras se soporta por la tela 7 y se mezcla intensamente y adhiere en una trama de material no tejido compuesto 9. Una descripción instructiva del proceso de hidroentrelazado se da en la patente de CA no. 841,938.

5 Todos los tipos de fibra en el material no tejido compuesto entrelazado 9 se mezcla substancialmente de manera homogénea e integran entre sí. Los filamentos spunlaid móviles finos se tuercen y entrelazan con ellos mismos y con las otras fibras, que da un material con una resistencia muy alta.

10 La resistencia de un material hidroentrelazado dependerá de la cantidad de puntos de entrelazado y de esta manera en las longitudes de las fibras, en particular cuando el material que es hidroentrelazado se basa solamente en fibras de pulpa y cortadas. Cuando los filamentos se utilizan, la resistencia se determinará principalmente en los filamentos, y se alcanzará más o menos rápidamente en el entrelazado. De esta manera, la mayoría de la energía de entrelazado se gastará en mezclar filamentos y fibras para alcanzar una buena integración. La estructura abierta sin adherir de los filamentos de acuerdo con la invención grandemente mejorará la facilidad de este mezclado.

15 La trama húmeda hidroentrelazada 9 se seca entonces, lo que puede hacerse usando un equipo de secado de trama convencional 11, preferentemente de los tipos utilizados para secado de tejido, tal como secado por aire o secado Yankee, antes de llevarse a la etapa de impresión (ultrasonido) como se resume abajo y describe en más detalle arriba.

20 En la etapa de impresión, la trama no tejido hidroentrelazada 9 se transporta sobre el yunque 20 a lo largo de los rodillos guía 22 para producir material de hoja tratado 23. El rodillo de yunque 20 se activa mediante rueda motriz 24, que en esta figura gira en el sentido de las manecillas del reloj. Se aplica energía de ultrasonido por la protuberancia 21 proporcionada con sonotrodo 25 e impulsores de oscilación 26. Un fieltro 27 con suministro de aceite 28 se presiona contra el yunque y el cepillo 29 se presiona contra el yunque a una cierta distancia desde el fieltro que proporciona aceite, y se proporciona con un pelador 30 para remover y sacar aceite gastado del cepillo.

25 Antes y después de la impresión de la trama 9, la estructura del material puede cambiarse por procesamiento adicional tal como microdeslizamiento, etc. Al material también pueden agregarse diferentes aditivos tales como agentes de resistencia húmedos, químicos aglutinantes, látex, removedores, etc. al material no tejido. Después de la etapa de impresión, el material puede enrollarse en rodillos madre. El material puede 30 convertirse entonces en maneras conocidas en formatos adecuados y empacarse. Un no tejido con estampado compuesto de acuerdo a la invención puede producirse con un peso base total de 20-120 g/m², preferentemente 40-80 g/m². Los filamentos no adheridos mejorarán el mezclado de las fibras cortadas, de manera que incluso una fibra corta tendrá suficientes puntos de adhesión entrelazados para mantenerla seguro en la trama.

Ejemplos

Método de prueba – Peso base

35 El peso base (gramaje) puede determinarse por un método de prueba siguiendo los principios como se establecen en el siguiente estándar para determinar el peso base: WSP 130.1.R4 (12) (Método de Prueba Estándar para Masa por Área Unitaria). En el Método Estándar, las piezas de prueba de 100x100 mm se perforan de la hoja de muestra. Las piezas de prueba se eligen de manera aleatoria de la muestra completa y

deben estar libres de pliegues, arrugas y cualquier otra distorsión de desviación. Las piezas se acondicionan a 23°C, 50% RH (Humedad Relativa) durante al menos 4 horas. Una pila de diez piezas se pesa en una balanza calibrada. El peso base (gramaje) es la masa pesada dividida por el área total (0.1 m^2), y se registra como valor promedio con desviaciones estándar.

Método de prueba – Grosor

El grosor de un material de hoja como se describe en la presente puede determinarse por un método de prueba siguiendo los principios del Método de Prueba Estándar para Grosor de No Tejido de acuerdo a EDANA, WSP 120.6. R4 (12). Un aparato de acuerdo con el estándar está disponible de IM TEKNIK AB, Suecia, el aparato teniendo un micrómetro disponible de Mitutoyo Corp, Japón (modelo ID U-1025). La hoja de material a medirse se corta en una pieza de 200x200 mm y acondiciona (23°C, 50% RH, ≥ 4 horas). Durante la medición la hoja se coloca por debajo del pie de presión que se baja entonces. El valor de grosor para la hoja se lee entonces después de que se establece el valor de presión. La medición se hace por un micrómetro de presión, en donde se mide una distancia creada por una muestra entre una placa de referencia fija y un pie de presión paralelo.

