

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 323**

51 Int. Cl.:

D21F 3/02 (2006.01)

D21F 11/00 (2006.01)

D21F 11/14 (2006.01)

D21F 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2011 E 15160204 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2910679**

54 Título: **Rodillo prensador con zona de contacto extendida para máquina de fabricación de papel y procedimiento para la fabricación de papel tisú**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.10.2017

73 Titular/es:

**VALMET AKTIEBOLAG (100.0%)
851 94 Sundsvall, SE**

72 Inventor/es:

GUSTAVSSON, TORD

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro

ES 2 635 323 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

5 Rodillo prensador con zona de contacto extendida para máquina de fabricación de papel y procedimiento para la fabricación de papel tisú

10 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una máquina de fabricación de papel para producir papel tisú. La invención se refiere también a un procedimiento para producir papel tisú y a un rodillo prensador con zona de contacto extendida que es adecuado para su uso en el procedimiento de la invención.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 Una máquina de fabricación de papel para la producción de papel tisú se conoce a partir de la patente U.S. nº 5393384. La máquina de papel mostrada en la misma tiene una cinta impermeable al agua que discurre en bucle a través de una zona de contacto de prensa extendida formada por una prensa de zapata y un rodillo contrario. Un fieltro de prensa es transportado a través de la zona de contacto de la prensa. En una realización, se coloca una prensa de zapata de tal manera que la prensa de zapata es capaz de actuar sobre el cilindro de secado del tisú. Se indica que el efecto de secado de la prensa de zapata genera un grado de secado considerablemente mayor que el de la correspondiente prensa de rodillos y que esto, en conjunción con la cinta no absorbente que evita el rehumedecimiento de la lámina, da como resultado una capacidad de secado de la unidad de prensa considerablemente aumentada.

30 Otra máquina de fabricación de papel para papel blando, tal como tisú, se describe en la patente U.S. nº 6547924. La máquina de fabricación de papel mostrada en esa patente también usa una cinta sustancialmente impermeable pero tal cinta es una cinta de texturización que tiene una superficie de contacto con la lámina que define una multitud de depresiones regularmente distribuidas y porciones de superficie situadas entre las depresiones. La cinta se utiliza con el fin de texturizar un patrón de relieve en una lámina fibrosa con el fin de aumentar su volumen. La cinta sustancialmente impermeable discurre en bucle a través de una prensa con un rodillo prensador de zapata y un rodillo contrario y alrededor de un rodillo de transferencia que forma una zona de contacto de transferencia con un secador Yankee.

35 Aun otra máquina de fabricación de papel se muestra en la patente U.S. nº 7811418. La máquina de fabricación de papel mostrada en dicha patente utiliza una cinta de transferencia que puede tener depresiones y una estructura permeable que está dispuesta para transferir la lámina de papel húmeda a un cilindro de secado. En las realizaciones descritas en ese documento, se usa una prensa de zapata en la que la cinta de transferencia pasa a través de una zona de contacto de prensa entre un rodillo de prensa de zapata y un rodillo contrario.

40 Las patentes mencionadas anteriormente incluyen un gran número de componentes. Es deseable reducir el número de componentes utilizados en la máquina.

45 La patente U.S. nº 4144124 describe una máquina para fabricar papel tal como papel tisú. La máquina descrita en dicha patente comprende un formador de cinta doble y una zona de contacto de prensa entre un rodillo de prensa interior y un rodillo de prensa exterior. El rodillo de prensa superior o exterior es un rodillo de succión que, junto con un cilindro Yankee, forma una segunda zona de contacto. Puede utilizarse una estructura sin fin, tal como un cinta adecuada para estampado en forma de patrón, y se indica que produce impresiones en el papel en las zonas de contacto de prensa. Esta máquina utiliza menos rodillos en la sección de prensa ya que el rodillo de succión se utiliza en dos zonas de contacto una zona de contacto con el denominado "rodillo interior" y otra zona de contacto con el cilindro Yankee.

50 La patente U.S. nº 6,036,909 se refiere a la estampación en relieve de láminas celulósicas mediante el uso de una estructura de zona de contacto extendida con medios de estampación en un área determinada de la entrada de la zona de contacto. Se pueden estampar en relieve toallitas individuales y múltiples al doblar juntas dos o más de tales láminas. Las láminas que tienen un calibre y un gramaje comunes se pueden procesar usando la estructura de zona de contacto extendida con un medio de estampado apropiado. La tendencia del relieve a relajarse y desaparecer después del procesado puede ser sustancialmente atenuada controlando el tiempo de permanencia para asegurar un estampado de confianza.

55 Es un objeto de la presente invención proporcionar una máquina de fabricación de papel para papel tisú que tiene un diseño simple y pocas piezas y que es capaz de producir una lámina de papel tisú de gran volumen. Estos y otros objetos se consiguen por medio de la presente invención según se explicará.

60

65

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5 La invención se refiere a una máquina de fabricación de papel para hacer papel. La máquina de la invención está dispuesta para introducir una estructura tridimensional en el papel durante la producción de dicho papel en la máquina de fabricación de papel. La máquina de fabricación de papel comprende un rodillo térmico dispuesto para secar una lámina de papel húmeda y un rodillo prensador de zona de contacto extendida dispuesto para formar una zona de contacto de transferencia con dicho rodillo térmico. En el contexto de esta solicitud de patente, el término "rodillo térmico" debe entenderse como un rodillo que se calienta o se dispone para ser calentado. El rodillo térmico puede ser un rodillo que está provisto de medios externos para calentarlo, tales como, por ejemplo, un quemador o un calentador IR dispuesto adyacente a una superficie externa del rodillo térmico para calentar el mismo. El rodillo térmico también podría estar dispuesto para ser calentado desde su interior mediante, por ejemplo, un gas o un fluido caliente. Por ejemplo, podría ser un cilindro Yankee que está dispuesto para ser calentado internamente por vapor caliente. Dicho rodillo de zona de contacto extendida está provisto de una camisa flexible dispuesta alrededor del área circunferencial de dicho rodillo de zona de contacto extendido y en el que la superficie externa de dicha camisa flexible está provista de una parte texturizada. Cuando la lámina de papel húmeda pasa la zona de contacto de transferencia entre dicho rodillo prensador con zona de contacto extendida y dicho rodillo térmico, la indicada porción texturizada de la superficie externa de la camisa flexible impartirá una textura tridimensional a la banda de papel, es decir, formará un patrón tridimensional en la banda de papel.

20 La máquina de fabricación de papel de la invención comprende adecuadamente también un conformador en el que puede formarse una lámina de papel fibroso. El conformador comprende un rodillo de conformación, un tejido de formación y un fieltro. La máquina puede comprender opcionalmente un segundo miembro de prensa, por ejemplo, un rodillo contrario para el rodillo de zona de contacto extendida. El rodillo contrario para el rodillo de zona de contacto extendida se puede disponer para formar una zona de contacto de deshidratación con el rodillo de zona de contacto extendida y el fieltro (es decir, el mismo fieltro que se usa en el formador) puede estar dispuesto opcionalmente para pasar a través de la zona de contacto de deshidratación. De acuerdo con la invención, el rodillo prensador con zona de contacto extendida tiene una camisa flexible que forma un bucle y un cuerpo de soporte dentro del bucle de la camisa flexible. Se puede hacer que el cuerpo de soporte presione la camisa flexible radialmente hacia fuera. Además, el cuerpo de soporte está situado enfrente del rodillo térmico, por ejemplo, un cilindro de secado, de tal manera que el cuerpo de soporte pueda presionar la camisa flexible contra el cilindro de secado para cerrar la zona de contacto de transferencia. El rodillo prensador con zona de contacto extendida se puede mover preferiblemente en relación con el cilindro de secado de tal modo que la distancia entre el cilindro de secado y el rodillo de zona de contacto extendida se puede incrementar en un movimiento de separación o disminuir en un movimiento de cierre. La máquina de fabricación de papel puede comprender, además, un tope mecánico dispuesto para detener el movimiento de cierre.

40 En las realizaciones de la invención, dicha parte texturizada se extiende a lo largo sustancialmente de toda la longitud de dicha camisa flexible en una dirección transversal a la máquina y dicha parte texturizada cubre al menos el 60%, preferiblemente al menos el 80%, y más preferiblemente, sustancialmente la totalidad, de la superficie externa de dicha camisa flexible. Un dispositivo de limpieza puede estar dispuesto preferiblemente para limpiar la superficie exterior externa de la camisa flexible o al menos su parte texturizada.

