

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 663**

51 Int. Cl.:

**B65H 19/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.02.2015 PCT/IB2015/000576**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.08.2016 WO16132168**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2015 E 15723042 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 3259218**

54 Título: **Rollo sin núcleo y método de fabricación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.03.2020**

73 Titular/es:  
**ESSITY OPERATIONS FRANCE (100.0%)  
151-161, boulevard Victor Hugo  
93400 Saint-Ouen, FR**

72 Inventor/es:  
**BARREDO, DONALD**

74 Agente/Representante:  
**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 748 663 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

Rollo sin núcleo y método de fabricación

5 **Campo de la invención**

Un aspecto de la invención se refiere a un rollo sin núcleo de productos de lámina absorbente. Otro aspecto de la invención se refiere a un método de fabricación para fabricar un rollo sin núcleo de este tipo. Tales productos de lámina absorbente pueden tener un uso particular, aunque no exclusivo, con fines sanitarios o domésticos. Como ejemplo, tales productos de lámina absorbente pueden usarse como papel higiénico en servicios. Son posibles otros usos como servilletas, toallas, pañuelos de baño, etc...

**Antecedentes de la invención**

15 La banda de sustrato absorbente puede ser una banda de papel tisú que se obtiene mediante un método de fabricación de prensa húmeda convencional o secado por aire pasante u otro método de fabricación. Un papel tisú se refiere a un papel absorbente basado en fibras de celulosa que también se denomina capa base de papel tisú en este campo de la tecnología. Un papel absorbente típico tiene un bajo gramaje, en el intervalo de 10 a 20 60 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente de 30 a 50 g/m<sup>2</sup>.

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 comprende 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/m<sup>2</sup>, preferiblemente de 40 a 60 g/m<sup>2</sup>.

Los rollos de productos de lámina absorbente para consumidores son productos gruesos y blandos. Tales productos muestran una baja resistencia a la compresión (perpendicularmente al eje del rollo/núcleo). Este es particularmente el caso de los rollos sin núcleo.

El documento GB1554619 describe la fabricación de un rollo sin núcleo. El método consiste en pulverizar un líquido a base de agua sobre varias vueltas justo antes de enrollar el material de banda. Esto permite producir un núcleo estable y rígido con la primera vuelta del material de banda que es más resistente al colapso.

Sin embargo, en el marco de la fabricación industrial, el material de banda discurre a una velocidad de alrededor de 10 m/s (la referencia en la industria del papel tisú es de alrededor de 600 m/min). Se producen troncos de material de banda y luego se cortan en rollos individuales. Además, un tronco/rollo de papel higiénico para el consumidor tiene una longitud de banda de alrededor de 12 m. Además, la aplicación de un líquido a base de agua sobre un material de banda de este tipo afecta negativamente la calidad intrínseca del producto. Esto significa que solo unas pocas vueltas deben verse afectadas por la pulverización. Como consecuencia, para tratar un bajo número de vueltas, el líquido a base de agua debe pulverizarse durante menos de 1/10 de segundo. Esto es técnicamente complejo y costoso de implementar en el marco de la fabricación industrial.

45 El documento US 5.344.091 describe un aparato y un método para enrollar un rollo sin núcleo rigidizado que incluye un rollo enrollado en espiral formado a partir de este producto de papel, convencionalmente papel que tiene un patrón o diseño impreso en un lado (es decir, papel de envolver del tipo utilizado para envolver regalos de cumpleaños y vacaciones y otro paquete), y una lámina más rígida en espiral que se extiende completamente alrededor del rollo para rigidizarlo. El aparato recibe bandas continuas de papel de producto y papel de rigidización, corta el papel de rigidización en longitudes cortas para enrollarlo en el rollo de papel de producto y alimenta automáticamente la capa de rigidización sobre una longitud de papel de producto que se enrolla en un rollo. Las dos bandas se alimentan a ambos lados de un rodillo cortador giratorio continuo. Los conjuntos de yunque se mueven para engancharse con una cuchilla portada sobre el rodillo cortador para cortar selectivamente las bandas según se requiera.

Sin embargo, al final del rollo, concretamente cuando el usuario alcanza la última parte de la capa del rollo, la última parte con el papel más rígido, o al menos el papel más rígido tomado por separado no puede usarse y debe descartarse. Otro rollo sin núcleo y un método de fabricación respectivo se dan a conocer en el documento US 2008/245923 A1.

60 Por tanto, existe la necesidad de mejorar los rollos sin núcleo. En particular, sería deseable poder usar rollos sin núcleo de productos de lámina absorbente que sean resistentes al colapso hasta la última lámina.

**Sumario de la invención**

65 Un objeto de la invención es proponer un rollo sin núcleo que supere las desventajas del rollo sin núcleo de la

técnica anterior. En particular, es deseable evitar, o al menos reducir, el colapso del rollo sin núcleo mientras que el rollo sin núcleo se fabrica, se empaqueta, se envía, se comercializa y se usa de una manera adecuada por el consumidor final. Más particularmente, la invención busca solucionar el problema de colapso en la etapa de fabricación incluso para una banda de sustrato absorbente que discurre a una velocidad de fabricación industrial en una máquina de conversión (por ejemplo hasta 1.000 m/min).

Según un aspecto, se proporciona un rollo sin núcleo de productos de lámina absorbente hecho de una banda enrollada en espiral de sustrato absorbente que comprende al menos dos capas superpuestas de sustrato absorbente, estando la banda de sustrato absorbente enrollada tal como para definir un conducto hueco axial situado centralmente en relación al rollo sin núcleo y que se extiende desde un borde hasta el otro borde del rollo sin núcleo, en el que la banda de sustrato absorbente comprende además un inserto de rigidización, estando el inserto de rigidización insertado entre dos capas superpuestas de sustrato absorbente, estando el inserto de rigidización situado tal como para revestir el conducto hueco axial, teniendo el inserto de rigidización una longitud tal que el inserto de rigidización se extiende al menos alrededor de tres cuartos de la circunferencia del conducto.

El inserto de rigidización puede tener una longitud tal que el inserto de rigidización se extiende sustancialmente alrededor completamente de la circunferencia del conducto.

La posición y longitud del inserto de rigidización pueden disponerse de manera que el extremo delantero y el extremo trasero según la dirección de la longitud del inserto de rigidización se solapan entre sí.

La posición y longitud del inserto de rigidización pueden disponerse de manera que los extremos delantero y trasero según la dirección de la longitud del inserto de rigidización se solapan entre sí a lo largo de un número definido de vueltas para formar una porción de rigidización conformada en espiral.

El inserto de rigidización puede tener una rigidez tal que la resistencia a la compresión del rollo sin núcleo es al menos la mitad de la resistencia a la compresión de un que comprende un núcleo de cartón.

El inserto de rigidización puede tener un gramaje que oscila entre 20 y 140 g/m<sup>2</sup>, y preferiblemente entre 40 y 120 g/m<sup>2</sup>.

El inserto de rigidización puede tener una anchura que es igual a la anchura de la banda de sustrato absorbente.

El inserto de rigidización puede comprender al menos dos tiras distribuidas a lo largo de la anchura de la banda de sustrato absorbente para formar anillos en los bordes del rollo sin núcleo, siendo la anchura total de las tiras inferior a la anchura de la banda de sustrato absorbente.

El inserto de rigidización puede unirse a al menos una de las dos capas superpuestas de sustrato absorbente.

