

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 835**

51 Int. Cl.:

D21F 3/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2003 PCT/US2003/036327**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.07.2004 WO04061215**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2003 E 03814621 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 1579064**

54 Título: **Revestimiento de cilindro de fabricación de papel y método para su producción**

30 Prioridad:

31.12.2002 US 334209

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

04.04.2017

73 Titular/es:

**ALBANY INTERNATIONAL CORP. (100.0%)
1373 BROADWAY
ALBANY, NEW YORK 12204, US**

72 Inventor/es:

**DAVENPORT, FRANCIS, L. y
PAQUIN, MAURICE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 607 835 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

Revestimiento de cilindro de fabricación de papel y método para su producción

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de la fabricación de papel, particularmente a un método de fabricación de una cubierta de rodillo y una cubierta de rodillo utilizada en máquinas y procesos de fabricación de papel. La invención se ocupa de impartir características superficiales y funcionalidad a cubiertas de rodillos.

Antecedentes de la invención

10 En ciertas aplicaciones de fabricación de papel, se emplea un intersticio de prensa sobre una máquina de fabricación de papel, en la que la hoja de papel formado contacta con dos superficies diferentes; la tela de la prensa y uno de los rodillos de la prensa. Tales intersticios de la prensa han incluido, en el pasado, una pareja de rodillos de acero de rotación contraria o un rodillo de acero que coopera con un rodillo de granito de rotación contraria o similar.

15 Debido a que el rodillo es liso, no se provoca ningún patrón o cambio en la topografía del producto de papel durante el contacto con este rodillo. El rodillo puede tener también alguna otra función tal como favorecer la lisura del papel como en una calandria. El rodillo puede ser también un rodillo de papel. Con un rodillo de papel, la hoja contacta con la superficie del rodillo a una cierta distancia antes delante del intersticio de la prensa que se forma por dos rodillos y un medio de deshidratación, tal como una tela de presa. La hoja de papel contacta también con la superficie del rodillo a cierta distancia antes de abandonar el intersticio de la prensa. Esta disposición no sólo mejora la lisura del papel, sino que permite que la hoja de papel sea retirada fácilmente fuera de la superficie del rodillo y de manera uniforme. Si se necesita demasiada fuerza para provocar la separación, la hoja de papel húmeda es estirada demasiado. Pierde elasticidad MD y se estrecha. En situaciones extremas, la hoja de papel se desgarrará o se romperá si la fuerza aplicada es mayor que los enlaces de fibra-a-fibra de las fibras de celulosa que forman el papel. Esto provoca pérdida de producción de papel e incrementa los costes.

20 En ciertas aplicaciones, se ha encontrado ventajas cubriendo el rodillo del intersticio de la prensa con una cubierta para mejorar las características superficiales de la cinta prensada resultante. Aunque se han utilizado varias composiciones de caucho en la fabricación de las cubiertas de rodillos, se han empleado con mucho éxito materiales poliméricos en la fabricación de tales cubiertas de rodillos. Los materiales poliméricos mencionados anteriormente se pueden reforzar con tela tejida o no-tejida y pueden comprender capas individuales o múltiples.

25 Las cubiertas de rodillos se fabrican en una variedad de maneras, utilizando materiales variados tales como materiales similares a caucho o aleaciones metálicas. Los métodos actuales de fabricación de cubiertas de rodillos incluyen "cubrir" secciones de esteras no endurecidas de compuestos sobre un cuerpo de rodillo, a veces con refuerzo textil. Esto forma una cubierta de rodillo de varias secciones, que se acaba mediante endurecimiento con calor para formar una cubierta continua. Esta cubierta es rectificada y se puede someter a otras etapas de acabado superficial. Otro método utilizado para formar cubiertas de rodillos consiste en enrollar en espiral una resina semi-sólida sobre un cuerpo, seguido por endurecimiento y acabado superficial. También se pueden enrollar tiras de acero en espiral sobre la base del rodillo para formar una cubierta del rodillo.

