

PRODUCTO DE TISÚ Y MÉTODO Y APARATO PARA PRODUCIRLO

CAMPO DE LA INVENCION

La invención se relaciona con un producto de tisú con al menos cuatro pilas, un dispositivo para
5 fabricar tal producto tisular y un método para producir el producto de tisú.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los productos de higiene o de limpieza incluyen principalmente todo tipo de papel de seda plisado
seco, papel crepé húmedo, papel TAD (Through Air Drying (Seco al Aire)), papel basado en tecnologías
estructuradas como Atmos, NTT, UCTAD) y guata de celulosa o pulpa o todo tipo de no tejidos, o
10 combinaciones, laminados o mezclas de los mismos. Las propiedades típicas de estos productos de higiene
y limpieza incluyen la capacidad de absorber para absorber la energía fuerza tensil, su capacidad de caída,
una buena flexibilidad similar a la de los textiles, propiedades que se denominan frecuentemente como
suavidad de volumen, una alta suavidad de la superficie y un alto volumen específico con un grosor
perceptible. Se desea una absorción de líquidos lo más alta posible y, dependiendo de la solicitud, una
15 resistencia adecuada en húmedo y en seco así como un aspecto visual atractivo de la superficie del
producto exterior. Estas propiedades, entre otras, permiten que estos productos de higiene y limpieza se
utilicen, por ejemplo, como toallitas de limpieza, como toallitas de papel o no tejidas, toallitas de limpieza
de parabrisas, toallitas industriales, papel de cocina o similares; como productos sanitarios, como por
ejemplo pañuelos de baño, pañuelos de papel o no tejidos, toallas domésticas, toallas y similares; como
20 toallitas cosméticas, como por ejemplo toallitas faciales y como servilletas, por mencionar algunos de los
productos que pueden utilizarse. Adicionalmente, los productos de higiene y limpieza pueden estar secos,
húmedos, mojados, impresos o pretratados de cualquier manera. Además, los productos de higiene y
limpieza pueden estar doblados, intercalados o colocados individualmente, apilados o enrollados,
conectados o no, de cualquier manera adecuada.

25 Debido a la descripción anterior, los productos pueden utilizarse para uso personal y doméstico así
como para uso comercial e industrial. Se adaptan para absorber fluidos, eliminar el polvo, para envolver o
incluso sólo como material de soporte, como es habitual, por ejemplo, en las consultas médicas o en los
hospitales.

Si el papel de sedase fabrica a partir de pulpa, el proceso comprende esencialmente una formación
30 que incluye una caja y una porción de alambre de formación, y una porción de secado, ya sea mediante
secado al aire o secado convencional en un cilindro yankee. El proceso de producción también suele incluir
el proceso de plisado esencial para los tejidos y, por último, normalmente un área de monitoreo y bobinado.

El papel puede formarse al colocar las fibras, de forma orientada o aleatoria, en uno o entre dos
cables que giran continuamente en una máquina de fabricación de papel mientras se elimina
35 simultáneamente la cantidad principal de agua de dilución hasta que se obtiene un contenido de sólidos
secos que suele estar entre el 12 y el 35%.

El secado de la banda fibrosa primaria formada ocurre en una o más etapas por medios mecánicos
y térmicos hasta que se alcanza un contenido final de sólidos secos de aproximadamente 93 a 97%. En el
caso de la fabricación de tejidos, esta etapa va seguida del proceso de plisado que influye de manera

crucial en las propiedades del producto de tisú terminado en los procesos convencionales. El proceso convencional de plisado en seco implica el plisado en un cilindro de secado de 4.0 a 6.5 m de diámetro, el denominado cilindro yanqui, por medio de una máquina de plisado con el contenido final de sólidos secos finales antes mencionados del papel de seda crudo. También se puede utilizar el plisado en húmedo, si se exigen menos requisitos a la calidad del tisú. El papel de seda crudo finalmente seco, plisado, el denominado tejido base, está entonces disponible para su procesamiento adicional en el producto de papel para un producto de papel de seda.

En lugar del proceso convencional de fabricación de papel de seda descrito anteriormente, es posible el uso de una técnica modificada en la que se logra una mejora en el volumen específico mediante un tipo especial de secado que conduce a una mejora en la suavidad del volumen del papel de seda. Este proceso, que existe en varios subtipos, se denomina técnica TAD (Through Air Drying (Secado al Aire)). Se caracteriza por el hecho de que la red de fibras "primaria" que sale de la etapa de formación y fabricación de la lámina se pre-seca hasta un contenido de sólidos secos de alrededor del 80% antes del secado por contacto final en el cilindro yankee mediante el soplado de aire caliente a través de la red de fibras. La red de fibras se apoya en un cable o cinta permeable al aire o en una malla TAD y durante su transporte se guía sobre la superficie de un tambor cilíndrico giratorio permeable al aire, el denominado cilindro TAD. La estructuración del cable o cinta de soporte permite producir cualquier patrón de zonas comprimidas rotas por deformación en el estado húmedo, también llamado moldeado, lo que resulta en un aumento de los volúmenes específicos medios y lleva en consecuencia a un aumento de la suavidad de volumen sin que disminuya de forma decisiva la resistencia de la red de fibras.

La etapa de procesamiento del tejido de base que opcionalmente se ha enrollado en varias capas hasta el producto de tisú terminado ocurre en máquinas de procesamiento (máquinas convertidoras) que incluyen operaciones tales como desenrollado del tejido de base, alisado repetido del tejido, impresión texturizada, hasta un grado combinado con la aplicación de adhesivo en toda el área y/o local para producir la adhesión de las capas individuales que se van a combinar entre sí así como el corte longitudinal, doblado, corte transversal, colocación y unión de una pluralidad de tejidos individuales y su embalaje así como su unión para formar embalajes o paquetes circundantes más grandes. Tales etapas de procesamiento pueden incluir también la aplicación de sustancias como aromas, lociones, suavizantes u otros aditivos químicos. Las redes de capas de papel individuales también pueden pre-texturizarse y después combinarse en un hueco de rodillo de acuerdo con los métodos de texturización conocidos en la técnica. Cualquier texturización puede llevar a elementos texturizados que tengan la misma altura o a elementos texturizados que tengan alturas diferentes. La unión de capas, por ejemplo por medios mecánicos o químicos es otro método conocido utilizado principalmente para pañuelos, servilletas, toallas domésticas y papel tisú para baño.

Una técnica bien conocida para aumentar el espesor de un producto de papel es texturizar la red de papel. Un proceso de texturizado se lleva a cabo en la zona de contacto entre un rodillo de texturizado y un rodillo de yunque. El rodillo de texturizado puede tener protuberancias o depresiones en su superficie circunferencial que dan lugar a protuberancias texturizadas en la red de papel.

Los rodillos de yunque pueden ser más suaves que el rodillo de texturizado correspondiente y

pueden constar de caucho, tal como caucho natural, o de materiales plásticos, papel o acero.

Para la fabricación de productos de tisú de varias capas, especialmente el papel higiénico y el papel doméstico, se han establecido tres métodos de fabricación para la texturización texturizado y la unión adhesiva de las capas. Se trata de Goffra Incolla/texturizado texturizada, DESL (Double Embossing Single Lamination (Laminación sencilla de Doble Texturizado))/Nested, NesFip y Pin-to-Pin/Foot-to-Foot.

En el primer método de fabricación mencionado, Goffra Incolla, una primera red se dirige a través de la zona de contacto entre un rodillo de texturizado y un rodillo de yunque. En esta zona de contacto, se proporciona la red con un patrón de texturizado. En lo sucesivo, un rodillo de aplicación de adhesivo aplica el adhesivo a las partes de la primera red en la que hay elementos de texturizado que sobresalen en el rodillo de texturizado. El adhesivo se transporta desde un baño de adhesivo mediante un rodillo de transferencia de adhesivo hasta el rodillo de aplicación. Una segunda red se transporta hacia la primera red y se une de manera adhesiva a la primera red en la zona de contacto entre el llamado rodillo acoplado y el rodillo de texturizado. La unión con adhesivo ocurre en las porciones en las que se aplicó el adhesivo.

El segundo método de fabricación (DESL/Nested) es muy similar al método Goffra Incolla descrito anteriormente. Comprende un par de rodillos adicionales que constan de un segundo rodillo de texturizado y un segundo rodillo de yunque. El par de rodillos adicional sirve para texturizar la segunda red antes de que se una de manera adhesiva a la primera red mediante el rodillo acoplado. Normalmente, el par de rodillos adicional se coloca cerca del primer par de rodillos y del rodillo acoplado. Especialmente cuando se utiliza el llamado método Nested la disposición cercana es importante. El método Nested puede considerarse como un caso especial del método general de fabricación DESL. En el método Nested, los elementos de texturizado del primer rodillo de texturizado y los elementos de texturizado del segundo rodillo de texturizado se disponen de forma que los elementos de texturizado de la primera capa de texturizado y los elementos de texturizado de la segunda capa de texturizado encajan entre sí de forma similar a un sistema de engranaje. Esto sirve para lograr una estabilización mutua de las dos capas. Sin embargo, para el método de fabricación DESL no es necesario que exista esta correlación entre los elementos texturizados de la primera capa superior y la segunda inferior. No obstante, en la literatura el término DESL se utiliza a menudo como sinónimo de método-Nested.

