

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 908 979**

51 Int. Cl.:

D21H 27/00 (2006.01)

D21H 27/02 (2006.01)

D21H 27/30 (2006.01)

B31F 1/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2017 PCT/EP2017/055795**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2018 WO18166572**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2017 E 17710525 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.02.2022 EP 3596269**

54 Título: **Producto de papel tisú de varias capas y método de fabricación del mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.05.2022

73 Titular/es:

**ESSITY HYGIENE AND HEALTH AKTIEBOLAG
(100.0%)
405 03 Göteborg, SE**

72 Inventor/es:

**PLEYBER, EMILIE;
JEANNOT, SÉBASTIEN;
BARREDO, DONALD;
ENGASSER, YVES;
ROESCH, FRÉDÉRIC y
BALTASE, STEVE**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 908 979 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Producto de papel tisú de varias capas y método de fabricación del mismo

5 Campo técnico

Un aspecto se refiere a un producto de papel tisú de varias capas. Otro aspecto se refiere a un método de fabricación de un producto de papel tisú de varias capas. Un producto de papel tisú de varias capas de este tipo encuentra una aplicación particular, aunque no exclusiva, en la industria del papel tisú. El papel tisú puede usarse con fines sanitarios o domésticos. Como ejemplo, una banda de papel tisú se enrolla en una parte central con el fin de fabricar toallas de papel, rollos de papel higiénico, rollos de papel facial, papel de baño, papel de limpieza o rollos de papel de cocina. Como otro ejemplo, una banda de papel tisú se dobla con el fin de fabricar papel facial, pañuelos, papel de baño o servilletas.

15 Antecedentes

A continuación, un producto de papel tisú se refiere a un papel absorbente basado en guata de celulosa que también se denomina hoja base de papel tisú en este campo de la tecnología. Un papel absorbente típico tiene un bajo gramaje, en el intervalo de 10 a 60 g/m² o de 30 a 50 g/m².

El papel tisú puede producirse a partir de fibras de fabricación de papel según "procesos convencionales" como en la fabricación de "tejido de crepé seco" o "tejido de crepé húmedo" o "procesos para tisú estructurado" tales como el método de fabricación de secado al aire (TAD), la fabricación de tisú secado al aire no crepado (UCTAD) o métodos de fabricación alternativos, por ejemplo, el sistema de moldeo de tisú avanzado (ATMOS) de la empresa Voith, o el secado tecnológicamente avanzado eficiente energéticamente (eTAD) de la empresa Georgia Pacific, o la tecnología de tisú estructurado (SST) de la empresa Metso Paper. También pueden usarse procesos híbridos como NTT (nuevo tisú con textura de la empresa Metso Paper) que son alteraciones de los procesos convencionales.

El método de fabricación de crepé seco convencional incluye las etapas de:

- prensar y secar las fibras de papel húmedas como una hoja sobre un cilindro calentado de gran diámetro (también denominado secador Yankee); y

- posteriormente desprender y crear la hoja de fibras de papel secas por medio de una cuchilla de metal aplicada contra dicho cilindro, a través de su dirección de rotación.

La operación de crepado crea undulaciones en la hoja a través de su dirección de desplazamiento. La operación de crepado aumenta el grosor de la hoja, y confiere elasticidad y proporciona propiedades de tacto a la hoja.

El método de fabricación de TAD incluye las etapas de:

- moldear la hoja de fibras de papel húmedas sobre un material textil; y

- secar posteriormente la hoja, al menos parcialmente, por medio de una corriente de aire caliente que pasa a través de la misma.

Posteriormente, la lámina secada puede creparse.

La banda de sustrato absorbente también puede ser una banda de material textil no tejido que se obtiene mediante un método de fabricación de deposición por aire o un método de fabricación de deposición por hilado u otro método de fabricación. Un material textil no tejido que incluye fibras celulósicas se refiere a un papel absorbente que también se denomina no tejido o banda hecha de fibras como banda depositada por aire en este campo de la tecnología. Un papel absorbente típico tiene un gramaje en el intervalo de 20 a 300 g/m² o de 40 a 60 g/m².

Una vez fabricada la banda de sustrato absorbente, es necesaria una operación de fabricación distinta denominada operación de conversión para formar el producto final (es decir, la toalla de papel, rollos de papel higiénico, papel de baño, papel de limpieza, rollos de papel de cocina, pañuelos, etc.). Durante la operación de conversión, pueden combinarse varias de tales hojas, también denominadas capas, para formar dicho producto final.

Es posible combinar varias capas entre sí para conferir propiedades particulares a una hoja tales como grosor, suavidad y voluminosidad.

Pueden combinarse varias capas entre sí mediante una operación de combinación de naturaleza química (por ejemplo, por unión con adhesivo), o de naturaleza mecánica (por ejemplo, por moleteado o estampado), o una combinación de ambas. Durante la unión con adhesivo, una película de adhesivo se deposita sobre algunas o

5 todas de la superficie de una de las capas, entonces la superficie tratada con adhesivo se coloca en contacto con la superficie de al menos otra capa. Durante la combinación mecánica, las capas pueden combinarse por moleteado, o por compresión, o por estampado. El estampado es una deformación en el grosor de la capa o de las múltiples capas. Da como resultado una capa que tiene un rebajo o muesca particular. El grosor de la capa o de las múltiples capas se aumenta después del estampado en comparación con su grosor inicial. Un ejemplo de un producto de papel con tres o más capas se da en el documento EP 2 353 859.

10 Existe la necesidad de mejorar el grosor, la suavidad, la voluminosidad, la capacidad de absorción y/o la resistencia (es decir, las propiedades) de los productos de tisú de varias capas. Además, esto debería obtenerse usando menos fibras de papel, lo que da como resultado aspectos positivos a nivel económico y medioambiental. Por ejemplo, existe la necesidad de obtener propiedades similares con menos capas, por ejemplo, un producto de cuatro capas que tiene propiedades equivalentes a un producto de cinco capas.

15 Sumario

20 Puede ser deseable proponer un producto de papel tisú de varias capas que tenga propiedades similares a los productos de tisú de varias capas de la técnica anterior al tiempo que incluyan un menor número de capas. Como alternativa, puede ser deseable proponer un producto de papel tisú de varias capas que tenga mejores propiedades y/o rendimiento que el producto de papel tisú de cinco capas de la técnica anterior al tiempo que tenga la misma cantidad de fibras.

Según un aspecto, se proporciona un producto de papel tisú de varias capas tal como se define en la reivindicación 1.

25 Al menos un 51% de la superficie de las dos capas interiores puede ser plano.

Al menos un 90% de la superficie de las dos capas interiores puede ser plano.

30 Se pega alrededor de desde el 0,2% hasta el 20%, en particular desde el 0,5% hasta el 6% de una superficie entre la segunda capa interior y la segunda capa exterior.

Una capa central adicional puede situarse entre las dos capas interiores.

35 La capa central adicional puede incluir un patrón de microestampado.

40 La primera capa exterior puede unirse a la segunda capa interior y la tercera capa interior a través de al menos algunas puntas de las segundas protuberancias asociadas al patrón de estampado de decoración, y la cuarta capa exterior puede unirse a la tercera capa interior a través de al menos algunas puntas de las terceras protuberancias asociadas al segundo patrón de microestampado.

Los patrones de microestampado de la primera capa exterior y la cuarta capa exterior pueden incluir protuberancias de alturas sustancialmente idénticas.

45 Las protuberancias de los patrones de microestampado pueden elegirse de arrugas, undulaciones, perfiles ondulatorios, microestampaciones basadas en pirámides o conos, microestampaciones de pirámides truncadas o conos truncados.

50 Según otro aspecto, se proporciona un método para fabricar un producto de papel tisú de varias capas que tiene las características de la reivindicación 10.

El producto de papel tisú de varias capas puede incluir, además, una capa central adicional situada entre las dos capas interiores, estando dicha capa central adicional laminada y unida con las capas junto con, en un lado, la primera capa exterior y la segunda capa interior y, en el otro lado, la tercera capa interior y la cuarta capa exterior.