30 Todavía otro método consiste en fundir o moldear un sistema de fibra de resina sobre un mandril o cuerpo de rodillo, formando un sistema compuesto. Otras cubiertas se pueden formar de mezclas de resinas (es decir, "aleaciones" de resinas), metales y resinas, cerámica, y similares. Se pueden aplicar cubiertas de rodillos con técnicas de revestimiento térmico, tales como pulverización con arco, proceso de llama pulverizada, combustible de oxígeno a alta velocidad (HVOF), y pulverización de plasma (ver, por ejemplo el folleto "Belait Partner", página 2 (1995). La pulverización con arco se emplea principalmente para revestir o "cubrir" superficies con metal o metales. Los parámetros de la pulverización por arco se pueden alterar para proporcionar propiedades deseadas de la superficie, tales como dureza, porosidad, conductividad térmica y resistencia adhesiva. Los procesos de pulverización con llama en polvo con una alternativa económica a los revestimientos pulverizados con llama y se pueden utilizar donde se desea resistencia por encima de la media a corrosión y desgaste. Es útil en la aplicación de un revestimiento de liberación. Los procesos de revestimiento con plasma utilizan altas temperaturas y velocidades moderadas de pulverización para producir una amplia gama de revestimientos. Secadoras Yankee, tambores bobinadoras y cubiertas secadoras consecutivas son aplicaciones excelentes para esta finalidad. Los revestimientos basados en HVOF se aplican en un proceso que utiliza altas velocidades de pulverización para producir revestimientos con propiedades inusuales. La pulverización HVOF es extremadamente densa, lo que significa que el acabado revestido se puede rectificar hasta una lisura de grado fino. HVOF favorece la capacidad para producir revestimientos de ceram (cerámicos y metálicos), que combinan la dureza y la baja porosidad de la cerámica con la flexibilidad de los metales.

35 En esta técnica, se mezclan oxígeno y combustible en una pistola de pulverización HVOF. Una vez combinados, se encienden para producir un chorro de gas supersónico que avanza a velocidades de hasta 4830 Km/h con una temperatura aproximada de 2816°C. Un nivel de lisura superficial que se puede alcanzar con este proceso es mayor

que cualquier otro tipo de pulverización térmica y métodos de fabricación de metales. Además, los revestimientos HVOF pueden asumir diferentes propiedades mediante pulverización de polvos multicomponentes. Las resistencias adhesivas de los revestimientos HVOF son también excelentes.

5 Debido a que los rodillos utilizados en procesos de fabricación de papel son extremadamente pesados y muy largos, tienen a combarse en el centro del rodillo. Los técnicos en la materia han compensado esto formando una corona en la región central del rodillo, donde el diámetro del rodillo puede ser hasta 6 a 8 pulgadas mayor que el diámetro especificado del rodillo. Además, para asegurar una distribución uniforme de la carga a través de la longitud del rodillo, los extremos del rodillo son cónicos. Típicamente, la corona y las características de extremos cónicos se producen después de que la cubierta del rodillo ha sido aplicada, normalmente por rectificación y otros tratamientos superficiales.

Sería ventajoso desarrollar un método de formación de una cubierta de rodillo, en la que las diferencias en el diámetro a través de la longitud del rodillo sean proporcionadas durante la aplicación del material de cubierta del rodillo, eliminando o reduciendo significativamente de esta manera las etapas post-proceso que tienen lugar después de que se ha aplicado el material, tal como rectificación.

15 Los rodillos de liberación actuales incluyen granito que existe en la naturaleza. El granito existe muy buenas propiedades de liberación de la hoja, resistencia a ataque químico, resistencia al desgaste por cuchillas, y puede funcionar durante intervalos de tiempo largos entre rectificadas. No obstante, no puede funcionar bajo carga alta del intersticio, es sensible a la temperatura, y sólo se puede rectificar de nuevo un número limitado de veces antes de que deba sustituirse todo el rodillo. Debido a los fallos del granito que existe en la naturaleza y los peligros de fallos catastróficos, las cubiertas de rodillos tienen actualmente cubiertas compuestas o de aleación con una mezcla heterogénea de materiales se forman en una cubierta. Debido a su naturaleza heterogénea, permite liberar la hoja con fuerzas suficientemente bajas para el evitar del desgarro de la hoja. También se emplean cerámicas costosas para formar rodillos de cubierta de buena liberación. Esta mezcla y el método de aplicación suponen una dispersión relativamente uniforme de materiales. Sin embargo, esto no es predecible y, por lo tanto, dos cubiertas de rodillos de la misma mezcla no son "exactamente" iguales.

Muchas de estas cubiertas tienen superficies activas (es decir, funcionales) que cumplen un atributo deseable, tal como la mejora de la liberación de la hoja. Ver, por ejemplo, la patente U.S. Nº 6.136.157. La liberación de la hoja es una propiedad de importancia considerable para el fabricante de papel, puesto que existe una tendencia a que la hoja de papel húmedo siga la superficie más lisa o más húmeda fuera del intersticio de la prensa, que normalmente es la cubierta del rodillo. La hoja de papel húmeda seguirá la cubierta del rodillo una distancia equivalente a parte de la circunferencia de la cubierta del rodillo a medida que la hoja sale del intersticio. La hoja es arrancada lateralmente de la superficie del rodillo debido a que la posición curso abajo siguiente avanza a una velocidad más alta. A medida que se incrementa la velocidad, las fuerzas requeridas para hacer esto se vuelven sustanciales.