El tercer método de fabricación (Pin-to-Pin/Foot-to-Foot) es similar al método DESL. Por medio de dos pares de rodillos se texturizan tanto la capa superior como la inferior, respectivamente. El adhesivo se aplica en las protuberancias texturizadas de la primera capa. Sin embargo, la unión de las capas no se logra por medio de un rodillo acoplado como en el método DESL pero se logra directamente por medio de los elementos texturizados protuberantes del segundo rodillo de texturización. Para conseguirlo, es necesario un ajuste exacto de la anchura de la zona de contacto entre el primer rodillo de texturizado y el segundo rodillo de texturizado, que se define principalmente por el espesor individual de ambas redes (capa superior y capa inferior). Además, los rodillos de texturizado tienen que estar diseñados de manera que los elementos de texturizado que sobresalen de ambos rodillos se enfrenten entre sí. Esta es la razón por la que se utiliza la terminología de texturizado Pin-to-Pin o Foot-to-Foot.

Todos los métodos descritos anteriormente tienen las siguientes características comunes: el primer rodillo de texturizado se forma de un material duro, normalmente metal, especialmente acero, pero también

se conocen rodillos de texturizado hechos de caucho duro o materiales plásticos duros. Los rodillos de texturizado pueden ser un rodillo macho que tiene protuberancias individuales. Alternativamente, el rodillo de texturizado puede ser un rodillo hembra con depresiones de texturizado individuales. Las profundidades típicas de los patrones de texturizado grabados están entre 0.4 y 2.0 mm.

5 El rodillo de yunque típicamente tiene un recubrimiento de caucho con una dureza entre 35 Shore A y 85 Shore A. Sin embargo, también se conocen rodillos de yunque estructurados, especialmente rodillos hechos de papel, caucho o materiales plásticos o acero.

10 El rodillo aplicador de adhesivo suele ser también un rodillo de caucho con una superficie circunferencial lisa, en donde la dureza del recubrimiento de caucho está entre la dureza del rodillo de yunque y la dureza del rodillo acoplado. Los valores más habituales para la dureza del recubrimiento de caucho son de 70 a 85 Shore A. Al seleccionar el material de caucho debe garantizarse su compatibilidad con el adhesivo que se va a aplicar.

15 El sistema de aplicación de adhesivo que consta de rodillo aplicador, rodillo de transferencia de adhesivo y baño de adhesivo puede diseñarse como un denominado sistema de rodillo de inmersión en el que el rodillo de transferencia de adhesivo se sumerge en el baño de adhesivo y transporta el adhesivo por medio de la tensión superficial y las fuerzas adhesivas fuera del baño de adhesivo. Al ajustar el hueco entre el rodillo de transferencia de adhesivo y el aplicador o el rodillo de aplicación, puede ajustarse la cantidad de adhesivo que se aplicará. Los rodillos de aplicación pueden ser rodillos estructurados. Recientemente, se conocen rodillos de transferencia de adhesivo que tienen depresiones definidas en forma de fosa en su superficie circunferencial. Estos rodillos de transferencia de adhesivo se conocen como rodillos Anilox. El rodillo suele estar hecho de material cerámico o es un rodillo de acero o cobre y recubierto con cromo. El exceso de adhesivo se remueve de la superficie del rodillo Anilox por medio de una cuchilla. La cantidad de adhesivo se determina por el volumen y el número de depresiones. Los sistemas alternativos de aplicación de adhesivos se basan en equipos de rociado (técnica Weko).

25 Una segunda posibilidad para influir en la cantidad de adhesivo transferido es el ajuste de la diferencia de velocidades circunferenciales del rodillo de transferencia de adhesivo y del rodillo aplicador. Normalmente, el rodillo de transferencia de adhesivo gira más lento que el rodillo aplicador. La velocidad circunferencial del rodillo de transferencia de adhesivo suele estar entre el 5% y el 100% de la primera velocidad circunferencial del rodillo aplicador. El baño de adhesivo puede diseñarse como un orificio simple, los sistemas de aplicación con una cuchilla también pueden diseñarse como sistemas de cámara.

30 Las tecnologías de texturizado Goffra Incolla/texturizado por puntos y DESL/Nested utilizan un rodillo adicional, el llamado rodillo acoplado, para laminar las capas. El rodillo acoplado suele tener una superficie de caucho lisa con una dureza de aproximadamente 80-100 Shore A, especialmente 90-95 Shore A. Un material adecuado es, por ejemplo, el NBR (caucho de acrilonitrilo-butadieno). Sin embargo, también se conocen rodillos acoplados que, además del revestimiento de caucho, se proporcionan con un recubrimiento de acero. El recubrimiento de acero se proporciona a menudo en forma de una banda de acero enrollada en espiral sobre el recubrimiento de caucho.

En el caso de que las capas individuales, individualmente o en conjunto se pre-texturicen, se utiliza un dispositivo de micro-pre-texturizado. Este dispositivo de pre-texturizado se utiliza a menudo en

combinación con la tecnología Goffra Incolla. También se suele utilizar una impresión sobre el producto de tisú antes o después de la etapa de unión de las capas. También se conocen variantes que incluyen la aplicación de sustancias químicas, especialmente lociones y suavizantes.

5 Otra técnica de texturizado muy conocida comprende un rodillo de texturizado de acero y un rodillo de acero de yunque correspondiente (el denominado texturizado Unión). Las superficies de estos rodillos se forman de tal manera que la deformación del papel y la unión mecánica de las capas sin usar adhesivos se logran en una sola etapa de texturizado.

10 Cuando se utilizan todos los métodos de texturizado descritos anteriormente es ventajoso proporcionar un control para la tensión de la red tanto antes como después de la unión de la capa ya que las propiedades físicas de la red y especialmente la característica de tensión-deformación pueden cambiarse significativamente en la etapa de texturizado.

La tecnología de texturizado también incluye el denominado "texturizado de doble altura" en el que los salientes de texturizado tienen diferentes alturas.

15 El texturizado no sólo sirve para dar volumen al producto fibroso sino también para proporcionar un aspecto óptico mejorado al producto. El aspecto óptico puede mejorarse al combinar las etapas de texturizado y coloración. Otra razón para el texturizado es generar una mayor capacidad de absorción o suavidad percibida mejorada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

20 Como es bien sabido en la técnica, no es posible optimizar por separado las características de un producto de tisú (absorción, suavidad, resistencia, grosor, dispersabilidad del agua,...) debido a que algunos de los factores son conflictivos. Por ejemplo, un aumento del gramaje para aumentar el grosor, la capacidad de absorción y resistencia dará lugar a una capa más rígida (menor suavidad) y a una menor dispersabilidad. Una mayor rigidez suele ir unida a una menor dispersabilidad. La suavidad percibida de un producto, que es importante para los consumidores, tiene que estar equilibrada con la resistencia del producto para que sea más difícil de atravesar. Por tanto, no es posible optimizar las propiedades individuales de un material tisú una tras otra. Hay que desarrollar una estructura global que proporcione un buen compromiso entre las características individuales, haciendo especial hincapié en una alta capacidad de absorción y un buen rendimiento con respecto a los factores que se quieren conseguir principalmente.

25 30 Es deseable proporcionar un producto de tisú con alta capacidad de absorción, resistencia y grosor, pero también con alta suavidad y dispersabilidad del agua, un método para producir tal producto y un aparato para llevar a cabo tal método.

35 US 9,637,862 B2 describe un producto de tisú híbrido con cuatro capas hechas de hoja a base de papel de seda. Hay dos capas interiores entre una primera capa exterior y una segunda capa exterior. Una de las capas interiores no se texturiza y una capa exterior comprende un patrón de texturizado para decoración.

WO 2018/166572 A1 describe productos de tisú con cuatro o más capas. Dos capas interiores no se texturizan, y una de las capas exteriores se proporciona con un patrón de texturizado para decoración.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La descripción se relaciona en particular a un producto de tisú con las características de la reivindicación 1, un aparato para llevar a cabo tal método de acuerdo con la reivindicación 29 y un método para producir el producto con las características de la reivindicación 35. Las modalidades preferidas siguen de las otras reivindicaciones.

El producto de tisú con al menos cuatro capas hechas de hoja base de papel de seda o no tejido comprende una primera capa exterior y una segunda capa exterior y al menos dos capas interiores entre la primera capa exterior y la segunda capa exterior. Al menos una de las capas exteriores comprende un patrón texturizado para decoración y al menos una de las capas interiores no se texturiza. La absorción del producto de tisú está entre 7g/g y 15 g/g. La capacidad de absorción puede estar entre 8 g/g y 11 g/g.