El área de medición del pie de presión es de 5x5 cm. La presión aplicada durante la medición es de 0.5 kPa. Se realizan cinco mediciones en diferentes áreas de la pieza cortada para determinar el grosor como un promedio de las cinco mediciones.

Método de Prueba: Irregularidades - aberturas directas en materiales de hoja

Un material de hoja formado en el ejemplo se exploró visualmente para aberturas directas (agujeros directos) en el material de hoja. La extensión máxima de la abertura (por ejemplo, diámetro) a lo largo de la dirección de máquina (MD) del material de hoja se midió y registró.

La dirección de máquina (MD) es la dirección de la producción como se ilustra en la Fig. 1.

Ejemplo 1 (comparativo)

Un material de hoja absorbente de no tejido que puede usarse como toallita tal como un trapo de limpieza industrial se produjo al extender una trama de filamentos de polipropileno en una tela del transportador en funcionamiento y después aplicar en la trama de polímero una dispersión de pulpa que contiene una proporción de peso de 88:12 de pulpa de madera y fibras cortadas de poliéster, y 0.01-0.1% en peso de un tensoactivo no iónico (alcohol graso etoxilado) por formación de espuma en una caja principal, introduciendo un total de aproximadamente 30% en volumen de aire (en volumen de espuma total). La proporción de peso de los filamentos de polipropileno fue 25% en peso en la base de sólidos secos del producto final. Las cantidades se eligieron para llegar a un peso base del producto final de 80 g/m^2 . La trama de fibra combinada se sometió entonces a hidroentrelazado usando múltiples chorros de agua a presiones crecientes de 40-100 bar proporcionando un suministro de energía total en la etapa de hidroentrelazado de aproximadamente 180 kWh/ton como se mide y calcula como se describe en CA 841938, pp. 11-12 y posteriormente se seca.

La hoja hidroentrelazada y seca se imprime entonces en un aparato de ultrasonido como se representa en la Fig. 1 anexa, sin aplicar y remover aceite usando el fieltro de aceite 27/28 y el cepillo 29/30. El rodillo de yunque tuvo una parte sobresaliente de aproximadamente 15% del área de superficie, líneas de formación y estampados de texto. El rodillo de yunque tuvo una parte sobresaliente de aproximadamente 15% del área de superficie, formando líneas y estampados de texto. El rodillo de yunque se trató con tratamiento NTS (Nano-a-

Superficie), para reducir la adhesión de polímeros y contaminantes (suministrados por A. + E. Ungricht GmbH & Co, Monchengladbach, DE). El operar el no tejido a alta velocidad resulta en depósitos en el yunque y agujeros en el no tejido dentro de dos minutos. El material de hoja no tejido formado también tuvo un estampado repetitivo de aberturas directas circulares y en forma elíptica (agujeros directos), teniendo cada uno una dimensión máxima de 1-5 mm a lo largo de la longitud (MD) del material de hoja.

Este ejemplo muestra que el tratamiento NTS no resuelve el problema de deposición de contaminantes, adhesión, y daño del no tejido.

Ejemplo 2

El mismo material de hoja que se produce de acuerdo al Ejemplo 1 se imprimió en el aparato de ultrasonido como se representa en la Fig. 1, incluyendo el fieltro de aceite y suministro 26/27 y el cepillo 28/29. El rodillo de yunque tuvo una parte sobresaliente con estampado de aproximadamente 20% del área de superficie y no se trató con NTS. El no tejido se operó a través del tratamiento de ultrasonido a alta velocidad hasta que aproximadamente 1275 m se hayan tratado. El fieltro de aceite liberado aproximadamente a 2 μ l de aceite por m² de material de hoja. Algo de suciedad apareció entre los estampados, pero no en las partes superior de ellos. El material de hoja no tejido formado estuvo libre de cualquier aberturas directas (agujeros). El funcionamiento continuo procedió de manera satisfactoria con un buen resultado de estampado.

El fieltro de aceite y el cepillo se removieron entonces y el rodillo de yunque se limpió y desengrasó. La impresión se inició de nuevo. Después de operar 500 metros, el primer depósito se ha formado en la parte superior de los estampados y no podría removerse sin abrasión mecánica. Después de operar 1275 metros, el proceso se detuvo de nuevo y se ha depositado mucho suciedad en el yunque que hubo agujeros en el material no tejido.

Se concluye que la impresión a alta velocidad utilizando ultrasonido en un rodillo de yunque con estampado no puede realizarse sin limpieza frecuente al menos que el rodillo de yunque se aceite y limpie continuamente como se describe en la presente.