El inserto de rigidización puede estar hecho de un material del grupo de material que comprende material de papel tisú, material no tejido, material de papel tisú tratado con un agente de unión, material no tejido tratado con un agente de unión, cartón, papel kraft o polímero sintético.

Según otro aspecto, se proporciona un uso del rollo sin núcleo como productos de lámina absorbente elegidos de entre el grupo que comprende servilletas, toallas, paños de cocina, toallas de mano, papeles higiénicos, toallitas y pañuelos faciales.

Según un aspecto adicional, se proporciona un método de fabricación para fabricar rollos sin núcleo de productos de lámina absorbente que comprende las etapas de:

- transportar al menos una primera capa de sustrato absorbente y una segunda capa de sustrato absorbente según la dirección de la máquina,
- insertar un inserto de rigidización entre dichas capas primera y segunda de sustrato absorbente,
- asociar las capas primera y segunda de sustrato absorbente en una banda de sustrato absorbente,
- enrollar en espiral la banda de sustrato absorbente para producir un tronco de banda de sustrato absorbente, estando la banda de sustrato absorbente enrollada tal como para definir un conducto hueco axial situado centralmente en relación al tronco y que se extiende desde un borde hasta otro borde del tronco,
- cortar la banda de sustrato absorbente de manera sustancialmente transversal en relación a la dirección de la máquina,
- cortar el tronco en múltiples rollos sin núcleo,

en el que el inserto de rigidización está situado tal como para revestir el conducto hueco axial, teniendo el inserto de rigidización una longitud tal que el inserto de rigidización se extiende sustancialmente alrededor completamente de la circunferencia del conducto.

5

El método de fabricación puede comprender además ajustar la posición del inserto de rigidización en relación a una línea de corte entre dos troncos consecutivos de manera que el extremo delantero del inserto de rigidización según la dirección de la longitud y el extremo trasero del inserto de rigidización forman una porción de revestimiento del conducto hueco axial del tronco.

10

El método de fabricación puede comprender además ajustar la posición del inserto de rigidización en relación a una línea de corte entre dos troncos consecutivos de manera que el extremo delantero del inserto de rigidización según la dirección de la longitud forma una porción de sujeción de un primer tronco N y el extremo trasero del inserto de rigidización forma una porción de revestimiento del conducto hueco axial de un segundo tronco posterior N+1.

15

Puede insertarse un núcleo provisional antes de la etapa de enrollar para soportar un conducto hueco axial bien definido.

20

El núcleo provisional puede extraerse antes de que el tronco se corte en múltiples rollos sin núcleo.

Con la invención, es posible evitar, al menos reducir en gran medida, el riesgo de colapso de los rollos sin núcleo desde la fase de fabricación hasta la fase de utilización. Esto es particularmente eficaz durante las etapas de manipulación y transporte cuando los rollos sin núcleo pueden aplanarse como resultado de diversos constreñimientos ejercidos perpendicularmente al eje longitudinal de los rollos sin núcleo. La invención permite mantener la forma del conducto hueco axial como una cavidad tubular.

25

Otras ventajas resultarán evidentes a partir de la descripción de la invención a continuación en el presente documento.

30

### **Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se ilustra por medio de ejemplos y no se limita a los dibujos adjuntos, en los que referencias iguales indican elementos similares:

35

- la figura 1 es una vista en sección transversal parcial que muestra esquemáticamente una máquina/línea de conversión que ilustra la fabricación de rollos sin núcleo según la invención;
- las figuras 2 y 3 son una vista en perspectiva parcial de una unidad de reenrollado de la máquina/línea de conversión y una vista en sección transversal lateral parcial de una banda de 3 capas de material absorbente que ilustran esquemáticamente una primera posición del inserto de rigidización con respecto a la línea de corte en la transición entre dos troncos, respectivamente;
- las figuras 4 y 5 son una vista en perspectiva parcial de una unidad de reenrollado de la máquina/línea de conversión y una vista en sección transversal parcial de una banda de 3 capas de material absorbente que ilustran esquemáticamente una segunda posición del inserto de rigidización con respecto a la línea de corte en la transición entre dos troncos, respectivamente; y
- la figura 6 es una vista en perspectiva parcial de una unidad de reenrollado de la máquina/línea de conversión que ilustra esquemáticamente otra realización de inserto de rigidización; y
- las figuras 7 y 8 son vistas en sección transversal laterales en un tronco/rollo que muestran diferentes longitudes de inserto de rigidización.

40

45

50

55

### **Descripción detallada de la invención**

La figura 1 es una vista en sección transversal parcial que ilustra esquemáticamente una máquina/línea 1 de conversión dispuesta para fabricar rollos 40 sin núcleo. En este ejemplo, la máquina/línea 1 de conversión comprende dos unidades 2 y 3 de desenrollado, una unidad 4 de estampado, una unidad 5 de reenrollado y una unidad 6 de corte de troncos.

60

Más precisamente, en la fase de la figura 1, ya se han producido bandas 10A, 10B de base de troncos absorbentes según un proceso de fabricación de papel conocido. La figura 1 ilustra una fase que es una fase en

65

la que tiene lugar un proceso de conversión. El proceso de conversión convierte bandas 10A, 10B de base de troncos originales grandes (por ejemplo que tienen una anchura de tira de alrededor de 1,80 m a alrededor de 7 m) en rollos 40 dimensionados para venta al por menor, por ejemplo rollos de papel higiénico, 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 particular, la máquina/línea 1 de conversión produce rollos sin núcleo dimensionados para venta al por menor que tienen dos capas.

Una primera unidad 2 de desenrollado proporciona una primera banda 10A de base de tronco absorbente a partir de un primer rollo 7 original. Una segunda unidad 3 de desenrollado proporciona una segunda banda 10B de base de tronco absorbente a partir de un segundo rollo 8 original. Ambas bandas 10A, 10B de base de tronco absorbente se alimentan a la unidad 4 de estampado (etapa S1).

Diversos rodillos 9 están situados apropiadamente con el fin de controlar la trayectoria de las bandas 10A, 10B de base de tronco absorbente a lo largo de la máquina/línea 1 de conversión, dentro de y entre las diversas unidades 2, 3, 4, 5, 6. Las bandas 10A, 10B de base de tronco absorbente se desplazan al interior de la máquina/línea 1 de conversión según la dirección de la máquina MD desde las unidades 2 y 3 de desenrollado, hacia la unidad 4 de estampado, hacia la unidad 5 de reenrollado y hacia la unidad 6 de corte de troncos.