La forma de las protuberancias o depresiones individuales de la decoración texturizada puede variar desde puntos circulares hasta las protuberancias lineales alargadas en la forma de líneas con una anchura constante o variable. El patrón texturizado decorativo tiene una densidad de protuberancias inferior a 10 protuberancias/cm², de preferencia menor a 2 puntos/cm². La altura del patrón texturizado decorativo varía de 0.2 mm a 2.0 mm, y especialmente entre 1.0 mm y 1.4 mm. El patrón texturizado de decoración consiste de una pluralidad de protuberancias o depresiones individuales de texturizadas de decoración que están dispuestas para generar una apariencia estética de una forma o patrón geométrico simple o que puede reconocerse como un "boceto" de un elemento como flores, nubes, uno o más animales o similares.

De acuerdo con la presente descripción, puede utilizarse cualquier combinación de capas plisadas en seco, capas plisadas en húmedo y capas estructuradas. Al menos una de las capas interiores no está texturizada lo que significa que esta capa no está texturizada por medio de un contacto con un rodillo de texturizado antes de alimentarse a la unión de la capa final. Los productos de múltiples capas también pueden ser productos híbridos cuando se desea fabricar un producto con un grado de bi-lateralidad. Especialmente, el papel de seda puede producirse a partir de fibras hechas de papel de acuerdo con "Procesos Convencionales" (CWP) como en la fabricación de "Tejido Plisado en seco" o "Tejido plisado seco en húmedo" o "Proceso para el Tejido Estructurado" tal como el método de fabricación a través de Secado por Aire (TAD), la fabricación de tejido no plisado seco secado por aire (UCTAD), o métodos de fabricación alternativos, por ejemplo, el Sistema de Moldeo de Tejidos Avanzado (ATMOS) de la empresa Voith, o el Secado Tecnológicamente Avanzado de Eficiencia Energética eTAD de la empresa Georgia Pacific, o la Tecnología de Tejidos Estructurados SST de la empresa Metso Paper. También se pueden utilizar procesos híbridos como el NTT (Nuevo Tisú Texturizado de la empresa Metso Paper), que son también alternancias de los procesos convencionales.

El producto de tisú fibroso de acuerdo con la presente descripción es especialmente un producto de papel de seda, producto no tejido o un híbrido de los mismos, y de preferencia un producto de higiene y limpieza. Lo más preferible, el producto de tisú fibroso de acuerdo con la presente descripción es papel de baño.

El término no tejido de acuerdo con ISO 9092, DIN EN 29092 se aplica a una amplia gama de productos que, en términos de sus propiedades se ubican entre los del papel (DIN 6730, mayo de 1996) y el cartón (DIN 6730) por un lado, y los textiles por otro. En lo que respecta a los no tejidos se utiliza un gran

número de procesos de producción muy variados, como las técnicas de hilado al aire y las técnicas de hilado en húmedo. Los no tejidos incluyen esteras, telas no tejidas y productos terminados hechos de los mismos. Los no tejidos también pueden denominarse materiales compuestos de tipo textil, que representan telas porosas flexibles que no se producen mediante los métodos clásicos de tejido de urdimbre y trama o mediante bucles. De hecho, los no tejidos se producen por entrelazamiento, unión cohesiva o adhesiva de fibras, o una combinación de las mismas. El material no tejido puede formarse de fibras naturales, tales como fibras de celulosa o de algodón, pero también puede constar de fibras sintéticas como polietileno (PE), polipropileno (PP), poliuretano (PU), poliéster, fibras a base de tereftalato de polietileno, alcohol polivinílico, nylon o celulosa regenerada o una mezcla de diferentes fibras. Las fibras pueden, por ejemplo, presentarse en forma de fibras sin fin o fibras prefabricadas de longitud finita, como fibras sintéticas, o en forma de fibras cortadas. Los productos no tejidos mencionados en el presente documento pueden constar de mezclas de material fibroso sintético y celulósico, por ejemplo fibras vegetales naturales (ver ISO 9092, DIN EN 29092).

Los términos "productos de higiene" y "productos de limpieza" utilizados en el presente documento comprenden el papel higiénico, toallas domésticas, pañuelos faciales, servilletas, productos de limpieza y vajilla.

La medición de la capacidad de absorción, así como otras características del producto de tisú, se describirán en detalle más adelante. Todas las características mencionadas y reivindicadas en el presente documento se miden como se describe a continuación.

En un producto de varias capas, las ventajas y especialmente la resistencia y absorbancia mejorada son más pronunciadas cuando hay un mayor número de capas. Sin embargo, la ventaja de añadir una capa adicional se vuelve menos pronunciada con un mayor número de capas. Por lo tanto, se prefiere que el número máximo de capas sea de ocho, y de más preferencia que el número máximo de pliegues sea de seis. Se encontró que un producto con cuatro o cinco capas era un buen compromiso con una alta suavidad y absorbancia y un espesor no demasiado alto del producto.

De preferencia, el producto de tisú comprende una primera capa exterior y una segunda capa exterior y al menos dos capas interiores entre la primera capa exterior y la segunda capa exterior, en las que al menos una capa es una capa micro-texturizada.

Si una de las capas exteriores está micro-texturizada, se le da un aspecto texturizado o puede crear una apariencia visual de tejido.

Una capa interior micro-texturizada aumenta el grosor y la capacidad de absorción del producto si la densidad y la posición de las protuberancias micro-texturizada se seleccionan de forma que no aniden en las protuberancias texturizada de una capa exterior adyacente.

De acuerdo a una modalidad, sólo una de las capas interiores no tiene texturizado. Tal estructura sirve para generar un mayor volumen del producto, ya que las restantes capas interiores y exteriores pueden estamparse de forma adecuada para generar un gran volumen. Finalmente, una capa interior no texturizada podría intercalarse entre las capas interiores texturizadas y evitar un anidamiento no deseado de las capas interiores texturizadas. Además, este tipo de capa interior no texturizado también es ventajoso porque reduce el llamado efecto de la cara posterior, que describe el efecto de que un usuario puede sentir

el área engomada en la cara posterior del producto, lo que reduce la suavidad percibida.

De preferencia, al menos dos capas internas adyacentes comprenden la capa interna no texturizada y una capa interna micro-texturizada.

De preferencia, las capas se unen entre sí utilizando pegamento que puede ser incoloro o de color.

5 Para laminar juntas las redes individuales, se pueden utilizar diferentes tipos de adhesivo. Los adhesivos adecuados son, inter alia, pegamento a base de almidón o almidón modificado como por ejemplo metilcelulosa o metilcelulosa carboxilada y polímeros de acción adhesiva a base de resinas sintéticas, caucho, polipropileno, poliisobutileno, poliuretano, poliacrilatos, polivinilacetato o alcohol polivinílico. Tales adhesivos también pueden contener colorantes para mejorar el aspecto óptico de los productos terminados.

10 Frecuentemente, los pegamentos a base de agua se utilizan para laminar capas de papel.

De preferencia, al laminar una capa superior y una capa interior por medio de un adhesivo, el adhesivo se suministra hacia las partes salientes del rodillo de texturizado. Esta técnica para aplicar el adhesivo puede utilizarse en combinación con todas las técnicas de fabricación utilizadas predominantemente. En un intento de influir en el comportamiento mecánico del producto de tisú de varias
15 capas, el pegamento se aplica de manera selectiva en protuberancias específicas del rodillo de texturizado. En otras palabras, el adhesivo no se aplica a todas las protuberancias sino sólo en secciones seleccionadas del rodillo de texturizado de modo que la proporción global de la superficie en la que se ha aplicado el adhesivo en relación con la superficie global puede variar dentro de un amplio margen.

El uso de pegamento es otro medio para influir en las propiedades técnicas del producto
20 combinado, especialmente en la rigidez general del producto de tisú.

Si se utiliza pegamento de color, este se selecciona para dar un aspecto óptico específico al producto.

Para combinar una pluralidad de capas y especialmente dos capas juntas, las capas se unen de preferencia de forma adhesiva en las puntas de los patrones de texturizado de las capas orientadas
25 encarándose.

De acuerdo a una modalidad preferida, la aplicación de pegamento se limita a una fracción de superficie total menor de 12%, de preferencia menor que 2.5% del producto tisú.

Una pequeña cantidad de pegamento genera un producto de tisú con una gran suavidad.

De preferencia, el producto de tisú comprende una pila de láminas individuales o un rodillo con
30 líneas de debilitamiento que se extienden transversalmente para subdividir la banda en hojas individuales.

De preferencia, cada hoja tiene una anchura de entre 80 mm y 130 mm, de preferencia de entre 100 mm y 120 mm, y de más preferencia de unos 108 mm, y una longitud de entre 145 mm y 210 mm, de preferencia de entre 160 mm y 210 mm, y de más preferencia de unos 176 mm, y cada hoja tiene una superficie de entre 116 cm² y 225 cm², y de preferencia de entre 155 cm² y 225 cm². La longitud específica
35 de unos 176 mm con una anchura de unos 108 mm no se ha utilizado hasta ahora para el papel higiénico.

