



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 302 186**

51 Int. Cl.:  
**D21F 11/00** (2006.01)  
**D21F 11/14** (2006.01)  
**D21F 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05707801 .6**  
86 Fecha de presentación : **19.01.2005**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1709243**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **11.10.2006**

54

Título: **Aparato y proceso de formación de una banda de material sobre un tejido estructurado en una máquina de papel.**

30

Prioridad: **30.01.2004 US 768550**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.07.2008**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.07.2008**

73

Titular/es: **Voith Patent GmbH**  
**Sankt Poltener Strasse 43**  
**89522 Heidenheim, DE**

72

Inventor/es: **Herman, Jeffrey y**  
**Scherb, Thomas Thoröe**

74

Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 302 186 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**

Aparato y proceso de formación de una banda de material sobre un tejido estructurado en una máquina de papel.

**5 1. Campo de la invención**

La presente invención se relaciona con un método de formar una banda fibrosa estructurada en una máquina de papel, y, más particularmente, con un método y aparato de formación de una banda fibrosa estructurada sobre un tejido estructurado en una máquina de papel.

**10 2. Descripción del arte relacionado**

En un proceso de moldeo en húmedo, un tejido estructurado en una configuración de Media Luna imprime una superficie tridimensional sobre una banda mientras que la banda fibrosa todavía está húmeda. Una invención de este tipo es descrita en la Publicación Internacional No. WO 03/062528 A1. Una cámara de succión es descrita con el propósito de conformar la banda fibrosa mientras está húmeda para generar la estructura tridimensional mediante la eliminación del aire a través del tejido estructural. Es un desplazamiento físico de porciones de la banda fibrosa que conduce a la superficie tridimensional. De forma similar al método antes mencionado, una técnica de secado con paso de aire (TAD) es descrita en la Patentes U.S. No 4,191,609. La técnica TAD describe cómo una banda ya formada es transferida y moldeada en un tejido de impresión. La transformación tiene lugar en una banda que tiene un nivel de sólidos en lámina mayor que 15%. Esto resulta en un área de cojín de baja densidad en la banda fibrosa. Estas áreas de cojín son de un peso base bajo debido a que la banda que ya está formada se expande para llenar los valles de la misma. La impresión de la banda fibrosa en un patrón, sobre un tejido de impresión, se lleva a cabo pasando un vacío a través del tejido de impresión para moldear la banda fibrosa.

Lo que se necesita en el arte es un método para producir una banda fibrosa con un área de cojín de peso base alto de baja densidad para aumentar de esa manera la absorción y características generales de la banda fibrosa acabada.

A partir de los documentos del arte anterior WO0300002 y US20030102098 la formación de una banda de papel entre un tejido suave y uno estructurado es conocida para mejorar la voluminosidad de la lámina de tejido.

De acuerdo a los documentos del arte anterior US5277761, GB2324314 y US5503715 una banda de papel es conformada en la parte superior de un tejido de formación suave y transferida posteriormente a un tejido estructurado para proporcionar una banda de papel con picos y valles.

**35 Resumen de la invención**

La presente invención proporciona un método de producir una banda fibrosa estructurada con un área de cojín de peso base alto de baja densidad en una máquina de papel usando un tejido estructurado.

La invención comprende, en una forma de la misma, un método de formación de una banda estructurada que incluye los pasos de proporcionar una pulpa de papel a través de una cámara principal a una zona de compresión formada por un tejido estructurado y un tejido de formación y recoger las fibras de la pulpa de papel en al menos un valle del tejido estructurado. El método de acuerdo a la invención está caracterizado porque la humedad que sale de dicha pulpa de papel viaja a través de dicho tejido de formación y no a través de dicho tejido estructurado y la pulpa de papel se convierte en una banda fibrosa después que la humedad es eliminada a través del tejido de formación.

La invención adicionalmente proporciona un aparato para formar la banda fibrosa, que comprende: una cámara principal; un rodillo de formación; un tejido estructurado; un tejido de formación; una porción de uno de dicho tejido estructurado y dicho tejido de formación en contacto con una porción de dicho rodillo de formación, un lado de dicho tejido estructurado y un lado de dicho tejido de formación aproximándose uno con respecto al otro formando de esta manera una zona de compresión, dicha cámara principal descargando una pulpa de papel dirigida a dicha zona de compresión, dicha pulpa de papel perdiendo humedad a través de dicho tejido de formación y no a través de dicho tejido estructurado.

Una ventaja de la presente invención es que las áreas de cojín de baja densidad tienen un peso base de la fibra relativamente mayor que aquel proporcionado con otros métodos.

Otra ventaja es que la proporción de la masa de la fibra sin comprimir a la masa de la fibra comprimida es mucho mayor, con el mismo peso base general que el que fue logrado en el arte anterior.

Otra ventaja es que la banda fibrosa formada por el método de la presente invención permite una transferencia superior de la banda a una superficie de secado Yankee.

Todavía otra ventaja de la presente invención es que la capucha asociada con el secador Yankee puede utilizar una temperatura más alta para el secado de las porciones de cojín de la banda fibrosa, sin quemar las porciones de cojín.

Una ventaja adicional de la presente invención es que el tejido estructurado puede tener bolsillos o valles más profundos que un tejido del arte anterior, debido a que las porciones de cojín de la banda fibrosa son más gruesas y tienen un mayor peso base, eliminando los problemas de los orificios asociados con los métodos del arte anterior, lo que resulta en una banda más absorbente más gruesa.

5

### Breve descripción de los dibujos

Otras características además de las mencionadas anteriormente y las ventajas de esta invención, así como la manera de alcanzarlas, se harán más evidentes y la invención será mejor entendida con referencia a la siguiente descripción de las realizaciones de la invención tomadas de conjunto con los dibujos acompañantes, donde:

10

La Fig. 1 es un diagrama esquemático en sección transversal que ilustra la formación de una banda estructurada usando una realización de un método de la presente invención;

15

La Fig. 2 es una vista en sección transversal de una porción de una banda estructurada de un método del arte anterior;

20

La Fig. 3 es una vista en sección transversal de una porción de la banda estructurada de una realización de la presente invención hecha en la máquina de la Fig. 1;

25

La Fig. 4 ilustra la porción de la banda de la Fig. 2 que ha pasado posteriormente a través de una operación de secado a presión;

30

La Fig. 5 ilustra una porción de la banda fibrosa de la presente invención de la Fig. 3 que ha pasado posteriormente por una operación de secado a presión;

35

La Fig. 6 ilustra una banda fibrosa resultante de la sección de formación de la presente invención;

40

La Fig. 7 ilustra la banda fibrosa resultante de la sección de formación de un método del arte anterior;

45

La Fig. 8 ilustra la eliminación de la humedad de la banda fibrosa de la presente invención;

50

La Fig. 9 ilustra la eliminación de la humedad de la banda fibrosa de una banda estructurada del arte anterior;

55

La Fig. 10 ilustra los puntos de compresión en una banda fibrosa de la presente invención;

La Fig. 11 ilustra puntos de compresión de la banda estructurada del arte anterior;

60

La Fig. 12 ilustra una vista esquemática en sección transversal de una realización de una máquina de hacer papel de la presente invención;

65

La Fig. 13 ilustra una vista esquemática en sección transversal de otra realización de una máquina de hacer papel de la presente invención;

70

La Fig. 14 ilustra una vista esquemática en sección transversal de otra realización de una máquina de hacer papel de la presente invención;

75

La Fig. 15 ilustra una vista esquemática en sección transversal de otra realización de una máquina de hacer papel de la presente invención;

80

La Fig. 16 ilustra una vista esquemática en sección transversal de otra realización de una máquina de hacer papel de la presente invención;

85

La Fig. 17 ilustra una vista esquemática en sección transversal de otra realización de una máquina de hacer papel de la presente invención; y

90

La Fig. 18 ilustra una vista esquemática en sección transversal de otra realización de una máquina de hacer papel de la presente invención.

95

Los caracteres de referencia correspondientes indican partes correspondientes a través de las varias vistas. Las ejemplificaciones expresadas aquí ilustran una realización preferida de la invención, de una forma, y tales ejemplificaciones no son construidas de ninguna manera como limitantes del alcance de la invención.

100

### Descripción detallada de la invención

105

Con referencia ahora a los dibujos, y más particularmente a la Fig. 1, hay una máquina de banda fibrosa 20 que incluye una cámara principal 22 que descarga una pulpa de papel 24 entre un tejido de formación 26 y un tejido estructurado 28. Los rodillos 30 y 32 dirigen el tejido 26 de tal manera que se aplica una tensión al mismo, contra

## ES 2 302 186 T3

la pulpa 24 y el tejido estructurado 28. El tejido estructurado 28 está soportado por el rodillo de formación 34, que rota con una velocidad de superficie que coincide con la velocidad del tejido estructurado 28 y el tejido de formación 26. El tejido estructurado 28 tiene picos 28a y valles 28b, que dan una estructura correspondiente a la banda 38 allí formada. El tejido estructurado 28 viaja en dirección W, y como la humedad M es conducida desde la pulpa de papel 24, la banda fibrosa estructurada 38 toma forma. La humedad M que sale de la pulpa 24 viaja a través del tejido de formación 26 y es recogida en un vaso de derrames 36. Las fibras en la pulpa de papel 24 se recogen principalmente en los valles 28b cuando la banda 38 toma forma.