La unidad 4 de estampado comprende un cilindro 12 grabado, un cilindro 13 de caucho de acoplamiento, que giran ambos en direcciones opuestas, un dispensador 14 de pegamento y una unidad 15 de inserción. En la presente realización a modo de ejemplo, la unidad 15 de inserción prepara y sitúa un inserto 16 de rigidización sobre una cara interior de la banda 10B de base de tronco absorbente (etapa S21). La unidad 15 de inserción comprende una reserva 17 de insertos 16 de rigidización individuales que tienen ya un tamaño definido (anchura y longitud) adaptado para revestir el conducto 42 hueco axial de los troncos/rollos producidos. La unidad 15 de inserción puede comprender alternativamente medios para cortar el inserto 16 de rigidización de tamaño definido a partir de un rollo original (no mostrado). La cara interior significa que cada inserto 16 de rigidización está situado sobre la banda de manera que después de la unidad de estampado, se inserta entre las bandas 10A, 10B de base de tronco absorbente primera y segunda. Las bandas 10A, 10B de base de tronco absorbente se superponen y se combinan (asocian) en la unidad 4 de estampado con el fin de formar una banda de sustrato 11 absorbente (etapa S3). El cilindro 12 grabado puede grabarse con un patrón de microestructura combinando diversas puntas de estampado (no mostrado). El cilindro 12 grabado puede realizar un grabado simple o de doble nivel en las bandas 10A, 10B de base de tronco absorbente superpuestas. El dispensador 14 de pegamento comprende normalmente una tina, un cilindro aplicador y un cilindro de inmersión. El cilindro aplicador hace que las bandas 10A, 10B de base de tronco absorbente superpuestas hagan tope contra el cilindro 12 grabado. El cilindro de inmersión recoge el adhesivo en la tina y transfiere el adhesivo al cilindro aplicador. El cilindro aplicador está dispuesto para ejercer una presión determinada sobre el cilindro grabado en el área distal de las protuberancias de las bandas 10A, 10B de base de tronco absorbente estampadas. A dicha presión determinada, el adhesivo cruza a través de ambas bandas 10A, 10B de base de tronco absorbente. Esto se usa para combinar ambas bandas y, también, para estampar o microestampar al menos una de las bandas 10A, 10B de base de tronco absorbente con el fin de generar efectos estéticos o modificar el grosor, o la suavidad o la flexibilidad de la banda resultante de sustrato 11 absorbente. El inserto 16 de rigidización también se asocia a las bandas 10A, 10B de base de tronco absorbente como resultado de su desplazamiento entre los cilindros. Tales etapas se conocen en la técnica, no son relevantes para la invención actual y, por tanto, no se describirán en detalles.

El inserto 16 de rigidización se prepara independientemente y se sitúa internamente entre las dos bandas que forman las futuras capas del rollo sin núcleo de productos de lámina absorbente. El inserto 16 de rigidización está hecho de un material que puede ser papel tisú/material no tejido tratado o no tratado, o cartón, o papel kraft, o polímero sintético. El material puede tener un gramaje que oscila entre 20 g/m<sup>2</sup> y 140 g/m<sup>2</sup>, y preferiblemente entre 40 g/m<sup>2</sup> y 120 g/m<sup>2</sup>. La elección del material depende de la resistencia a la compresión que ha de lograrse. El material puede tratarse con un agente de unión, por ejemplo a polímero como polietilenglicol (PEG), almidón o carboximetilcelulosa (CMC). El material del inserto de rigidización puede elegirse tal como para conferir al rollo sin núcleo una resistencia a la compresión relacionada con un rollo convencional que comprende un núcleo de cartón, por ejemplo un inserto de rigidización puede tener una rigidez tal que la resistencia a la compresión del rollo sin núcleo es al menos la mitad de la resistencia a la compresión de un rollo que comprende un núcleo de cartón (el protocolo de medición de la resistencia a la compresión se da a conocer en un párrafo tras la tabla en la descripción). Además, el inserto de rigidización puede tener una flexibilidad definida tal como para retomar la forma del conducto hueco axial hasta una forma sustancialmente cilíndrica después de que el rollo sin núcleo se haya sometido a una compresión transversalmente en relación con el conducto hueco axial durante la fabricación, el empaquetado o el transporte, y se reconfigura para su uso. La calidad y las propiedades (en cuanto a suavidad, absorbencia, etc...) de la superficie superficial de los productos de lámina absorbente no se ve afectada, al menos de un modo limitado, por la presencia del inserto porque el inserto está escondido entre las capas. Por tanto, la invención permite ofrecer productos de lámina absorbente de la misma calidad hasta la última lámina de los rollos a los consumidores.

La unidad 5 de reenrollado comprende un módulo 20 de perforación, un módulo 21 de corte, un módulo 22 de

enrollado y un módulo 30 de extracción. La unidad 5 de reenrollado enrolla la banda de sustrato 11 absorbente en múltiples troncos 31.

5 El módulo 20 de perforación está dispuesto para dotar a la banda de sustrato 11 absorbente de líneas de perforación espaciadas regularmente orientadas de manera sustancialmente transversal en relación a la dirección de la máquina MD (es decir, las líneas de perforación están sustancialmente orientadas según la dirección transversal a la máquina CD).

10 El módulo 21 de corte está dispuesto para cortar la banda de sustrato 11 absorbente de manera sustancialmente transversal en relación a la dirección de la máquina (es decir, la línea de separación está sustancialmente orientada según la dirección transversal a la máquina CD). 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.

15 El módulo 22 de enrollado está dispuesto para enrollar la banda de sustrato 11 absorbente para producir troncos 31 de banda de sustrato absorbente. Por ejemplo, el módulo 22 de enrollado es del tipo periférico o de superficie. El módulo 22 de enrollado comprende una superficie 23 rodante, un primer rodillo 24 de enrollado, a segundo rodillo 25 de enrollado, un tercer rodillo 26 de enrollado y un suministrador 27 de núcleos. El tronco 31 se forma enrollando la banda de sustrato 11 absorbente sobre un núcleo 41 provisional que mantiene un conducto 42 hueco axial bien definido. Los núcleos 41 provisionales los proporciona secuencialmente el suministrador 27 de núcleos a través de la superficie 23 rodante antes del comienzo de un nuevo ciclo de producción de troncos. Como ejemplos, el núcleo provisional puede estar hecho de cartón o plástico. El tronco 31 se mantiene en posición durante el enrollado mediante los rodillos 24, 25, 26 de enrollado primero, segundo y tercero que giran en contacto de superficie con el tronco 31. Uno de los rodillos 24, 25, 26 de enrollado aplica el movimiento de rotación del tronco 31.

20 El módulo 30 de extracción está dispuesto para extraer los núcleos 41 provisionales del tronco 31 tras completarse el enrollado de un tronco. El núcleo 41 provisional puede reciclarse tras la extracción hacia el suministrador 27 de núcleos.

25 El módulo de enrollado descrito anteriormente en el presente documento del tipo periférico o de superficie es sólo un ejemplo. La invención también puede aplicarse a otra clase de módulo de enrollado, por ejemplo un módulo de enrollado que utiliza un huso (no mostrado).

30 El tronco 31 producido se corta entonces mediante múltiples sierras 32 de tronco de la unidad 6 de corte de troncos en múltiples rollos 40 sin núcleo de productos de lámina absorbente individuales.

35 Después de eso, los rollos 40 sin núcleo individuales se empaquetan y se preparan para su envío (no mostrado).

40 Se acopla un módulo 50 de control al módulo 20 de perforación, al módulo 21 de corte y a la unidad 15 de inserción por medio de una interfaz 51. El módulo 50 de control controla el funcionamiento del módulo 20 de perforación y el módulo 21 de corte. En particular, el módulo 50 de control activa el módulo 21 de corte para cortar la banda de sustrato 11 absorbente en una fase de transición entre dos troncos consecutivos. El módulo 50 de control controla además el funcionamiento del módulo 20 de perforación fuera de las fases de transición. El módulo 50 de control controla además el funcionamiento del módulo 15 de inserción, concretamente el posicionamiento apropiado del inserto 16 de rigidización con respecto a la línea 29 de corte.