Se prefiere que la relación entre la longitud y la anchura de cada hoja del producto de tisú oscile entre 1:1.1 y 1:2.1, y de más preferencia entre 1:1.5 y 1:1.7.

En el caso del tamaño preferido de cada hoja con una anchura de alrededor de 108 mm y una longitud de alrededor de 176 mm, la capacidad de absorción de cada hoja está entre 10 g/hoja y 23 g/hoja

y de preferencia entre 15 g/hoja y 16 g/hoja.

De acuerdo a una modalidad preferida, el grosor del producto de tisú está entre 0.70 mm y 1.05 mm, y de preferencia entre 0.80 mm y 0.85 mm.

De acuerdo a una modalidad preferida, el peso base del producto de tisú está entre 70 g/m² y 110 g/m², y de preferencia entre 80 g/m² y 100 g/m².

De preferencia, las capas exteriores comprenden un patrón micro-texturizado con protuberancias exteriores texturizadas, y la densidad de las protuberancias interiores micro-texturizada de la capa interior micro-texturizada es diferente a la densidad de las protuberancias exteriores texturizadas del patrón micro-texturizado de la capa exterior que es adyacente a la capa interior micro-texturizada.

Las diferentes densidades de las protuberancias texturizadas de la capa interior y de la capa exterior adyacente evitan el anidamiento de las protuberancias texturizadas, lo que aumenta el volumen y la suavidad del producto de tisú.

De preferencia, al menos una de las capas texturizada comprende una capa doble o varias capas.

De acuerdo con una modalidad preferida, una porción considerable de la superficie principal orientada hacia el exterior de la primera capa exterior está provista de al menos tres regiones suaves distintas, como una región suave, rodeada por una región texturizada decorativo, respectivamente. Cada región suave está provista de primeras protuberancias micro-texturizadas y la región de texturizado decorativo comprende primeras protuberancias decorativas estampadas. Las primeras protuberancias micro-texturizadas no están esencialmente unidas de forma adhesiva a una capa interior adyacente a la capa superior.

Dado que las primeras protuberancias micro-texturizadas no se unen adhesivamente a ninguna otra capa, la suavidad del producto de tisú aumenta considerablemente. La suavidad percibida por el usuario se acentúa si la región suave se rodea por la región de texturizado decorativo. El término "rodeado" también cubre una disposición de salientes decorativos individuales espaciados. El diseño general es tal que la región suave se percibe como rodeada por la región decorativa. Sin embargo, para que se perciba como una región suave rodeada por una región de decoración texturizada de la primera capa exterior, tal región suave es de preferencia una única región coherente o al menos subdividida en un máximo de tres subregiones. El texturizado decorativo sirve para la adhesión de las capas y también puede utilizarse para dar un aspecto estético al producto.

De preferencia, en cada región suave la capacidad de absorción local del Producto de tisú supera la capacidad de absorción en la parte restante del Producto de tisú en al menos un 5%, de preferencia entre un 5% y un 20%, de más preferencia al menos un 7%, y de más preferencia entre un 7% y un 20%. Por lo tanto, la región o regiones suaves no sólo imparten una mayor suavidad percibida al producto, sino que también contribuyen al aumento de la capacidad de absorción general del producto. Además, el líquido tiende a colectarse en la parte de la hoja en la que se utiliza.

De preferencia, una fracción de la superficie de la parte restante del Producto de tisú contiene más pegamento que al menos una región suave. Así, la parte restante del producto de tisú puede comprender ventajosamente más pegamento por superficie que la región o regiones suaves. Esto sirve para conseguir una unión adecuada de las capas en el producto sin tener que añadir pegamento en la región o regiones

suaves.

Se encontró que es ventajoso que las primeras protuberancias micro-texturizadas de la primera capa exterior y/o las protuberancias texturizadas del patrón de micro-texturizado de la capa interior micro-texturizada y/o las protuberancias de un segundo patrón de micro-texturizado de la segunda capa exterior se disponen en una densidad de 30 a 200 puntos/cm². Típicamente, se utiliza una densidad de unos 50 puntos/cm². Las puntas de micro-texturizado o grabados en el rodillo texturizado tienen una altura que varía entre 0.1 mm y 1.0 mm.

Una densidad superior a 100 puntos/cm² e incluso hasta 200 puntos/cm² no ha sido factible durante mucho tiempo. Sólo con la opción de fabricar rodillos de texturizado utilizando impresión en 3D, se ha hecho posible generar rodillos de texturizado con una densidad alta de proyecciones de texturizado en su superficie circunferencial. El micro-texturizado con un patrón tan fino simula el aspecto texturizado de un producto TAD y crea la apariencia visual de un tejido.

La tecnología reivindicada funciona para cualquier densidad de protuberancias texturizadas pero es eficiente si la densidad es alta. Se ha comprobado que una mayor densidad de las protuberancias texturizadas contribuye a la suavidad percibida del producto. Al mismo tiempo, el rendimiento de absorción también aumenta con la densidad de las protuberancias texturizadas, debido a la capacidad de absorción se une con la densidad y profundidad de las protuberancias texturizadas.

De preferencia, una capa intermedia adyacente a la primera capa exterior se proporciona con una región decorativa texturizada con más protuberancias decorativas texturizadas que se registran con las primeras protuberancias decorativas texturizadas.

De preferencia, la densidad de las protuberancias texturizadas del patrón micro-texturizado de la capa interior es diferente a la densidad de las protuberancias del segundo patrón de micro-texturizado de la segunda capa exterior, de preferencia menor que la densidad de las protuberancias del segundo patrón de micro-texturizado de la segunda capa exterior.

Tales densidades diferentes evitan que estas dos capas se aniden.

De acuerdo con una modalidad preferida la región suave o regiones suaves rodeadas por la región de texturizado para decoración cubre entre 30% y 60%, de preferencia entre 35% y 50%, y de mayor preferencia alrededor de 45% de la superficie principal orientada hacia el exterior de la primera capa exterior.

Cuanto mayor sea la región suave en relación con la superficie de una hoja del producto, mayor será la suavidad percibida por el usuario. Por otro lado, si la región suave se selecciona demasiado alta, ya no puede asegurarse la unión e integridad del producto.

Por lo tanto, se encontró que el margen reivindicado entre el 30% y el 60% proporciona un buen compromiso entre la suavidad percibida y la estabilidad mecánica del producto de multi-capa.

De preferencia, la región suave tiene una forma general ovalada. Ta forma sigue la forma rectangular de hojas individuales de modo que pueda cubrirse un área de superficie relativamente grande de cada hoja por la región suave. Sin embargo, la región suave puede ser circular o rectangular o puede mostrar cualquier otra forma regular, irregular, simétrica o asimétrica.

De acuerdo con una modalidad preferida, la región de texturizado para decoración de la primera

capa exterior comprende adicionalmente segundas protuberancias de decoración texturizadas con una altura menor que la altura de las primeras protuberancias de decoración texturizadas.

La disposición de segundas protuberancias decorativas texturizadas con una altura menor que la altura de las primeras protuberancias decorativas texturizadas hace posible reducir adicionalmente aún más la cantidad de pegamento que sólo puede aplicarse a las primeras protuberancias decorativas texturizadas con una altura mayor. Una cantidad pequeña de pegamento resulta en una mayor suavidad del producto. Además, la apariencia estética puede mejorarse al proporcionar diferentes tipos de protuberancias decorativas.

De acuerdo con una modalidad preferida, la capa interior no-texturizada es adyacente a la primera capa exterior o a la segunda capa exterior.

De preferencia, se proporcionan al menos tres capas interiores y una primera capa interior no adyacente a la primera capa exterior o a la segunda capa exterior se proporciona con un patrón micro-texturizado, y una segunda capa interior entre la primera capa interior y la primera capa exterior o la segunda capa exterior no se texturiza.

La tercera capa no tiene que cubrirse completamente por el patrón micro-texturizado para lograr el efecto ventajoso de un mayor volumen. De acuerdo a una modalidad preferida, el patrón micro-texturizado de la primera capa interior se extiende esencialmente sobre toda la superficie de la primera capa interior.

Ventajosamente, menos del 0.5% del número de protuberancias micro-texturizadas de la capa exterior se unen de manera adhesiva a las otras capas. Tal pequeña proporción de protuberancias micro-texturizadas que se unen a una capa interior adyacente aumenta adicionalmente la suavidad percibida del producto ya que la región suave de la primera capa exterior puede moverse ligeramente en relación con la capa interior adyacente. Tal movimiento relativo en el plano principal del producto contribuye mayormente a la sensación de suavidad al manipular el producto.

De acuerdo con una modalidad preferida, el texturizado está en registro con las dimensiones de las hojas individuales del producto de tisú.