55 La capa central adicional puede microestamparse, además, antes de las etapas de laminación y unión de capas.

60 Según un aspecto adicional, se proporciona una máquina/línea de conversión para implementar el método para fabricar un producto de papel tisú de varias capas que incluye al menos cuatro capas hechas de una hoja base de papel tisú o material no tejido tal como se describió anteriormente que incluye dos unidades de laminación separadas.

Según todavía un aspecto adicional, se proporciona un rollo de material de hoja que incluye un producto de papel tisú de varias capas según una realización de la invención enrollado en una parte central.

65 Según todavía un aspecto adicional, se proporciona un material de hoja doblado que incluye un producto de papel tisú de varias capas según una realización de la invención cortado, apilado y doblado en un paquete.

Según todavía un aspecto adicional, se proporciona un uso de un producto de papel tisú de varias capas según una realización de la invención como toallas de papel, rollos de papel higiénico, papel de baño, papel de limpieza, rollos de papel de cocina, papel facial, pañuelos o servilletas.

5

El producto de papel tisú de varias capas según una realización de la invención es voluminoso, grueso y suave en comparación con el producto de papel tisú de varias capas equivalente disponible en el mercado. Da como resultado una buena impresión táctil al tiempo que tiene un gramaje inferior en comparación con los productos de papel tisú de varias capas convencionales que muestran una voluminosidad y una suavidad similares pero que tienen más capas. Debido al menor número de capas para propiedades similares, la invención da como resultado, además, un ahorro de fibra de papel. Por tanto, el producto de papel tisú de varias capas de la invención es ecológico, reduce al menos el impacto de la industria papelera en el medio ambiente y, además, permite minimizar el coste de producción. Además, la estructura del producto de papel tisú de varias capas permite mantener el grosor durante las operaciones de enrollado.

10

15

A continuación en el presente documento, otras ventajas resultarán evidentes a partir de la descripción de las realizaciones de la invención.

Breve descripción de las figuras

20

La presente invención se ilustra a modo de ejemplo y no se limita a los dibujos adjuntos, en los que las referencias similares indican elementos similares:

25

- las figuras 1 y 1A son una vista lateral en sección transversal en un producto de papel tisú de varias capas que ilustra esquemáticamente una primera realización que incluye cuatro capas;

- las figuras 2 y 2A son una vista lateral en sección transversal en un producto de papel tisú de varias capas que ilustra esquemáticamente una segunda realización que incluye cinco capas;

30

- las figuras 3 y 4 ilustran esquemáticamente una vista de un lado del producto de papel tisú de varias capas que incluye el patrón de estampado de decoración según los ejemplos primero y segundo, respectivamente;

- las figuras 5 y 6 son una vista lateral en sección transversal en un producto de papel tisú de varias capas que ilustra esquemáticamente una realización tercera y cuarta que incluye cinco capas, respectivamente;

35

- la figura 7 es una vista lateral en sección transversal en un producto de papel tisú de varias capas que ilustra esquemáticamente una quinta realización que incluye seis capas; y

40

- las figuras 8 y 9 ilustran esquemática y parcialmente ejemplos de un método y un conjunto de conversión para fabricar un producto de papel tisú de varias capas según la primera realización y la segunda realización, respectivamente.

Descripción detallada de realizaciones particulares

45

Las figuras 1, 1A y 2, 2A son vistas laterales en sección transversal que ilustran esquemáticamente la estructura de capas del producto de papel tisú de varias capas según una primera realización y una segunda realización, respectivamente. Las figuras 1 y 2 ilustran esquemáticamente la estructura de capas del producto de papel tisú de varias capas que muestra las capas que están claramente separadas entre sí por motivos de claridad. Las figuras 1A y 2A ilustran esquemáticamente la estructura de capas del producto de papel tisú de varias capas que muestra las capas que se han aplastado mediante la etapa de estampado del proceso de laminación, por tanto más cercano a la realidad de la estructura del producto de papel tisú de varias capas.

50

La figura 1 ilustra esquemáticamente la primera realización del producto de papel tisú de varias capas 100 que incluye cuatro capas, concretamente, una primera capa exterior 1, una segunda capa interna 2, una tercera capa interna 3 y una cuarta capa exterior 4. Las capas segunda 2 y tercera 3 se disponen en una posición central entre las capas primera 1 y cuarta 4. Por tanto, la primera capa exterior 1 está en un lado del producto de papel tisú de varias capas 100, mientras que la cuarta capa exterior 4 está en el otro lado del producto de papel tisú de varias capas 100. Cada una de estas capas puede hacerse de una hoja base de papel tisú producida o bien por métodos de fabricación "convencionales" como en la fabricación de, por ejemplo, "tejido de crepé seco" o "tejido de crepé húmedo", o métodos de fabricación de "tisú estructurado" como, por ejemplo, el método de fabricación de "secado al aire" (TAD).

55

60

La segunda capa interior 2 incluye caras frontales y traseras que son lisas y planas. La segunda capa interior 2 no se manipula ni se trata (es decir, no se microestampa ni se estampa) durante el proceso de conversión (es decir, en el estado seco). Esto corresponde a una definición de "plano convencional". Sin embargo, en el presente documento, también se pretende que el término "plano" incluya una definición de "plano estructurado",