35 Cuando la cubierta del rodillo debe proporcionar un atributo deseable, tal como la liberación de la hoja, es importante que se aplique uniformemente. Debería entenderse que en al menos alguna de las técnicas mencionadas anteriormente, a aplicación puede no ser uniforme, de manera que deben emprenderse etapas de acabado tales como rectificado de la superficie.

40 Donde un intersticio de prensa está dispuesto de manera que la hoja de papel formada contacta con dos superficies diferentes, es decir, la tela de la prensa y uno de los rodillos de la prensa, las características de la superficie de la cubierta del rodillo se pueden utilizar para estampar la hoja de papel formada. Es decir, que se puede formar un patrón sobre la cubierta del rodillo, con las dimensiones de altura, anchura y profundidad del patrón que, cuando entra en contacto con la hoja de papel formada a alta presión, imparte un patrón a la hoja de papel formada. A menudo en un intersticio de prensa, el rodillo o rodillos están configurados o ventilados para ayuda en la gestión del agua. A este respecto, la superficie exterior del rodillo puede estar perforada o ranurada para ayudar en la canalización del agua fuera del intersticio de la prensa. Adicionalmente, se han utilizado cubiertas de rodillos en el calandrado de una cinta curso abajo de la prensa.

Métodos de formación de patrones sobre superficies se describen en la técnica anterior. Por ejemplo la patente U.S. Nº 4.312.009 describe un dispositivo para proyectar gotitas de tinta sobre un medio para imprimir un patrón. Se utiliza una placa con agujeros para crear el patrón sobre el medio. El patrón está determinado por la disposición de los taladros sobre la placa.

La patente U.S. Nº 4.383.495 describe un aparato para recubrir superficies de un sustrato. Se insertan linguetes en agujeros en el sustrato y se aplica tinta a la superficie del sustrato. Después de la retirada de los linguetes del sustrato, se introduce la tinta en el revestimiento y en las paredes del sustrato.

55 La patente U.S. Nº 5.135.515 describe un artículo tridimensional producido extendiendo gotitas de dos materiales diferentes. El primer material forma el artículo. El segundo material proporciona soporte que se retira posteriormente.

La patente U.S. Nº 5.733.608 describe un sistema para revestir un sustrato. El sustrato se mueve a través de una

estación de revestimiento donde se aplican una capa de revestimiento y una capa de soporte al sustrato. La capa de soporte se retira entonces dejando sólo la capa de revestimiento.

5 La patente U.S. Nº 5.817.374 describe un proceso para producir artículos modelados por deposición de partículas sobre una superficie. Las partículas son depositadas sobre la superficie a través de una pantalla, máscara o plantilla. La disposición de los agujeros en la pantalla, máscara o plantilla determina el patrón resultante.

El documento EP 0 568 509 describe un método para el revestimiento del rodillo central en la prensa de una máquina de papel y un rodillo central en la prensa de una máquina de papel.

Sumario de la invención

10 La presente invención se refiere a un método de fabricación de una cubierta de rodillo, en el que al menos se aplica al menos un material a la superficie del cuerpo de rodillo directamente o a refuerzo textil que se define por un sustrato o tela de base. En una primera forma de realización, un aplica un solo material como una fase fluida, suministrada por una tobera o toberas controladas por ordenador del tipo de piezo chorro. Se aplica un revestimiento uniforme del material al cuerpo del rodillo y después del fraguado del material, tal como por refrigeración, endurecimiento, u otros medios, se forma una cubierta de rodillo lisa y permanente sobre la superficie del rodillo. Se pueden proporcionar diferencias en el diámetro del cuerpo del rodillo a través de su longitud variando la cantidad del material aplicado. En otra forma de realización, se aplican al menos dos materiales en fases fluidas a la superficie del rodillo. El primer material puede ser un primer material sacrificial removible que se aplica a la superficie de la cubierta del rodillo en un patrón preseleccionado por medio de una tobera o tobera(s) de piezo chorro controladas por ordenador para crear un molde. Después de que el material sacrificial ha sido aplicado, se aplica un segundo material, tal como una resina polimérica funcional a la superficie de la cubierta del rodillo, dentro del espacio o espacios no rellenos por la resina sacrificial, también por medio de una tobera controlada por ordenador, que puede ser también el tipo de piezo chorro o por otros medios adecuados para la finalidad. El material sacrificial puede ser una cera o un material soluble en agua o algún otro material que se retira fácilmente después de que el segundo material ha fraguado. En el caso de cera o de materiales solubles en agua, se pueden retirar con calor o inmersión en agua. En una tercera forma de realización, la aplicación del material se realiza por una tobera o toberas controladas por ordenador de una manera recurrente capa por capa para crear un patrón deseado que es de un espesor deseado. En esta forma de realización, se evita el uso de material sacrificial. En una cuarta forma de realización, se aplican dos o más materiales, justo como en la segunda forma de realización, pero en lugar de aplicar un material sacrificial como el primer material, se aplica un material funcional diferente. De esta manera, se puede formar una cubierta de rodillo de dos o más materiales diferentes, cada uno de los cuales imparte propiedades diferentes. Por ejemplo, una cubierta de rodillo se puede proveer con regiones distintas que tienen cualidades hidrófilas o hidrófobas.