45 Las figuras 2 y 4 son vistas en perspectiva parciales que ilustran esquemáticamente la posición del inserto 16 de rigidización con respecto a una línea 29 de corte en una banda de sustrato 11 absorbente en la transición entre dos troncos  $L_n$  y  $L_{n+1}$ , para dos posicionamientos diferentes del inserto 16 de rigidización.

50 La banda de sustrato 11 absorbente se alimenta a un espacio del módulo 20 de perforación que comprende un rodillo perforador y un rodillo de yunque estacionario. Allí, la banda de sustrato 11 absorbente se perfora (etapa S4) con las líneas 28 de desgarrado o perforación deseadas (representadas esquemáticamente por líneas discontinuas).

55 Una línea 28 de perforación es una línea según una dirección transversal a la máquina CD realizada en el grosor de la banda de sustrato 11 absorbente y que comprende segmentos perforados y segmentos no perforados alternos (es decir, dos segmentos perforados que están separados por un segmento no perforado o viceversa). Cada segmento no perforado forma una zona de unión entre dos porciones consecutivas (según la dirección de la máquina MD) de la banda de sustrato 11 absorbente. Cada segmento perforado forma una zona de desprendimiento entre dos porciones consecutivas (según la dirección de la máquina MD) de la banda de sustrato 11 absorbente. Considerando la anchura del rollo individual, por ejemplo entre 10 cm y 30 cm, dichos segmentos no perforados/perforados oscilan, por ejemplo, entre 4 mm y 10 mm. La línea de perforación descrita anteriormente en el presente documento en un ejemplo no limitativo, ya que son posibles otras clases de línea de

perforación.

Dos líneas 28 de perforación consecutivas definen la longitud de lámina individual en los rollos 40 individuales de lámina de material absorbente. Por ejemplo, una lámina de rollos de papel higiénico puede tener una longitud de  
 5 alrededor de tan algunas decenas de centímetros. En las figuras 2 y 4, múltiples líneas 33 discontinuas paralelas a la dirección de la máquina MD también se representan sobre la banda de sustrato 11 absorbente para el único fin de ilustración. Las líneas 33 discontinuas están separadas en la dirección transversal a la máquina CD. Representan esquemáticamente líneas imaginarias en donde la banda de sustrato 11 absorbente se cortará en  
 10 múltiples rollos 40 individuales. Por tanto, dos líneas discontinuas adyacentes definen los futuros bordes de un rollo individual. La distancia entre dos líneas discontinuas consecutivas es igual a la anchura completa de los rollos 40 individuales.

Tras la etapa de perforación, la banda de sustrato 11 absorbente se enrolla (etapa S5) sobre el núcleo 41 con el fin de formar un tronco 31 por medio del módulo 22 de enrollado.

Una vez que se alcanza el diámetro de tronco deseado (correspondiente a un número sustancialmente definido de láminas individuales enrolladas en el tronco), la banda de sustrato 11 absorbente se corta o se rompe. El tronco 31 producido se separa (etapa S6) de la banda de sustrato 11 absorbente y posteriormente comienza a producirse un nuevo tronco. La banda de sustrato 11 absorbente se alimenta a un espacio del módulo 21 de  
 15 corte que comprende un rodillo de corte y un rodillo de yunque estacionario. Allí, la banda de sustrato 11 absorbente se corta por una línea 29 de corte (representada esquemáticamente por dos líneas continuas paralelas).

El inserto 16 de rigidización se sitúa tal como para revestir el conducto 42 hueco axial del rollo 40 sin núcleo, teniendo el inserto de rigidización una longitud L tal que el inserto 16 de rigidización se extiende sustancialmente  
 20 alrededor completamente de la circunferencia del conducto 42.

El inserto 16 de rigidización se sitúa próximo a la línea 29 de corte al comienzo del tronco (es decir, definiendo las vueltas del tronco/rollo próximas al conducto 42 hueco), aunque puede situarse aguas arriba de la línea 29 de corte, o entre dos troncos consecutivos  $L_n$  y  $L_{n+1}$  para cruzar dos troncos consecutivos a lo largo de la línea 29 de  
 25 corte.

Las figuras 2-5 ilustran un inserto de rigidización según una primera realización en la que el inserto 16 de rigidización tiene una anchura que es igual a la anchura de la banda de sustrato absorbente.

Las figuras 2 y 3 ilustran una primera posición del inserto 16 de rigidización en relación a la línea 29 de corte entre dos troncos consecutivos  $L_n$  y  $L_{n+1}$  en la que un extremo 17 delantero del inserto 16 de rigidización según la dirección de la longitud y un extremo 18 trasero del inserto 16 de rigidización forman completamente parte de un  
 35 único tronco. En otras palabras, el inserto de rigidización está situado aguas arriba en el tronco posterior  $L_{n+1}$  pero próximo al corte en el material de banda entre dos troncos consecutivos  $L_n/L_{n+1}$ . Por tanto, cada inserto 16 de rigidización forma una porción de revestimiento del conducto hueco axial de cada tronco/rollo.

Las figuras 4 y 5 ilustran una segunda posición del inserto 16 de rigidización en relación a la línea 29 de corte entre dos troncos consecutivos  $L_n$  y  $L_{n+1}$  en la que un extremo 17 delantero del inserto 16 de rigidización según la dirección de la longitud forma una porción de sujeción de un primer tronco N y un extremo 18 trasero del inserto  
 40 16 de rigidización forma una porción de revestimiento del conducto hueco axial de un segundo tronco posterior N+1. En otras palabras, la parte aguas abajo del inserto de rigidización forma una porción de sujeción del tronco  $L_n$  (es decir, la primera lámina del rollo que va a agarrar un consumidor), mientras que la parte aguas arriba del inserto de rigidización forma una porción de núcleo del tronco posterior  $L_{n+1}$ . Por tanto, cada inserto 16 de rigidización se extiende sobre dos troncos consecutivos.

La figura 6 es una vista en perspectiva parcial de una unidad de reenrollado de la máquina/línea de conversión que ilustra esquemáticamente un inserto 16 de rigidización según otra realización. En esta realización alternativa el inserto 16 de rigidización comprende una pluralidad de tiras 16A, 16B distribuidas a lo largo de la anchura de  
 55 la banda (es decir, a lo largo de la dirección transversal CD). La distribución es tal que una tira se sitúa cruzando cada línea 33 discontinua paralela a la dirección de la máquina MD que representa esquemáticamente líneas imaginarias en donde la banda de sustrato 11 absorbente se cortará en múltiples rollos 40 individuales. Por tanto, tras la operación de corte, cada rollo 40 individual comprende dos tiras en el borde del conducto 42 que forman los insertos 16A y 16B de rigidización similares a un anillo. La anchura total de las tiras es inferior a la anchura de la banda de sustrato absorbente, por ejemplo la anchura total puede representar el 10% de la anchura de la  
 60 banda. Las tiras pueden situarse según la primera posición representada en las figuras 2 y 3, o la segunda posición representada en las figuras 4 y 5. Solo la primera posición se representa en la figura 6. Esta realización permite reducir la cantidad de inserto de rigidización usada, y permite ofrecer al consumidor final una calidad constante de los productos de lámina desde la primera lámina hasta la última lámina (al menos en la porción  
 65 utilizable central de los productos de lámina).

## ES 2 748 663 T3

Las figuras 7 y 8 son vistas en sección transversal lateral en un tronco 31 o rollo 40 que muestran diferentes longitudes de inserto de rigidización. La figura 7 muestra una realización de inserto 16 de rigidización en la que la posición y longitud se disponen de manera que el extremo 17 delantero y el extremo 18 trasero según la dirección de la longitud (es decir, dirección de la máquina MD) del inserto 16 de rigidización se solapan entre sí.