Esto tiene la ventaja de que cada hoja tiene exactamente el mismo patrón de texturizado. La región suave puede disponerse centrada en cada hoja individual.

El dispositivo para fabricar un producto de tisú como se describe aquí comprende un primer rodillo grabado que corre contra un primer rodillo de yunque, en donde el primer rodillo grabado se diseña para texturizar la primera capa exterior, un dispositivo de aplicación de pegamento adyacente al primer rodillo grabado, y un rodillo acoplado que coopera con el primer rodillo grabado. Un segundo rodillo grabado corre contra un segundo rodillo de yunque, en donde el segundo rodillo grabado se dispone y diseña para texturizar la segunda capa exterior. Un tercer rodillo grabado corre contra un tercer rodillo del yunque, en donde el tercer rodillo grabado se dispone para texturizar una de las capas internas.

El dispositivo comprende además medios para dirigir al menos una capa interior no texturizada hacia el primer rodillo grabado corriente abajo de la zona de contacto entre el primero rodillo grabado y el rodillo acoplado.

El dispositivo necesita solamente un número relativamente pequeño de componentes de la máquina, ya que las capas individuales se dirigen hacia el primer rodillo grabado y la unión final de las

capas ocurre entre el primer rodillo grabado y el rodillo acoplado.

El rodillo de yunque se hace de preferencia de caucho como EPDM o NBR (caucho de nitrilbutadieno), papel o acero.

De preferencia, el rodillo de yunque tiene una dureza entre 20 Shore A y 85 Shore A, de preferencia entre 35 Shore A y 70 Shore A y de mayor preferencia una dureza entre 45 Shore A y 60 Shore A.

De acuerdo con una modalidad preferida, el primer rodillo grabado tiene un patrón de repetición de protuberancias texturizados con regiones de texturizado para decoración que rodea regiones dispuestas con protuberancias de micro-texturizado.

La disposición tanto del patrón de texturizado para decoración como del patrón de micro-texturizado en el primer rodillo grabado reduce aún más el número de componentes de máquina requeridos, debido a que no se requiere ninguna estación adicional de pre-texturizado para proporcionar el patrón de micro-texturizado en la primera capa exterior antes de proporcionar que el patrón de texturizado del núcleo en una etapa de texturizado adicional.

Se ha comprobado que una mayor altura de las protuberancias texturizados mejora el aspecto estético del producto.

De preferencia, el dispositivo además comprende un rodillo de texturizado adicional y un rodillo de yunque de cooperación para texturizar una de las capas interiores.

De preferencia, el dispositivo además comprende un dispositivo de perforación para generar líneas de debilitamiento que se extienden transversalmente para subdividir la red en hojas individuales.

De acuerdo con una primera modalidad preferida, alternativa, el dispositivo además comprende un dispositivo de apilamiento para formar pilas de hojas individuales de producto de tisú.

De acuerdo con una modalidad preferida, el aparato comprende además una unidad de doblado para proporcionar un producto de tisú doblado.

De acuerdo con una segunda modalidad preferida, alternativa, el dispositivo además comprende un dispositivo de bobinado para formar rodillos del producto de tisú perforado o no perforado.

El método para fabricar un producto de tisú de acuerdo con la presente descripción comprende las etapas de:

- (a) dirigir una primera capa exterior hacia la zona de contacto entre un primer rodillo grabado contra un primer rodillo de yunque;
- (b) dirigir una capa interior hacia la zona de contacto entre un tercer rodillo grabado contra un tercer rodillo de yunque para formar una capa interior texturizada;
- (c) alimentar la capa interior texturizada y una capa interior no texturizada hacia el primer rodillo grabado corriente abajo del primer rodillo de yunque, en donde ya sea que la capa interior no texturizada o la capa interior texturizada con texturizado entran en contacto con la primera capa exterior texturizada;
- (d) dirigir una segunda capa exterior hacia la zona de contacto entre un segundo rodillo grabado que corre contra un segundo rodillo de yunque para formar una capa inferior texturizada;
- (e) alimentar la segunda capa exterior texturizada hacia el primer rodillo grabado corriente arriba del rodillo acoplado; y

(f) unir las capas en la zona de contacto entre el primer rodillo grabado y el rodillo acoplado.

El método de acuerdo con la presente descripción requiere solamente un número relativamente pequeño de componentes de la máquina, debido a que las capas individuales se dirigen todas hacia el primer rodillo grabado y la unión final de las capas tiene lugar entre el primer rodillo grabado y el rodillo acoplado.

De preferencia, en el método de acuerdo con la presente descripción se pone en contacto directo una hoja no texturizada con la primera hoja exterior texturizada o con la segunda hoja exterior.

De preferencia, el método además comprende la etapa de dirigir una segunda capa interior hacia la zona de contacto entre un cuarto rodillo que va contra un cuarto rodillo de yunque.

Tal etapa del proceso puede utilizarse para texturizar una capa interior con un patrón de micro-texturizado que es diferente al patrón de micro-texturizado de una capa exterior adyacente.

De acuerdo con una modalidad preferida, se utilizan dos capas interiores no texturizadas texturizado y una capa interior texturizada, en donde la capa interior texturizada se intercala entre las dos capas interiores no texturizadas.

De preferencia, al utilizar dos capas interiores no texturizadas, estas dos capas interiores no texturizadas no estén en contacto entre sí.

Para lograr el volumen deseado del producto, se encontró que es ventajoso disponer una capa interior texturizada y dos capas interiores no texturizadas de modo que la capa interior texturizada se dispone entre dos capas interiores sin texturizar.

De preferencia, en la etapa (a) se texturizan juntas ya sea dos primeras capas exteriores o dos segundas capas exteriores.

De acuerdo con una modalidad preferida, en la etapa (a) y/o en la etapa (d) la capa exterior se texturiza en dos etapas separadas que es una primera etapa para proporcionar el patrón de pre-texturizado para proporcionar el patrón de micro-texturizado seguido de una segunda etapa de texturizado para decoración para proporcionar el texturizado para decoración.

La disposición del patrón de micro-texturizado y del patrón de texturizado para decoración en dos etapas separadas del método hace posible generar geometrías texturizadas complejas incluso con una superposición de los diferentes patrones de texturizado. Además, este método puede ser benéfico cuando se modifica un proceso existente que ya utiliza una etapa de pre-texturizado para fabricar el producto de acuerdo con la presente descripción.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

En las figuras, se muestran algunas modalidades.

La figura 1 muestra esquemáticamente una vista en sección transversal de un primer producto;

la figura 2 muestra esquemáticamente una vista superior de un producto de acuerdo con la presente descripción;

la figura 3 muestra esquemáticamente un proceso para fabricar un producto de acuerdo con la figura 1;

la figura 4 muestra esquemáticamente una vista en sección transversal de un tercer producto;

la figura 5 muestra esquemáticamente un proceso de fabricación de un producto de acuerdo con

la figura 6;

la figura 6 muestra esquemáticamente un proceso para fabricar un producto alternativo adicional;

la figura 7 muestra esquemáticamente una vista en sección de un cuarto producto; y

la figura 8 muestra esquemáticamente un proceso de fabricación de un producto según la figura 7.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En la siguiente descripción de las modalidades ejemplares preferidas, se utilizarán los mismos números de referencia para los mismos o elementos similares.

La figura 1 muestra un ejemplo de producto de tisú de múltiples capas de acuerdo con la presente descripción. El producto 1 de tisú tiene una primera capa 4 exterior que es una capa superior, y una
10 segunda capa 2 exterior que es una capa inferior. En lo sucesivo, se hará referencia a la capa superior y a la capa inferior, respectivamente, aunque no se define cuál de las capas exteriores se supone que es la capa superior.

Tanto la capa 4 superior como la capa 2 inferior se disponen con un patrón de texturizado que incluye protuberancias 8 micro-texturizadas. Sin embargo, también es posible proporcionar la capa superior
15 y/o la capa inferior como las denominadas capas estructuradas, por ejemplo fabricadas mediante un Proceso de Secado al Aire.

En el ejemplo de acuerdo con la figura 1, se proporcionan dos capas 17, 18 interiores. La segunda capa 18 interior adyacente a la capa 2 inferior no se texturiza lo que significa la segunda capa 18 interior no se texturiza por medio de un contacto con un rodillo de texturizado antes alimentarse a la unión de capa
20 final.

La primera capa 17 interior entre la segunda capa 18 interior y la capa 4 superior se micro-texturiza para aumentar el volumen del producto 1 de tisú.

La altura h3 de las protuberancias 8a texturizadas de la capa 4 superior puede ser diferente de la altura h1 de las protuberancias 8b texturizadas de la capa 2 inferior. En la capa 4 superior hay
25 protuberancias 9 texturizadas para decoración adicionales. En las protuberancias 9 texturizadas para decoración con una altura h2 mayor, la unión de capa entre la capa 4 superior y la segunda capa 17 intermedia se genera por medio de pegamento que se aplica hacia las superficies superiores de las protuberancias texturizadas para decoración. Las profundidades típicas de los patrones texturizados son de entre 0.4 mm y 2.0 mm. Dado que la aplicación de pegamento se limita a una fracción de superficie total
30 de menos de 12%, de preferencia menos de 2.5% del producto de tisú, puede aumentarse la suavidad del producto.