45 En las realizaciones de la invención, dicho rodillo prensador con zona de contacto extendida comprende al menos un cuerpo de soporte, en el que dicho cuerpo de soporte puede ser un cuerpo de soporte flexible que comprende una cavidad interna que puede presurizarse internamente por medio de un fluido presurizado.

50 En otras realizaciones de la invención, dicho cuerpo de soporte comprende al menos una zapata con una superficie cóncava, dicha superficie cóncava mirando hacia fuera de manera tal que pueda cooperar con la superficie convexa de dicho rodillo térmico.

En otras realizaciones, dicho cuerpo de soporte puede comprender tanto un cuerpo de soporte flexible como una zapata.

55 En las realizaciones de la invención, el cuerpo de soporte flexible comprende o está soportado por al menos una manguera flexible que se extiende en una dirección transversal a la máquina y conectada a una fuente de fluido presurizado de manera que la presurización de la al menos una manguera flexible hará que el cuerpo de soporte flexible se expanda o se mueva radialmente hacia fuera.

60 Dentro del bucle de la camisa flexible, el rodillo prensador de zona de contacto extendida puede comprender opcionalmente también un segundo cuerpo de soporte, por ejemplo, una zapata cóncava rígida en la que la superficie cóncava está enfrentada al cilindro de secado o un cuerpo de soporte flexible con una cavidad interna que está colocada enfrente del rodillo contrario para que el rodillo de zona de contacto extendida coopere con el rodillo contrario a fin de que el rodillo de zona de contacto extendido forme la zona de contacto de deshidratación.

5 Cuando la máquina de fabricación de papel está provista de una disposición según la invención, la invención también se puede describir en términos de un método de producción de papel tisú mediante dicha máquina. El método comprende proporcionar a la lámina de papel húmeda una estructura tridimensional formada por una parte texturizada dispuesta sobre la superficie externa de la indicada camisa flexible que forma el bucle que rodea dicho rodillo de zona de contacto extendida.

10 Usando uno y el mismo rodillo para formar tanto una zona de contacto de transferencia TN como para formar una estructura texturizada de la lámina de papel (y posiblemente también para formar una zona de contacto de prensa PN), se necesitan menos piezas.

15 La invención se refiere también a un rodillo prensador con zona de contacto extendida que comprende una camisa flexible que forma un bucle alrededor de al menos un cuerpo de soporte tal como una zapata cóncava o un cuerpo de soporte flexible. El rodillo prensador con zona de contacto extendida tiene medios para hacer que el cuerpo de soporte presione radialmente hacia fuera contra la superficie interna de la camisa flexible. De acuerdo con la invención, la camisa flexible tiene una superficie externa de la cual al menos una parte está texturizada de tal manera que puede impartir una estructura tridimensional a la lámina de papel que pasa por la zona de contacto formada entre el rodillo con zona de contacto extendida extendida y un contra-elemento.

20 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra una disposición de una máquina de fabricación de papel de acuerdo con una realización.

25 La Figura 2 es una representación esquemática de un rodillo de zona de contacto extendida de acuerdo con la realización según se muestra en la Fig. 1.

La Figura 3 es una representación esquemática de un detalle de la máquina de fabricación de papel según se muestra en la Fig. 1.

30 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Haciendo referencia a la Figura 1, la invención se puede describir en términos de una máquina de fabricación de papel 1 para fabricar papel, en particular papel tisú. Tal como se utiliza en la presente descripción, el término papel tisú se refiere a papel que tiene un peso base relativamente bajo. En la mayoría de los casos, esto significa un peso base en el intervalo de 10 g/m² a 50 g/m², aunque se conocen ejemplos de láminas de papel tisú donde el peso base puede estar fuera de este intervalo. A diferencia del cartón, el papel tisú no tiene que ser rígido y el tejido puede, por lo tanto, tener un peso base más bajo. En la mayoría de los casos, el peso base para el papel tisú puede estar en el intervalo de 15 g/m² a 40 g/m² y los valores típicos pueden estar en el intervalo de 15 g/m² a 30 g/m² o de 20 g/m² a 30 g/m². Dicho papel se puede usar como, por ejemplo, tisú facial, papel higiénico o toalla de papel absorbente (por ejemplo, toalla de cocina). La máquina de acuerdo con la invención comprende un conformador 2 en el que puede formarse una lámina fibrosa húmeda. Como puede verse en la Figura 1, el conformador 2 tiene un rodillo de conformación 4, un tejido de formación 5 y un fieltro 7. El tejido de formación 5 es adecuadamente una cinta permeable. El tejido de formación 5 es guiado en un bucle por los rodillos de guía 6 y el fieltro 7 es guiado en un bucle parcialmente por los rodillos de guía 8, pero también por el rodillo de conformación 4 y por un elemento de prensa 13. El conformador 2 también tiene una caja de cabezal 3 dispuesta para inyectar material en un espacio formado entre el tejido de conformación 5 y el fieltro 7, según se conoce en el estado de la técnica. La caja de cabezal 3 puede ser opcionalmente una caja de cabezal de múltiples capas, por ejemplo una caja de cabezal del tipo descrito en la patente US nº 6165324. Opcionalmente, la caja de cabezal 3 se puede diseñar como una caja de cabezal de dilución, por ejemplo de la manera descrita en la patente US nº 6030500. En las realizaciones de la invención, la caja de cabezal 3 puede ser una caja de cabezal de múltiples capas que también está diseñada para ser una caja de cabezal de dilución. Uno o varios dispositivos de deshidratación de fieltro 26 pueden estar dispuestos para eliminar el agua del fieltro 7, según se conoce en el sector de la técnica a la que pertenece la invención. El dispositivo de deshidratación 26 puede ser, por ejemplo, una caja de Uhle.

55 Haciendo referencia a la Figura 1 y la Figura 3, la máquina 1 puede comprender también una prensa 11 con un rodillo prensador de zona de contacto extendida 12 y un rodillo contrario opcional 13 para el rodillo prensador de zona de contacto extendida. El rodillo contrario 13 para el rodillo prensador de zona de contacto extendida está dispuesto preferiblemente para formar una zona de contacto de deshidratación PN con el rodillo prensador de zona de contacto extendida 12 (véase también la Figura 3). El fieltro 7 está dispuesto para pasar a través de la zona de contacto de deshidratación PN. Como puede verse en la Figura 1, el fieltro 7 forma un bucle alrededor del segundo elemento de deshidratación 13. En la zona de contacto de deshidratación PN, el agua es escurrida de la lámina de papel húmeda y absorbida por el fieltro 7. Se pueden disponer uno o varios dispositivos más de deshidratación de fieltro, por ejemplo, cajas de Uhle, para desecar el fieltro 7 mientras el fieltro se desplaza desde la prensa 11 hasta el rodillo de conformación (estos dispositivos de deshidratación adicionales no se muestran en la Figura 1).

La máquina también comprende un rodillo térmico 14, que puede actuar como un cilindro de secado. El cilindro de secado puede ser adecuadamente un cilindro de secado Yankee que es calentado internamente por vapor. El cilindro de secado 14 también puede calentarse por otros medios, por ejemplo, por calentadores de infrarrojos, aceite caliente o por inducción (no mostrados). El cilindro de secado 14 está dispuesto para formar una zona de contacto de transferencia TN con el rodillo de zona de contacto extendida 12 (véase la Figura 3). Según la invención, el rodillo de zona de contacto extendida 12 tiene una camisa flexible 17 que forma un bucle y un cuerpo de soporte 18 dentro del bucle de la camisa flexible 17, como se muestra también en la Figura 3. El cuerpo de soporte 18 puede ser preferiblemente un cuerpo de soporte flexible con una cavidad interna que puede llenarse con fluido presurizado de manera que el cuerpo de soporte 18 se expanda. También puede disponerse un dispositivo de limpieza 16 en la proximidad de la camisa flexible 17 para limpiar la superficie de la camisa flexible 17, cuya superficie incluye también una parte texturizada 15, durante el funcionamiento de la máquina.