El tejido estructurado 28 incluye hilos de urdimbre y trama entretejidos en un telar textil. El tejido estructurado 28 puede ser tejido plano o en forma sin fin. El conteo de maya final del tejido estructurado 28 se sitúa entre 95 x 120 y 26 x 20. Para la fabricación de papel higiénico, el conteo de maya preferido es 51 x 36 o superior y más preferiblemente 58 x 44 o superior. Para el fabricante de toallas de papel, el conteo de maya preferido es 42 x 31 o inferior, y más preferiblemente 36 x 30 o inferior. El tejido estructurado 28 puede tener un patrón repetido de 4 caladas y repeticiones por encima, preferiblemente 5 caladas o repeticiones superiores. Los hilos de urdimbre del tejido estructurado 28 tienen diámetros de entre 0.12 mm y 0.70 mm, y los hilos de trama tienen diámetros de entre 0.15 mm y 0.60 mm. La profundidad de los bolsillos, que es el desplazamiento entre el pico 28a y el valle 28b está entre aproximadamente 0.07 mm y 0.60 mm. Los hilos utilizados en el tejido estructurado 28 pueden ser de cualquier forma de sección transversal, por ejemplo, redonda, ovalada o plana. Los hilos del tejido estructurado 28 pueden ser hechos de materiales poliméricos termo-endurecidos o termoplásticos de cualquier color. La superficie del tejido estructurado 28 puede ser tratada para proporcionar una energía superficial deseada, resistencia térmica, resistencia a la abrasión y/o resistencia a la hidrólisis. Un diseño impreso, tal como un diseño impreso en pantalla, de material polimérico puede ser aplicado al tejido estructurado 28 para mejorar su capacidad para impartir un patrón estético a la banda 38 o para mejorar la calidad de la banda 38. Tal diseño puede estar en forma de una estructura de molde elastomérica similar a la membrana Spectra® descrita en otra solicitud de patente. El tejido estructurado 28 tiene un área de contacto plana de la superficie superior en el pico 28a del 10% o superior, preferiblemente 20% o superior, y más preferiblemente 30% dependiendo del producto particular que se está realizando. El área de contacto en la banda estructurada 28 en el pico 28a puede ser aumentada desbastando la superficie superior del tejido estructurado 28 o una estructura de molde elastomérica puede ser formada allí teniendo una superficie superior plana. La superficie superior también puede ser calandrada en caliente para aumentar la planitud.

El rodillo de formación 34 es preferiblemente sólido. La humedad viaja a través del tejido de formación 26 pero no a través del tejido estructurado 28. Esto ventajosamente forma la banda fibrosa estructurada 38 en una banda más voluminosa o absorbente que la del arte anterior.

Los métodos del arte anterior para la eliminación de la humedad, eliminan la humedad a través de un tejido estructurado por medio de presión negativa. Esto resulta en una vista en sección transversal como se observa en la Fig. 2. La banda estructurada 40 del arte anterior tiene una profundidad del bolsillo D que se corresponde con la diferencia de dimensiones entre un valle y un pico. El valle se produce en el punto donde ocurre la medición C y el pico se produce en el punto donde se toma la medición A. Un grosor de la superficie superior A se forma en el método del arte anterior. La dimensión B de la pared lateral y el grosor C del cojín del arte anterior son el resultado de la humedad extraída a través de un tejido estructurado. La dimensión B es menor que la dimensión A y la dimensión C es menor que la dimensión B en la estructura del arte anterior.

En cambio, la banda estructurada 38, como se ilustra en las Figs. 3 y 5, tiene para los propósitos del debate, una profundidad del bolsillo D que es similar al arte anterior. Sin embargo, el grosor de la pared lateral B' y el grosor del cojín C' exceden las dimensiones comparables de la banda 40. Esto ventajosamente es el resultado de la formación de la banda estructural 38 sobre el tejido estructurado 28 a baja consistencia y la eliminación de la humedad en una dirección opuesta a la del arte anterior. Esto resulta en una dimensión C' del cojín más gruesa. Incluso después que la banda fibrosa 38 pasa a través de una operación de secado a presión, como se ilustra en la Fig. 5, la dimensión C' es sustancialmente mayor que A<sub>p</sub>'. Ventajosamente, la banda fibrosa resultante de la presente invención tiene un peso base mayor en las áreas de cojín en comparación con el arte anterior. También, los enlaces fibra a fibra no son rotos, ya que pueden estar en las operaciones de impresión, las que expanden la banda en los valles.

De acuerdo al arte anterior una banda ya formada es transferida al vacío en un tejido estructurado. La lámina debe entonces expandirse para llenar el contorno del tejido estructurado. Al hacerlo, las fibras deben separarse. De esta forma, el peso base es inferior menor en estas áreas de cojín y por lo tanto el grosor es inferior a la lámina en el punto A.

Ahora, con referencia a las Figs. 6 a 11 el proceso será explicado mediante los dibujos esquemáticos simplificados.

Como se muestra en la Fig. 6, la pulpa de papel 24 es conformada en una banda 38 con una estructura inherente a la forma del tejido estructurado 28. El tejido de formación 26 es poroso y permite que la humedad se escape durante la formación. Además, el agua es eliminada como se muestra en la Fig. 8, a través del tejido de drenaje 82. La eliminación de la humedad a través del tejido 82 no provoca una compresión de las áreas de cojín C' en la banda de formación, ya que las áreas de cojín C' residen en la estructura del tejido estructurado 28.

La banda 40 del arte anterior mostrada en la Fig. 7, es conformada con un tejido de formación convencional como entre dos tejidos de formación convencionales en un conformador de doble alambre y está caracterizada por una

## ES 2 302 186 T3

superficie plana uniforme. Es a esta banda fibrosa que se le da una estructura tridimensional mediante una etapa de conformado en húmedo, lo que resulta en la banda fibrosa que se muestra en la Fig. 2. Una máquina convencional de tejidos que emplea un tejido a presión convencional tendrá un área de contacto que se acerca al 100%. El área de contacto normal de la fibra estructurada, como en esta presente invención, o como en una máquina de TAD, es típicamente mucho menor que el de una máquina convencional, y está en el rango de 15 a 35% dependiendo del patrón particular del producto que se está realizando.

En las Figs. 9 y 11 la estructura de la banda del arte anterior es mostrada donde la humedad es extraída a través del tejido estructurado 33 provocando que la banda, como se muestra en la Fig. 7, sea conformada y provocando que el área de cojín C tenga un peso base bajo cuando las fibras en la banda son tiradas hacia la estructura. El conformado puede ser hecho ejerciendo presión o baja presión a la banda 40 forzando a la banda 40 a seguir la estructura del tejido estructurado 33. Esto adicionalmente provoca la desgarradura de la fibra cuando estas son movidas al área de cojín C. La presión subsiguiente en el secador Yankee 52, como se muestra en la Fig. 11, reduce aún más el peso base en el área C. En cambio, el agua es extraída a través del tejido de drenaje 82 en la presente invención, como se muestra en la Fig. 8, preservando las áreas de cojín C'. Las áreas de cojín C' de la Fig. 10, son un zona no presionada, que esta soportada sobre el tejido estructurado 28, mientras es presionado contra el Yankee 52. La zona A' presionada es el área a través de la cual la mayor parte de la presión aplicada es transferida. El área de cojín C' tiene un peso base mayor que aquel de las estructuras ilustradas en el arte anterior.

La proporción de masa incrementada de la presente invención, en particular el mayor peso base en las áreas de cojín lleva más agua que las áreas comprimidas, resultando en al menos dos aspectos positivos de la presente invención sobre el arte anterior, como es ilustrado en las Figs. 10 y 11. En primer lugar, permite una buena transferencia de la banda a la superficie del Yankee 52, ya que la banda tiene un peso base relativamente inferior en la porción que entra en contacto con la superficie del Yankee 52, con un contenido total de sólidos en la lámina inferior a lo que había sido anteriormente alcanzable, debido a la masa inferior de fibras que entra en contacto con el secador Yankee 52. El peso base inferior significa que se lleva menos agua a los puntos de contacto con el secador Yankee 52. Las áreas comprimidas están más secas que las áreas de cojín, lo que permite una transferencia total de la banda a otra superficie, tal como un secador Yankee 52, con un contenido de sólidos total de la banda inferior. En segundo lugar, la construcción permite el uso de temperaturas más altas en la capucha 54 del Yankee sin abrasar o quemar las áreas de cojín, lo cual ocurre en las áreas de cojín del arte anterior. Las temperaturas de la capucha 54 del Yankee son a menudo superiores a 350°C y preferiblemente superiores a 450°C y aún más preferiblemente superiores a 550°C. Como consecuencia de ello la presente invención puede funcionar con un promedio de sólidos a presión antes del Yankee inferior que el arte anterior, haciendo un uso más pleno de la capacidad del sistema de secado de la Capucha del Yankee. La presente invención puede permitir que el contenido de sólidos de la banda 38 antes del secador Yankee sea de menos del 40%, menos del 35% e incluso tan bajo como 25%.

Debido a la formación de la banda 38 con el tejido estructurado 28 los bolsillos del tejido 28 son completamente rellenos con fibras.