35 Este método in situ de formación de una cubierta de rodillo ofrece ventajas sobre métodos de la técnica anterior. Se pueden aplicar múltiples materiales selectivamente para crear regiones discretas de los diferentes materiales, que se pueden utilizar para localizar un atributo funcional deseado. Se puede crear una superficie de cubierta ranurada, o la superficie puede estar perfilada para producir tejido estampado, toalla, o productos de papel / cartón y no tejidos con patrón. Con la presente invención, se puede localizar selectivamente resina en alta resolución dentro de una matriz de revestimiento tridimensional, controlando de esta manera la funcionalidad.

Descripción detallada de la forma de realización preferida

40 La cubierta de rodillo se puede formar directamente sobre el propio cuerpo del rodillo o puede incluir un sustrato de base que puede ser cualquier sustrato de base de rodillo convencional conocido en la técnica, incluyendo tejido, no tejido, tela de género de punto que comprende hilos de cualquiera de las variedades tales como monofilamentos, monofilamentos plegados, multifilamentos, multifilamentos plegados o fibras cortas. Para fines de conveniencia, ambos métodos utilizarán la terminología de base de cubierta de rodillo en esta descripción. Las cubiertas de rodillo de la presente invención se pueden producir utilizando dispositivos similares a los descritos en la patentes U.S. 5.506.607 y 5.740.091 tituladas, respectivamente, "3-D Model Maker" y "3-D Model Making", cuyas descripciones se incorporan aquí por referencia. Para la presente invención, el dispositivo tiene (A) un medio de soporte para soportar el rodillo durante la producción de la cubierta de rodillo; (B) medios de piezo chorro de goteo a demanda u otros medios adecuados para la finalidad de eyectar o depositar resina u otro material sobre la base de cubierta del rodillo: (1) un primer material, y si se desea (2) un segundo material; (C) medios de montaje para montar los medios de chorro de goteo a demanda para movimiento simultáneo en al menos dos direcciones de un sistema de coordenadas X, Y y Z, con relación a la superficie del rodillo, y (D) medios de control para controlar los movimientos en dirección X, Y y Z y para controlar la eyección o deposición del primero y segundo materiales desde los medios de goteo a demanda. El dispositivo requerirá también (E) medios para retirar el primer material en una forma de realización descrita, si se desea, y opcionalmente (F) medios para endurecer el segundo material.

La tobera de piezo chorro de goteo a demanda descrita en la patente U.S. Nº 5.506.607 se puede utilizar en la presente invención. Naturalmente se pueden utilizar otros medios de deposición de material, si son adecuados para

la finalidad, siendo un piezo chorro meramente ilustrativo de una manera de practicar la presente invención.

Si se emplea una tobera de chorro o se emplean múltiples toberas de chorro es una cuestión de elección del técnico. No obstante, se prefiere utilizar una pluralidad de chorros. En la práctica, se puede utilizar una matriz de hasta 256 piezo chorros o más, si la tecnología lo permite. Las toberas de chorro se pueden disponer en paralelo o en un patrón escalonado con relación a la cubierta de rodillo o en la dirección transversal de la máquina de fabricación de papel.

La resina removible o sacrificial de la presente invención es cualquier material que se adhiere a la base de cubierta del rodillo y es removible en un tiempo posterior, es decir, después de que se ha aplicado el segundo material en un patrón y se ha endurecido. Dos materiales mencionados anteriormente en esta descripción son ceras y materiales solubles en agua, tales como resinas solubles en agua. Los materiales solubles en agua en solución incluyen materiales solubles en agua, tales como azúcares, sales, alcohol de polivinilo, glicoles y polisacáridos. La solución se puede basar también en disolventes orgánicos y materiales solubles en ellos, tales como policarbonato en cloroformo o acetona.