5 La figura 8 muestra una realización de inserto 16 de rigidización en la que la posición y longitud se disponen de manera que el extremo 17 delantero y el extremo 18 trasero según la dirección de la longitud (es decir, dirección de la máquina MD) del inserto 16 de rigidización se solapan entre sí a lo largo de un número definido de vueltas (el ejemplo ilustra dos vueltas) para formar una porción de rigidización conformada en espiral. El número de vueltas puede adaptarse a la resistencia deseada que ha de lograrse, por ejemplo tres, cuatro, etc... Sin embargo, es deseable limitar el número de vueltas afectadas por el inserto de rigidización desde la perspectiva del consumidor porque permite ofrecer una calidad constante de los productos de lámina desde la primera lámina hasta la última lámina.

15 Cualquiera que sea la posición del inserto de rigidización, un extremo suelto que forma una cola de la banda de sustrato 11 absorbente del tronco 31 producido se adhiere al tronco de una manera conocida.

El núcleo/huso provisional se extrae. El tronco 31 producido se corta entonces paralelo a la dirección de la máquina MD mediante múltiples sierras 32 de tronco en múltiples rollos 40 individuales.

20 Obviamente, los rollos 40 individuales tienen las mismas características con respecto al inserto 16 de rigidización que los troncos 31.

Los rollos de papel higiénico de dos capas actualmente en el mercado, por ejemplo el rollo de papel higiénico Lotus Confort, que tienen un núcleo de cartón, tienen una resistencia a la compresión en el intervalo de 300-370 N.

Tabla:

	Inserto			Rollo		
	Tipo de inserto	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Longitud (mm)	Resistencia a la compresión RCT (N)	Peso del rollo (g)	Razón RCT/peso (N/g)
Rollo sin inserto de rigidización	N/A	0	0	201	104	1,93
Rollo con inserto de rigidización tratado con un polímero	Tisú tratado	92 (tisú) + 0,5 (polímero)	420	261	108	2,42
Rollo con inserto de rigidización	Papel	80	250	256	106	2,42

30 Los rollos sin núcleo de la tabla se han fabricado a partir de la misma banda de papel tisú y tienen características dimensionales idénticas, concretamente un diámetro de alrededor de 102 mm, una anchura de alrededor de 98 mm, un diámetro de orificio central (conducto hueco) de alrededor de 38 mm y una longitud de banda de rollo de alrededor de 29,3 m.

35 La medición de la resistencia a la compresión (RCT) se determina mediante analogía con la medición de la resistencia a la compresión de una muestra de núcleo de cartón con un dinamómetro que funciona a una velocidad constante. Una muestra de un tamaño dado se comprime a una velocidad constante, usando un dinamómetro que mide y registra la fuerza de compresión frente al desplazamiento. El equipo de medición comprende un dinamómetro con una célula de 1 kN acoplada a dos placas de metal paralelas, funcionando el dinamómetro a una velocidad de compresión de alrededor de 60 mm/min. Las muestras de rollo tienen 300 mm de largo para diámetros de rollo mayores de 300 mm, y 100 mm de largo para diámetros de rollo por debajo de 300 mm. La resistencia a la compresión que se mide es la compresión plana, concretamente con el eje longitudinal del conducto hueco axial paralelo a las placas. El rollo se sitúa entre las placas. El intervalo entre las dos placas se ajusta para que esté en contacto con el rollo. Se inicia la prueba y se mide la fuerza en Newton (N) a distancias de compresión (desplazamientos) de 20 mm y 50 mm y se anota (para un rollo de diámetro por encima de 60 mm). Se realizan cinco mediciones y se calcula el valor medio y la desviación estándar. Los resultados se expresan en Newton (N).

50 La tabla ilustra una ganancia de alrededor del 25% de resistencia a la compresión (RCT) para un rollo que comprende un inserto de rigidización de la invención. Esto es ventajoso con respecto a la conformidad logística y en cuanto al transporte (paletización) de los rollos sin núcleo empaquetados.

El inserto de rigidización puede tener una flexibilidad definida tal como para retomar la forma del conducto hueco axial hasta una forma sustancialmente cilíndrica tras haberse sometido a una compresión transversalmente en relación al conducto hueco axial.

5 Los dibujos y sus descripciones anteriormente en el presente documento ilustran en vez de limitar la invención.

10 Aunque los dibujos muestran un posicionamiento horizontal particular de los diferentes módulos/unidades/máquina en relación entre sí en la línea de conversión, esto es un mero ejemplo porque los módulos/unidades/máquinas pueden situarse verticalmente o una combinación de posición horizontal/vertical. La posición relativa del módulo de perforación y el módulo de corte puede invertirse. La línea de conversión puede comprender también módulos/unidades/máquinas adicionales para realizar etapas de conversión específicas no descritas en el presente documento. Además, la conversión de dos capas es sólo un ejemplo ya que la invención sería aplicable a productos finales que comprenden más de dos capas, por ejemplo tres, cuatro, cinco, etc...

15 La aplicación del producto absorbente es amplia en el dominio de aplicaciones sanitarias o domésticas, por ejemplo servilletas, toallas, paños de cocina, toallas de mano, papeles higiénicos, toallitas, pañuelos faciales, pañuelos de baño, etc...

20 Cualquier signo de referencia en una reivindicación no debe interpretarse como que limita la reivindicación. La expresión "que comprende" no excluye la presencia de otros elementos distintos 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.