Por lo tanto, en la superficie del Yankee 52 la banda 38 tiene un área de contacto mucho mayor, hasta aprox. 100%, en comparación con el arte anterior, porque la banda 38 en el lado que contacta con la superficie del Yankee 52 es casi plana. Al mismo tiempo, las áreas de cojín C' de la banda 38 se mantienen sin presión, porque están protegidas por los valles del tejido estructurado 28 (Fig. 10). Buenos resultados en la eficiencia del secado fueron obtenidos solamente presionando el 25% de la banda.

Como puede observarse en la Fig. 11 el área de contacto de la banda 40 del arte anterior con la superficie del Yankee 52 es mucho menor en comparación con la de la banda 38 fabricada de acuerdo con la invención.

El área de contacto inferior de la banda 40 del arte anterior es el resultado de la configuración de la banda 40 que ahora sigue la estructura del tejido estructurado 33.

Debido a la menor área de contacto de la banda 40 del arte anterior con la superficie del Yankee 52 la eficiencia del secado es menor.

Ahora, adicionalmente con referencia a la Fig. 12, se muestra una realización del proceso donde una banda fibrosa estructurada 38 es conformada. El tejido estructurado 28 lleva una banda estructurada de manera tridimensional 38 hacia un sistema de drenaje avanzado 50, pasa la cámara de succión 67 y luego a un rodillo del Yankee 52 donde la banda es transferida al rodillo del Yankee 52 y la sección de la capucha 54 para el secado adicional y arrugado antes de ser enrollada en un carrete (no mostrado).

Una prensa de zapata 56 es colocada adyacente al tejido estructurado 28, manteniéndolo en una posición próxima al rodillo del Yankee 52. La banda estructurada 38 entra en contacto con el rodillo del Yankee 52 y es transferida a una superficie del mismo, para el secado adicional y posterior arrugado.

Una cámara de vacío 58 es colocada adyacente al tejido estructurado 28 para lograr un nivel de sólidos de 15-25% sobre una banda nominal de 20 g que pasa a -0.2 a -0.8 bar de vacío con un nivel de funcionamiento preferido de -0.4 a -0.6 bar. La banda 38, que es llevada por el tejido estructurado 28, contacta el tejido de drenaje 82 y procede hacia el rodillo de vacío 60. El rodillo de vacío 60 opera a un nivel de vacío de -0.2 a -0.8 bar con un nivel de funcionamiento

## ES 2 302 186 T3

preferido de por lo menos -0.4 bar. La capucha de aire caliente 62 es opcionalmente ajustada sobre el rodillo de vacío 60 para mejorar el drenaje. Si por ejemplo, un cilindro de secado del Yankee comercial con un grosor de acero de 44 mm y una capucha convencional con una velocidad de soplado del aire de 145 m/s es usada, velocidades de producción de 1400 m/min o más para la toalla de papel y 1700 m/min o más para el papel higiénico son usadas.

Opcionalmente una cámara de vapor puede ser instalada en vez de la capucha 62 que suministra vapor a la banda 38. Preferiblemente la cámara de vapor tiene un diseño en secciones para influir en el perfil transversal de ressecado de la humedad de la banda 38. La longitud de la zona de vacío en el interior del rodillo de vacío 60 puede ser de 200 mm a 2,500 mm, con una longitud preferible de 300 mm a 1,200 mm y una longitud aún más preferible de entre 400 mm a 800 mm. El nivel de sólidos en la banda 38 que sale del rodillo de succión 60 es 25% a 55% dependiendo de las opciones instaladas. Una cámara de vacío 67 y el suministro de aire caliente 65 pueden ser usados para aumentar los sólidos de la banda de 38 después del rodillo de vacío 60 y antes del rodillo del Yankee 52. El rodillo de doblar alambres 69 también puede ser un rodillo de succión con una capucha de suministro de aire caliente. El rodillo 56 incluye una prensa de zapata con un anchura de la zapata de 80 mm o superior, preferiblemente 120 mm o superior, con un pico máximo de presión de menos de 2.5 MPa. Para crear una zona de compresión aún más larga para facilitar la transferencia de la banda 38 al Yankee 52, la banda 38 llevada sobre el tejido estructurado 28 puede ser puesta en contacto con la superficie del rodillo del Yankee 52 antes de la zona de compresión a presión asociada con la prensa de zapata 56. Además, el contacto puede ser mantenido después que el tejido estructurado 28 viaja más allá de la prensa 56.

El tejido de drenaje 82 puede tener un tejido base entrelazado permeable conectado a una capa de guata. El tejido base incluye hilos en la dirección de la máquina e hilos en la dirección transversal. El hilo en la dirección de la máquina es un hilo trenzado multifilamento de 3 hebras. El hilo en la dirección transversal es un hilo monofilamento. El hilo en la dirección de la máquina también puede ser un hilo monofilamento y la construcción puede ser de un diseño típico multicapa. En cualquier caso, el tejido base es cosido con una fibra de guata fina que tiene un peso menor o igual a 700 g, preferiblemente menor o igual a 150 g y más preferiblemente menor o igual a 135 g. La fibra de guata encapsula la estructura base dándole suficiente estabilidad. El proceso de costura puede ser tal que se crean canales pasantes rectos. La superficie de contacto de la lámina es calentada para mejorar su alisado superficial. El área de la sección transversal de los hilos en la dirección de la máquina es mayor que el área de la sección transversal de los hilos en la dirección transversal. El hilo en la dirección de la máquina es un hilo multifilamento que puede incluir miles de fibras. El tejido base es conectado a una capa de guata por un proceso de costura que resulta en canales de drenaje pasantes rectos.

En otra realización del tejido de drenaje 82 se incluyó una capa de tejido, por lo menos dos capas de guata, una capa anti-rehumectante y un adhesivo. El tejido base es sustancialmente similar al de descripción anterior. Por lo menos una de las capas de guata incluye una fibra de dos compuestos de bajo punto de fusión para complementar el enlace fibra a fibra con el calentamiento. De un lado del tejido base, está unido una capa anti-rehumectante, que puede ser unida al tejido base por un adhesivo, un proceso de fusión o costura donde el material contenido en la capa anti-rehumectante es conectado a la capa del tejido base y una capa de guata. La capa anti-rehumectante está hecha de un material elastomérico formando de esta manera una membrana elastomérica, que tiene aberturas pasantes.

Las capas de guata son cosidas para de esta forma mantener el tejido de drenaje 82 junto. Esto deja ventajosamente a las capas de guata con muchos orificios agujereados pasantes. La capa anti-rehumectante es porosa teniendo canales de agua o poros rectos pasantes.

En aún otra realización del tejido de drenaje 82, hay una construcción sustancialmente similar a la debatida anteriormente con la adición de una capa hidrofóbica al menos a un lado del tejido de drenaje 82. La capa hidrofóbica no absorbe agua, pero si dirige el agua a través de los poros de ésta.

En aún otra realización del tejido de drenaje 82, el tejido base tiene unida una rejilla hecha de un polímero, tal como poliuretano, que se pone encima del tejido base. La rejilla puede ser puesta sobre el tejido base utilizando varios procedimientos conocidos, tal como, por ejemplo, una técnica de extrusión o una técnica de impresión en pantalla. La rejilla puede ser puesta sobre el tejido base con una orientación angular en relación con los hilos en dirección de la máquina y los hilos en dirección transversal. Aunque esta orientación es tal que ninguna parte de la rejilla está alineada con los hilos en dirección de la máquina, otras orientaciones también pueden ser utilizadas. La rejilla puede tener un patrón de rejilla uniforme, que puede ser discontinuo en parte. Además, el material entre las interconexiones de la estructura de la rejilla puede tomar un camino tortuoso en lugar de ser sustancialmente recto.

La rejilla está hecha de un material sintético, tal como un polímero o más específicamente un poliuretano, que se une por sí mismo al tejido base por sus propiedades naturales de adhesión.

En aún otra realización del tejido de drenaje 82 se incluye un tejido base permeable que tiene hilos en la dirección de la máquina e hilos en la dirección transversal, que están adheridos a una rejilla. La rejilla está hecha de un material compuesto que puede ser el mismo que se debatió con relación a una realización anterior del tejido de drenaje 82. La rejilla incluye hilos en la dirección de la máquina con un material compuesto conformado alrededor. La rejilla es una estructura compuesta conformada de material compuesto y de hilos en la dirección de la máquina. Los hilos en la dirección de la máquina pueden ser recubiertos con antelación con un compuesto antes de ser colocados en filas las cuales son sustancialmente paralelas en un molde que es usado para recalentar el material compuesto provocándole fluir nuevamente hacia un patrón. Material compuesto adicional puede también ser puesto en el molde. La estructura

## ES 2 302 186 T3

de la rejilla, también conocida como una capa compuesta, es entonces conectada al tejido base por una de las muchas técnicas que incluyen laminar la rejilla a un tejido permeable, fundir el hilo recubierto compuesto cuando es mantenido en la posición contra el tejido permeable o volviendo a fusionar la rejilla sobre el tejido base. Adicionalmente, un adhesivo puede ser utilizado para unir la rejilla al tejido permeable.