El segundo material debe permanecer sobre el rodillo durante su uso. El segundo material imparte una característica superficial a la cubierta de rodillo, tal como un patrón o muescas que tienen tres dimensiones, y/o pueden impartir también funcionalidad, tal como liberación mejorada de la hoja. Entre los materiales que se pueden emplear como el segundo material están fotopolímeros endurecibles con radiación UV, tales como monómeros de acrilato reactivos y oligómeros de acrilato derivados de uretanos, poliésteres, poliéteres, y siliconas; látex a base de agua y dispersiones y formulaciones rellenas de partículas, incluyendo acrílicos y poliuretanos, látex relleno, sistemas de dos componentes que reaccionan en presencia mutua, tales como epóxidos y uretanos; coladas calientes y coladas calientes endurecidas con humedad. Estos materiales debe ser capaces de resistir las fuerzas de rotación y/o de compresión a las que la cubierta de rodillo está sometida en su entorno operativo, así como resistentes a degradación de cualquier histéresis, calor, humedad o productos químicos para una vida de servicio de coste efectivo.

El segundo material podría seleccionarse para impartir funcionalidad a la cubierta de rodillo. Por ejemplo, se puede seleccionar una resina de soporte adecuada para soportar un material de relleno o similar. El relleno podría ser mica que, cuando se deposita sobre la cubierta de rodillo, imparte un grado de hidrofobia y un grado de micro rugosidad que puede ser deseable. A este respecto, se hace referencia a la patente U.S. 6.136.151 titulada "Press Belt and Press Roll Cover for Papermaking", cuya descripción se incorpora aquí por referencia, que proporciona una cubierta de rodillo que tiene tales características. Se contempla que se pueden fabricar cubiertas de rodillos de ese tipo y de otros tipos de acuerdo con esta invención.

Además, se podría depositar un tercer material. El tercer material se puede aplicar en localizaciones en las que no se han aplicado el primero y segundo materiales. El tercer material puede no contener relleno, o una cantidad menor de relleno que el segundo material, para mejorar un grado variable de micro rugosidad e hidrofobia.

Otros rodillos macroscópicamente lisos que tienen cubiertas se pueden usar como rodillos de soporte de papel, o rodillos de soporte de tela. En otras palabras, en localizaciones distintas al intersticio de la prensa. En estas posiciones, la liberación de la hoja no es tan importante como la durabilidad de la cubierta. Una resina funcional que imparte durabilidad podría seleccionarse para estos tipos de rodillos.

Es evidente a partir de esta descripción que se puede producir una cubierta de rodillo lisa unitaria utilizando un material individual, tal como uno de los segundos materiales descritos anteriormente, o una combinación de ellos, en ausencia de un primer material removible. De esta manera, podría formarse una cubierta de rodillo de superficie lisa capa por capa, con preferencia depositando un diámetro de 10 μ (10 micras) o más. Controlando toberas de piezo chorro de goteo a demanda, se puede aplicar una cantidad relativamente mayor de material (o menos material según los casos) a la región deseada de la cubierta de rodillo de una manera controlada e una geometría controlada en tres planos (x, y, z). Esto permite la formación de una corona formada como parte de la cubierta de rodillo, y la formación de otras variaciones en el diámetro de la cubierta de rodillo a lo largo de la dirección transversal de la máquina de la longitud del rodillo. Con esta técnica, se eliminan etapas de proceso de post-aplicación, tales como rectificado, y se reduce sustancialmente el tiempo de proceso de post-aplicación.

En la segunda forma de realización, se deposita un primer material removible, tal como por ejemplo un material soluble en agua, sobre la base de la cubierta de rodillo en un patrón preseleccionado. El material se deposita por las toberas de piezo chorro controladas por ordenador. Las toberas son controladas de tal manera que el material es depositado solamente sobre localizaciones preseleccionadas, de acuerdo con las dimensiones de longitud, anchura, altura o profundidad preseleccionadas (dimensiones o direcciones x, y, z) formando un patrón tridimensional. Después de que el primer material ha fraguado, se deposita un segundo material en un patrón preseleccionado. El segundo material, tal como una resina de foto polímero endurecible con UV, se deposita por toberas controladas por ordenador o por cualquier otro medio adecuado para la finalidad, tal como toberas a granel, revestimiento con cuchilla o reparación galvánica, puesto que se pueden aplicar de una manera menos exacta que la del material

sacrificial. Si la aplicación es por toberas, podrían controlarse también de manera que el material es depositado sólo sobre localizaciones preseleccionadas, de acuerdo con dimensiones de longitud, anchura y profundidad preseleccionadas, formando un patrón tridimensional. A través del control de las toberas, el segundo material se deposita sólo sobre aquellas localizaciones donde no reside el primer material.

5 Después de que el segundo material ha sido aplicado, se puede someter a una etapa de endurecimiento, que consiste en este caso en la exposición a radiación UV. Después del endurecimiento, se retira el primer material, lo que se realiza por exposición a agua por inmersión, pulverización, u otra técnica adecuada. La cubierta de rodillo se termina entonces de acuerdo con procedimientos bien conocidos. Este proceso produce una cubierta de rodillo que tiene una capa de patrón de resina tridimensional.