65

- concretamente una superficie estructurada de una capa estructurada que resulta del estado húmedo del método de fabricación de papel (por ejemplo, una capa estructurada tiene una superficie estructurada que resulta del material textil usado durante el método de fabricación de TAD). La tercera capa interior 3 es idéntica a la segunda capa 2. Sin embargo, las dos capas interiores 2 y 3 experimentan deformaciones que resultan de la etapa de
- 5 estampado del proceso de laminación. Tales deformaciones se ubican en zonas aplastadas 12 justo detrás de las protuberancias del patrón de estampado de decoración 7. Por tanto, el término "plano" significa, en la presente solicitud, que al menos un 51% de la superficie de las dos capas interiores 2 y 3 puede ser plano o al menos un 90% de la superficie de las dos capas interiores 2 y 3 puede ser plano.
- 10 La primera capa exterior 1 está dotada de un primer patrón de microestampado 6 con las primeras protuberancias de altura H1. La primera capa 1 también está dotada de un patrón de estampado de decoración 7 con las segundas protuberancias de altura H2 ($H2 > H1$). La densidad de las primeras protuberancias (el patrón de microestampado 6) es mayor que la densidad de las segundas protuberancias (el patrón de estampado de decoración 7).
- 15 La cuarta capa exterior 4 está dotada de un segundo patrón de microestampado 8 con las terceras protuberancias de altura H3. La altura H3 de las terceras protuberancias puede ser diferente a la altura H2 de las segundas protuberancias. Como alternativa, la altura H3 de las terceras protuberancias puede ser similar a la altura H2 de las segundas protuberancias ($H3 = H2$). En esta alternativa, el primer patrón de microestampado 6 es similar al
- 20 segundo patrón de microestampado 8. La cuarta capa exterior 4 no está dotada de ningún patrón de estampado de decoración.
- La primera capa 1 se sitúa y se orienta con respecto a la cuarta capa 4 de manera que las protuberancias de los respectivos patrones de microestampado 6, 8 y el patrón de estampado de decoración 7 no estén principalmente en una configuración anidada o en una configuración de punta a punta.
- 25 Las dos capas planas interiores 2 y 3 traen resistencia al producto de papel tisú de varias capas 100. Las capas exteriores primera y cuarta 1 y 4 traen grosor, absorción y suavidad al producto de papel tisú de varias capas 100.
- Las cuatro capas puede acoplarse entre sí mediante un adhesivo a través de dos operaciones de unión de capas distintas que se explicarán en relación con la figura 8. En particular, la primera capa exterior 1 se une a la segunda
- 30 capa interior 2 y la tercera capa interior 3 al nivel de al menos las puntas 9 de las segundas protuberancias (es decir, mediante el patrón de estampado de decoración 7). La cuarta capa exterior 4 se une a la tercera capa interior 3 al nivel de al menos las puntas 10 de las terceras protuberancias (es decir, mediante el segundo patrón de microestampado 8). Por tanto, se consigue una asociación y coherencia suficientes del producto de papel tisú de
- 35 varias capas 100.
- Dado que las zonas de encolado se limitan a las zonas planas distales de las protuberancias altas de la primera capa exterior 1 estampada, puede predefinirse la rigidez resultante del producto de papel tisú de varias capas 100. Por tanto, puede ajustarse la rigidez resultante. La figura 1 solo ilustra un ejemplo particular que incluye una
- 40 proporción de una protuberancia alta para dos microprotuberancias someras. Puede entenderse que esta proporción no es limitativa y que puede elegirse cualquier otra proporción con el fin de tener un compromiso entre la unión de las capas y la rigidez resultante, por ejemplo, también puede ser apropiada una proporción de una protuberancia alta para cinco microprotuberancias someras.
- 45 La figura 2 ilustra esquemáticamente una segunda realización del producto de papel tisú de varias capas 100. La segunda realización difiere de la primera realización en que incluye, además, una capa central adicional 5 entre las dos capas interiores. La capa central adicional 5 está dotada de un tercer patrón de microestampado 11 con las cuartas protuberancias de altura H4. La altura H4 de las cuartas protuberancias puede ser diferente a la altura H1 de las primeras protuberancias o la altura H2 de las segundas protuberancias o la altura H3 de las terceras
- 50 protuberancias. Como alternativa, la altura H4 de las cuartas protuberancias puede ser similar a la altura H1 de las primeras protuberancias o la altura H2 de las segundas protuberancias o la altura H3 de las terceras protuberancias ($H4 = H1$ o $H2$ o $H3$). En la alternativa representada en la figura 2, el cuarto patrón de microestampado 11 es similar al primer patrón de microestampado 6 o al segundo patrón de microestampado 8.
- 55 Las cinco capas puede acoplarse entre sí mediante un adhesivo a través de dos operaciones de unión de capas distintas que se explicarán en relación con la figura 9. En particular, la primera capa exterior 1 se une a la segunda capa interior 2 al nivel de al menos las puntas 9 de las segundas protuberancias (es decir, mediante el patrón de estampado de decoración 7) y la capa central adicional 5 al nivel de al menos las puntas superpuestas 9A de las segundas protuberancias (es decir, mediante el patrón de estampado de decoración 7) y de las cuartas
- 60 protuberancias enfrentadas (es decir, mediante el cuarto patrón de microestampado 11). La cuarta capa exterior 4 se une a la tercera capa interior 3 al nivel de al menos las puntas 10 de las terceras protuberancias (es decir, mediante el segundo patrón de microestampado 8) y la capa central adicional 5 al nivel de al menos las puntas superpuestas 9A y de las cuartas protuberancias enfrentadas (es decir, mediante el cuarto patrón de microestampado 11). Por tanto, se consigue una asociación y coherencia suficientes del producto de papel tisú de
- 65 varias capas 100.

- La figura 3 ilustra esquemáticamente una vista de un lado del producto de papel tisú de varias capas 100 (es decir, la primera capa exterior 1) que incluye el patrón de estampado de decoración 7 según un primer ejemplo. La zona representada corresponde a una hoja de papel higiénico (por ejemplo, una forma rectangular de un tamaño de 10 cm x 12 cm). En el primer ejemplo, las segundas protuberancias de altura H2 del patrón de estampado de decoración 7 corresponden a una elipse punteada en una parte central de la hoja, una pluralidad de líneas de puntos que se extiende desde cada esquina hacia la elipse punteada según diferentes ángulos y curvas punteadas a lo largo de cada borde de la hoja. La parte central de la hoja dentro de la zona definida por la elipse punteada está dotada del primer patrón de microestampado 6.
- La figura 4 ilustra esquemáticamente una vista de un lado del producto de papel tisú de varias capas 100 (es decir, la primera capa exterior 1) que incluye el patrón de estampado de decoración 7 según un segundo ejemplo. La zona representada corresponde a una hoja de papel higiénico (por ejemplo, una forma rectangular de un tamaño de 10 cm x 12 cm). En el primer ejemplo, las segundas protuberancias de altura H2 del patrón de estampado de decoración 7 corresponden a puntos distribuidos a lo largo de líneas paralelas. Toda la hoja está dotada del primer patrón de microestampado 6.
- La figura 5 es una vista lateral en sección transversal en un producto de papel tisú de varias capas 100 que ilustra esquemáticamente una tercera realización que incluye cinco capas. El número de la primera capa exterior 1 se ha doblado en relación con la primera realización de la figura 1. Las dos primeras capas exteriores 1A y 1B están dotadas de un primer patrón de microestampado 6 con las primeras protuberancias de altura H1 y también con un patrón de estampado de decoración 7 con las segundas protuberancias de altura H2 ($H2 > H1$).
- La figura 6 es una vista lateral en sección transversal en un producto de papel tisú de varias capas 100 que ilustra esquemáticamente una cuarta realización que incluye cinco capas. El número de la cuarta capa exterior 4 se ha doblado en relación con la primera realización de la figura 1. Las dos cuartas capas exteriores 4A y 4B están dotadas de un segundo patrón de microestampado 8 con las terceras protuberancias de altura H3.
- La figura 7 es una vista lateral en sección transversal en un producto de papel tisú de varias capas 100 que ilustra esquemáticamente una quinta realización que incluye seis capas. Esta realización es una combinación de la realización tercera y cuarta. El número de la primera capa exterior 1 se ha doblado en relación con la primera realización de la figura 1. Las dos primeras capas exteriores 1A y 1B están dotadas de un primer patrón de microestampado 6 con las primeras protuberancias de altura H1 y también con un patrón de estampado de decoración 7 con las segundas protuberancias de altura H2 ($H2 > H1$). Además, el número de la cuarta capa exterior 4 se ha doblado en relación con la primera realización de la figura 1. Las dos cuartas capas exteriores 4A y 4B están dotadas de un segundo patrón de microestampado 8 con las terceras protuberancias de altura H3.
- Como alternativas adicionales (no mostradas), las realizaciones representadas en las figuras 5, 6 y 7 también pueden incluir una parte central adicional 5 entre las dos capas interiores 2 y 3.
- La figura 8 ilustra esquemática y parcialmente un ejemplo de un método y un conjunto de conversión para fabricar el producto de papel tisú de varias capas según la primera realización.
- En este ejemplo, la máquina/línea de conversión 101 incluye cuatro unidades de desenrollado 102, 103, 104 y 105, una unidad de microestampado previo 107, una primera unidad de laminación 108 y una segunda unidad de laminación 109.
- En la fase de la figura 8, ya se han producido bandas de base de troncos absorbentes según un proceso de fabricación de papel conocido. La figura 8 ilustra una fase posterior que es una fase en la que tiene lugar un proceso de conversión. El proceso de conversión convierte bandas de base de troncos originales grandes (por ejemplo, que tienen una anchura de tira de desde alrededor de 1,80 m hasta alrededor de 7 m) en rollos dimensionados para venta al por menor (no mostrados), por ejemplo, rollos de papel de baño, rollos de toallas de papel (por ejemplo, que tienen una anchura de tira de desde alrededor de 8 cm hasta alrededor de 40 cm). En este ejemplo, la máquina/línea de conversión 101 produce un producto de papel tisú de varias capas que tiene cuatro capas.
- Una primera unidad de desenrollado 102 proporciona una primera banda de base de tronco absorbente que formará la primera capa 1 a partir de un primer rollo original 21. Una segunda unidad de desenrollado 103 proporciona una segunda banda de base de tronco absorbente que formará la segunda capa 2 a partir de un segundo rollo original 22. Una tercera unidad de desenrollado 104 proporciona una tercera banda de base de tronco absorbente que formará la tercera capa 3 a partir de un tercer rollo original 23. Una cuarta unidad de desenrollado 105 proporciona una cuarta banda de base de tronco absorbente que formará la cuarta capa 4 a partir de un cuarto rollo original 24.
- Diversos rodillos 110 están situados apropiadamente con el fin de controlar la trayectoria de las bandas de base de tronco absorbente a lo largo de la máquina/línea de conversión 101, dentro de y entre las diversas unidades 102, 103, 104, 105, 107, 108 y 109. Las bandas de base de tronco absorbente se desplazan al interior de la máquina/línea de conversión 101 según la dirección de la máquina MD desde las unidades de desenrollado 102,

103, 104 y 105, hacia la unidad de microestampado previo 107, y hacia las unidades de laminación primera 108 y segunda 109.