En la Figura 2, se muestra en detalle una parte de la máquina de la invención. El rodillo de zona de contacto extendida 12 comprende la camisa flexible 17 que comprende la parte texturizada 15. Dicha camisa flexible 17 se acopla a la anchura externa del rodillo de zona de contacto extendida 12 en su dirección transversal a la máquina. La textura tridimensional (o estructura) de la parte texturizada está mirando afuera desde el rodillo prensador de zona de contacto extendida 12 hacia la lámina de papel de manera que puede actuar sobre la lámina de papel e imprimir una estructura tridimensional a la lámina de papel fibroso húmedo. Con referencia a la Figura 1 y la Figura 2, debe entenderse que el cuerpo de soporte 18 está situado enfrentado al rodillo térmico 14 de manera que puede cooperar con el rodillo térmico 14 para formar la zona de contacto de transferencia TN. El cuerpo de soporte 18 coopera con el rodillo térmico 14 de tal manera que, cuando se hace que el cuerpo de soporte se expanda o se mueva radialmente hacia fuera contra la superficie interior de la camisa flexible 17, provoca que la camisa flexible 17 se mueva radialmente hacia fuera de manera tal que la camisa flexible 17 presionará contra el rodillo de calor 14.

Preferiblemente, el rodillo prensador de zona de contacto extendida 12 tiene un cuerpo de soporte adicional 19 como se indica en las Figuras 1-3. Debe también entenderse que el cuerpo de soporte 19 que está situado frente al rodillo contrario 13 en la Figura 1 puede cooperar con el rodillo contrario 13 para formar una zona de contacto de deshidratación PN cuando se hace que el cuerpo de soporte 19 se expanda o se mueva radialmente hacia fuera en dirección al rodillo contrario 13 de modo que la camisa flexible 17 es presionada contra el rodillo contrario 13 y el fieltro 7 que discurre entre la camisa flexible 17 y el rodillo contrario 13.

Debe entenderse que la camisa flexible 17 y su parte texturizada 15 pueden estar hechas de un material que es compresible hasta cierto grado. Los materiales utilizados pueden ser sensibles al calor. Este es especialmente el caso cuando la camisa flexible 17 contiene materiales poliméricos. La camisa flexible 17 está hecha preferiblemente de poliuretano o comprende material de poliuretano o materiales similares al poliuretano. Sin embargo, debe entenderse que otros materiales pueden ser adecuados. La camisa flexible 17 puede estar opcionalmente hecha de más de un material. La camisa flexible 17 es preferiblemente compresible elásticamente hasta cierto punto, de manera que el grosor de la camisa flexible disminuye temporalmente cuando la camisa flexible 17 pasa a través de una zona de contacto de prensa. Cuando la banda de papel pasa a través de zona de contacto de deshidratación PN, la compresión de la camisa flexible 17 facilita que la lámina de papel siga a la camisa flexible 17 en lugar del fieltro 7.

Dicha parte texturizada 15 se extiende preferiblemente alrededor de toda la circunferencia de la camisa flexible 17, aunque se pueden concebir realizaciones en las que se extienda solamente alrededor de una parte de toda la circunferencia, por ejemplo a lo largo de un arco que cubra 350° de la circunferencia en lugar de una circunferencia completa de 360°. La parte texturizada se extiende preferiblemente a lo largo de la mayor parte de la longitud total de la camisa flexible 17, en dirección transversal a la máquina. Preferiblemente, la parte texturizada 15 cubre al menos el 60%, preferiblemente al menos el 80%, y más preferiblemente sustancialmente toda, el área de la zona externa de dicha camisa flexible 17. La longitud de dicha camisa flexible 17 en la dirección transversal a la máquina es sustancialmente la misma que la longitud del rodillo de zona de contacto extendida en dirección transversal a la máquina y, por tanto, la parte texturizada cubre sustancialmente la totalidad de la superficie exterior, externa, del rodillo de zona de contacto extendida 12.

La parte texturizada 15 (es decir, la parte provista de una superficie estructurada), tiene partes de superficie elevadas (nudillos) y depresiones.

En las realizaciones de la invención, la parte texturizada 15 puede tener una superficie que está configurada como la cinta texturizante descrita en la patente US nº 6547924. Esta patente describe una cinta de texturización sustancialmente impermeable que tiene un lado de contacto con la lámina que define una multitud de depresiones y porciones de superficie regularmente distribuidas situadas entre las depresiones. La cinta sustancialmente impermeable está dispuesta para pasar junto con la lámina de papel a través de una prensa de tal manera que las depresiones de la superficie en contacto con la lámina forman inicialmente en la lámina de papel un patrón de textura equivalente que tiene partes más gruesas y más delgadas. La superficie de contacto con la lámina puede tener una estructura que comprende depresiones y porciones de superficie entre ellas. Las porciones superficiales pueden tener una forma arqueada o convexa. Las partes de superficie arqueadas o convexas pueden comprender

una pluralidad de nudillos formados por hilos de tela que se extienden en una misma dirección y que están distribuidos uniformemente en un número de 25 a 150 nudillos por cm². La parte texturizada de la camisa flexible de la presente invención también puede diseñarse de este modo.

5 Se pueden concebir realizaciones en las que los nudillos (partes elevadas) de la camisa flexible 17 no están uniformemente distribuidos, sino distribuidos de manera irregular.

Los nudillos (u otras superficies elevadas) de la camisa flexible 17 pueden estar preferiblemente (pero no necesariamente) orientados en la dirección de la máquina.

10 En realizaciones de la invención, la parte texturizada puede tener también menos de 25 nudillos u otras superficies elevadas por centímetro cuadrado. Por ejemplo, podría tener de 10 a 24 nudillos por centímetro cuadrado. Sin embargo, tener menos nudillos por centímetro cuadrado provocará el resultado de que la capacidad de la camisa flexible para imprimir una estructura tridimensional sobre la banda de papel se aminorará. Por lo tanto, se prefiere que la parte texturizada tenga al menos 25 nudillos por centímetro cuadrado.

15 Debe entenderse que la camisa flexible 17 de la presente invención necesita ser impermeable a los lubricantes usados dentro de la camisa flexible para reducir la fricción entre la camisa flexible y el cuerpo de soporte.

20 En las realizaciones de la invención, la parte texturizada 15 es una parte integral de la camisa flexible 17, es decir sustancialmente toda la superficie circunferencial externa de la camisa flexible 17 está provista de una textura. Dicha textura puede aplicarse, por ejemplo, mediante huecograbado o estampado en relieve de la superficie de la camisa flexible 17. Alternativamente, la parte texturizada 15 puede estar formada por una tela separada que está fijada a la camisa flexible 17.

25 La estructura de la parte texturizada 15 puede ser, por ejemplo, del mismo diseño que el descrito en la patente US n° 6547924. Otro ejemplo de un posible diseño se describe en la patente US n° 8002950. Sin embargo, se entiende que la estructura de la porción texturizada 15 no está limitada a dichos ejemplos, sino que puede tener otros posibles diseños para formar otras estructuras tridimensionales del papel mientras estén todavía dentro del alcance de la presente invención.

30 En virtud de una parte texturizada 15 es posible mejorar las propiedades que son importantes particularmente en el papel tisú, de manera que es posible proporcionar al papel tisú un volumen, una resistencia y una capacidad de absorción superiores. El uso de una parte texturizada 15 puede mejorar/aumentar el volumen de la lámina de papel imprimiendo una estructura tridimensional a la lámina de papel cuando la lámina pasa a través de la zona de contacto de presión PN y/o la zona de contacto de transferencia TN. Como resultado del mayor volumen, se mejora la capacidad de absorción del papel y esto es muy beneficioso para el papel tisú.

35 El dispositivo de limpieza 16 puede ser cualquier tipo de dispositivo de limpieza apropiado para la limpieza de la superficie externa de la camisa flexible 17. Por ejemplo, el dispositivo de limpieza puede comprender cepillos dispuestos para cepillar la superficie de la camisa flexible 17 o medios para proporcionar aire presurizado a través de boquillas para soplar la superficie. Otra alternativa puede ser algún tipo de limpieza por aspirado en la que el limpiador tiene una o varias boquillas diseñadas apropiadamente para el aspirado de impurezas a lo largo de toda la longitud de la superficie de la camisa flexible 17. Otra alternativa puede ser la limpieza con un fluido de limpieza apropiado en que dicho fluido puede ser añadido, por ejemplo, mediante pulverización y donde los cepillos eliminan el fluido que contiene las impurezas y/o unas boquillas de succión aspiran dicho fluido. La invención no se limita a una determinada selección del dispositivo de limpieza, sino que pueden ser adecuadas muchas clases diferentes de dispositivos de limpieza. Dichas impurezas serán más con mayor frecuencia polvo que comprende fibras de celulosa, etc., liberadas de la lámina de papel, pero también pueden comprender impurezas diferentes provenientes del entorno de la máquina de papel. El dispositivo de limpieza estará dispuesto apropiadamente, por ejemplo, al estar montado fijamente sobre piezas apropiadas de la máquina de papel. En algunas realizaciones se puede preferir que el dispositivo de limpieza esté dispuesto de tal manera que sea posible mover el dispositivo de limpieza alejándolo de la vecindad de la camisa flexible 17 y su porción texturada 15 si surge la necesidad de poder reparar el rodillo prensador de zona de contacto extendida 12 o para reemplazar un elemento de prensa desgastado.