10 Los tipos de rodillos descritos en esta forma de realización pueden mostrar un patrón sobre la superficie del rodillo. En una sección de la prensa, cubiertas que tienen una disposición de patrón incluyen rodillos de aspiración, donde un patrón de taladros está perforado en general a través de una cubierta para permitir el paso de fluido (agua y aire) a través de la cubierta; taladros ciegos, donde los taladros parecen taladros de aspiración, pero sólo penetran parcialmente en el espesor de la cubierta para almacenamiento temporal de líquido; y taladros ranurados, donde se cortan canales circunferenciales en la superficie de cubierta en un patrón repetible, también para mejorar la manipulación del fluido. Estos rodillos se forman también en un intersticio de prensa por otro rodillo o zapata. Están siempre dentro de un tejido de prensa que mantiene la hoja de papel húmeda libre de contacto directo con estos rodillos. En otro caso, puede ocurrir una producción dudosa de la hoja o roturas localizadas en la hoja, provocando pérdida de producción de papel.

20 En la tercera forma de realización de la presente invención, se evita el uso de material sacrificial. A este respecto, se deposita el material, que puede ser una resina polimérica, sobre el sustrato de base de la cubierta de rodillo en un patrón predeterminado. Si se utiliza un sustrato de base, el material de resina polimérica penetra en el sustrato de base y, si se desea, forma una capa de un espesor deseado sobre el mismo, en el patrón predeterminado. El patrón puede ser una red continua que se extiende sustancialmente a través de ambas dimensiones de la superficie del sustrato de base y que define una matriz de áreas abiertas discretas que deben ser las últimas localizaciones de una matriz correspondiente de taladros discretos a través de la cubierta a fabricar, o sobre la superficie del sustrato de base. El área abierta discreta puede formar contornos u otras representaciones del patrón deseado.

25 Alternativamente, el material se puede depositar en una red semicontinua, por ejemplo, un patrón semicontinuo que se extiende sustancialmente sobre el sustrato de base de una manera esencialmente lineal, formando de este modo líneas que están generalmente paralelas e igualmente espaciadas entre sí. Tales líneas pueden ser rectas, curvas, en zigzag u otros patrones. Más generalmente, una red semicontinua comprende líneas rectas y curvas, líneas que tienen segmentos rectos y curvados, que están espaciados entre sí y no se cruzan.

30 En tales casos, el material impregna el sustrato de base y, si se desea, se eleva hasta una altura predeterminada por encima de la superficie de la estructura de base en las localizaciones en las que se deposita. Como tal, el material podría estar finalmente totalmente dentro del plano de la superficie del sustrato de base, a nivel del plano de la superficie del sustrato de base o por encima del plano de la superficie del sustrato de base.

35 Además, en una cuarta forma de realización, se pueden usar toberas de piezo chorro para depositar un material de resina polimérica en un tiempo y un material de resina polimérica diferente en otro tiempo para producir una superficie que tiene micro regiones de más de un tipo de material de resina polimérica. Si se utiliza una matriz de toberas de piezo chorro, algunas toberas pueden suministrar un material, mientras que otras suministran al mismo tiempo otro material. De esta manera, se puede formar una cubierta de rodillo de dos (o más) materiales diferentes que imparten propiedades diferentes (por ejemplo, áreas hidrófilas y áreas hidrófobas).

40 Otra cubierta topográfica de rodillo es una que tiene una topografía que debe transformarse en la hoja de papel durante alguna parte del proceso de fabricación de papel. Estos rodillos de estampación son costosos de fabricar. Se pueden encontrar en las secciones de secado o de acabado de una máquina de papel. En algunos casos, estos rodillos se pueden encontrar en la sección de formación de una máquina de papel, utilizada como un rodillo dandi para impartir una "marca de agua" deseada sobre la hoja. Pueden estar incluso en línea o fuera de línea o en una operación de calandrado separada. Estos rodillos de estampación se utilizan para realizar cuadros de arte, surtido de cubiertas, tarjetas de felicitación, productos de tejido y toallas. También se utilizan en la fabricación patrones no tejidos, tales como pañales, compresas sanitarias y similares. La presente invención se puede utilizar para realizar tales cubiertas de rodillos.

45 Como se ha mencionado anteriormente, el material se puede aplicar por medio de una tobera o toberas de piezo chorro, cada una de las cuales está controlada por ordenador o por otro medio adecuado para la finalidad.

50 Para crear los patrones, el material se deposita de una manera repetitiva, capa por capa, para formar la cantidad y/o forma deseadas, en forma de gotitas extremadamente pequeñas que tienen un diámetro nominal con preferencia de 10 μ (10 micras) o más, tal como 50 μ (50 micras) o 100 μ (100 micras).