La aplicación de pegamento también puede realizarse sobre la capa plana.

La absorción del producto de tisú está entre 7g/g y 15g/g.

Tanto la capa 4 como la capa 2 pueden constar de más de una capa única de material de red tejido,
35 por ejemplo de una capa doble de material tejido.

Como puede observarse en la figura 1, las protuberancias 19 de la primera capa 17 y las protuberancias de la capa 4 superior adyacente no están registrados entre sí. Esto aumenta el volumen y la absorción del producto 1 de tisú debido a que las protuberancias 19, 8a no pueden anidar una dentro de la otra lo que reduciría el espesor del producto de tisú.

También la disposición de diferentes densidades de las protuberancias 19 de la capa 17 interior y las protuberancias 8a texturizadas de la capa 4 exterior adyacente evitan el anidamiento de las protuberancias texturizadas lo que aumenta el volumen y la absorción del producto de tisú.

En la figura 2, se muestra una vista superior de una única hoja 20 del producto 1 de tisú. La hoja 20 de acuerdo con la figura 2 tiene una región 22 con una forma general ovalada. Dicha forma armoniza esencialmente con la forma rectangular de las hojas individuales de modo que un área de superficie relativamente grande de cada hoja puede cubrirse por la región suave. Sin embargo, la región suave también puede ser circular o rectangular. La región 22 suave cubre al menos el 25% y hasta el 90% del área de superficie de la hoja 22.

Cada hoja 20 tiene una anchura de entre 80mm y 130mm, de preferencia entre 100mm y 120mm, y de mayor preferencia alrededor de 108mm. La longitud de cada hoja es de entre 145mm y 210mm y de preferencia aproximadamente 176mm. Tal tamaño es una característica novedosa en caso de un producto que se diseña para ser un tisú para baño. El área de cada hoja es de entre 116cm² y 225cm², y de preferencia entre 155cm² y 225cm².

De preferencia, cada hoja tiene una anchura de aproximadamente 108mm y una longitud de aproximadamente 176mm, y la capacidad de absorción de cada hoja es de preferencia entre 15g/hoja y 16 g/hoja.

Para una hoja 20 ejemplar con una anchura de aproximadamente 108mm y una longitud de aproximadamente 176mm, la capacidad de absorción de la hoja es mayor de 15 g/hoja tanto para un producto de 4 capas y un producto de 5 capas.

Además, se proporciona una región 24 de texturizado para decoración que comprende protuberancias 26 para decoración texturizadas. Las protuberancias para decoración texturizadas pueden proporcionarse con diferentes formas, y especialmente diferentes alturas. Además de las protuberancias 26 para decoración texturizadas, las segundas protuberancias 28 para decoración texturizadas pueden proporcionarse con una altura menor que la altura de las primeras protuberancias 26 para decoración texturizadas.

Cuando el texturizado está en registro con las dimensiones de las hojas individuales del producto de tisú, esto tiene la ventaja de que cada lámina tiene exactamente el mismo patrón texturizado. La región suave puede disponerse centrada en cada hoja individual, y los patrones de texturizado individuales pueden disponerse de forma que se evite un anidamiento no deseado de las capas adyacentes.

La región 22 suave se proporciona con protuberancias 23 micro-texturizadas que no se unen esencialmente de manera adhesiva a una capa interior adyacente a la capa superior.

Una densidad de las protuberancias 8a micro-texturizadas (ver la figura 1) sobre 100 puntos/cm² e incluso hasta 200 puntos/cm² no fue factible durante mucho tiempo. Sólo con la opción de fabricar rodillos de texturizado utilizando impresión en 3D, se ha hecho posible generar rodillos de texturizado con una densidad alta de proyecciones de texturizado en su superficie circunferencial.

La tecnología reivindicada funciona para cualquier densidad de protuberancias texturizadas pero es eficiente si la densidad es alta. Se ha comprobado que una mayor densidad de las protuberancias texturizadas contribuye a la suavidad percibida del producto.

La figura 3 muestra esquemáticamente el dispositivo para fabricar un producto de acuerdo con la figura 1. La capa 4 superior, capa 2 inferior, primera capa 17 y la segunda capa 18 se dirigen hacia el dispositivo 30. Como una alternativa, en lugar una única capa 4 superior, dos capas 4 superiores pueden procesarse de manera conjunta para producir un producto 1 de 5 capas.

El elemento central del dispositivo 30 es el rodillo S1 de texturizado el cual es un rodillo de acero texturizado. La capa 4 superior que también puede proporcionarse como una capa doble se dirige hacia la zona de contacto entre el rodillo S1 de texturizado y un rodillo 32 de contrapeso para texturizar la capa superior o las capas 4 superiores. Después del texturizado, la primera capa 17 intermedia se une a la capa superior. Antes de unir la capa 4 superior en el rodillo S1 de texturizado, la primera capa 17 intermedia se micro-texturiza en la zona de contacto entre el rodillo S3 de texturizado de acero grabado y el rodillo 34 de contrapeso.

Después de que las capas 4 superiores y la primera capa 17 intermedia se unan en el rodillo S1 de texturizado, se aplica pegamento hacia la primera capa 17 intermedia por medio de un dispositivo 36 de aplicación de pegamento. Ya que el rodillo S1 de texturizado tiene protuberancias de micro-texturizado de menor altura y protuberancias de texturizado para decoración de mayor altura, el pegamento sólo se aplica hacia la primera capa 17 intermedia en las protuberancias de texturizado para decoración con mayor altura.

La segunda capa 18 intermedia no se texturiza y se dirige hacia el rodillo S1 de texturizado corriente abajo hacia el dispositivo 36 de aplicación de pegamento. La segunda capa 18 intermedia se dirige hacia hueco entre el rodillo S1 de texturizado y un segundo rodillo S2 de texturizado que también va contra el rodillo 38 de contrapeso. El segundo rodillo S2 de texturizado es también un rodillo de acero grabado con un patrón de micro-texturizado. En la zona de contacto entre el segundo rodillo S2 de texturizado y el rodillo 38 de contrapeso, la capa 2 inferior se texturiza. Sin embargo, el rodillo S2 de texturizado también puede proporcionarse con protuberancias de texturizado para decoración. La segunda capa 18 intermedia se une a la primera capa 17 intermedia y a la capa 2 inferior y se intercala entre estas dos.

Después de dejar el espacio entre el rodillo S1 de texturizado y el segundo rodillo S2 de texturizado, la estructura multicapa se dirige hacia la zona de contacto entre el rodillo S1 de texturizado y ya sea impulsado o no un rodillo M1 acoplado impulsado donde ocurre la unión final de las capas.

Corriente abajo del rodillo M1 acoplado, el producto 1 de tisú multicapa de acuerdo con la presente descripción puede dirigirse a una unidad 40 de perforación en la que el producto 1 de tisú recibe líneas de perforación dispuestas en intervalos regulares en una dirección perpendicular a la dirección longitudinal del producto 1 de tisú multicapa.

Corriente abajo de la unidad 40 de perforación, el producto 1 de tisú puede bobinarse en un rodillo o doblarse para volverse una pila de hojas individuales.

La modalidad de acuerdo con la figura 4 es muy similar de acuerdo a la de la figura 1. Como se apreciará, la posición de las capas 17 y 18 interiores entre la capa superior y la capa inferior se invierte de acuerdo con la figura 1. El dispositivo 30 correspondiente de acuerdo con la figura se distingue del de la figura 3 en que la posición en la que la capa 18 intermedia no texturizada se dirige hacia el rodillo S1 de texturizado es diferente a la de la figura 3. En el dispositivo 30 de acuerdo con la figura 5, la capa 18 intermedia no texturizada se dirige hacia el rodillo S1 de texturizado corriente abajo de la unión entre el

rodillo S1 de texturizado y el rodillo 32 de contrapeso en el que se texturizó la capa 4 superior, pero se une corriente abajo antes de la capa 17 micro-texturizada. La aplicación de pegamento en el dispositivo 36 de aplicación de pegamento es hacia la capa 17 intermedia de texturizado. Como en los ejemplos precedentes de las figuras 3 y 5, la capa 2 inferior une las otras capas corriente abajo del dispositivo 36 de aplicación de pegamento y pasa a través de la zona de contacto entre el rodillo S2 de texturizado y el rodillo 38 de contrapeso, y el hueco entre el rodillo S1 de texturizado y el rodillo S2 de texturizado. La unión de capas de todas las capas se lleva a cabo como en los dispositivos como se describe en lo anterior en la zona de contacto entre el rodillo 1 de texturizado y el rodillo M1 acoplado.