40 Normalmente, los rodillos de zona de contacto extendida comprenden solamente un cuerpo de soporte tal como una zapata cóncava. Sin embargo, el rodillo de zona de contacto extendida 12 de la presente invención comprende preferiblemente dos cuerpos de soporte dentro del bucle de la camisa flexible 17. Como se puede ver más claramente en la Figura 3, el rodillo de zona de contacto extendida 12 puede comprender dos cuerpos de soporte 45 18, 19, preferiblemente flexibles para el rodillo de nip extendido, en cuyo caso un primer cuerpo de soporte 18 está dispuesto para actuar contra el cilindro de secado 14 y un segundo cuerpo de soporte 19 está dispuesto para actuar contra el rodillo contrario 13. Se puede hacer que cada cuerpo de soporte 18, 19 presione la camisa flexible 17 radialmente hacia fuera. Si el cuerpo de soporte es flexible, esto debe entenderse con el significado para el rodillo prensador extendido de que, al menos en cierta medida, puede adaptar su forma para seguir el contorno del elemento opuesto tal como el cilindro de secado 14 o el rodillo contrario 13. El rodillo contrario para el rodillo de zona

de contacto extendida 13 es adecuadamente un rodillo de deflexión controlada (un rodillo de compensación de deflexión) tal como el rodillo SymRoll de Metso Paper. En realizaciones ventajosas de la invención, el rodillo contrario 13 para el rodillo prensador en zona de contacto extendida puede estar provisto de ranuras (no mostradas). El uso de un rodillo ranurado en esta posición mejora la deshidratación. En otras realizaciones, el rodillo contrario 13 para el rodillo prensador con zona de contacto extendida puede ser un rodillo prensador con una superficie lisa, por ejemplo un rodillo con una cubierta, por ejemplo, una cubierta elástica tal como una cubierta de caucho o un material con propiedades similares al caucho. La cubierta también podría ser una cubierta de cerámica. El rodillo contrario 13 puede ser también un rodillo sin cubierta. En algunas realizaciones también el rodillo contrario 13 puede estar provisto de una estructura de superficie texturizada y también es posible que la superficie texturizada de dicho rodillo contrario 13 esté provista además de ranuras.

El rodillo de zona de contacto extendida 12 y el cuerpo de soporte flexible 18 (y opcionalmente también el segundo cuerpo de soporte flexible 19) se pueden diseñar de la manera mostrada, por ejemplo, en la patente US nº 7527708. Como puede verse en la Figura 3, el cuerpo de soporte flexible 18 se coloca dentro del bucle de la camisa flexible 17 que puede estar hecha total o parcialmente, por ejemplo, de poliuretano o un material con propiedades similares al poliuretano. La camisa flexible 17 puede así comprender poliuretano, pero posiblemente también otros componentes que resulten adecuados para ser texturizados. El cuerpo de soporte flexible 18 puede estar formado por o comprender un cuerpo que puede describirse como una manguera flexible con una cavidad interna que puede ser presurizada internamente por medio de fluido presurizado que se hace fluir hacia la cavidad interna desde una fuente de fluido presurizado que está conectada a la cavidad interna, según se describe en la patente US nº 7527708. La fuente de fluido presurizado puede ser controlada por un dispositivo de control. El dispositivo de control puede ser, por ejemplo, un ordenador. Los cuerpos de soporte 18, 19 pueden estar conectados a la misma fuente de fluido presurizado. Debe entenderse que cada cuerpo de soporte flexible 18, 19 puede estar conectado a su propia fuente de fluido presurizado. El cuerpo de soporte flexible 18 puede colocarse en un canal de soporte (no mostrado). Debe entenderse que el cuerpo de soporte 18 puede sellarse en sus extremos axiales. El cuerpo de soporte flexible 18 está hecho preferiblemente de un material elástico, de tal manera que o bien todo el cuerpo de soporte 18 o al menos una parte del mismo está hecho de un material elástico de manera que el cuerpo de soporte flexible es deformable elásticamente. El cuerpo de soporte 18 puede estar hecho, por ejemplo, de material plástico o de caucho tal como polímeros, polímeros posiblemente reforzados. Si se introduce fluido presurizado en la cavidad interna, el cuerpo de soporte flexible 18 se expandirá radialmente hacia fuera. Debe entenderse que la camisa flexible 17 se extiende sobre el cuerpo de soporte flexible 18. Cuando el cuerpo de soporte flexible 18 se expande radialmente hacia fuera, presionará contra la camisa flexible 17 de modo que también la camisa flexible 17 presione hacia fuera. Debe entenderse que el cuerpo de soporte flexible 18 que tiene una cavidad interna como se ha descrito anteriormente también se extiende en dirección transversal a la máquina.

El cuerpo de soporte flexible 18 no necesariamente debe presentar la forma que se describe en la patente US nº 7527708. Otro tipo de disposición del cuerpo de soporte flexible se muestra en la patente europea EP 2085513 B1 y tal disposición puede utilizarse también en la presente invención. En tales realizaciones, el cuerpo de soporte flexible 18 es una zapata delgada con una superficie cóncava. La superficie cóncava está orientada hacia fuera de tal manera que puede cooperar con un elemento contrario convexo tal como un rodillo para formar una zona de contacto con el elemento contrario convexo. La zapata delgada que forma el cuerpo de soporte flexible puede estar hecha, por ejemplo, de aluminio y ser suficientemente delgada para permitir que la zapata se adapte en gran medida al contorno de un rodillo contrario (tal como un cilindro de secado Yankee). La zapata delgada está soportada por una, dos o más mangueras flexibles que pueden estar hechas de un material elástico o un material que es solamente flexible pero no elástico. La manguera flexible o las mangueras flexibles se extienden en dirección transversal a la máquina y están conectadas a una fuente de fluido presurizado de la misma manera que se describe con referencia a la Figura 2 y la Figura 3. En algunas realizaciones, una lámina delgada adicional y un número de piezas intermedias separadas pueden colocarse opcionalmente entre el cuerpo de soporte flexible 18 y la manguera(s) flexible(s). La lámina delgada puede servir para proteger las mangueras flexibles de las piezas intermedias. Las piezas intermedias deben ser capaces de moverse una respecto a las otras en dirección radial (es decir sustancialmente en el plano de la prensa). De este modo, el cuerpo de soporte flexible 18 puede adaptarse más fácilmente a la forma de un elemento contrario tal como un cilindro Yankee 14. Si la(s) manguera(s) flexible(s) se llena(n) de fluido presurizado, esto puede provocar que la(s) manguera(s) flexible(s) se expanda(n) y, por lo tanto, hacer que el cuerpo de soporte flexible 18 se mueva hacia fuera contra la superficie interna de la camisa flexible 17 de manera que también la camisa flexible 17 presione radialmente hacia fuera.

El cuerpo de soporte flexible 18 se puede describir como que comprende o está soportado por al menos una manguera flexible que se extiende en dirección transversal a la máquina y que está conectada a una fuente de fluido presurizado, de manera que la presurización de la al menos una manguera flexible hará que el cuerpo de soporte flexible 18 se expanda o se mueva radialmente hacia fuera.

Debe entenderse que, independientemente de cómo se diseña y dispone el cuerpo de soporte flexible, el rodillo de zona de contacto extendida puede tener una disposición de lubricación interna (no mostrada) para suministrar fluido de lubricación (por ejemplo, aceite) a la superficie interna de la camisa flexible (17) de manera que exista una fina película de fluido de lubricación entre el cuerpo de soporte flexible (18) (o elemento de soporte (18)) y la superficie

interior de la camisa flexible (17). De este modo, se puede reducir la fricción entre la camisa flexible (17) y el cuerpo de soporte flexible. En la técnica se conocen diversas disposiciones para suministrar un lubricante en una prensa de nip extendido.