5

La fibra de guata puede incluir dos capas, una capa superior y una inferior. La fibra de guata es cosida al tejido base y la capa compuesta, formando de esta manera un tejido de drenaje 82 que tiene al menos una superficie exterior de capa de guata. El material de guata es poroso por naturaleza, adicionalmente el proceso de costura no sólo conecta las capas juntas, sino que también crea numerosas pequeñas cavidades porosas que se extienden dentro o que atraviesan completamente la estructura del tejido de drenaje 82.

10

El tejido de drenaje 82 tiene una permeabilidad al aire de entre 5 y 100 pies cúbicos/minuto, preferiblemente 19 pies cúbicos/minuto o mayor y más preferiblemente 35 pies cúbicos/minuto o mayor. Los diámetros promedio de los poros en el tejido de drenaje 82 son de 5 a 75 micrones, preferiblemente 25 micrones o mayor y más preferiblemente 35 micrones o mayor. Las capas hidrofóbicas pueden ser hechas de un material polimérico sintético, una lana o una poliamida, por ejemplo, de nylon 6. La capa anti-rehumectante y la capa compuesta pueden ser hechas de una fina membrana permeable elastomérica hecha a partir de un material polimérico sintético o una poliamida que es laminada al tejido base.

15

Las capas de fibras de guata están hechas de fibras que oscilan desde 0.5 d-tex a 22 d-tex y pueden contener una fibra de dos compuestos de bajo punto de fusión para complementar la unión fibra a fibra en cada una de las capas con el calentamiento. La unión puede resultar de la utilización de partículas, resina y/o una fibra que se fusiona a baja temperatura. El tejido de drenaje puede ser menor que 2.0 milímetros, o menor que 1.50 milímetros, o menor que 1.25 milímetros o menor que 1.0 milímetros de grosor.

20

Realizaciones preferidas del tejido de drenaje 82 también son descritas en PCT/EP2004/053688 y PCT/EP2005/050198.

25

Ahora, adicionalmente con referencia a la Fig. 13, se muestra aún otra realización de la presente invención, que es sustancialmente similar a la invención ilustrada en la Fig. 12, salvo que en lugar de la capucha de aire caliente 62, existe una prensa de correa 64. La prensa de correa 64 incluye una correa permeable 66 capaz de aplicar presión al lado que no contacta la lámina del tejido estructurado 28 que lleva a la banda 38 alrededor del rodillo de succión 60. El tejido 66 de la prensa de correa 64 es también conocido como una correa de prensa de compresión extendida o un tejido de enlace, que puede funcionar a 60 KN/m de tensión de tejido con una longitud de compresión que es más larga que la zona de succión del rodillo 60.

30

35

Realizaciones preferidas del tejido 66 y la conciliación de la operación requerida son descritas en PCT/EP2004/053688 y PCT/EP2005/050198.

40

Las referencias antes mencionadas también son completamente aplicables para los tejidos de drenaje 82 y los tejidos comprimidos 66 descritos en las realizaciones posteriores.

Cuando se aplica presión al tejido estructurado 28, las áreas de cojín de alta densidad de fibras en la banda 38 están protegidas de esa presión ya que están contenidas dentro del cuerpo del tejido estructurado 28, cuando están en la zona de compresión del Yankee.

45

La correa 66 es una Correa de Prensa de Compresión Extendida 66 especialmente diseñada, hecha de, por ejemplo poliuretano reforzado y/o un tejido de enlace en espiral. La correa 66 es permeable permitiendo de esta forma que el aire fluya a través para aumentar la capacidad de eliminación de la humedad de la prensa de correa 64. La humedad es extraída de la banda 38 a través del tejido de drenaje 82 y hacia el rodillo de vacío 60.

50

La correa 66 proporciona un bajo nivel de compresión en el rango de 50-300 KPa y preferiblemente mayor a 100 KPa. Esto permite que un rodillo de succión con un diámetro de 1.2 metros tenga una tensión del tejido mayor a 30 KN/m, y preferiblemente mayor a 60 KN/m. La longitud de compresión de la correa permeable 66 contra el tejido 28, el cual es indirectamente soportado por el rodillo de vacío 60, es al menos tan larga como una zona de succión en el rodillo 60. Aunque la porción de contacto de la correa 66 puede ser más corta que la zona de succión.

55

La correa permeable 66 tiene un patrón de orificios pasantes, los que pueden, por ejemplo, ser perforados, cortados con láser, formados por grabación o tejidos en este. La correa permeable 66 puede ser monoplanar sin ranuras. En una realización, la superficie de la correa 66 tiene ranuras y es colocada en contacto con el tejido 28 a lo largo de una porción del viaje de la correa permeable 66 en la prensa de correa 64. Cada ranura se conecta con un conjunto de los orificios para permitir el paso y la distribución de aire en la correa 66. El aire se distribuye a lo largo de las ranuras, que constituyen un área abierta adyacente a las áreas de contacto, donde la superficie de la correa 66 aplica presión contra la banda 38. El aire entra a la correa permeable 66 a través de los orificios y luego migra a lo largo de las ranuras, pasando a través del tejido 28, la banda 38 y el tejido 82. El diámetro de los orificios puede ser mayor que el ancho de las ranuras. Las ranuras pueden tener un contorno de sección transversal que es generalmente rectangular, triangular, trapezoidal, semi-circular o semi-elíptico. La combinación de la correa permeable 66, asociada con el rodillo de vacío 60, es una combinación que ha demostrado aumentar los sólidos de la lámina por lo menos en un 15%.

65

## ES 2 302 186 T3

Un ejemplo de otra estructura de la correa 66 es la de un tejido de enlace delgado en espiral, que puede ser una estructura de refuerzo dentro de la correa 66 o el propio tejido de enlace en espiral sirve como correa 66. Dentro del tejido 28 hay una estructura tridimensional que se refleja en la banda 38. La banda 38 tiene áreas de cojín más gruesas, que están protegidas durante la compresión, ya que están dentro del cuerpo del tejido estructurado 28. De esta forma la compresión impartida por el ensamble de la prensa de correa 64 a la banda 38 no tiene un impacto negativo en la calidad de la banda, al tiempo que aumenta la tasa de drenaje del rodillo de vacío 60.

Ahora, adicionalmente con referencia a la Fig. 14, que es sustancialmente similar a la realización mostrada en la Fig. 13 con la adición de la capucha de aire caliente 68 colocada dentro de la prensa de correa 64 para mejorar la capacidad de drenaje de la prensa de correa 64 en conjunto con el rodillo de vacío 60.

Ahora, adicionalmente con referencia a la Fig. 15, se muestra aún otra realización de la presente invención, que es sustancialmente similar a la realización mostrada en la Fig. 13, pero con la inclusión de un secador auxiliar 70, que encuentra el tejido estructurado 28. La banda 38 es sometida a una superficie caliente del secador auxiliar 70, la banda estructurada 38 pasa alrededor del secador auxiliar 70 con otro tejido 72 pasando sobre la parte superior del tejido estructurado 28. En la parte superior del tejido 72 está un tejido térmicamente conductivo 74, que está en contacto con el tejido 72 y una camisa de enfriamiento 76 que aplica enfriamiento y presión a todos los tejidos y la banda 38. Aquí nuevamente, las áreas de cojín de mayor densidad de fibras en la banda 38 están protegidas de la presión ya que estas están contenidas dentro del cuerpo del tejido estructurado 28. De esta forma, el proceso de compresión no impacta negativamente en la calidad de la banda. La tasa de secado del secador auxiliar 70 está por encima de 400 kg/hrm<sup>2</sup> y preferiblemente por encima de 500 Kg/hrm<sup>2</sup>. El concepto del secador auxiliar 70 es proporcionar suficiente presión para mantener la banda 38 contra la superficie caliente del secador, previniendo de esta manera la formación de ampollas. El vapor que se forma en los puntos de nudillo del tejido 28 pasa a través del tejido 28 y se condensa sobre el tejido 72. El tejido 72 es enfriado por el tejido 74 que está en contacto con la camisa de enfriamiento, lo que reduce su temperatura muy por debajo a la del vapor. De esta forma, el vapor es condensado para evitar un aumento de la presión para evitar de esta manera la formación de ampollas en la banda 38. El agua condensada es capturada en el tejido entrelazado 72, el cual es drenado por el dispositivo de drenaje 75. Se ha demostrado que en dependencia del tamaño del secador auxiliar 70, la necesidad del rodillo de vacío 60 puede ser eliminada. Además, dependiendo del tamaño del secador auxiliar 70, la banda 38 puede ser arrugada en la superficie del secador auxiliar 70, eliminando así la necesidad del secador Yankee 52.

Ahora, adicionalmente con referencia a la Fig. 16, se muestra aún otra realización de la presente invención sustancialmente similar a la invención descrita en la Fig. 13 pero con la adición de una prensa de aire 78, que es una prensa cluster de cuatro rodillos que se utiliza con aire a alta temperatura y es referida como HPTAD para el secado adicional de la banda antes de la transferencia de la banda 38 al Yankee 52. La prensa cluster de cuatro rodillos 78 incluye un rodillo principal y un rodillo de ventilación y dos rodillos de tapa. El propósito de esta prensa cluster es la de proporcionar un cámara sellada que es capaz de ser presurizada. La cámara de presión contiene aire a alta temperatura, por ejemplo, 150°C o superior y se encuentra a una presión significativamente superior que la tecnología TAD convencional, por ejemplo, mayor que 1.5 psi resultando en una tasa de secado mucho mayor que una TAD convencional. El aire caliente a alta presión pasa a través de un tejido de dispersión de aire opcional, a través de la banda 38 y el tejido 28 hacia un rodillo de ventilación. El tejido de dispersión de aire puede prevenir que la banda 38 siga uno de los cuatro rodillos de tapa. El tejido de dispersión de aire es muy abierto, teniendo una permeabilidad que es igual o excede a la del tejido 28. La tasa de secado de la HPTAD depende del contenido de sólidos en la banda 38, cuando entra en la HPTAD. La tasa de secado preferida es de al menos 500 kg/hr/m<sup>2</sup>, que es una tasa de al menos dos veces la de las máquinas TAD convencionales.