**REIVINDICACIONES**

1. Rollo sin núcleo de productos de lámina absorbente hecho de una banda (11) enrollada en espiral de sustrato absorbente que comprende al menos dos capas (10A, 10B) superpuestas de sustrato absorbente, estando la banda de sustrato absorbente enrollada tal como para definir un conducto (42) hueco axial situado centralmente en relación al rollo (40) sin núcleo y que se extiende desde un borde hasta el otro borde del rollo (40) sin núcleo,  
 5 en el que la banda de sustrato (11) absorbente comprende además un inserto (16) de rigidización,  
 10 estando el rollo sin núcleo caracterizado porque el inserto (16) de rigidización se inserta entre dos capas (10A, 10B) superpuestas de sustrato absorbente, estando el inserto (16) de rigidización situado tal como para revestir el conducto (42) hueco axial, teniendo el inserto (16) de rigidización una longitud (L) tal que el inserto (16) de rigidización se extiende al menos alrededor de tres cuartos de la circunferencia del conducto (42).  
 15
2. Rollo sin núcleo según la reivindicación 1, en el que el inserto (16) de rigidización tiene una longitud (L) tal que el inserto (16) de rigidización se extiende sustancialmente alrededor completamente de la circunferencia del conducto (42).  
 20
3. Rollo sin núcleo según la reivindicación 2, en el que la posición y longitud del inserto (16) de rigidización se disponen de manera que el extremo (17) delantero y el extremo (18) trasero según la dirección de la longitud del inserto (16) de rigidización se solapan entre sí.
- 25 4. Rollo sin núcleo según la reivindicación 3, en el que la posición y longitud del inserto (16) de rigidización se disponen de manera que los extremos delantero (17) y trasero (18) según la dirección de la longitud del inserto (16) de rigidización se solapan entre sí a lo largo de un número definido de vueltas para formar una porción de rigidización conformada en espiral.
- 30 5. Rollo sin núcleo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el inserto (16) de rigidización tiene una rigidez tal que la resistencia a la compresión del rollo (40) sin núcleo es al menos la mitad de la resistencia a la compresión de un rollo que comprende un núcleo de cartón.
- 35 6. Rollo sin núcleo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el inserto (16) de rigidización tiene un gramaje que oscila entre 20 y 140 g/m<sup>2</sup>, y preferiblemente entre 40 y 120 g/m<sup>2</sup>.
7. Rollo sin núcleo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el inserto (16) de rigidización tiene una anchura que es igual a la anchura de la banda de sustrato absorbente.
- 40 8. Rollo sin núcleo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el inserto (16) de rigidización comprende al menos dos tiras (16A, 16B) distribuidas a lo largo de la anchura de la banda de sustrato absorbente para formar anillos en los bordes del rollo sin núcleo, siendo la anchura total de las tiras inferior a la anchura de la banda de sustrato absorbente.
- 45 9. Rollo sin núcleo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el inserto (16) de rigidización está unido a al menos una de las dos capas superpuestas (10A, 10B) de sustrato absorbente.
- 50 10. Rollo sin núcleo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el inserto (16) de rigidización está hecho de un material de grupo de material que comprende material de papel tisú, material no tejido, material de papel tisú tratado con un agente de unión, material no tejido tratado con un agente de unión, cartón, papel kraft o polímero sintético.
- 55 11. Uso del rollo sin núcleo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 como productos de lámina absorbente elegidos de entre el grupo que comprende servilletas, toallas, paños de cocina, toallas de mano, papeles higiénicos, toallitas y pañuelos faciales.
- 60 12. Método de fabricación para fabricar rollos (40) sin núcleo de productos de lámina absorbente que comprende las etapas de:  
 - transportar (S1) al menos una primera capa (10A) de sustrato absorbente y una segunda capa (10B) de sustrato absorbente según la dirección de la máquina (MD),  
 estando el método de fabricación caracterizado porque comprende además:  
 65 - insertar (S2) un inserto (16) de rigidización entre dichas capas (10A, 10B) primera y segunda de

sustrato absorbente,

- asociar (S3) las capas (10A, 10B) primera y segunda de sustrato absorbente en una banda de sustrato (11) absorbente,

5

- enrollar en espiral (S5) la banda de sustrato (11) absorbente para producir un tronco de banda de sustrato (31) absorbente, estando la banda de sustrato absorbente enrollada tal como para definir un conducto (42) hueco axial situado centralmente en relación al tronco y que se extiende desde un borde hasta el otro borde del tronco,

10

- cortar (S6) la banda de sustrato (11) absorbente de manera sustancialmente transversal en relación a la dirección de la máquina (MD),

15

- cortar el tronco (31) en múltiples rollos (40) sin núcleo,

en el que el inserto (16) de rigidización está situado tal como para revestir el conducto (42) hueco axial, teniendo el inserto (16) de rigidización una longitud tal que el inserto (16) de rigidización se extiende sustancialmente alrededor completamente de la circunferencia del conducto (42).

20

13. Método de fabricación según la reivindicación 12, que comprende además ajustar la posición del inserto (16) de rigidización en relación a una línea (29) de corte entre dos troncos consecutivos ( $L_n$ ,  $L_{n+1}$ ) de manera que el extremo (17) delantero del inserto (16) de rigidización según la dirección de la longitud y el extremo (18) trasero del inserto (16) de rigidización forman una porción de revestimiento del conducto (42) hueco axial del rollo (40) sin núcleo.

25

14. Método de fabricación según la reivindicación 13, que comprende además ajustar la posición del inserto (16) de rigidización en relación a una línea (29) de corte entre dos troncos consecutivos ( $L_n$ ,  $L_{n+1}$ ) de manera que el extremo (17) delantero del inserto (16) de rigidización según la dirección de la longitud forma una porción de sujeción de un primer tronco ( $L_n$ ) y el extremo (18) trasero del inserto (16) de rigidización forma una porción de revestimiento del conducto (42) hueco axial de un segundo tronco ( $L_{n+1}$ ) posterior.

30

15. Método de fabricación según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que se inserta un núcleo (27) provisional antes de la etapa de enrollar para soportar un conducto (42) hueco axial bien definido.