5 El primer cuerpo de soporte flexible 18 está situado además frente al cilindro de secado 14 de tal manera que el cuerpo de soporte flexible 18 puede presionar la camisa flexible 17 contra el cilindro de secado 14. De este modo, el cuerpo de soporte flexible 18 puede cerrar la zona de contacto de transferencia TN.

10 Debería entenderse que, en lugar de un rodillo prensador con zona de contacto extendida 12 con un cuerpo de soporte flexible, el elemento o elementos de soporte del rodillo prensador con zona de contacto extendida 12 podrían comprender una o varias zapatas cóncavas convencionales que son sustancialmente rígidas. El rodillo prensador con zona de contacto extendida 12 podría tener también un elemento de soporte flexible mientras que el otro elemento de soporte es un zapata rígida que tiene un perfil exterior que es cóncavo y se sitúa frente al rodillo contrario (por ejemplo un cilindro Yankee).

15 Como se puede ver en la Figura 3, se ha dispuesto una cuchilla rascadora 27 para crepado de la lámina de papel W del cilindro de secado 14. El inventor ha descubierto que el uso de un cuerpo de soporte flexible en la zona de contacto de transferencia tiene el efecto sorprendente de que el volumen de la lámina de papel se mejora. Dado que el volumen es a menudo una propiedad deseada para el papel tisú, esto es de gran valor práctico. Sin pretender estar limitado por la teoría, los inventores creen que el uso de un cuerpo de soporte flexible hace que la lámina de papel se adhiera más fuertemente a la superficie del cilindro de secado. La operación siguiente de crepado por la cuchilla rascadora 27 puede tener entonces un efecto mayor sobre el papel, de tal manera que se aumente el volumen.

20 En la Figura 3, se puede ver además que dentro del bucle de la camisa flexible 17, el rodillo de zona de contacto extendida 12 puede comprender también un segundo cuerpo de soporte flexible 19. El segundo cuerpo de soporte flexible 19 está situado frente al rodillo contrario al rodillo de zona de contacto extendida 13 para cooperar con el rodillo contrario al rodillo con zona de contacto extendida 13 a fin de formar la zona de contacto de deshidratación PN.

25 En lugar del segundo cuerpo de soporte flexible 19, también se puede usar una zapata cóncava sustancialmente rígida como en una prensa de zapata convencional para la zona de contacto de deshidratación PN. El rodillo contrario al rodillo prensador con zona de contacto extendida 13 puede ser un rodillo con ranuras. También puede ser, por ejemplo, un rodillo de aspiración o un rodillo de compensación de deflexión.

30 Si se utiliza una zapata cóncava rígida en lugar de un elemento de soporte flexible, el rodillo de zona de contacto extendida estará provisto de medios tales como cilindros hidráulicos para hacer que la zapata cóncava rígida sea presionada radialmente hacia fuera de tal manera que la cinta flexible 17 también sea presionada hacia fuera por la zapata para cerrar una zona de contacto, tal como la zona de contacto de transferencia TN o la zona de contacto de deshidratación PN. Los cilindros hidráulicos pueden estar dispuestos sobre una viga de soporte que se extiende en dirección transversal a la máquina y está rodeada por la cinta flexible 17. La cara cóncava de la zapata estaría orientada radialmente hacia fuera de manera que la zapata pueda cooperar con la superficie convexa del rodillo contrario para formar una zona de contacto.

35 Cuando el cuerpo de soporte 18, 19 es un cuerpo de soporte flexible 18, 19, los medios para hacer que el cuerpo de soporte flexible presione radialmente hacia fuera pueden estar formados por una cavidad interna en el propio cuerpo de soporte que puede llenarse con un líquido presurizado de manera que el cuerpo de soporte flexible se expanda radialmente hacia fuera contra la superficie interna de la camisa flexible 17, de modo que la camisa flexible 17 presiona hacia afuera contra el elemento contrario tal como un cilindro Yankee o el rodillo contrario 13.

40 Cuando el cuerpo de soporte 18, 19 es un cuerpo de soporte flexible 18, 19, los medios para hacer que el cuerpo de soporte flexible presione radialmente hacia fuera también pueden estar formados por una o varias mangueras flexibles sobre las que descansa el cuerpo de soporte, por ejemplo, como se describe en el documento EP 2085513 B1.

45 El rodillo prensador con zona de contacto extendida 12 es preferiblemente un rodillo cerrado en el que los extremos axiales de la camisa flexible 17 están sujetos a las paredes extremas por medio de medios de sujeción, por ejemplo de la manera descrita en la patente US nº 5098523 o en la patente US nº 4625376. El espacio interior dentro de la camisa flexible 17 se puede disponer opcionalmente para suministrar aire o gas presurizado al mismo, de modo que la camisa flexible se infle y presurice desde el interior. El rodillo prensador con zona de contacto extendida 12 también puede estar provisto de medios para el suministro continuo de fluido de lubricación nuevo (por ejemplo, aceite) para el cuerpo o cuerpos de soporte y medios para eliminar el aceite de lubricación usado.

50 Opcionalmente, el rodillo prensador con zona de contacto extendida 12 puede estar provisto de medios para accionar la camisa flexible antes de que la misma haga contacto con cualquier elemento contrario tal como el cilindro

Yankee. Tales medios para accionar la camisa flexible se describen en la patente US nº 6189442 y podrían usarse también para el rodillo prensador con zona de contacto extendida de acuerdo con la presente invención. Una disposición de este tipo podría proteger la camisa flexible 17 del calor.

5 Cuando la zona de contacto de deshidratación PN está formada por un cuerpo de soporte flexible 19, la zona de contacto de deshidratación PN puede accionarse adecuadamente para una carga lineal en el intervalo de 100 kN/m-600 kN/m y una presión de pico de 6 MPa. En una realización contemplada por los inventores, la zona de contacto de deshidratación PN formada por un cuerpo de soporte flexible puede tener una longitud de zona de contacto de 125 mm-140 mm y una carga lineal de 150 kN/m.

10 Cuando la zona contacto de deshidratación está formada con una zapata rígida (es decir, una zapata metálica convencional que puede tener una superficie cóncava enfrentada a un elemento de prensa opuesto), la longitud en la dirección de la máquina de dicha zapata rígida puede estar en el intervalo de 50 mm-150 mm mientras que la carga lineal de la zona de contacto de deshidratación en este caso puede estar en el intervalo de 200 kN/m-1000 kN/m, preferiblemente 300 kN/m-1000 kN/m. En muchas realizaciones realistas, la carga lineal puede estar en el intervalo de 400 kN/m-600 kN/m cuando se usa una zapata cóncava rígida (por ejemplo, una zapata de acero) en la zona de contacto de deshidratación PN. Esto puede dar una deshidratación adecuada sin causar una reducción innecesaria del volumen del papel producido.

20 La zona de contacto de transferencia TN puede funcionar con una carga lineal que está, por ejemplo, en el intervalo de 50 kN/m-100 kN/m, pero los inventores creen que cargas lineales más altas (y mayores niveles de presión) en la zona de contacto de transferencia TN puede en realidad tener el beneficio de mejorar el volumen ya que una carga lineal más alta puede hacer que la lámina W se adhiera más fuertemente a la superficie del cilindro de secado 14. Cuando el cuerpo de soporte flexible 18 en la zona de contacto de transferencia TN está formado por una manguera flexible con una cavidad interna, la longitud de la zona de contacto de transferencia TN en la dirección de la máquina puede estar adecuadamente en el intervalo de 30 mm a 100 mm y preferiblemente de 30 mm a 80 mm. Los inventores creen que una longitud en este intervalo es ventajosa para conseguir una buena adhesión de la lámina al cilindro de secado, evitando dimensiones innecesariamente grandes de los componentes utilizados. La presión más alta adecuada en la zona de contacto de transferencia TN puede estar en el intervalo de 1 MPa-3 MPa. En una realización contemplada por los inventores, la presión más alta en la zona de contacto de transferencia TN puede ser de 2 MPa o aproximadamente 2 MPa. Sin embargo, los inventores creen que las presiones de pico más altas podrían dar lugar a una adhesión incluso mejor de la lámina a la superficie del cilindro de secado 14. Por lo tanto, se pueden probar presiones de pico de hasta 6 MPa o posiblemente incluso mayores presiones de pico.