La banda de base de tronco absorbente que formará la primera capa 1 se alimenta a la unidad de microestampado previo 107. La unidad de microestampado previo 107 incluye un primer cilindro grabado 111, un primer cilindro de yunque 112, rotando ambos en direcciones opuestas. La primera capa 1 está dotada del primer patrón de microestampado 6 con las primeras protuberancias de altura H1. Entonces, la primera capa 1 se alimenta a la segunda unidad de laminación 109. El primer cilindro de yunque 112 puede ser un cilindro de caucho de acoplamiento o un cilindro de acero de acoplamiento.

La primera unidad de laminación 108 incluye un segundo cilindro grabado 114, un segundo cilindro de yunque 113, un primer dispensador de pegamento 115 y un primer cilindro de asociación 116. El segundo cilindro grabado 114 se asocia con el segundo cilindro de yunque 113, rotando ambos en direcciones opuestas. El primer dispensador de pegamento 115 incluye un primer cilindro aplicador que se asocia con el segundo cilindro grabado 114, rotando ambos en direcciones opuestas. El cilindro de asociación 116 se asocia con el segundo cilindro grabado 114, rotando ambos en direcciones opuestas. El segundo cilindro de yunque 113, el primer cilindro aplicador del primer dispensador de pegamento 115 y el primer cilindro de asociación 116 se disponen alrededor de la circunferencia del segundo cilindro grabado 114 según la dirección de las agujas del reloj. El segundo cilindro de yunque 113 puede ser un cilindro de caucho de acoplamiento o un cilindro de acero de acoplamiento.

La segunda unidad de laminación 109 incluye un tercer cilindro grabado 118, un tercer cilindro de yunque 117, un segundo dispensador de pegamento 119 y un segundo cilindro de asociación 120. El tercer cilindro grabado 118 se asocia con el tercer cilindro de yunque 117, rotando ambos en direcciones opuestas. El segundo dispensador de pegamento 119 incluye un segundo cilindro aplicador que se asocia con el tercer cilindro grabado 118, rotando ambos en direcciones opuestas. El segundo cilindro de asociación 120 se asocia con el tercer cilindro grabado 118, rotando ambos en direcciones opuestas. El tercer cilindro de yunque 117, el segundo cilindro aplicador del segundo dispensador de pegamento 119 y el cilindro de asociación 120 se disponen alrededor de la circunferencia del tercer cilindro grabado 118 según la dirección opuesta a las agujas del reloj. El tercer cilindro de yunque 117 puede ser un cilindro de caucho de acoplamiento o un cilindro de acero de acoplamiento.

Las operaciones de la primera unidad de laminación 108 y la segunda unidad de laminación 109 son las siguientes.

La tercera capa interior 3 y la cuarta capa exterior 4 se alimentan a la primera unidad de laminación 108, mientras que la primera capa exterior 1 y la segunda capa interior 2 se alimentan a la segunda unidad de laminación 109.

En la primera unidad de laminación 108, la cuarta capa exterior 4 está dotada del segundo patrón de microestampado 8 (las terceras protuberancias de altura H3) al pasar por la línea de contacto entre el segundo cilindro grabado 114 y el segundo cilindro de yunque 113. Entonces, las puntas 10 de las terceras protuberancias del patrón de microestampado 8 se pegan por medio del primer dispensador de pegamento 115. El dispensador de pegamento 115 incluye normalmente una tina, un cilindro aplicador y un cilindro de inmersión. El cilindro aplicador hace tope con la cuarta capa exterior contra el segundo cilindro grabado 114. El cilindro de inmersión recoge el adhesivo en la tina y transfiere el adhesivo al cilindro aplicador. El cilindro aplicador se dispone para ejercer una presión determinada sobre el segundo cilindro grabado 114 en la zona distal de las protuberancias de la cuarta capa microestampada 4 (al nivel de al menos las puntas 10). A dicha presión determinada, el adhesivo cruza a través de la cuarta capa 4. Posteriormente, la tercera capa interior 3 y la cuarta capa exterior 4 se superponen y se combinan al pasar por la línea de contacto entre el cilindro de asociación 116 y el segundo cilindro grabado 114 con el fin de unir la tercera capa interior 3 y la cuarta capa exterior 4 entre sí. La banda resultante 3+4 se alimenta entonces a la segunda unidad de laminación 109.

En la segunda unidad de laminación 109, la primera capa exterior 1 ya microestampada está dotada de un patrón de estampado de decoración 7 con las segundas protuberancias de altura H2 al pasar por la línea de contacto entre el tercer cilindro grabado 118 y el tercer cilindro de yunque 117. Tanto la primera capa exterior 1 como la segunda capa interior 2 se superponen y se combinan entonces al pasar por la línea de contacto entre el cilindro aplicador del segundo dispensador de pegamento 119 y el tercer cilindro grabado 118. El dispensador de pegamento 119 incluye normalmente una tina, un cilindro aplicador y un cilindro de inmersión. El cilindro aplicador hace tope con la primera capa exterior 1 y la segunda capa interior 2 juntas contra el tercer cilindro grabado 118. El cilindro de inmersión recoge el adhesivo en la tina y transfiere el adhesivo al cilindro aplicador. El cilindro aplicador se dispone para ejercer una presión determinada sobre el tercer cilindro grabado 118. A dicha presión determinada, el adhesivo cruza a través de la primera capa exterior 1 y la segunda capa interior 2 hacia la zona distal de las protuberancias de la primera capa exterior 1 estampada (al nivel de al menos las puntas 9). Por tanto, la primera capa exterior 1 y la segunda capa interior 2 se unen entre sí. Las bandas resultantes 1+2 y 3+4 se alimentan entonces en la línea de contacto entre el segundo cilindro de asociación 120 y el tercer cilindro grabado 118. Las bandas resultantes 1+2 y 3+4 se superponen y se combinan al pasar por la línea de contacto entre estos cilindros 118 y 120 que todavía permite que el adhesivo cruce a través de la tercera capa interior y una la banda resultante 1+2 a la banda resultante 3+4. Como resultado, se produce el producto de papel tisú de varias capas 100.

La unidad de microestampado previo 107 y, por tanto, la etapa de microestampado correspondiente son opcionales. Como una alternativa a la característica de estampado previo representada en la figura 8, las etapas de microestampado y estampado pueden realizarse en una única etapa por la segunda unidad de laminación 109 equipada con un tercer cilindro grabado 118 que es un cilindro de microestampado y estampado de doble altura.

Entonces, el producto de papel tisú de varias capas puede enrollarse en una parte central 71 como un rollo de material de hoja 70 o puede apilarse y doblarse en un paquete 81 como un material de hoja doblado 80.