Las ventajas del proceso HPTAD están en las áreas de drenaje de la lámina mejorado sin una pérdida significativa en la calidad de lámina, en el tamaño compacto y la eficiencia energética. Adicionalmente, permite mayores sólidos en el pre-Yankee, lo que aumenta el potencial de velocidad de la invención. Además, el tamaño compacto de la HPTAD permite una fácil readaptación a una máquina existente. El tamaño compacto de la HPTAD y el hecho de que es un sistema cerrado significa que puede ser fácilmente aislado y optimizado como una unidad para aumentar la eficiencia energética.

Ahora, adicionalmente con referencia a la Fig. 17, se muestra otra realización de la presente invención. Esta es significativamente similar a la Fig. 13 y 16 con excepción de la adición de una HPTAD 80 de doble paso. En este caso, dos rodillos de ventilación se utilizan para duplicar el tiempo de detención de la banda estructurada 38 en relación con el diseño mostrado en la Fig. 16. Un tejido de malla grueso opcional se puede utilizar como en la realización anterior. Aire caliente a presión pasa a través de la banda 38 transportado en el tejido 28 y sobre los dos rodillos de ventilación. Se ha demostrado que dependiendo de la configuración y el tamaño de la HPTAD, más de una HPTAD puede ser colocada en serie, lo que puede eliminar la necesidad del rodillo 60.

Ahora, adicionalmente con referencia a la Fig. 18, un Conformador de Doble Alambre Convencional 90 puede ser utilizado para sustituir el Formador de Media Luna mostrado en los ejemplos anteriores. El rodillo de formación puede ser un rodillo sólido o abierto. Si un rodillo abierto es utilizado, se debe tener cuidado para evitar el drenaje significativo a través del tejido estructurado para evitar la pérdida de peso base en las áreas de cojín. El tejido de formación exterior 93 pueden ser un tejido de formación estándar o uno como el que se divulga en la Patente U.S. No. 6,237,644. El tejido de formación interior 91 debe ser un tejido estructurado 91, que es mucho más grueso que el tejido de formación exterior. Una cámara de vacío 92 puede ser necesaria para garantizar que la banda permanezca

## ES 2 302 186 T3

con el hilo estructurado 91 y no vaya con el hilo exterior 90. La banda 38 es transferida al tejido estructurado 28 usando un dispositivo de vacío. La transferencia puede ser una zapata de vacío estacionario o un rodillo captador de rotación asistido al vacío 94. El segundo tejido estructurado 28 es por lo menos del mismo grosor y, de preferencia, más hilado que el primer tejido estructurado 91. El proceso a partir de este punto es el mismo que uno de los procesos anteriormente discutidos. El registro de la banda desde el primer tejido estructurado al segundo tejido estructurado no es perfecto, ya que algunos cojines perderán parte del peso base durante el proceso de expansión, perdiendo de esta forma algunos de los beneficios de la presente invención. Sin embargo, esta opción del proceso permite ejecutar una transferencia a velocidad diferencial, que ha demostrado mejorar algunas propiedades de la lámina. Cualquiera de los arreglos para la eliminación del agua como se indicó anteriormente puede ser utilizado con el arreglo Conformador de Doble Alambre y una TAD convencional.

La distribución de la fibra de la banda 38 en esta invención es opuesta a aquella del arte anterior, que es el resultado de la eliminación de la humedad a través del tejido de formación y no a través del tejido estructurado. Las áreas de cojín de baja densidad son de peso base relativamente mayor que las zonas comprimidas circundantes, que es lo opuesto al papel TAD convencional. Esto permite que un alto porcentaje de las fibras permanezca sin compresión durante el proceso. La capacidad de absorberencia de la lámina medida por el método de la cesta, para una banda nominal de 20 gm es igual o superior a 12 gramos de agua por gramo de fibra y con frecuencia supera los 15 gramos de agua por gramo de fibra. La densidad de la lámina es igual o mayor a  $10 \text{ cm}^3/\text{gm}$  y preferiblemente mayor que  $13 \text{ cm}^3/\text{gm}$ . La densidad de la lámina del papel higiénico se espera que sea igual o mayor a  $13 \text{ cm}^3/\text{gm}$  antes del calandrado.

Con el método de la cesta de medición de la absorberencia, cinco (5) gramos de papel son colocados en una cesta. La cesta que contiene el papel es entonces pesada e introducida en un pequeño recipiente de agua a  $20^\circ\text{C}$  durante 60 segundos. Después de 60 segundos de tiempo de remojo, la cesta se elimina del agua y se deja drenar durante 60 segundos y luego es pesada de nuevo. La diferencia de peso es entonces dividida por el peso del papel para obtener los gramos de agua retenida por gramo de fibras que son absorbidas y retenidas en el papel.

La banda 38 se forma a partir de la pulpa de papel 24 que la cámara principal 22 descarga entre el tejido de formación 26 y el tejido estructurado 28. Los rodillos 34 rotan y soportan los tejidos 26 y 28 cuando la banda 38 se forma. La humedad M fluye a través del tejido 26 y es capturada en el vaso de derrame 36. La eliminación de la humedad de esta manera sirve para permitir que las áreas de cojín de la banda 38 conserven un peso base mayor y por lo tanto el espesor que si la humedad fuera eliminada a través del tejido estructurado 28. Suficiente humedad se elimina de la banda 38 para permitir al tejido 26 ser eliminado de la banda 38 para permitir que la banda de 38 siga a una etapa de secado. La banda 38 mantiene el patrón de tejido estructurado 28 y cualquiera de los efectos de permeabilidad zonal del tejido 26 que puedan estar presentes.

Aunque este invento ha sido descrito como teniendo un diseño preferido, la presente invención puede ser adicionalmente modificada dentro del alcance de esta descripción. Esta solicitud está por tanto destinada a cubrir cualquier variación, usos, o adaptaciones de la invención que entran dentro de los límites de las reivindicaciones anexadas.

## REIVINDICACIONES

5 1. Un método de formar un tejido estructurado (38) con una máquina de papel, comprendiendo los pasos de: proporcionar una pulpa de papel (24) a través de una cámara principal (22) a una zona de compresión formada por un tejido estructurado (28) y un tejido de formación (26); y recolectar las fibras de dicha pulpa de papel (24) predominantemente en una pluralidad de valles (28b) de dicho tejido estructurado (28),

**caracterizado** porque

10 la humedad (M) que sale de dicha pulpa de papel (24) viaja a través de dicho tejido de formación (26) y no a través de dicho tejido estructurado (28) y dicha pulpa de papel (24) se convierte en una banda fibrosa (38) después que dicha humedad es eliminada a través de dicho tejido de formación (26).

15 2. El método de la reivindicación 1, donde dicho tejido de formación (26) tiene una permeabilidad del tejido zonalmente diferente.

20 3. El método de la reivindicación 1, donde dicho tejido estructurado (28) incluye una pluralidad de picos (28a) cada uno de dichos picos (28a) asociados con al menos una de dicha pluralidad de valles (28b).

25 4. El método de la reivindicación 3, donde dicha pulpa de papel (24) sustancialmente cubre una porción de una superficie de dicho tejido estructurado (28) incluyendo por lo menos uno de dicha pluralidad de valles (28b) y por lo menos un pico adyacente (28a).

5. El método de reivindicación 4, donde dicha pulpa de papel (24) se convierte en la banda estructurada (38) por medio de dicho paso de recogida.

30 6. El método de la reivindicación 5, donde la banda estructurada (38) tiene un grosor de cojín (C') asociado a la banda estructurada (38) formada en dichos valles (28b), la banda estructurada (38) teniendo un grosor de la superficie superior asociado con la banda estructurada (38) formada en dichos picos (28a), dicho grosor de cojín (C') siendo uno igual a y mayor que dicho grosor de la superficie superior.

35 7. El método de la reivindicación 5, donde la banda estructurada (38) tiene un peso base del cojín asociado con el tejido estructurado (38) formado en dichos valles (28b), el tejido estructurado (38) teniendo un peso base de la superficie superior asociado con el tejido estructurado (38) formado en dichos picos (28a), dicho peso base del cojín siendo uno igual a y mayor que dicho peso base de la superficie superior.

40 8. El método de la reivindicación 5, que comprende además de los pasos de: eliminar dicho tejido de formación (26) del tejido estructurado (38); contactar la banda estructurada (38) con un tejido de drenaje (82); y aplicar presión a la banda estructurada (38) a través de dicho tejido estructurado.

45 9. El método de la reivindicación 5, que comprende además el paso de aplicar una presión de aire negativa contra una porción de una superficie de dicho tejido de drenaje (82) eliminando así la humedad de la banda estructurada (38) a través de dicho tejido de drenaje (82).