35 En algunos casos, el cuerpo de soporte flexible 18 que se utiliza para la zona de contacto de transferencia TN puede tener posiblemente una longitud de zona de contacto más larga que 80 mm. En tales realizaciones, el cuerpo de soporte flexible 18 puede tener varias cámaras que pueden ser presurizadas individualmente como se describe en la patente US nº 7527708 (tal realización se muestra en la Figura 12 de la patente US nº 7527708). En tales realizaciones, la longitud de zona de contacto en la zona de contacto de transferencia TN puede estar en el intervalo de 50 mm-150 mm. Para tales intervalos de transferencia más largos, la carga lineal se puede aumentar.

Utilizando una camisa flexible texturizada 17 en el rodillo prensador con zona de contacto extendida 12, no se necesita una cinta de texturización separada.

45 También mediante el uso del mismo fieltro en la sección de conformación y la zona de contacto de deshidratación PN, se puede reducir el número de componentes.

Sin embargo, debe entenderse que el fieltro utilizado en la sección de conformación no necesita ser idéntico al fieltro usado en la zona de contacto de deshidratación.

50 El rodillo de zona de contacto extendida 12 puede ser desplazable desde y hacia un tope mecánico que define una posición de trabajo (no mostrada en las figuras). Dicho tope mecánico puede estar dispuesto en cada lado de la máquina (es decir, tanto el lado blando como el lado de accionamiento) y estar dispuesto para cooperar con los alojamientos de los rodamientos del rodillo prensador con zona de contacto extendida de tal manera que el movimiento del rodillo prensador con zona de contacto extendida hacia su posición operativa se detiene cuando los alojamientos de los rodamientos se encuentran con el tope o los topes mecánicos.

60 El uso de tales tope o topes mecánicos implica la ventaja de que la posición de trabajo del rodillo de zona de contacto extendida puede estar bien definida incluso cuando es desplazable desde y hacia su posición de funcionamiento. Cuando el rodillo prensador con zona de contacto extendida 12 puede ser llevado a una posición bien definida cerca del cilindro de secado 14 antes de que se active el cuerpo de soporte flexible 18, el riesgo de que la presión en la manguera flexible del cuerpo de soporte 18 llegue a ser demasiado alta antes de la zona de contacto puede ser evitado.

Debe entenderse que se pueden concebir realizaciones en las que el rodillo de zona de contacto extendida no es móvil, sino que se coloca en una posición fija.

5 El uso de un cuerpo de soporte flexible 18 en la zona de contacto de transferencia TN conlleva la ventaja de que se puede mejorar el volumen de la banda de papel.

10 A continuación se describirá el método inventivo. En la sección de conformación, se forma una lámina de papel embrionaria cuando el stock es inyectado por la caja de cabezal 3 en el hueco entre la tela de formación 5 y el fieltro 7. En la realización mostrada en la Figura 1, la lámina de papel recién formada se conducirá sobre fieltro 7 a la zona de contacto de prensado PN formado entre el rodillo prensador con zona de contacto extendida 12 y el rodillo contrario 13. Deberá entenderse que, en la realización de la Figura 1, el fieltro 7 se mueve en el sentido de las agujas del reloj mientras discurre en su bucle. En la zona de contacto de deshidratación PN, el agua se extrae de la banda de papel, de manera tal que el nivel de sequedad de la lámina W aumenta. En circunstancias favorables, el nivel de sequedad de la lámina podrá superar el 50% después de la zona de contacto de deshidratación PN. Cuando la lámina de papel W en circulación sale de la zona de contacto de prensa PN la banda de papel se separa del fieltro 7 y será guiada, en su lugar, por el rodillo prensador con zona de contacto extendida 12. Más precisamente, la lámina de papel W sigue la zona exterior de la camisa flexible 17 del rodillo de zona de contacto extendida 12. La lámina de papel sigue la zona exterior de la camisa flexible 17 a la zona de contacto de transferencia TN cuando la banda de papel W en circulación se transfiere desde el rodillo de zona de contacto extendida 12 hasta el rodillo térmico (cilindro de secado) 14. Al entrar en la zona de contacto de prensa PN, la banda de papel W entra en contacto con la parte texturizada 15 dispuesta en el área externa de la camisa flexible 17 del rodillo de zona de contacto extendida 12 y esto es el punto de partida para la formación de una estructura tridimensional de la lámina de papel W. En el segunda zona de contacto, el zona de contacto de transferencia TN, la estructura tridimensional de la banda de papel W mejorará aún más a consecuencia de la parte texturizada 15 dispuesta en el área de la superficie externa de la camisa flexible 17 y cuando la lámina de papel se transfiere del rodillo de zona de contacto extendida hasta al rodillo térmico 14, la lámina de papel ha recibido su estructura tridimensional final. El rodillo térmico 14 es normalmente un cilindro de secado tal como un cilindro de secado Yankee. El rodillo térmico 14 tiene una superficie externa lisa que hace que la lámina sea transferida desde la zona exterior de la camisa flexible 17 a la zona exterior del rodillo de calor 14 (la lámina sigue a la superficie más lisa y la superficie del rodillo de calor es más suave que la superficie de la camisa flexible 17). En el rodillo de calor 14, el agua en la lámina se evapora por el calor, de tal manera que la lámina de papel se seca a un alto nivel de sequedad. Como quiera que la lámina sigue a la superficie exterior lisa del rodillo de calor 14, la lámina de papel se lleva a la cuchilla rascadora 27 donde es crepada por la cuchilla rascadora 27 de la superficie del rodillo de calor. A continuación, la lámina de papel se puede hacer pasar a una bobinadora. Es de entender que cuando se completa el proceso de fabricación de papel, es decir, después del proceso de secado, al papel producido se le puede proporcionar alguna estructura adicional posteriormente en algún proceso de post-tratamiento.

40 En todas las realizaciones, una velocidad de motor adecuada puede ser de hasta 2200 m/minuto. Por ejemplo, la velocidad del motor puede estar en el rango de 1000 m/minuto-2200 m/minuto. Velocidades adecuadas normalmente están alrededor de 1500 m/minuto-2200 m/minuto para dar a la lámina un tiempo de permanencia adecuado para la deshidratación en la zona de contacto en combinación con la necesidad de mantener una salida de producción. Sin embargo, por razones de productividad, puede ser deseable hacer funcionar el motor a una velocidad aún mayor. En términos generales, la tendencia es que el desarrollo técnico en el campo de las máquinas de fabricación de papel resulta en velocidades de máquina cada vez mayores. Por lo tanto, es concebible que el concepto de máquina de la invención pueda utilizarse un día a una velocidad de, por ejemplo, 2500 m/min, 3000 m/min o incluso a velocidades aún mayores.

50 En muchas realizaciones prácticas, la anchura de la máquina puede estar en el rango de 2-8 metros. Por ejemplo, el ancho de la máquina puede ser de 3,5 a 7 metros. Sin embargo, se pueden concebir máquinas más anchas de 8 metros (por ejemplo máquinas con una anchura de hasta 10 metros o más). También se pueden considerar máquinas más estrechas de 2 metros. La pulpa utilizada en el proceso puede ser, por ejemplo, pasta química. Dependiendo de las necesidades del usuario final, se puede utilizar pulpa virgen o reciclada. Para productos de papel destinados a ser utilizados en contacto con la piel humana o en la cocina, se prefiere la pulpa virgen. La pulpa virgen usada en conexión con la presente invención puede estar basada en madera dura, madera blanda o una mezcla de fibras de madera dura y de madera blanda. Fibras de madera dura utilizadas para la pulpa pueden incluir, por ejemplo, fibras de Eucalipto o de Acacia o una mezcla de las mismas.

60 Debajo del cilindro de secado, se puede disponer típicamente una bobinadora. La bobinadora puede ser de cualquier tipo conocido, por ejemplo del tipo mostrado en la patente US nº 5901918 o en la patente US nº 5875990.

En la zona entre el cilindro de secado y la bobinadora, la máquina de la invención puede estar opcionalmente provista de un dispositivo para recoger polvo, por ejemplo de acuerdo con la patente US nº 6176898. En la zona comprendida entre el cilindro de secado y la bobinadora, la máquina de la invención puede estar opcionalmente provista también de medios de soporte de la lámina, por ejemplo, como se describe en la patente US nº 5738760.

Cuando se usa un secador Yankee, se puede proporcionar opcionalmente una capucha Yankee tal como la capucha Advantage™ AirCap™ Yankee proporcionada por Metso Paper.