Brevemente, tal como se conoce en la técnica, la máquina/línea de conversión 101 puede incluir, además, después de la segunda unidad de laminación 109, una unidad de reenrollado que incluye un módulo de perforación, un módulo de corte, un módulo de enrollado. La unidad de reenrollado enrolla la banda del producto de papel tisú de varias capas 100 en múltiples troncos. El módulo de perforación está dispuesto para dotar a la banda de producto de papel tisú de varias capas 100 de líneas de perforación espaciadas regularmente orientadas de manera sustancialmente transversal en relación con la dirección de la máquina MD (es decir, las líneas de perforación están sustancialmente orientadas según la dirección transversal a la máquina). El módulo de corte está dispuesto para cortar la banda de producto de papel tisú de varias capas 100 de manera sustancialmente transversal en relación con la dirección de la máquina (es decir, la línea de separación está sustancialmente orientada según la dirección transversal a la máquina). El corte de la banda se produce en una fase de transición, concretamente cuando se termina un primer tronco al final de un ciclo de producción de troncos, y antes de que un segundo tronco posterior comience a enrollarse al comienzo de un nuevo ciclo de producción de troncos. El módulo de enrollado está dispuesto para enrollar la banda de producto de papel tisú de varias capas 100 con el fin de producir troncos de banda de producto de papel tisú de varias capas. Por ejemplo, el módulo de enrollado es del tipo periférico o de superficie. El tronco se forma al enrollar la banda del producto de papel tisú de varias capas 100 en una parte central 71. El tronco producido se corta entonces por múltiples sierras para troncos en rollos múltiples e individuales 70 del producto de papel tisú de varias capas 100.

Alternativa y brevemente, tal como se conoce en la técnica, la máquina/línea de conversión 101 puede incluir, además, después de la segunda unidad de laminación 109, una unidad dobladora que corta, apila, dobla hojas individuales (toallas, pañuelos, etc.) y las recoge en paquetes 81 de hojas individuales 80 del producto de papel tisú de varias capas 100.

Entonces, el producto de papel tisú de varias capas resultante puede usarse como toallas de papel, rollos de papel higiénico, papel de baño, papel de limpieza, rollos de papel de cocina, papel facial o pañuelos, etc.

La figura 9 ilustra esquemática y parcialmente otro ejemplo de un método y un conjunto de conversión para fabricar el producto de papel tisú de varias capas según la segunda realización. La máquina/línea de conversión 101 para fabricar el producto de papel tisú de varias capas 100 según la segunda realización difiere del representado en la figura 8 en que incluye, además, una quinta unidad de desenrollado 106 y una segunda unidad de microestampado previo 121.

La quinta unidad de desenrollado 106 proporciona una quinta banda de base de tronco absorbente que formará la capa central adicional 5 a partir de un quinto rollo original 25.

La banda de base de tronco absorbente que formará la capa central adicional 5 se alimenta a la segunda unidad de microestampado previo 121. Esta unidad de microestampado previo 121 incluye un primer cilindro grabado 122, un primer cilindro de yunque 123, rotando ambos en direcciones opuestas. La capa central adicional 5 está dotada del tercer patrón de microestampado 11 con las cuartas protuberancias de altura H4. Entonces, la capa central adicional 5 se alimenta a la segunda unidad de laminación 109. Por tanto, la capa central adicional 5 se inserta entre la banda resultante 1+2 que incluye la primera capa exterior 1 y la segunda capa interior 2, y la banda resultante 3+4 que incluye la tercera capa interior 3 y la cuarta capa exterior 4. Todas estas se superponen y se combinan al pasar entre el segundo cilindro de asociación 120 y el tercer cilindro grabado 118 con el fin de unir la capa central adicional 5 a la primera capa exterior 1 y la segunda capa interior 2 en un lado y a la tercera capa interior 3 y la cuarta capa exterior 4 en el otro lado, entre sí. La cuarta capa exterior 4 se une a la tercera capa interior 3 al nivel de al menos las puntas 10 de las terceras protuberancias (es decir, mediante el segundo patrón de microestampado 8) y la capa central adicional 5 al nivel de al menos las puntas superpuestas 10A de las terceras protuberancias (es decir, mediante el segundo patrón de microestampado 8) y de las cuartas protuberancias enfrentadas (es decir, mediante el cuarto patrón de microestampado 11). Todas las capas 1, 2, 3, 4 y 5 se unen entre sí en las zonas aplastadas 12 que resultan del estampado de patrón de decoración.

El conjunto de conversión para fabricar el producto de papel tisú de varias capas según la realización primera o segunda incluye dos unidades de laminación que facilitan la procesabilidad (es decir, los ajustes de la máquina/línea de conversión son más fáciles de definir), facilitan la implementación cuando la máquina/línea de conversión funciona a velocidad industrial (es decir, la máquina/línea de conversión es más fácil de controlar) y permiten una mejor unión de las capas que da como resultado un producto de papel tisú de varias capas cualitativo.

El método para fabricar el producto de papel tisú de varias capas según la realización primera o segunda permite ahorrar algo de pegamento requerido para unir las capas ya que se necesita menos adhesivo. Como resultado, además, el producto de papel tisú de varias capas es menos rígido. Además, como alternativa, la tercera capa interior 3 y la cuarta capa exterior pueden unirse entre sí por moleteado.

5 En las realizaciones anteriores, el patrón de la microestructura puede incluir arrugas, undulaciones, perfiles ondulatorios, microestampaciones basadas en pirámides o conos, microestampaciones de pirámides truncadas o conos truncados.

10 Como ejemplo, la altura H2 (patrón de estampado de decoración) oscila entre 0,2 mm y 1 mm, entre 0,4 mm y 0,8 mm o entre 0,4 mm y 0,7 mm. Esto corresponde a puntas de estampado (grabado) en el cilindro que tiene una altura de grabado que oscila entre 0,2 mm y 2,2 mm, entre 0,5 mm y 2,0 mm o entre 1 mm y 2 mm. La altura H1 (patrón de microestampado) oscila entre 0,1 mm y 0,6 mm. Las puntas de microestampado (grabado) en el cilindro tienen una altura de grabado que oscila entre 0,1 mm y 1 mm. La densidad de los puntos para los patrones de estampado de decoración puede tener una densidad inferior a 5 puntos/cm², en particular inferior a 2 puntos/cm².
15 La densidad de los puntos para los patrones de la microestructura puede tener una densidad mayor que 30 puntos/cm², en particular mayor que 40 puntos/cm². Además, se pega alrededor de desde el 0,2% hasta el 20%, en particular desde el 0,5% hasta el 6% de una superficie entre la segunda capa interior 3 y la segunda capa exterior 4.

20 El adhesivo puede ser un pegamento de poli(acetato de vinilo), agua o un pegamento de fusión en caliente. El adhesivo puede diluirse en agua según una proporción que permita una transferencia apropiada a las diversas capas.

25 Como alternativa a los dispensadores de pegamento 115 y 119, el adhesivo (por ejemplo, un pegamento de fusión en caliente, agua, un pegamento acuoso, etc.) puede pulverizarse mediante medios apropiados en cada uno de los lados de las capas correspondientes 2 y 4 antes de que se produzca la unión con las otras capas.

30 La siguiente tabla presenta las diversas características y propiedades que se han medido para comparar un producto de papel tisú de varias capas de la técnica anterior que es una referencia entre el producto de papel tisú de cinco capas (Just-One, una marca comercial de SCA) en comparación con el producto de papel tisú de cuatro capas según la primera realización y el producto de papel tisú de cinco capas según la segunda realización. Entre esas características, la suavidad es un valor obtenido a partir de un panel de consumidores. El gramaje se mide según la norma EN ISO 12625-6:2005. El grosor se mide según la norma EN ISO 12625-3:2005. La resistencia MD y la resistencia CD (resistencia en seco o tensión en seco) se miden según la norma EN ISO 12625-4:2005. El índice de voluminosidad es una razón igual al grosor dividido por el gramaje. Por tanto, el índice de voluminosidad representa un índice de rendimiento. En la primera columna, la primera línea se refiere a un producto de papel tisú de cinco capas que constituye una referencia en términos de grosor, suavidad y voluminosidad. En la primera columna, la segunda línea se refiere a la primera realización representada en la figura 1. En la primera columna, la tercera línea se refiere a la segunda realización representada en la figura 2.

Tabla - Medidas:

	Número de capas	Gramaje en g/m ²	Grosor en mm	Resistencia MD en N/m	Resistencia CD en N/m	Suavidad (panel)	Índice de voluminosidad en cm ³ /g
Técnica anterior 5 capas	5	93	0,79	477	233	1,7	8,5
Realización de la figura 1	4	76	0,86	425	230	1,7	11,3
Realización de la figura 2	5	93	1,01	608	302	1,7	10,9
Unidades: gramaje en g/m ² , grosor en mm/hoja, resistencia MD en dirección a la máquina en N/m, resistencia CD en dirección transversal a la máquina en N/m, suavidad sin unidad (comparación obtenido de un panel de usuarios) e índice de voluminosidad en cm ³ /g.							