El grado de precisión del chorro en la deposición del material dependerá de las dimensiones y la forma de la estructura que se forma. El tipo de chorro utilizado y la viscosidad del material a aplicar impactarán también sobre la precisión del chorro seleccionado.

5 En la presente invención, en la que se utilizan una tobera o toberas de piezo-chorro para depositar material de resina polimérica sobre o dentro de áreas seleccionadas de la superficie del sustrato, la elección del material de resina polimérica está limitada por el requerimiento de que su viscosidad debe ser 100 cps (100 centipoises) o menos en el momento del suministro, es decir, cuando el material de resina polimérica está en la tobera de un piezo chorro preparado para deposición, de manera que los piezo chorros individuales pueden proporcionar el material de resina polimérica a una tasa de suministro de goteo constante.

10 A este respecto, la viscosidad del material sacrificial en el punto de suministro en combinación con el tamaño del chorro define el tamaño y forma de las gotitas formadas sobre el rodillo (o sustrato de base) y en el momento en el que se alcanza finalmente la resolución del patrón. Un segundo requerimiento que limita la elección del material de resina polimérica es que debe fraguarse parcialmente durante su caída, como una gota, desde un piezo chorro hasta una base de cubierta de rodillo o después de que se ha posado sobre ella para prevenir que el material de resina polimérica fluya, y para mantener el control sobre el material de resina polimérica en las direcciones x, y, z para asegurar su deposición en el patrón deseado. Tales materiales de resina polimérica que cumplen estos criterios son:

1. coladas calientes y coladas calientes endurecidas con humedad;
2. sistemas reactivos de dos partes basados en uretanos y epóxidos;
3. composiciones de fotopolímeros que constan de monómeros de acrilato reactivos y oligómeros de acrilato derivados de uretanos, poliésteres, poliéteres, y siliconas; y
4. látex de base acuosa y dispersiones y formulaciones rellenas de partículas, que incluyen acrílicos y poliuretanos.

25 Como se ha indicado anteriormente, la tobera de piezo chorro es capaz de suministrar el material de resina polimérica en forma de gotitas extremadamente pequeñas que tienen un diámetro medio de 10 μ (10 micras) o más, mientras su viscosidad es inferior a 100 cps (100 centipoises). Además, la tobera de piezo chorro puede depositar el material de resina polimérica con gran precisión una capa cada vez para controlar la altura o profundidad (la dirección o dimensión-z) del material depositado, haciendo innecesario rectificar el espesor deseado (o corona), y permite a un técnico ordinario en la materia controlar la geometría de la dirección-z del material de resina polimérica. La tobera de piezo chorro puede depositar el material de resina polimérica con tal precisión que la superficie sea lisa sin tener que ser rectificadas o, alternativamente, que la superficie tendrá cierta estructura tridimensional predeterminada.

30 Hay que indicar que el patrón puede ser aleatorio, un patrón aleatorio repetitivo o patrones que son repetibles de cubierta a cubierta para control de calidad.

Aunque se han descrito formas de realización preferidas con detalle aquí, su alcance no debería estar limitado por ello, sino más bien su alcance debería estar determinado por las reivindicaciones anexas.