35

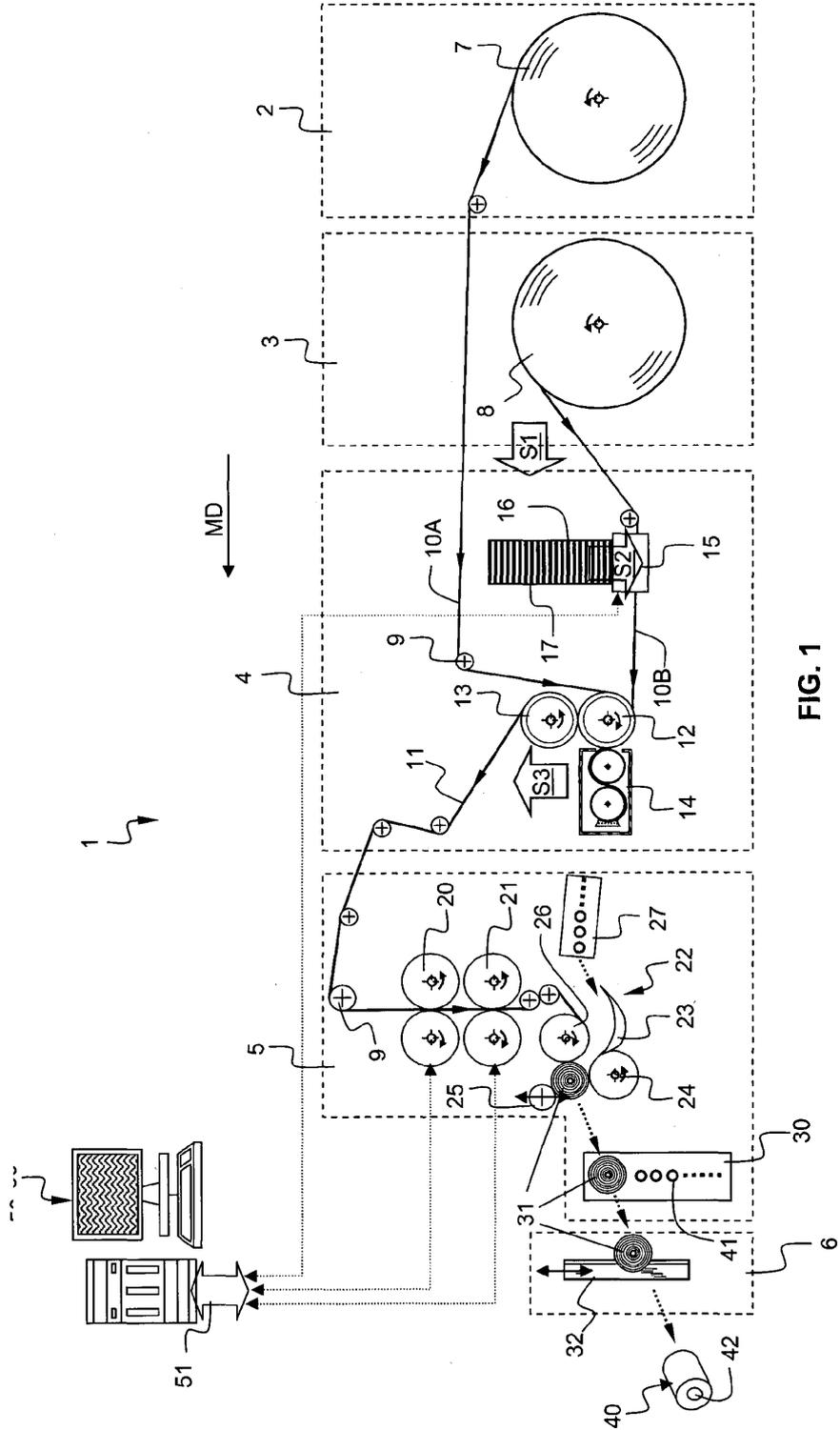


FIG. 1

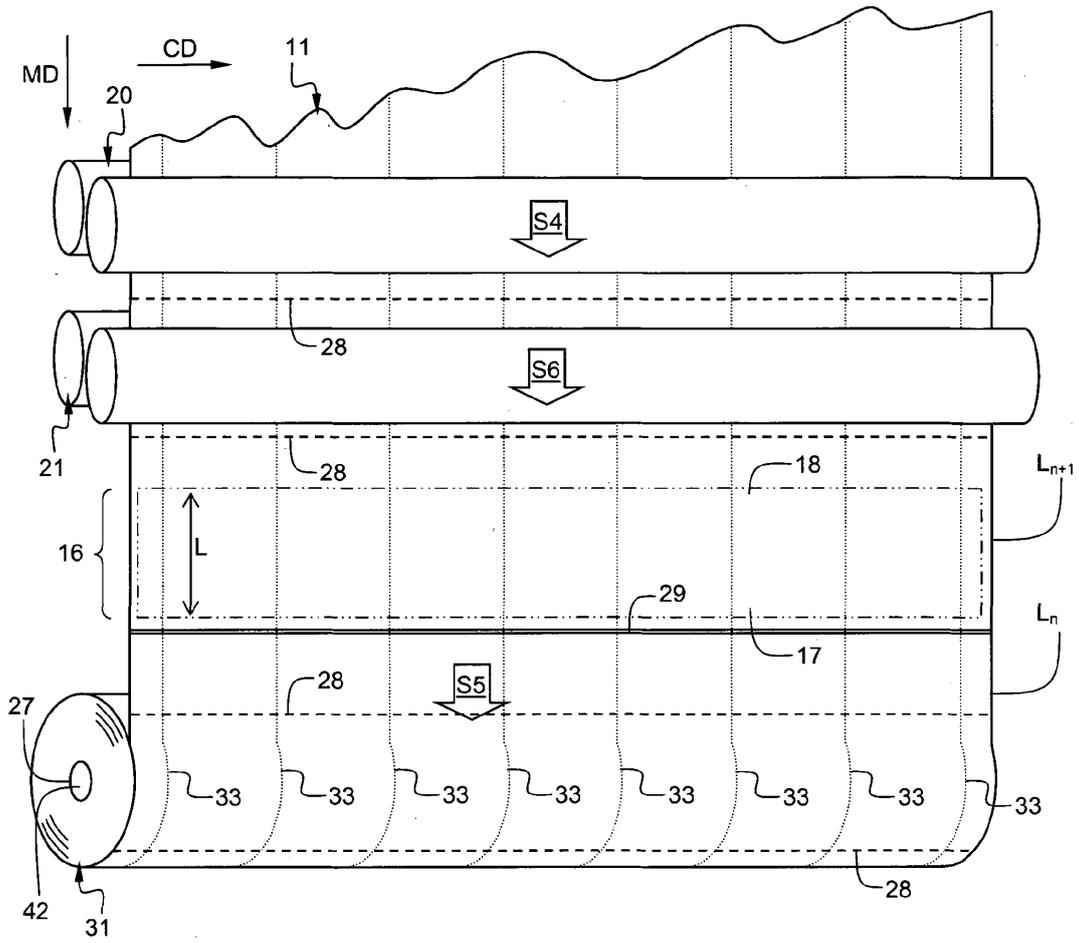


FIG. 2

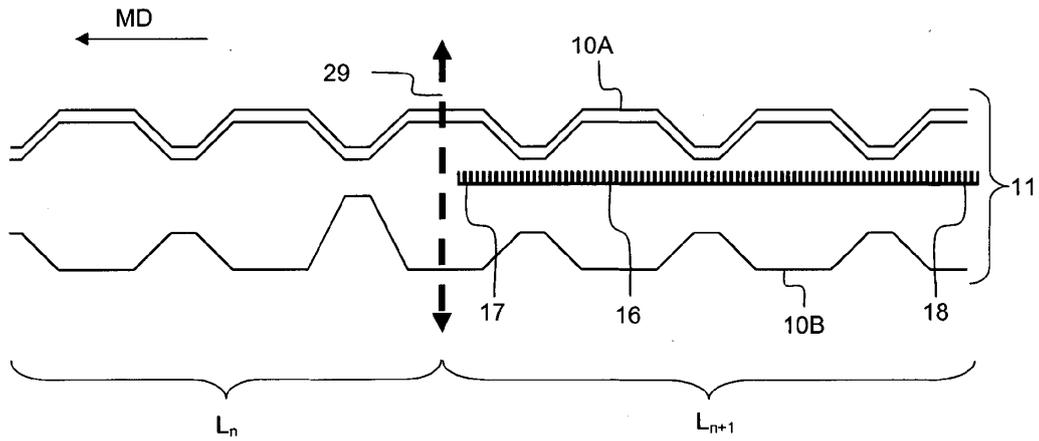


FIG. 3

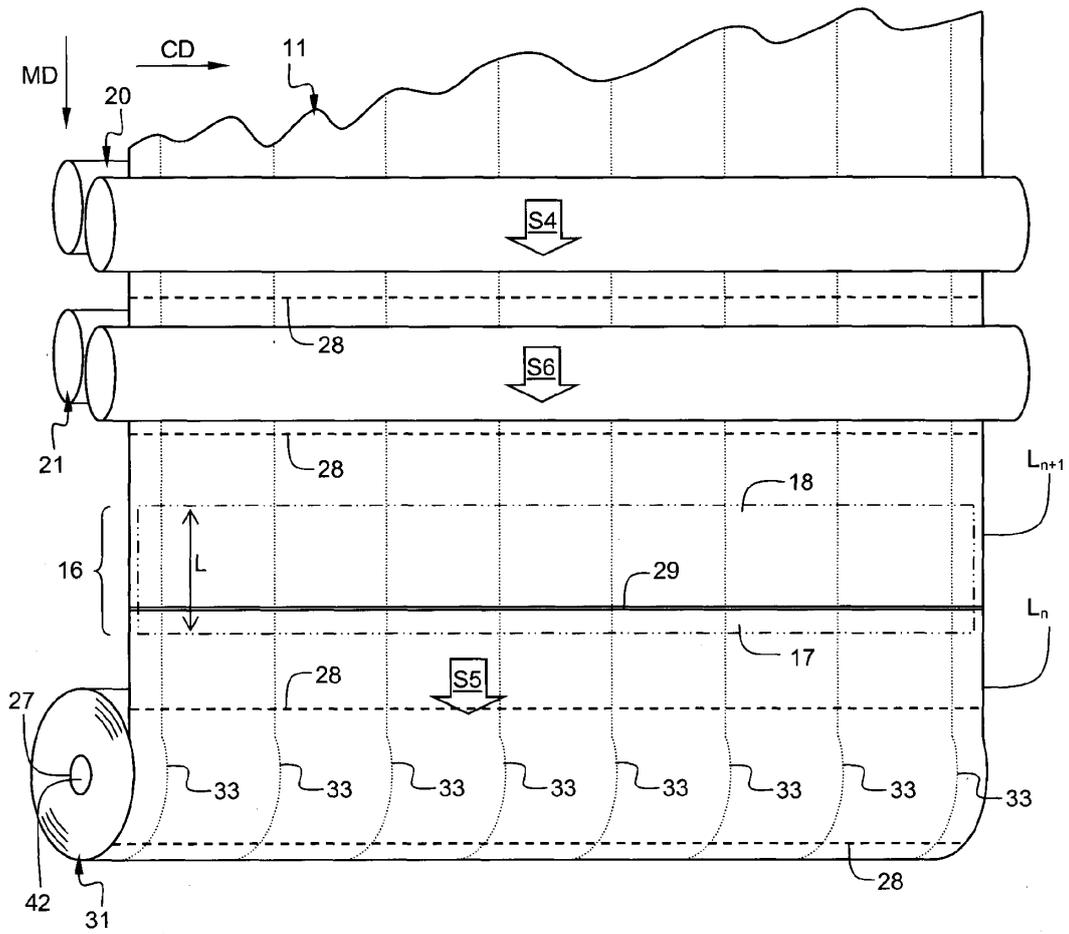


FIG. 4