50 10. El método de la reivindicación 5, que comprende además los pasos de: transferir la banda estructurada (38) a un secador Yankee (52) en un punto de transferencia; y mantener la banda estructurada (38) con dicho tejido estructurado (28) hasta alcanzar dicho punto de transferencia.

55 11. El método de la reivindicación 10, donde la banda estructurada (38) sigue estando sobre dicho tejido estructurado (28) hasta dicho punto de transferencia garantizando así que las áreas de cojín de la banda estructurada (38) formadas en dichos valles (28b) tengan un peso base mayor que el resto de la banda estructurada (38) y dichas áreas de cojín permanecen sin compresión.

60 12. Un aparato de formación de una banda fibrosa que comprende: un cámara principal (22); un rodillo de formación (34); un tejido estructurado (28); un tejido de formación (26), una porción de uno de dicho tejido estructurado (28) y dicho tejido de formación (26) en contacto con una porción de dicho rodillo de formación (34), un lado de dicho tejido estructurado (28) y un lado de dicho tejido de formación (26) aproximándose uno con respecto al otro formando de esta manera una zona de compresión, dicha cámara principal (22) descargando una pulpa de papel (24), dicha pulpa de papel (24) pierde humedad a través de dicho tejido de formación (26) y no a través de dicho tejido estructurado y dicha pasta fibrosa (24) se convierte en una banda fibrosa (38) después que dicha humedad es eliminada a través de dicho tejido de formación (26).

65 13. El aparato de la reivindicación 12, donde dicho tejido de formación (26) incluye una superficie que tiene una permeabilidad del tejido zonalmente diferente.

14. El aparato de la reivindicación 12, donde dicho tejido estructurado (28) incluye una pluralidad de valles (28b) y una pluralidad de picos (28a).

## ES 2 302 186 T3

15. El aparato de la reivindicación 14, donde dicha pulpa de papel (24) sustancialmente cubre una porción de la superficie de dicho tejido estructurado (28) incluyendo por lo menos uno de dicha pluralidad de valles (28b) y por lo menos un pico adyacente (28a).

5 16. El aparato de la reivindicación 12, donde dicha banda fibrosa (38) tiene un grosor del cojín (C') asociado con dicha banda fibrosa (38) formada en dichos valles (28b), dicha banda fibrosa (38) teniendo un grosor de la superficie superior asociado con dicha banda fibrosa (38) formada en dichos picos (28a), dicho grosor del cojín (C') siendo igual a y mayor que dicho grosor de la superficie superior.

10 17. El aparato de la reivindicación 16, que comprende además de una sección de compresión que incluye: un tejido de drenaje (82), dicho tejido de formación (26) siendo eliminado de dicha banda fibrosa (38) y dicho tejido de drenaje (82) contactando dicha banda fibrosa (38); y una prensa de correa (64) con una correa permeable (66) que tiene una tensión del tejido mayor que 30kN/m capaz de de aplicar presión al lado que no contacta la lámina del tejido estructurado (28) tal que la humedad es extraída de la banda (38) a través del tejido de drenaje (82).

15 18. El aparato de la reivindicación 17, que comprende además un dispositivo de vacío que aplica una presión de aire negativa contra una porción de una superficie de dicho tejido de drenaje (82) eliminando de esta forma la humedad de dicha banda fibrosa (38) a través de dicho tejido de drenaje (82).

20 19. El aparato de la reivindicación 18, donde dicho dispositivo de vacío es un rodillo de vacío (60).

20. El aparato de la reivindicación 12, que comprende además una correa de prensa de compresión extendida (64) en contacto parcial con otro lado de dicho tejido estructurado (28).

25 21. El aparato de la reivindicación 20, que comprende además un dispositivo de flujo de aire (68) que adicionalmente pasa aire a través de dicha correa de prensa de compresión extendida (64).

30 22. El aparato de la reivindicación 12, que comprende además por lo menos un rodillo Yankee (52), un rodillo de succión (60), una capucha de aire caliente (54), un secador auxiliar, una de prensa aire, una HPTAD y una HPTAD de doble paso, dicha banda fibrosa (38) transportada en la dirección de la máquina, dicho por lo menos un rodillo Yankee (52), un rodillo de succión, una capucha de aire caliente, un secador auxiliar, una prensa aire, una HPTAD de un solo paso y una HPTAD de doble paso estando aguas abajo en dicha dirección de la máquina desde dicha zona de compresión.