5 Opcionalmente, una caja de vapor 28 puede estar dispuesta adyacente al fieltro 7 en un punto superior del rodillo de zona de contacto extendida 12, como se muestra en la Figura 1. Mediante el uso de la caja de vapor 28, se puede mejorar la deshidratación de la lámina de papel antes de que alcance el rodillo de calor 14 y se pueden conseguir niveles de sequedad de hasta 55% en peso o incluso superiores antes de que la lámina de papel haya llegado incluso al rollo de calor 14.

10 La temperatura superficial del rodillo térmico puede variar dependiendo de diferentes requisitos y condiciones de funcionamiento, pero en muchas realizaciones realistas la temperatura superficial del rodillo térmico 14 puede estar en el intervalo de 85°C a 125°C o 90°C a 110°C. Por ejemplo, puede estar en el intervalo de 90°C a 100°C. El método de la invención se puede describir así como que incluye la etapa de calentar el rodillo de calor 14, preferiblemente hasta tal punto que la temperatura superficial del rodillo de calor 14 alcance un nivel en el intervalo de 85°C-125°C.

15 Aunque la invención se ha descrito anteriormente en términos de una máquina de fabricación de papel, un método para producir papel tisú y un rodillo de zona de contacto extendida, debe entenderse que estos términos sólo reflejan aspectos diferentes de una misma invención. El rodillo de zona de contacto extendida según la invención se utiliza así en la máquina de la invención y en el método de la invención. El método debe, por lo tanto, incluir los pasos que sean consecuencia inevitable de usar (operar) la máquina y el rodillo de zona de contacto extendido, independientemente de si dichas etapas se han mencionado explícitamente o no.

20 Aunque la invención se ha descrito anteriormente como que comprende una camisa flexible con una superficie externa que está provista de una parte texturizada, son concebibles una máquina y un método en los que el rodillo prensador con zona de contacto extendida tiene una camisa flexible en la que la superficie externa (es decir, la superficie de contacto con la lámina) no tiene una parte texturizada sino que es lisa. Si la superficie externa es lisa en vez de texturizada, la cinta flexible no daría a la lámina de papel una estructura tridimensional. Sin embargo, tal máquina y método pueden seguir siendo ventajosos ya que la camisa flexible puede transferir la lámina de papel de manera eficaz al rodillo de calor. El rodillo de zona de contacto extendida 12 puede tener una camisa flexible 17 con una superficie externa lisa. La camisa flexible 17 puede ser elásticamente compresible hasta cierto punto, lo que permite que la camisa sea comprimida cuando pase a través de una zona de contacto y, a continuación, aumente su grosor nuevamente después del paso por la zona de contacto. Una máquina de este tipo, que utiliza un rodillo prensador con zona de contacto extendida con una cinta flexible 17 que tiene una superficie externa lisa, puede ser de otra manera idéntica a la máquina descrita anteriormente que utiliza una cinta flexible con una superficie externa texturizada.

REIVINDICACIONES

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
1. Rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) que comprende una camisa flexible (17) que forma un bucle alrededor de al menos un cuerpo de soporte (18, 19) tal como una zapata cóncava o un cuerpo de soporte flexible, teniendo el rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) medios para hacer que el cuerpo de soporte (18, 19) presione radialmente hacia fuera contra la superficie interna de la camisa flexible (17), **caracterizado porque** la camisa flexible (17) tiene una superficie externa de la cual al menos una parte (15) está texturizada por tener nudillos y depresiones de tal manera que puede imprimir una estructura tridimensional a una lámina de papel húmeda que pasa por un zona de contacto formada entre el rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) y un elemento contrario.
 2. Rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la parte texturizada tiene nudillos uniformemente distribuidos en un número de 25 a 150 nudillos /cm².
 3. Rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) según la reivindicación 1, en el que la camisa flexible (17) tiene nudillos que están distribuidos de una manera irregular.
 4. Rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en el que los nudillos de la camisa flexible (17) están orientados en la dirección de la máquina.
 5. Rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) según la reivindicación 1, en el que al menos un cuerpo de soporte (18) es un cuerpo de soporte flexible (18) que comprende o está soportado por al menos una manguera flexible que se extiende en dirección transversal a la máquina y está conectado a una fuente de fluido presurizado de manera que la presurización de la al menos una manguera flexible hará que el cuerpo de soporte flexible (18) se expanda o se mueva radialmente hacia fuera.
 6. Rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) según la reivindicación 1, en el que el cuerpo de soporte (18, 19) es una zapata con una superficie cóncava, dicha superficie cóncava mirando hacia fuera de manera que puede cooperar con la superficie convexa de un rodillo contrario.
 7. Rodillo prensador con zona de contacto extendida según la reivindicación 1, en el que el rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) comprende dos cuerpos de soporte (18, 19) dentro del bucle de la camisa flexible (17).
 8. Rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) según la reivindicación 1, en el que la porción texturizada (15) es una parte integral de la superficie externa de la camisa flexible (15).
 9. Rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) según la reivindicación 1, en el que la parte texturizada está formada por un tejido separado que está adherido a la camisa flexible (17).
 10. Rodillo prensador con zona de contacto extendida según la reivindicación 1, en el que la parte texturizada (15) se extiende alrededor de toda la circunferencia de la camisa flexible (17).
 11. Rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) según la reivindicación 1, en el que la parte texturizada (15) se extiende alrededor de sólo una parte de toda la circunferencia de la camisa flexible (17).
 12. Rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) según la reivindicación 1, en el que la parte texturizada cubre al menos el 60% del área total de la superficie externa de la camisa flexible (17) y cubre preferiblemente al menos el 80% de la totalidad de la superficie externa de la camisa flexible (17).

- 5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
- 13.** Rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) según la reivindicación 1, en el que la parte texturizada (15) se extiende sustancialmente a lo largo de toda la longitud de la camisa flexible en dirección transversal a la máquina y en la que la parte texturizada cubre sustancialmente toda el área de la superficie externa de la camisa flexible (17).
- 14.** Rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) según la reivindicación 1, en el que la camisa flexible (17) es elásticamente compresible hasta cierto punto, de manera tal que el grosor de la camisa flexible (17) disminuye temporalmente cuando que la camisa flexible (17) pasa a través de la zona de contacto de prensa.
- 15.** Rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) según la reivindicación 1, en el que la camisa flexible (17) comprende material de poliuretano.
- 16.** Rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) según la reivindicación 1, en el que los extremos axiales de la camisa flexible (17) están sujetos a paredes extremas mediante medios de fijación.
- 17.** Rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) según la reivindicación 16, en el que el espacio interior dentro de la camisa flexible (17) está dispuesto para ser alimentado con aire o gas presurizado de manera que la camisa flexible se infle y presurice desde dentro.
- 18.** Rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) según la reivindicación 1, en el que un dispositivo de limpieza (16) está dispuesto para limpiar la parte texturizada (15).
- 19.** Procedimiento de producción de papel tisú, en el que el procedimiento comprende un rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) dispuesto para formar una zona de contacto (PN, TN) con un rodillo contrario, estando provisto dicho rodillo prensador con zona de contacto extendida de una camisa flexible (17) dispuesta alrededor de la zona circunferencial de dicho rodillo prensador con zona de contacto extendida (12), **caracterizado porque** dicha camisa flexible (17) tiene una superficie externa texturizada que comprende nudillos y depresiones de tal manera que cuando una lámina fibrosa húmeda pasa a través de la zona de contacto (PN, TN) la indicada superficie texturizada de la camisa flexible (17) imprime una estructura tridimensional a la lámina de papel húmeda, a continuación la banda de lámina de papel húmeda se transfiere a una superficie externa de un rodillo térmico (14) de manera que el agua en la lámina de papel húmeda se evapora por calor de tal manera que la lámina de papel húmeda se seca.
- 20.** Procedimiento según la reivindicación 19, en el que el rodillo contrario es un rodillo térmico (14) que forma una zona de contacto de transferencia (TN) con el rodillo prensador con zona de contacto extendida (12).
- 21.** Procedimiento según la reivindicación 19 ó 20, en el que la lámina de papel se ha formado a partir de pasta virgen y en la que la carga lineal en la zona de contacto de transferencia (TN) está en el intervalo de 50 kN/m a 100 kN/m.
- 22.** Procedimiento según la reivindicación 19, en el que la zona de contacto (PN) es una zona de contacto de deshidratación (PN) formada entre el rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) y un rodillo contrario (13) y en el que un fieltro (7) está dispuesto para pasar a través de la zona de contacto de deshidratación (PN).
- 23.** Procedimiento según la reivindicación 22, en el que el rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) comprende un cuerpo de soporte flexible que, en cierta medida, puede adaptar su forma para seguir el contorno de un elemento opuesto tal como el rodillo contrario (13) y en el que la carga lineal en la zona de contacto de deshidratación (PN) está en el rango de 100 kN/m a 600 kN/m.
- 24.** Procedimiento según la reivindicación 23, en el que el rodillo contrario (13) es un rodillo (13) de deflexión controlada.