Se muestra un proceso adicional posible con referencia al dispositivo 30 de acuerdo con la figura 6. En el dispositivo 30 de acuerdo con la figura 6, la capa 17 intermedia texturizada consta de dos capas que se texturizan juntas en la zona de contacto entre el rodillo S3 de texturizado y el rodillo 34 de contrapeso. Entre las capas 17 intermedias texturizadas y la capa 4 superior, se proporciona la capa 18 intermedia no texturizada. Por consiguiente, de manera similar que en la modalidad de la figura 5, la capa 18 intermedia no texturizada se dirige hacia el rodillo S1 texturizado corriente abajo de la zona de contacto entre el rodillo S1 de texturizado y el rodillo 32 de contrapeso en el que la capa 4 superior se texturizó, pero corriente arriba de la posición en la que se unen las capas 17 intermedias micro-texturizadas. La aplicación de pegamento en el dispositivo 36 de aplicación de pegamento es hacia la capa 17 intermedia texturizada. Como en los ejemplos precedentes de las figuras 3 y 5, la capa 2 inferior une las otras capas corriente abajo del dispositivo 36 de aplicación de pegamento y va hacia el hueco entre el rodillo S1 de texturizado y el segundo rodillo S2 de texturizado. La unión de las capas se lleva a cabo como en los dispositivos como se describe en lo anterior en la zona de contacto entre el rodillo S1 de texturizado y el rodillo M1 acoplado impulsado o no impulsado.

La figura 7 muestra otro producto de acuerdo con la presente descripción con cuatro capas. La capa 4 superior puede texturizarse como en la modalidad de acuerdo con las figuras 1 y 2. Las protuberancias 9 texturizadas para decoración tiene una altura que se utiliza para lograr unión de capas de todas las cuatro capas. Las dos capas medias son capas no texturizadas. Las dos capas medias no texturizadas pueden ser capas estructuradas por un proceso TAD. La capa inferior es similar a la descrita en lo anterior con referencia a la figura 1. Por lo tanto, el producto es un producto híbrido con dos capas CWP exteriores y dos capas TAD interiores.

El dispositivo y su proceso relacionado para fabricar el producto de acuerdo con la figura 7 se muestra en la figura 8.

En el dispositivo 30 de acuerdo con la figura 8, la primera capa 17 media no texturizada une la capa 4 superior corriente abajo hacia la posición en la que la capa 4 superior se texturiza en la zona de contacto entre el rodillo S1 de texturizado y el rodillo 32 de contrapeso pero corriente arriba hacia la posición del dispositivo 36 de aplicación de pegamento.

La segunda capa 18 media no texturizada une la capa 4 superior y la primera capa 17 media no texturizada corriente abajo del dispositivo 36 de aplicación de pegamento y se dirige hacia el hueco entre el rodillo S1 de texturizado y el segundo rodillo S2 de texturizado.

El rodillo S2 junto con su rodillo 38 de contrapeso de contra operación se utiliza para texturizar la

capa 2 inferior. Por lo tanto, la capa 2 inferior une la capa 4 superior y las dos capas 17, 18 medias no texturizadas en el hueco entre el rodillo S1 de texturizado y el rodillo S2 de texturizado.

Finalmente, las cuatro capas 4, 17, 18, 2 se unen en conjunto. La unión de las capas se lleva a cabo como en los dispositivos como se describe en las modalidades anteriores en la zona de contacto entre el rodillo S1 de texturizado y el rodillo M1 de acoplamiento impulsado. Como en las modalidades anteriores, la capa 1 combinada puede doblarse o perforarse en un dispositivo adicional corriente abajo del rodillo M1 de unión

Todos los productos de acuerdo con la presente descripción tienen en común que tienen un calibre, resistencia y suavidad mejorados. En el producto de cuatro capas, al menos hay una capa intermedia no texturizada. Esto proporciona un gran volumen al producto resultante y da lugar a un producto con calibre, resistencia y suavidad mejorados. La disposición ventajosa de una región suave micro-texturizada en la capa superior puede hacer que el producto sea estéticamente agradable y suave.

Ejemplos

Se fabricó un producto de 5 capas utilizando el dispositivo de acuerdo con la figura 3. El producto con un peso base de 94 g/m se proporcionó con perforaciones para definir las hojas individuales del tisú de baño. El producto de 5 capas se produjo a partir de tisú plisado húmedo convencional con un proceso CWT. La capa superior se proporcionó con una región suave central con un área de 86 cm que corresponde a 45% del área de hoja de 190 cm a base de una longitud de hoja de 17.6 cm y una anchura de hoja de 10.8cm. El espesor del producto fue 0.82mm. La absorción por hoja se determinó a 15.2 g/hoja. Los valores de absorción de la región suave y la región restante de la hoja se determinaron por separado. El valor de absorción en la región suave fue 8.9 g/g, mientras que el valor de absorción en la región restante del producto de tisú fue 7.7 g/g. Estos valores de absorción son mayores que los de productos comparables en el mercado.

A pesar de una excelente dispersabilidad de agua, puede observarse una alta resistencia. El producto tenía una rigidez comparativamente baja y se percibe como un producto muy suave.

Se fabricó un producto de 4 capas utilizando el dispositivo de acuerdo con la figura 7. El producto con un peso base de 82 g/m se proporcionó con perforaciones para definir las hojas individuales del tisú de baño. Ambas capas interiores fueron capas TAD, mientras que las otras capas se produjeron como un tisú plisado húmedo convencional con un proceso CWT. La capa superior se proporcionó con una región suave central con un área de 86 cm que corresponde a 45% del área de hoja de 190 cm a base de una longitud de hoja de 17.6cm y una anchura de hoja de 10.8cm. El espesor del producto fue 0.82mm. La absorción por hoja se determinó a 15.7 g/hoja. Los valores de absorción de la región suave y la región restante de la hoja se determinaron por separado. El valor de absorción en la región suave fue 10.1 g/g, mientras que el valor de absorción en la región restante del producto de tisú fue 9.3 g/g. Estos valores de absorción son por mucho mayores que los de productos comparables en el mercado.

Sorprendentemente, una mayor resistencia puede observarse, aunque el producto tuvo una rigidez comparablemente menor y se percibió como un producto muy suave.

Método de prueba utilizado

En lo siguiente, el método de prueba utilizado para determinar la capacidad de absorción, peso

base y espesor se explicará.

Método de prueba - Capacidad de absorción

Las mediciones de absorción se llevaron a cabo utilizando el método de inmersión de canasta. Una muestra de prueba de anchura definida y masa total se coloca en una canasta cilíndrica que se cae a partir de un peso definido sobre una superficie de agua con agua deionizada de acuerdo con ISO 14487 (conductividad < 0.25 mS/m a 25 °C). El tiempo se midió a partir del que la canasta se cayó hasta que la pieza de prueba se humedeció completamente. El tiempo promedio es el tiempo de absorción de agua. La cantidad de agua absorbida se determinó a partir del peso seco y húmedo de la pieza de prueba. Antes de la medición, las muestras de prueba se condicionaron un tiempo suficiente debajo de 23°C y 50% de humedad relativa (ver ISO 187- atmósfera estándar para condicionamiento y tisú de prueba). La capacidad de absorción de agua resultante se reportó en agua por pieza de gramo de pieza de prueba al más cercano 0.1 g/g. El método se llevó a cabo de acuerdo con ISO 12625-8:2011 (tiempo de absorción de agua y capacidad de absorción de agua, método de prueba de inmersión de canasta).

Método de prueba - Peso Base

El peso base (gramaje) puede determinarse por un método de prueba siguiendo los principios como se establece en norma EN ISO 12625-6:2016 para determinar el peso base. Piezas de prueba de 50 cm² se perforan a partir de la hoja de muestra. Las piezas de prueba se eligen de manera aleatoria a partir de toda la muestra y no debe doblarse, no debe tener arrugas y cualesquier otras distorsiones de desviación. Las piezas se condicionan a 23°C, 50% RH (Humedad Relativa) durante al menos 2 horas. Se pesa una pila de 20 piezas en un balance calibrado. El peso base (gramaje) es la masa pesada por el área total 1000 cm² (20x50cm²) y se registra como valor principal con desviaciones estándar.

Método de prueba - Espesor

El espesor de cada hoja probada puede obtenerse de acuerdo con la Norma europea EN 12625-3 utilizando el equipo Frank Thickness Gauge (Modelo 16502) o similar. Las piezas se condicionan a 23°C, 50% RH (Humedad Relativa) durante al menos 2 horas. Durante la medición una pieza de muestra se coloca entre una placa inferior fija y un pie de presión. El pie de presión se disminuye a una velocidad de 2.0 mm/s. El valor de espesor para la hoja se lee después de que se estabilice el valor de presión. El diámetro del pie de presión es 35.7 mm. La dimensión de placa inferior es 20% mayor. La presión aplicada es 2.0 kPa durante la medición. Las mediciones se llevan a cabo en la parte central, es decir una región suave.