45 Las características y propiedades del producto de papel tisú de cuatro capas según la primera realización son parecidas o mejores que el producto de referencia de cinco capas aunque tiene un gramaje un 18% inferior, un grosor del 9% y un índice de voluminosidad un 33% mayor. Esto significa que se obtiene un producto mejor, al menos equivalente, con respecto al grosor, la suavidad, la resistencia y claramente un mejor índice de voluminosidad al tiempo que usa menos fibras de papel que el producto de referencia. Por tanto, al usar menos
50 fibras de papel, los productos de papel tisú de varias capas de las realizaciones de la invención dan como resultado un producto ecológico y económico. La parte central interior adicional en el producto de papel tisú de cinco capas según la segunda realización trae un mayor grosor y una mayor resistencia CD al producto de papel tisú de varias capas en comparación con el producto de referencia de cinco capas.

Los dibujos y sus descripciones anteriores del presente documento no limitan, sino que ilustran la invención.

5 Debe observarse que la separación de la etapa de preestampado de la etapa de estampado no significa que no sea posible combinar la etapa de preestampado y la etapa de estampado en una única etapa. Por tanto, aunque la línea de conversión se ha descrito como que incluye una unidad de preestampado, la unidad de preestampado 107 puede combinarse con el tercer cilindro grabado 117. El tercer cilindro grabado 117 puede grabarse con un patrón de microestructura y un patrón de estructura que combina diversas puntas de microestampado y puntas de estampado (no mostrado). El tercer cilindro grabado 117 puede realizar entonces un grabado de doble nivel en la primera capa exterior 1.
10

Los números, densidades, posiciones y formas de los patrones/las estampaciones decorativos y las microestampaciones en las realizaciones representadas son ejemplos no limitativos. El experto en la técnica reconocerá fácilmente que estos números, densidades, posiciones y formas pueden cambiarse si se desea o se considera necesario con respecto a, por ejemplo, el efecto estético deseado que quiere conseguirse mediante los productos de papel tisú de varias capas. El número de capas exteriores puede doblarse, por ejemplo, en la parte superior o/y la parte inferior del producto que da como resultado un producto de cinco o seis capas.
15

No debe considerarse ningún signo de referencia en una reivindicación como limitativo de la reivindicación. El término "que comprende" no excluye la presencia de otros elementos además de los enumerados en una reivindicación. La palabra "un" o "una" o "al menos uno" precediendo a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tal elemento.
20

REIVINDICACIONES

1. Producto de papel tisú de varias capas (100) que comprende al menos capas primera, segunda, tercera y cuarta hechas de una hoja base de papel tisú o material no tejido, en el que:
 - 5 - las capas interiores segunda y tercera (2, 3) se sitúan entre una primera capa exterior (1) en un lado y una cuarta capa exterior (4) en el otro lado;
 - 10 - las capas exteriores primera y cuarta (1, 4) comprenden un patrón de microestampado (6, 8);
 - las capas interiores segunda y tercera (2, 3) son capas planas; y
 - 15 - solo la primera capa exterior (1) comprende, además, un patrón de estampado de decoración (7); caracterizado porque:
 - la primera capa exterior (1) y la segunda capa interior (2) se laminan y se unen por capas entre sí;
 - la cuarta capa exterior (4) y la tercera capa interior (3) se laminan y se unen por capas entre sí; y
 - 20 - el patrón de estampado de decoración se aplica a la primera capa exterior, ya que todas las capas se unen entre sí, lo que da como resultado
 - deformaciones en todas las otras capas, ubicadas en zonas aplastadas (12) detrás de las protuberancias del patrón de estampado de decoración.
- 25 2. Producto de papel tisú de varias capas según la reivindicación 1, en el que al menos un 51% de la superficie de las capas interiores segunda y tercera (2, 3) es plano.
- 30 3. Producto de papel tisú de varias capas según la reivindicación 2, en el que al menos un 90% de la superficie de las capas interiores segunda y tercera (2, 3) es plano.
- 35 4. Producto de papel tisú de varias capas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que se pega alrededor de desde el 0,2% hasta el 20%, en particular desde el 0,5% hasta el 6% de una superficie entre la tercera capa interior (3) y la cuarta capa exterior (4).
- 40 5. Producto de papel tisú de varias capas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende, además, una capa central adicional (5) situada entre las capas interiores segunda y tercera (2, 3), comprendiendo preferiblemente la capa central adicional (5) un patrón de microestampado (11).
- 45 6. Producto de papel tisú de varias capas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la primera capa exterior (1) se une a la segunda capa interior (2) y la tercera capa interior (3) a través de al menos algunas puntas (9) de las segundas protuberancias asociadas al patrón de estampado de decoración (7) y en el que la cuarta capa exterior (4) se une a la tercera capa interior (3) a través de al menos algunas puntas (10) de las terceras protuberancias asociadas al segundo patrón de microestampado (8).
- 50 7. Producto de papel tisú de varias capas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la primera capa exterior (1) está hecha de dos capas (1A, 1B) y/o la cuarta capa exterior (4) está hecha de dos capas (4A, 4B).
- 55 8. Producto de papel tisú de varias capas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que los patrones de microestampado (6, 8) de la primera capa exterior (1) y la cuarta capa exterior (4) incluyen protuberancias de alturas sustancialmente idénticas.
- 60 9. Producto de papel tisú de varias capas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que las protuberancias de los patrones de microestampado (6, 8, 11) se eligen del grupo que consiste en arrugas, undulaciones, perfiles ondulatorios, microestampaciones basadas en pirámides o conos y microestampaciones de pirámides truncadas o conos truncados.
- 65 10. Método de fabricación de un producto de papel tisú de varias capas (100) que comprende al menos capas primera, segunda, tercera y cuarta hechas de una hoja base de papel tisú o material no tejido, estando situadas las capas interiores segunda y tercera (2, 3) entre una primera capa exterior (1) en un lado y una cuarta capa exterior (4) en el otro lado, en el que el método de fabricación incluye:
 - microestampar por separado las capas exteriores primera y cuarta (1, 4);

ES 2 908 979 T3

- estampar para decoración solo la primera de las capas exteriores (1);
- laminar y unir por capas la primera capa exterior (1) y la segunda capa interior (2) entre sí;
- 5 - laminar por separado y unir por capas la tercera capa interior (3) y la cuarta capa exterior (4) entre sí; y
- asociar por separado entre sí la primera capa exterior (1) y la segunda capa interior (2) laminadas con la tercera capa interior (3) y la cuarta capa exterior (4) laminadas, por lo cual la asociación conjunta tiene lugar durante la etapa de estampado de decoración del proceso de laminación y las capas interiores segunda y tercera y la cuarta capa exterior experimentan deformaciones que resultan de la etapa de estampado de decoración, situada en zonas aplastadas detrás de las protuberancias del patrón de estampado.
- 10
- 11. Método de fabricación según la reivindicación 10, en el que el producto de papel tisú de varias capas (100) incluye, además, una capa central adicional (5) situada entre las dos capas interiores (2, 3), estando dicha capa central adicional laminada y unida por capas junto con, en un lado, la primera capa exterior (1) y la segunda capa interior (2) y, en el otro lado, la tercera capa interior (3) y la cuarta capa exterior (4), estando la capa central adicional (5) preferiblemente microestampada antes de las etapas de laminación y unión de capas.
- 15
- 20
- 12. Máquina/línea de conversión (101) para implementar el método de fabricación de un producto de papel tisú de varias capas (100) que comprende al menos cuatro capas hechas de una hoja base de papel tisú o material no tejido según una cualquiera de las reivindicaciones 10 o 12 que incluye dos unidades de laminación separadas (108, 109).
- 25
- 13. Rollo de material de hoja (70) que comprende un producto de papel tisú de varias capas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 enrollado en una parte central (71).
- 30
- 14. Material de hoja doblado (80) que comprende un producto de papel tisú de varias capas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 cortado, apilado y doblado en un paquete (81).
- 35
- 15. Uso de un producto de papel tisú de varias capas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 como toallas de papel, rollos de papel higiénico, papel de baño, papel de limpieza, rollos de papel de cocina, papel facial, pañuelos o servilletas.
- 40
- 16. Producto de papel tisú de varias capas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la densidad de puntos del patrón de microestampado tiene una densidad mayor que 30 puntos/cm², en particular mayor que 40 puntos/cm².
- 17. Producto de papel tisú de varias capas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 o 16, en el que la densidad de puntos del patrón de estampado de decoración tiene una densidad menor que 5 puntos/cm², en particular menor que 2 puntos/cm².