25. Procedimiento según la reivindicación 22, en el que el rodillo contrario (13) es un rodillo provisto de ranuras o un rodillo prensador con una superficie lisa.

5 **26.** Procedimiento según la reivindicación 22, en el que el rodillo prensador con zona de contacto extendida (12) comprende una zapata metálica rígida que tiene una superficie cóncava y en el que la carga lineal en la zona de contacto de deshidratación (PN) está en el intervalo de 200 kN/m a 1000 kN/m.

10

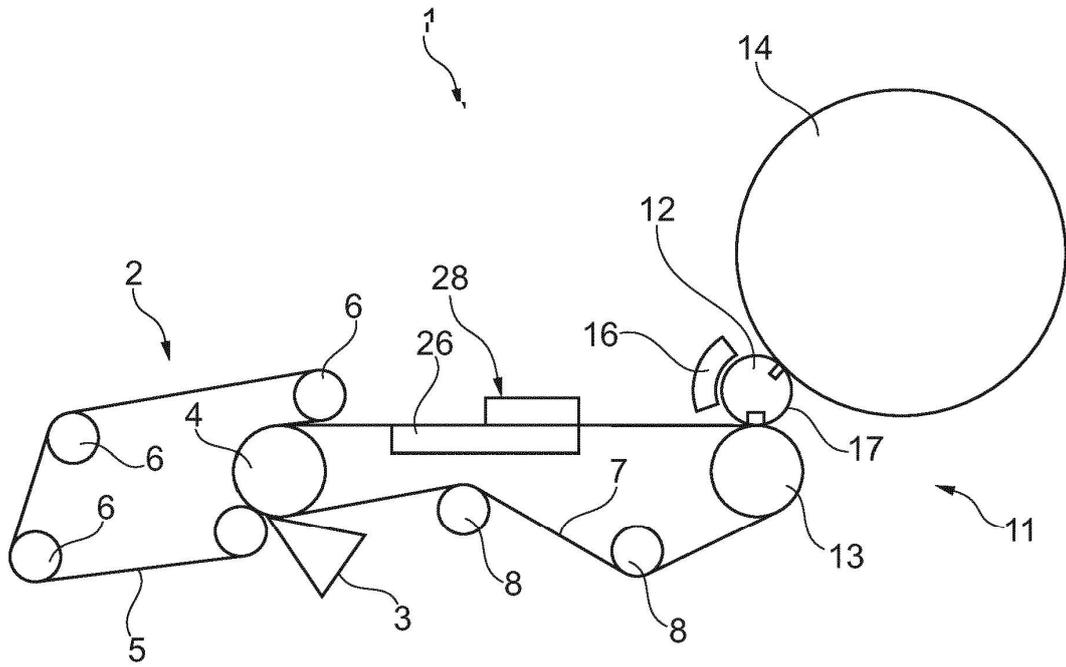


Fig. 1

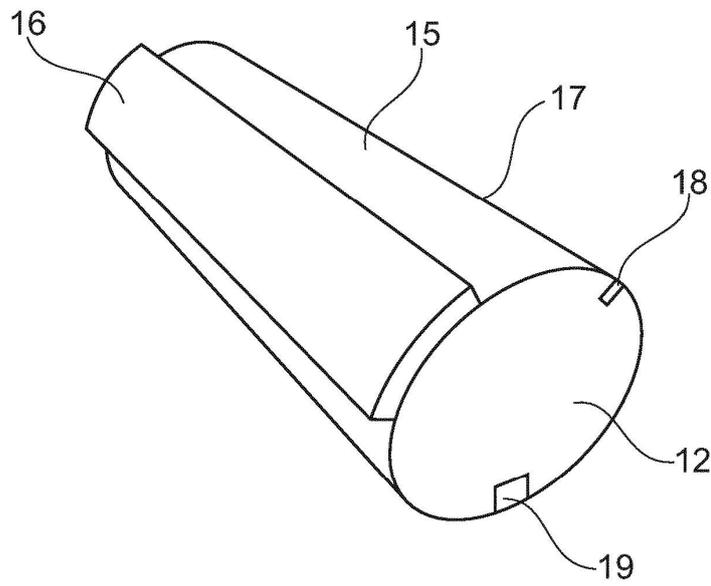


Fig. 2

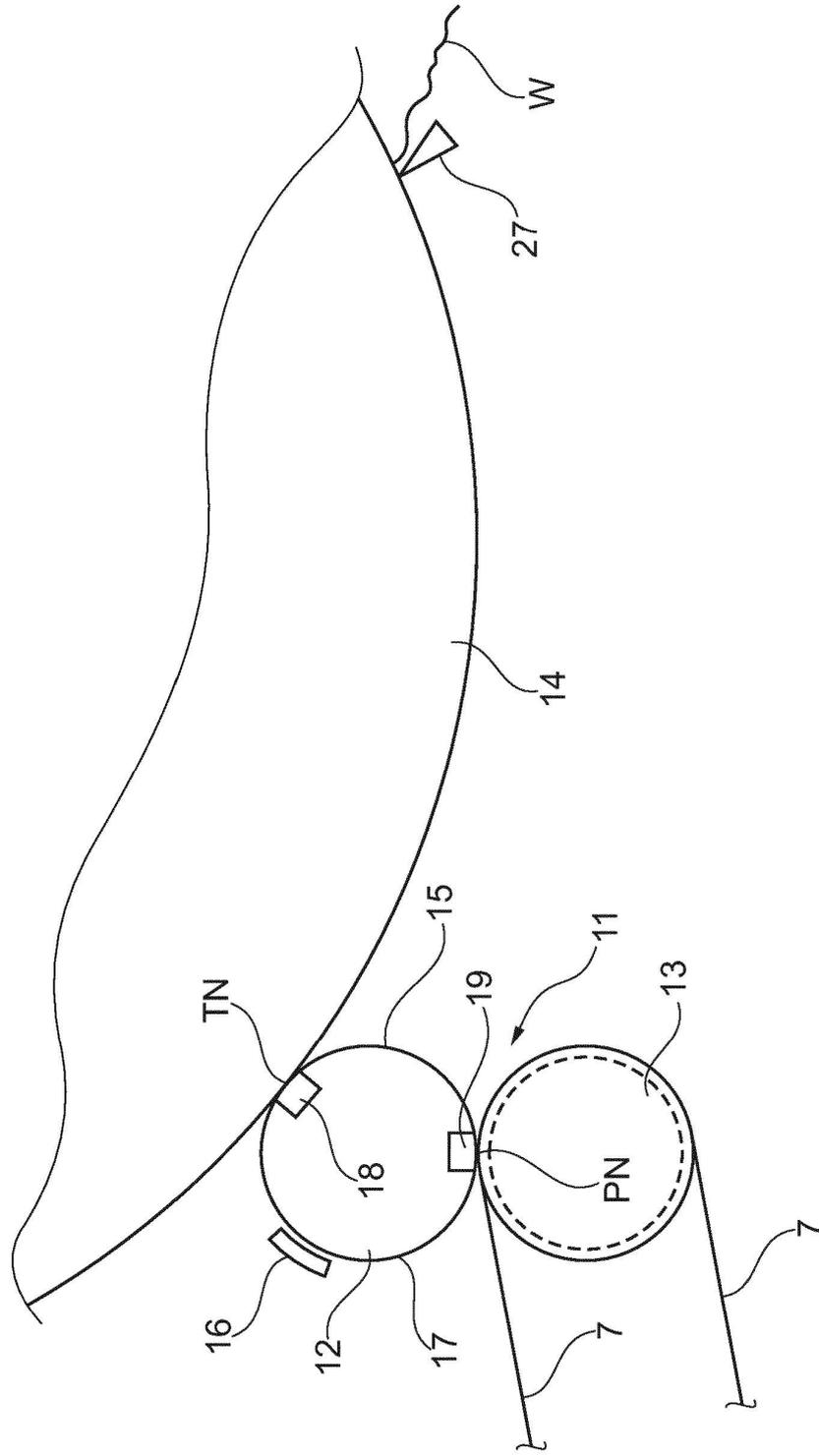


Fig. 3