35

40

45

50

55

60

65

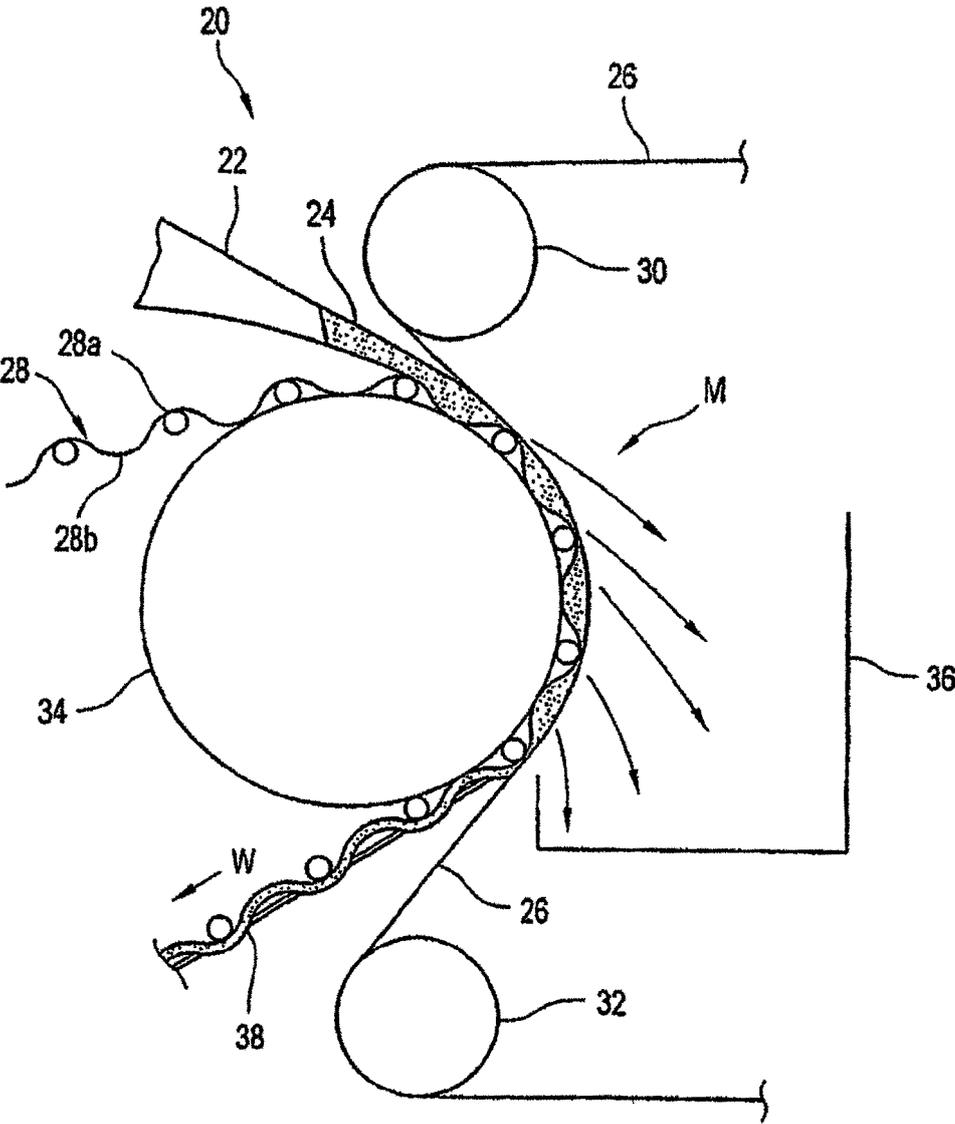


Fig.1

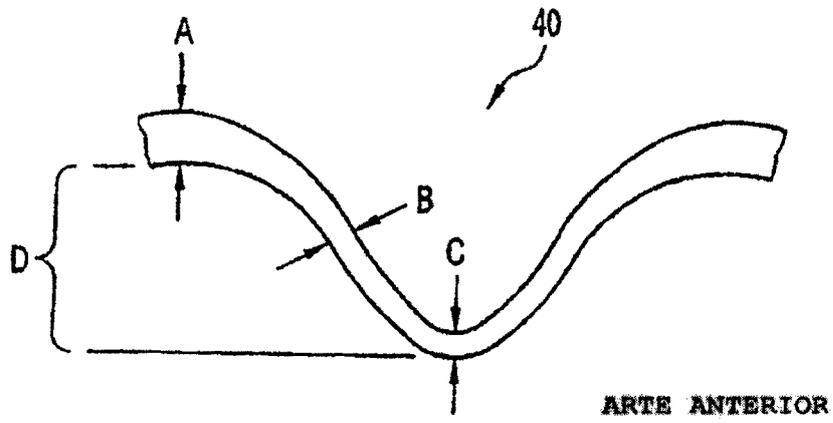


Fig.2

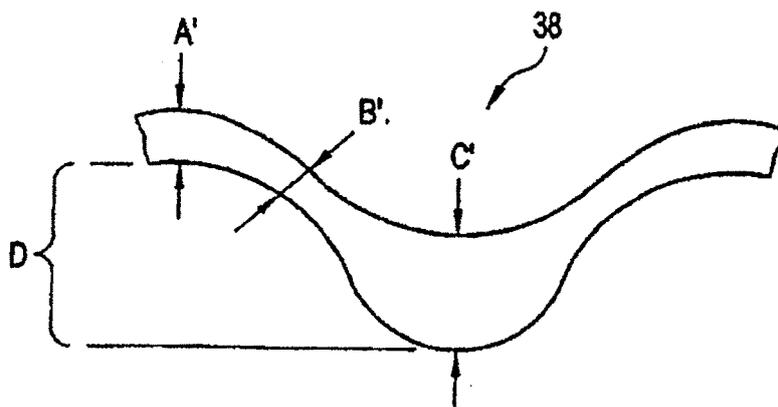


Fig.3

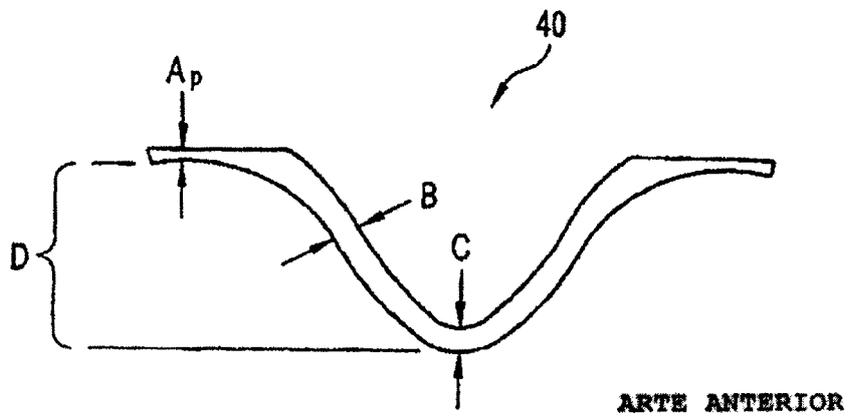


Fig.4

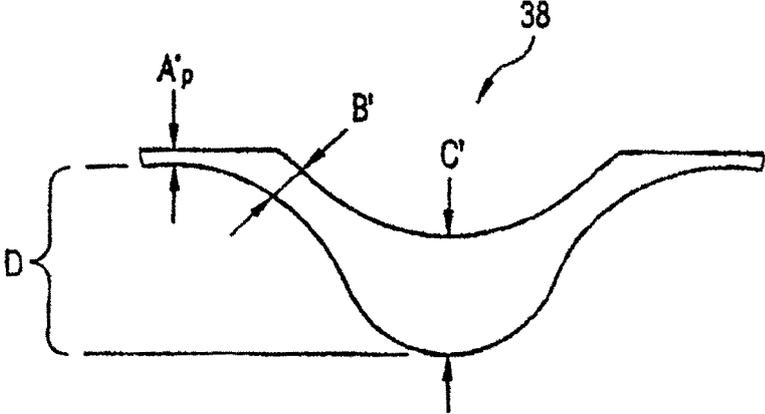


Fig.5

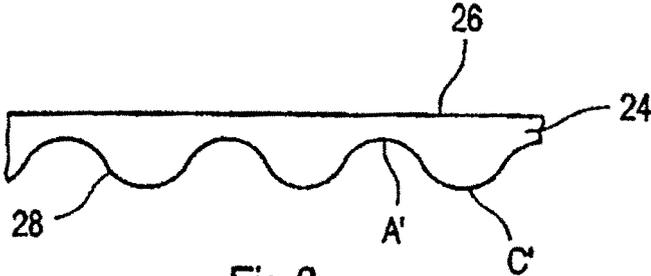
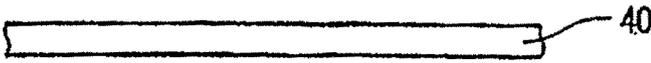