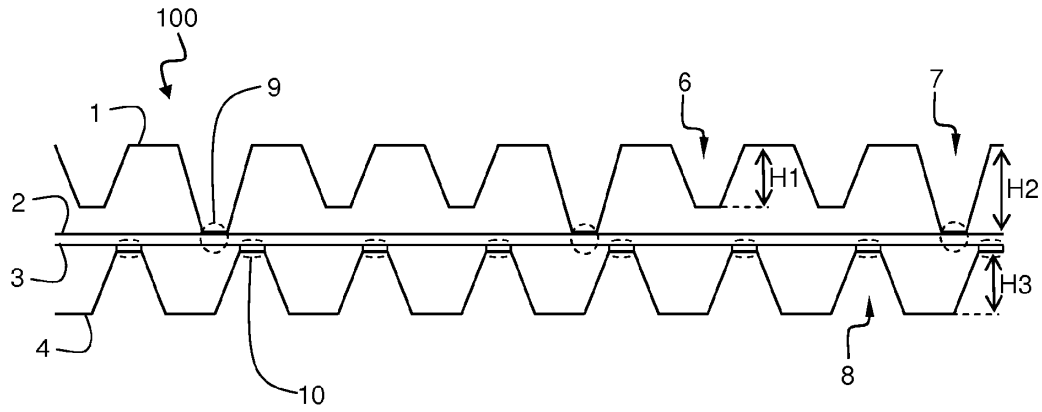


FIG. 1

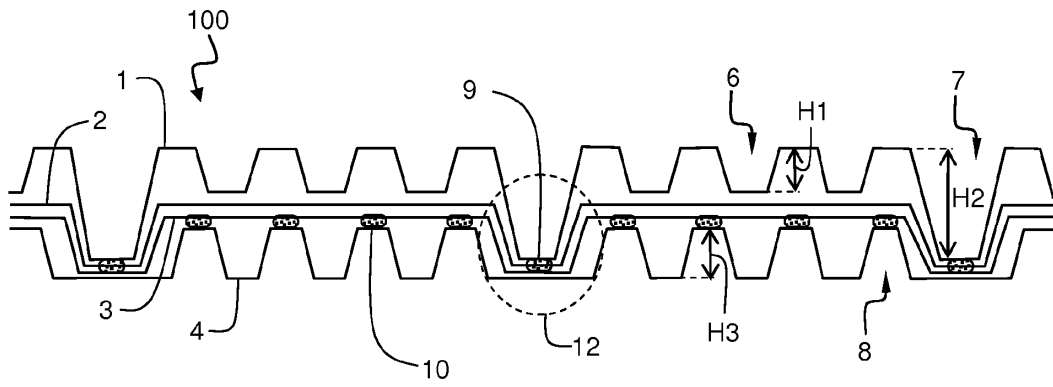


FIG. 1A

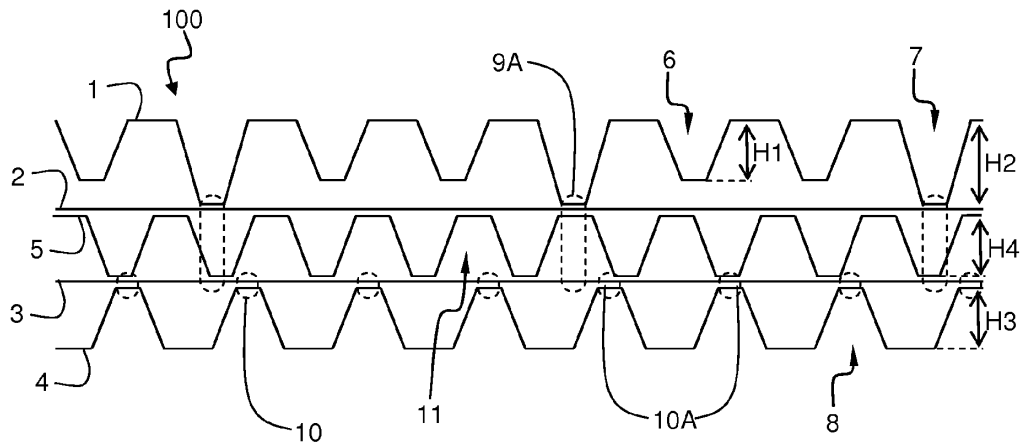


FIG. 2

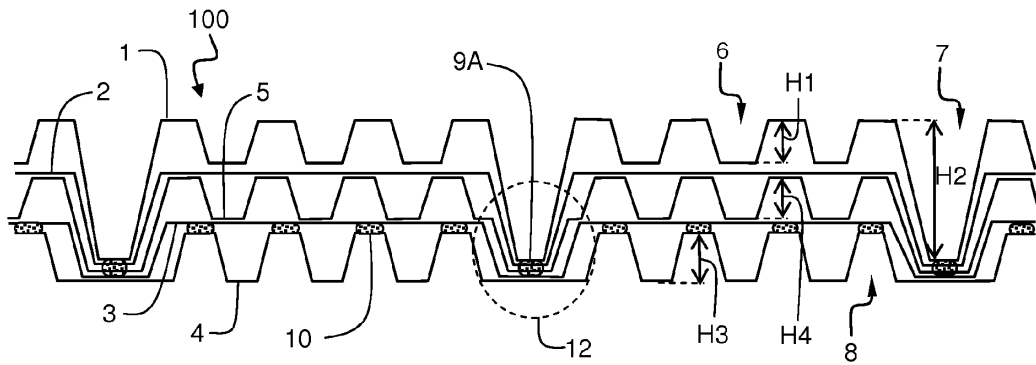


FIG. 2A

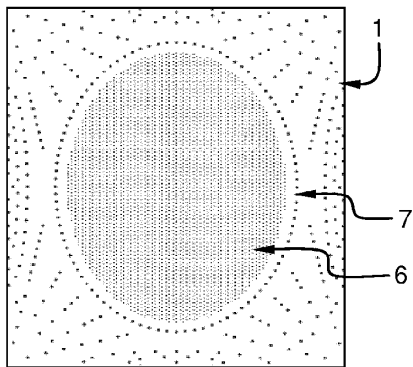