Modalidades Adicionales o Alternativas

La presente descripción también se relaciona con alternativas o modalidades de acuerdo con las cláusulas siguientes.

Modalidades adicionales o alternativas

La presente descripción también se relaciona con alternativas adicionales o modalidades de acuerdo con las cláusulas siguientes.

Cláusulas

1. Producto de tisú con al menos cuatro capas hechas de hoja a base de papel de seda o no tejido, que comprende:

- una primera capa exterior y una segunda capa exterior y al menos dos capas interiores entre la primera capa exterior y la segunda capa exterior, en donde
- sólo una de las capas interiores no se texturiza;
- al menos una de las capas exteriores comprende un patrón de texturizado; y
- al menos dos capas interiores adyacentes comprenden la capa interior no texturizado y una capa interior con micro-texturizado.

2. Producto de tisú de acuerdo con la cláusula 1, en donde la capa exterior comprende un patrón de micro-texturizado, en donde la densidad de las protuberancias de la capa interior micro-texturizada es diferente a la densidad de las protuberancias texturizadas del patrón de micro-texturizado de la capa exterior que es adyacente a la capa interior micro-texturizada.

3. Producto de tisú de acuerdo con la cláusula 1 o 2, en donde al menos una de las capas texturizadas comprende una capa doble o múltiples capas.

4. Producto de tisú de acuerdo con cualquiera de las cláusulas precedentes, en donde

- una porción considerable de la superficie principal que se orienta hacia el exterior de la primera capa exterior se proporciona con una región suave rodeada por una región de texturizado para decoración;

- la región suave se proporciona con primeras protuberancias micro-texturizadas; y
- la región de texturizado para decoración comprende primeras protuberancias para decoración texturizadas; en donde

- las primeras protuberancias micro-texturizadas no se unen esencialmente de manera adhesiva a una capa interior adyacente a la capa superior.

5. Producto de tisú de acuerdo con cualquiera de las cláusulas precedentes, caracterizado porque la densidad de las protuberancias texturizadas del patrón de micro-texturizado de la capa interior es diferente a la densidad de las protuberancias del segundo patrón de micro-texturizado de la segunda capa exterior, de preferencia más pequeño que la densidad de las protuberancias del segundo patrón de micro-texturizado de la segunda capa exterior.

6. Producto de tisú de acuerdo con la cláusula 4, caracterizado porque las primeras protuberancias micro-texturizadas de la primera capa exterior y/o las protuberancias texturizadas del patrón de micro-texturizado de la capa interior micro-texturizada y/o las protuberancias de un segundo patrón de micro-texturizado de la segunda capa exterior se disponen en una densidad de 30 a 200 puntos/cm².

7. Producto de tisú de acuerdo con la cláusula 4 o 5, en donde una capa intermedia adyacente a la primera capa exterior se proporciona con una región de texturizado para decoración con protuberancias para decoración texturizadas adicionales que están en registro con las primeras protuberancias para decoración texturizadas.

8. Producto de tisú de acuerdo con cualquiera de las cláusulas precedentes, en donde la capa interior no texturizada es adyacente a la primera capa exterior o segunda capa exterior.

9. Producto de tisú de acuerdo con cualquiera de las cláusulas precedentes, en donde se proporcionan al menos tres capas interiores y

- una primera capa interior no adyacente a la primera capa exterior o a la segunda capa

exterior está provista de un patrón de micro-texturizado; y

- una segunda capa interior entre la primera capa interior y la primera capa exterior o la segunda capa exterior no se texturiza.

10. Producto de tisú de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, en donde el patrón de micro-texturizado de la primera capa interior se extiende esencialmente sobre toda la superficie de la primera capa interior.

11. Producto de tisú de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde menos de 0.5% de las primeras protuberancias micro-texturizadas se unen de manera adhesiva a una capa interior adyacente a la primera capa exterior.

12. Producto de tisú de acuerdo con cualquiera de las cláusulas precedentes, en donde la región suave rodeada por la región de texturizado para decoración cubre entre 25% y 90%, de preferencia entre 30% y 80%, de mayor preferencia entre 35% y 50%, y de mayor preferencia alrededor de 45% de la superficie principal que se orienta hacia el exterior de la primera capa exterior.

13. Producto de tisú de acuerdo con cualquiera de las cláusulas precedentes, el producto de tisú comprende ya sea una pila de hojas individuales o un rodillo con líneas de debilitamiento que se extienden de manera transversal para subdividir la red en hojas individuales.

14. Producto de tisú de acuerdo con la cláusula 13, en donde el texturizado está en registro con las dimensiones de las hojas individuales del producto de tisú.

15. Producto de tisú de acuerdo con cualquiera de las cláusulas precedentes, caracterizado porque la aplicación de pegamento se limita a una fracción de superficie total de menos de 12%, de preferencia menos de 2.5% del producto de tisú.

16. Producto de tisú de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la región suave tiene una forma general ovalada.

17. Producto de tisú de acuerdo con cualquiera de las cláusulas precedentes, caracterizado porque la región de texturizado para decoración de la primera capa exterior además comprende segundas protuberancias para decoración texturizadas con una altura menor que la altura de las primeras protuberancias para decoración texturizadas.

18. Dispositivo para fabricar un producto de tisú de acuerdo con cualquiera de las cláusulas precedentes, comprende:

- un primer rodillo grabado que va contra un primer rodillo de yunque, en donde el primer rodillo grabado se diseña para texturizar la primera capa exterior;
- un dispositivo de aplicación de pegamento adyacente al primer rodillo grabado, y
- un rodillo de unión que coopera con el primer rodillo grabado;
- un segundo rodillo grabado que va contra un segundo rodillo de yunque, en donde el segundo rodillo grabado se dispone y diseña para texturizar la segunda capa exterior;
- un tercer rodillo grabado que va contra un tercer rodillo de yunque, en donde el tercer rodillo grabado se dispone para texturizar una de las capas interiores; en donde
- el dispositivo además comprende medios para dirigir al menos una capa interior no texturizada hacia el primer rodillo grabado corriente abajo de la zona de contacto entre el primer rodillo

grabado y el rodillo acoplado.

19. Dispositivo de acuerdo con la cláusula reivindicación 18, en donde el primer rodillo tiene un patrón repetido de protuberancias de texturizado con regiones de texturizado para decoración que rodean regiones proporcionadas con protuberancias de micro-texturizado.

5 20. Dispositivo de acuerdo con la cláusula 18 o 19, además porque comprende un rodillo de texturizado adicional y un rodillo de yunque que coopera para texturizar una de las capas interiores.

21. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 18 a 20, además comprende un dispositivo de perforación para generar líneas de debilitamiento que se extienden transversalmente para subdividir la red en hojas individuales.

10 22. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 18 a 21, además comprende un dispositivo de apilamiento para formar pilas de láminas individuales del producto de tisú.

23. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 18 a 21, además comprende un dispositivo de bobinado para formar rodillos del producto de tisú perforado o no perforado.

15 24. Método para fabricar un producto de tisú de conformidad con una de las cláusulas 1 a 16 que comprende las etapas;

(a) dirigir una primera capa exterior hacia la zona de contacto entre un primer rodillo grabado contra un primer rodillo de yunque;

(b) dirigir una capa interior hacia la zona de contacto entre un tercer rodillo grabado contra un tercer rodillo de yunque para formar una capa interior texturizada;

20 (c) alimentar la capa interior texturizada y una capa interior no texturizada hacia el primer rodillo grabado corriente abajo del primer rodillo de yunque, en donde ya sea que la capa interior no texturizada o la capa interior texturizada con texturizado entran en contacto con la primera capa exterior texturizada;

(d) dirigir una segunda capa exterior hacia la zona de contacto entre un segundo rodillo grabado que corre contra un segundo rodillo de yunque para formar una capa inferior texturizada;

25 (e) alimentar la segunda capa exterior texturizada hacia el primer rodillo grabado corriente arriba del rodillo acoplado; y

(f) unir las capas en la zona de contacto entre el primer rodillo grabado y el rodillo acoplado.

25. Método de conformidad con la cláusula 24, en donde una capa no texturizada está en contacto directo con la primera capa exterior o segunda capa exterior texturizadas.

30 26. Método de conformidad con la cláusula 24 o 25, además comprende la etapa adicional de dirigir una segunda capa interior en la zona de contacto entre un cuarto rodillo que va contra un cuarto rodillo de yunque.

27. Método de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 24 a 26, en donde en la etapa (a) se texturizan ya sea dos primeras capas exteriores o dos capas segundas capas exteriores.

35 28. Método de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 24 a 27, en donde la etapa (a) y/o etapa (d) la capa exterior se texturiza en dos etapas separadas que es una primera etapa de pre-texturizado para proporcionar el patrón de micro-texturizado después de una segunda etapa de texturizado para decoración para proporcionar el texturizado para decoración.