Fig.6



ARTE ANTERIOR

Fig.7

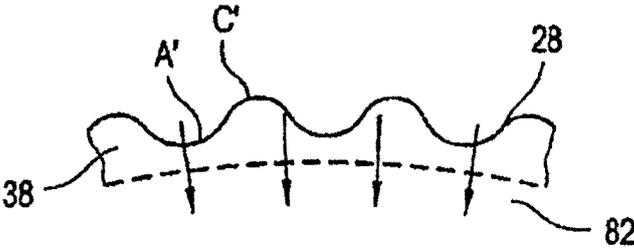


Fig.8

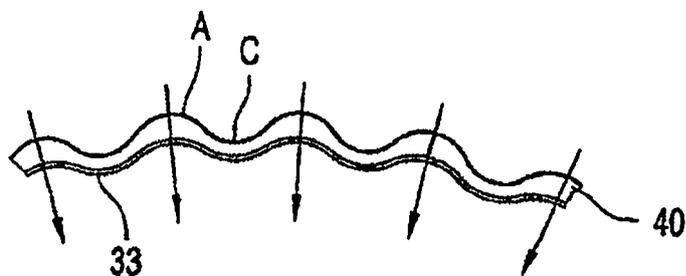


Fig.9

ARTE ANTERIOR

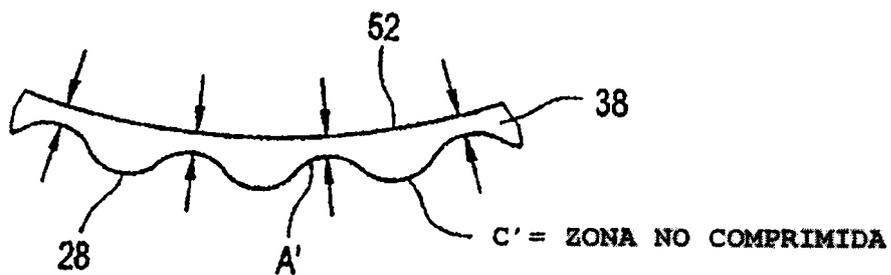


Fig.10

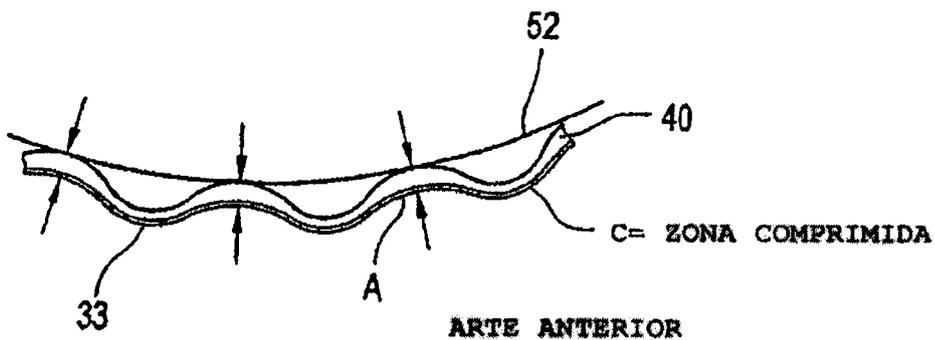


Fig.11

ARTE ANTERIOR

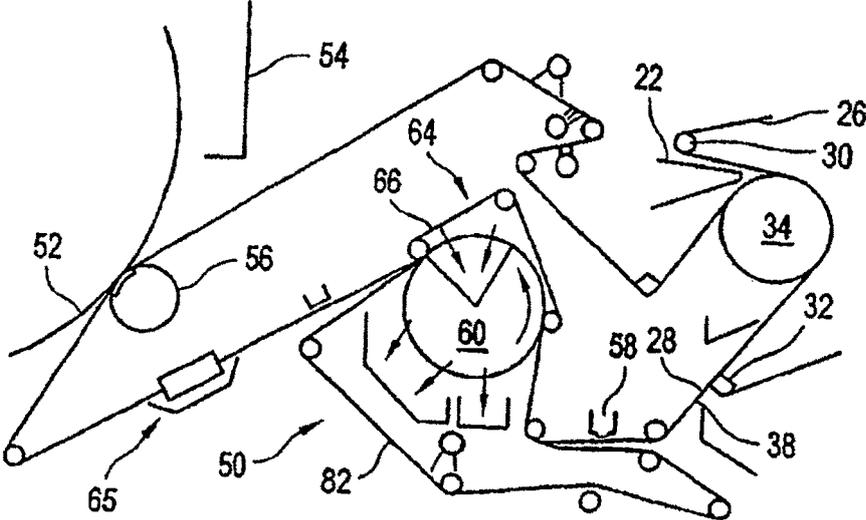


Fig.13

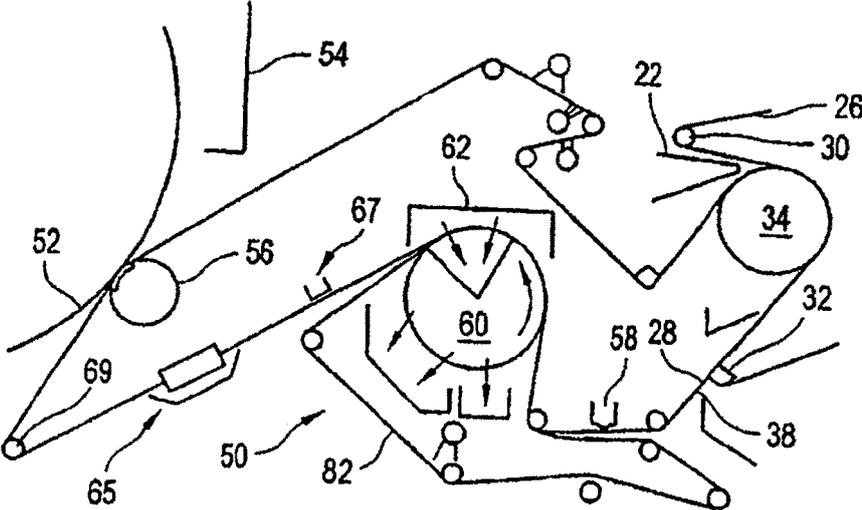


Fig.12

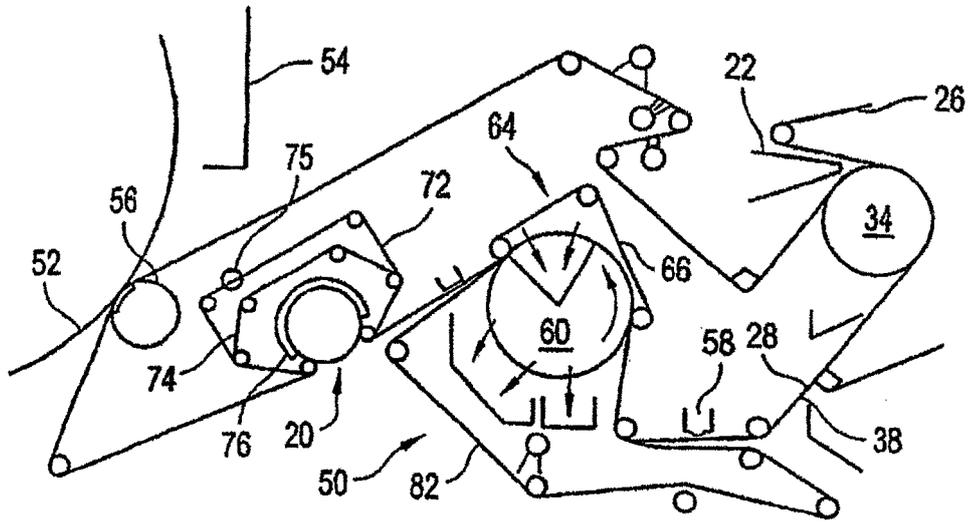


Fig. 15

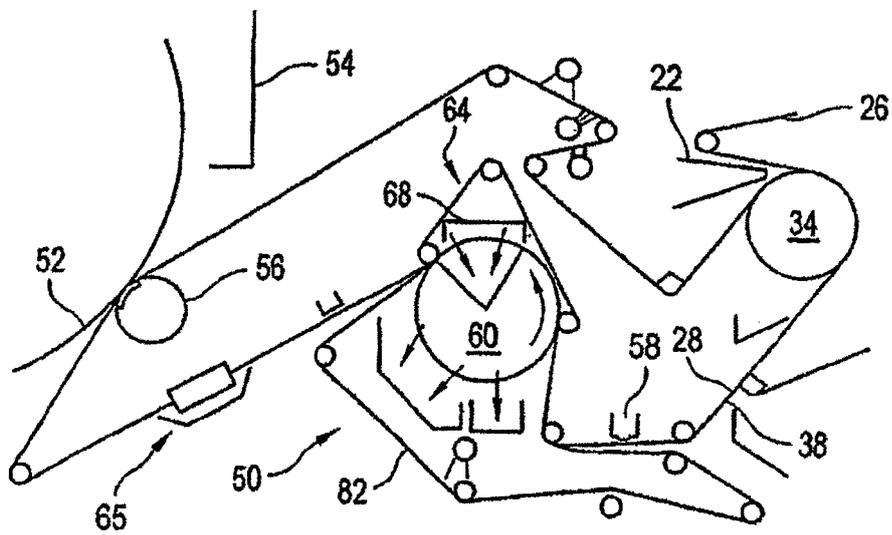


Fig. 14

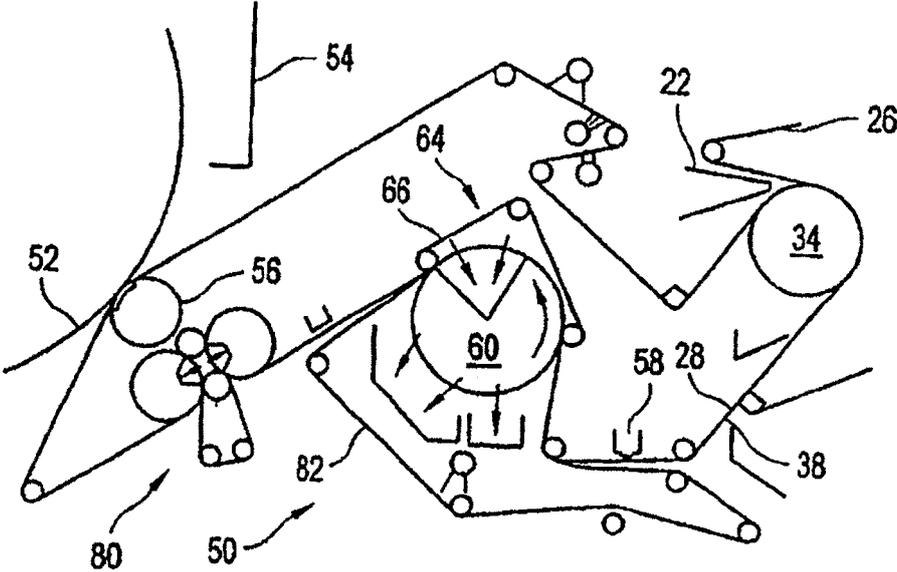


Fig.17

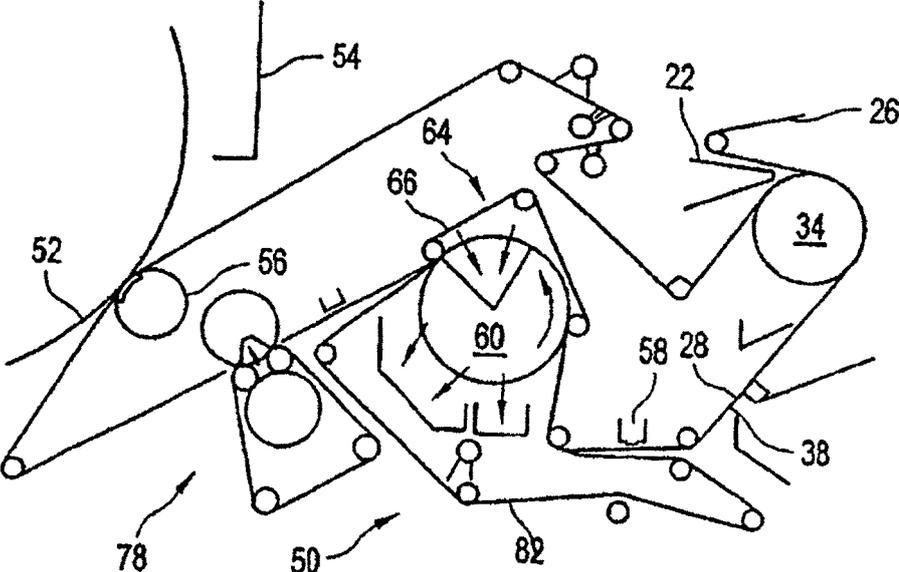


Fig.16

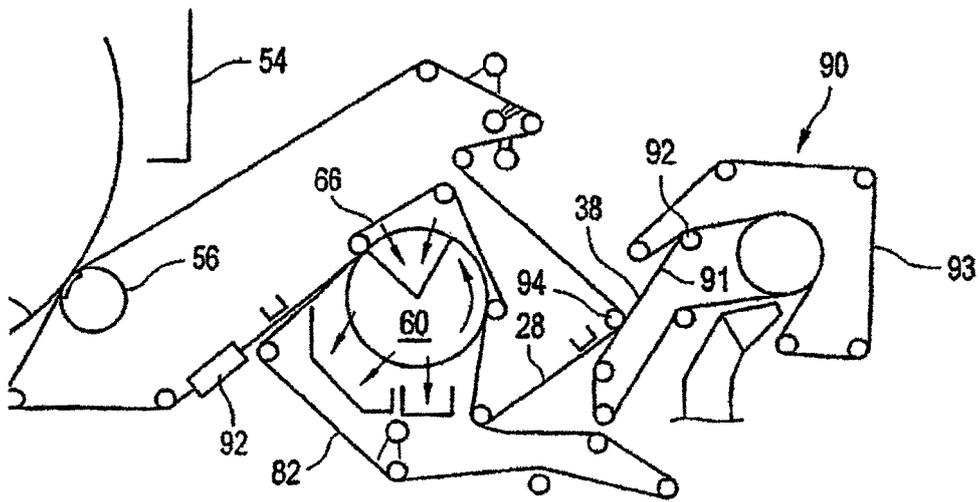


Fig.18