FIG. 3

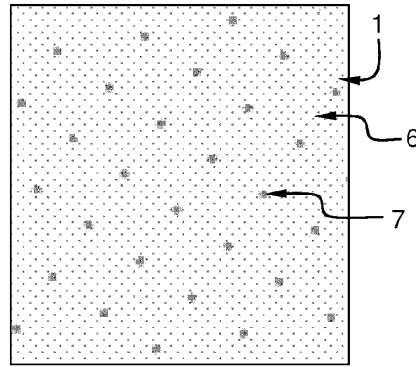
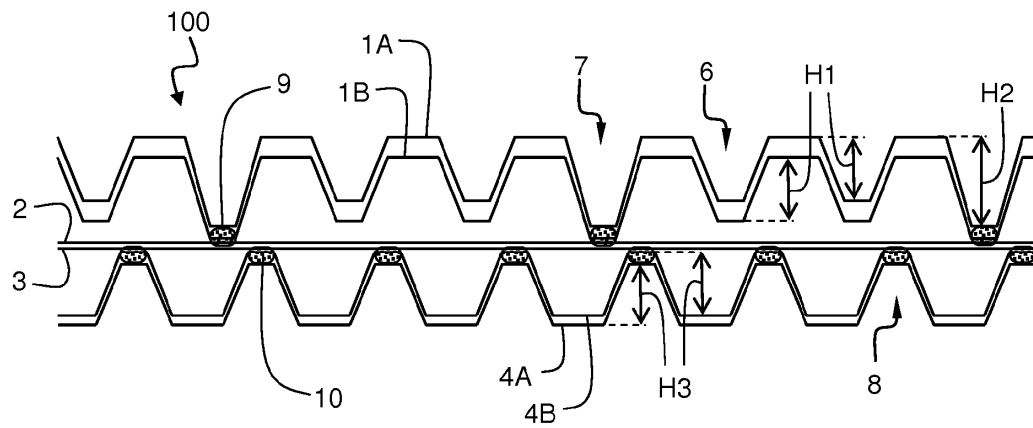
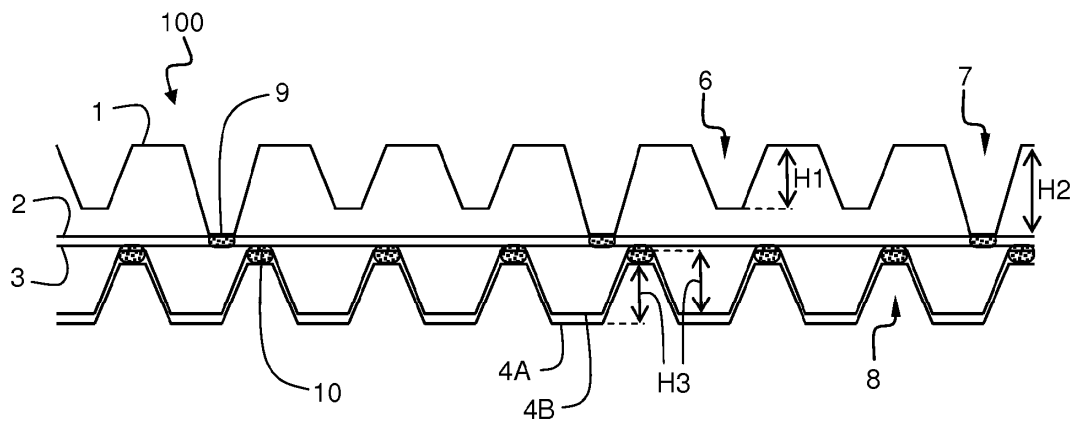
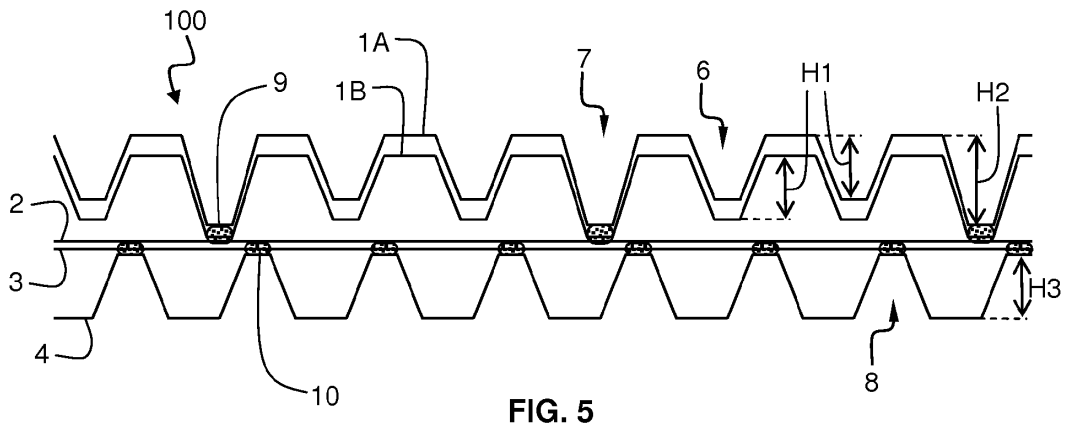


FIG. 4



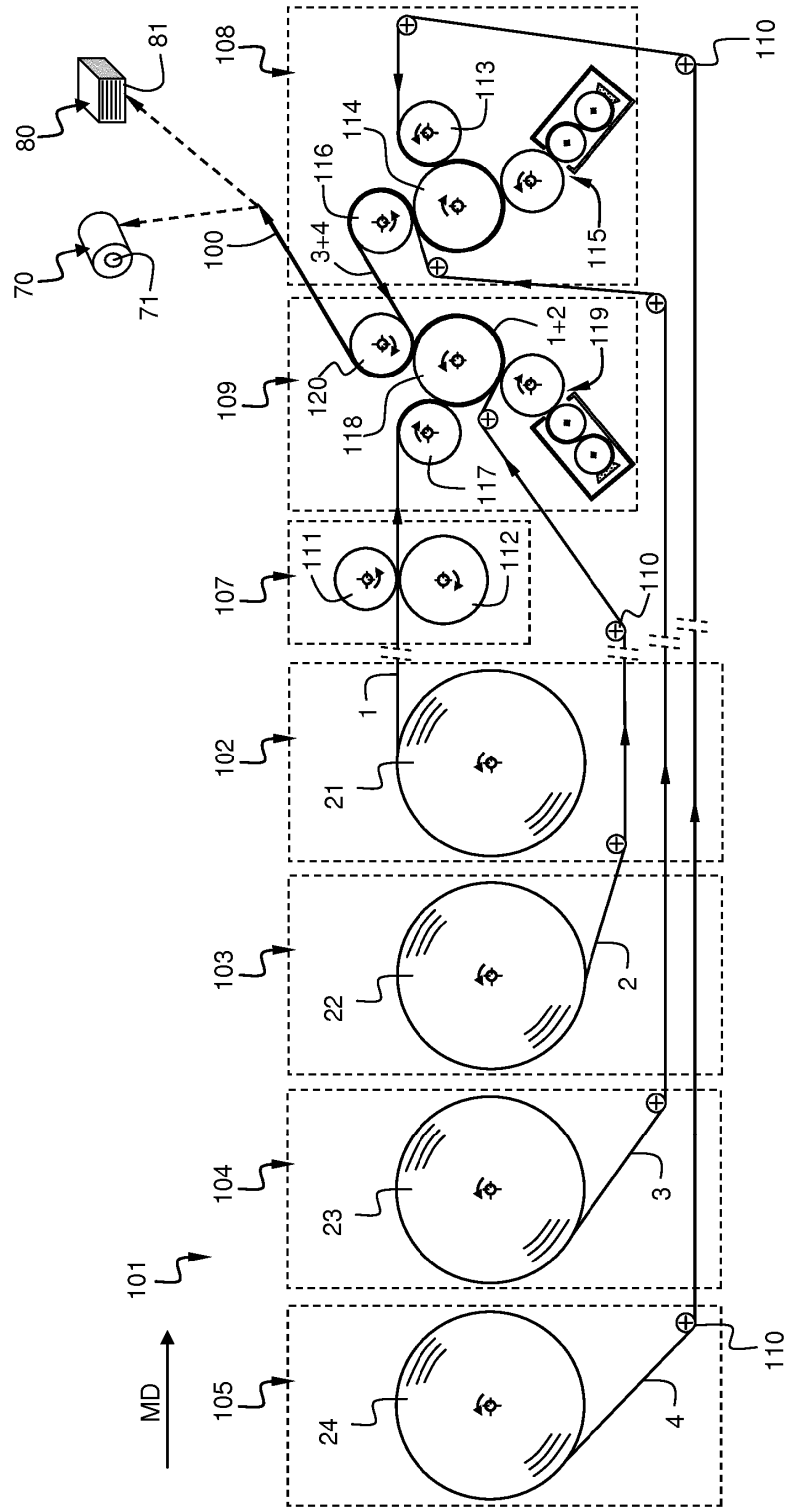


FIG. 8