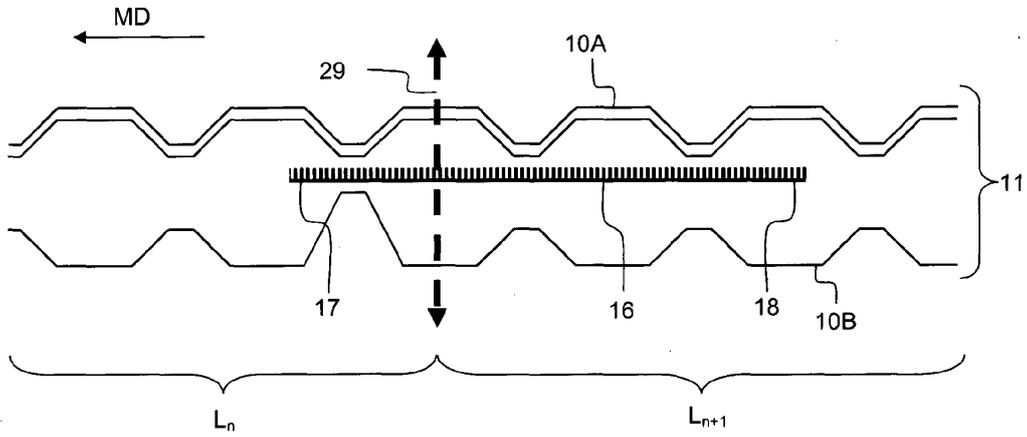


FIG. 5

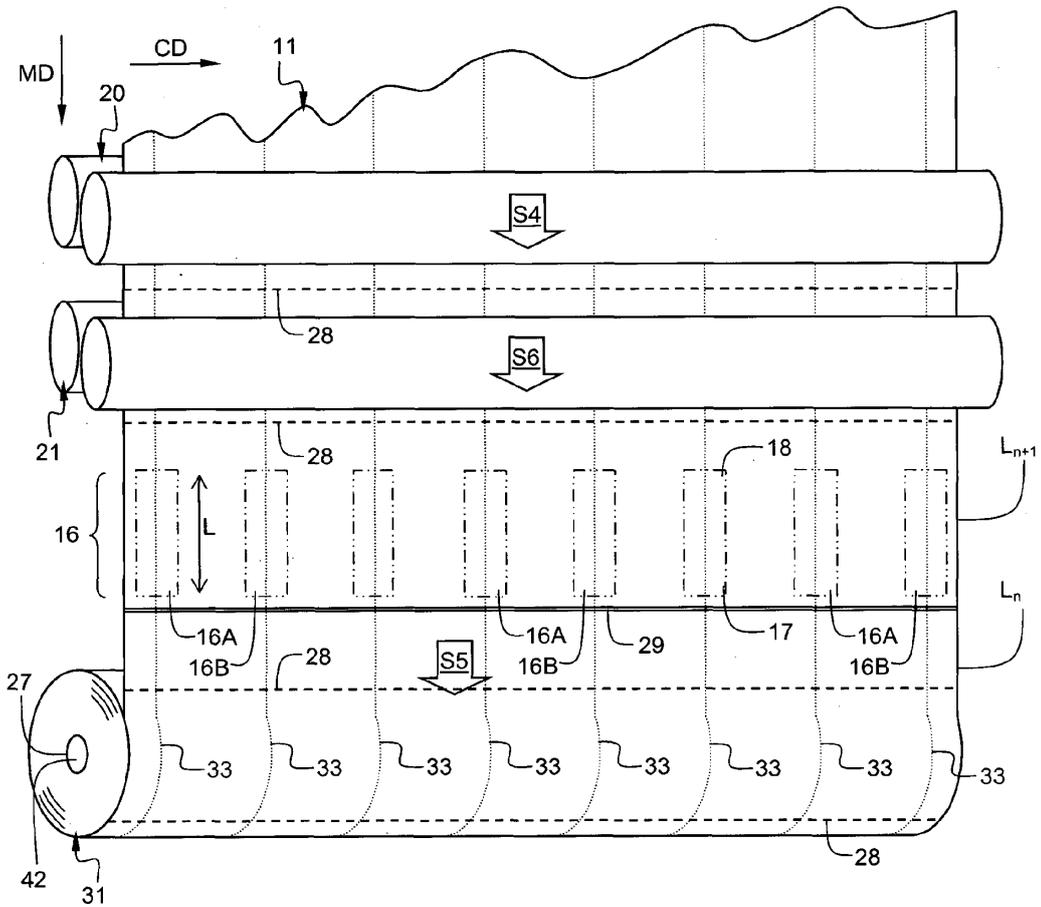


FIG. 6

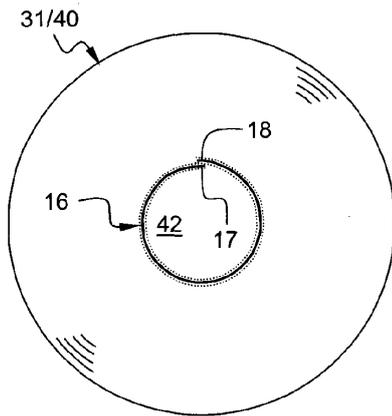


FIG. 7

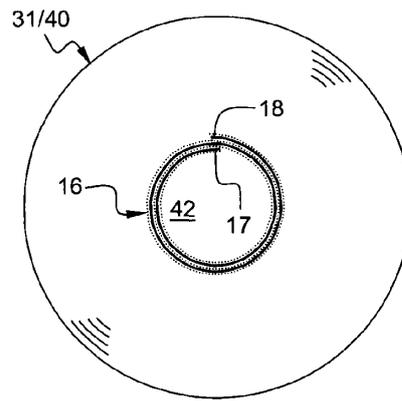


FIG. 8