35

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para fabricar una cubierta de rodillo para uso en un rodillo utilizado en la producción de papel y productos de papel, comprendiendo dicho método las etapas de:
- a) proporcionar una superficie sobre la que se forma la cubierta de rodillo;
 - 5 b) depositar material de resina polimérica sobre dicha superficie de una manera controlada para controlar las dimensiones x, y, z de dicho material depositado para crear un patrón predeterminado de depósitos, en el que esta etapa comprende formar cada depósito de una manera repetitiva, capa por capa para formar la capa y/o la forma deseadas utilizando una pluralidad de gotitas de resina polimérica;
 - c) fraguar al menos parcialmente dicha resina polimérica.
- 10 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho rodillo tiene una superficie circunferencial exterior y dicha superficie exterior es aquella sobre la que se deposita el material de resina polimérica.
- 3.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha superficie comprende un sustrato de base.
- 4.- El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que en la etapa b) dicho material de resina polimérica penetra en dicho sustrato de base.
- 15 5.- El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que, en la etapa b), dicho material de resina polimérica forma una capa patrón uniforme o aleatoria de espesor deseado sobre dicho sustrato de base.
- 6.- El método de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 ó 3, en el que, en la etapa b), dicho material de resina polimérica es depositado por un medio de tobera piezo chorro, que está controlado por ordenador.
- 20 7.- El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicho material de resina polimérica es depositado en una capa de espesor uniforme con una superficie lisa, microscópicamente monoplana.
- 8.- El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicho material de resina polimérica es depositado en una capa de espesor no uniforme con una superficie con una estructura tridimensional.
- 25 9.- El método de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende, además, la etapa de depositar un material de resina polimérica sobre dicho sustrato de base en dicho patrón predeterminado a granel con un chorro a granel para acelerar la fabricación de dicha cubierta de rodillo.
- 10.- El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicha etapa de deposición se realiza antes de la etapa b) en la reivindicación 1.
- 11.- El método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicha etapa de deposición se realiza simultáneamente con la etapa b) en la reivindicación 1.
- 30 12.- Un método para fabricar una cubierta de rodillo para uso en un rodillo utilizad en la producción de papel o productos de papel, comprendiendo dicho método las etapas de:
- a) proporcionar una superficie sobre la que se forma la cubierta;
 - b) depositar material sacrificial sobre dicha superficie de una manera controlada para controlar las dimensiones x, y, z de dicho material depositado para crear un patrón predeterminado de depósitos, en el que dicha etapa comprende formar cada depósito de una manera repetitiva, capa por capa, para formar la cantidad y/o forma deseadas utilizando una pluralidad de gotitas de material sacrificial;
 - 35 c) depositar un material de resina polimérica sobre dicha superficie que tiene dicho material sacrificial para rellenar áreas de la misma que no tienen dicho material sacrificial;
 - d) fraguar al menos parcialmente dicho material de resina polimérica; y
 - 40 e) remover el material sacrificial de dicha superficie.
- 13.- El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicho rodillo tiene una superficie circunferencial exterior y dicha superficie exterior es aquella sobre la que se deposita el material de resina polimérica.
- 14.- El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicha superficie comprende un sustrato de base.
- 45 15.- El método de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3, 12, 13 ó 14, que comprende, además, depositar dicho material de resina polimérica sobre dicha superficie de una manera controlada para proveer dicho material de resina

polimérica con un espesor uniforme y una superficie lisa, microscópicamente no plana.

- 5 16.- El método de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3, 12, 13 ó 14, que comprenden de, además, depositar dicha resina polimérica sobre dicha superficie de una manera controlada para proveer a dicho material de resina polimérica con un espesor no uniforme que es más grueso en el centro de la cubierta del rodillo y se estrecha gradualmente desde el centro para crear una cubierta de rodillo coronada.
- 17.- El método de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 12, en el que, en la etapa b), dicho patrón predeterminado comprende una pluralidad de localizaciones discretas dispuestas en una matriz predeterminada.
- 18.- El método de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 12, en el que, en la etapa b), dicho patrón predeterminado comprende una red continua que define una pluralidad de áreas abiertas discretas en una matriz predeterminada.
- 10 19.- El método de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 12, en el que, en la etapa b), dicho patrón predeterminado comprende una red semicontinua.
20. El método de acuerdo con la reivindicación 14, en el que, en la etapa b), dicho material sacrificial penetra dentro de dicho sustrato de base.
- 15 21.- El método de acuerdo con la reivindicación 14, en el que, en la etapa b), dicho material sacrificial forma una capa de patrón uniforme o aleatorio de espesor deseado sobre dicha estructura de base.
- 22.- El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que, en la etapa b), dicho material sacrificial se deposita por un medio de tobera de piezo chorro que está controlado por ordenador.
- 20 23.- El método de acuerdo con las reivindicaciones 6 ó 22, en el que dicho medio de tobera de piezo chorro incluye una pluralidad de toberas de piezo chorro en una matriz, cada una de las cuales está controlada por ordenador individualmente.
- 24.- El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicho material sacrificial es una cera removible con calor.
- 25.- El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicho material sacrificial es un material removible con disolvente.
- 25 26.- El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que, en la etapa c), dicho material de resina polimérica forma una capa de espesor deseado sobre dicha superficie.
- 27.- El método de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 12, en el que dicho material de resina polimérica está seleccionado del grupo que consta de:
- coladas calientes y coladas calientes endurecidas con humedad;
- 30 sistemas reactivos de dos partes basados en uretanos y epóxidos; y
- composiciones de fotopolímeros que constan de monómeros de acrilato reactivos y oligómeros de acrilato derivados de uretanos, poliésteres, poliéteres, y siliconas; y
- látex de base acuosa y dispersiones y formulaciones rellenas de partículas, que incluyen acrílicos y poliuretanos.
- 28.- El método de acuerdo con la reivindicación 24, en el que dicha etapa de remoción se realiza por calentamiento.
- 35 29.- El método de acuerdo con la reivindicación 25, en el que dicha etapa de remoción se realiza por la acción de un disolvente apropiado.
- 30.- El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que, en la etapa c), dicho material de resina polimérica se deposita sobre dicha superficie a granel por una matriz de chorro a granel.
- 40 31.- El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que, en la etapa c), dicho material de resina polimérica se deposita sobre dicha superficie con una matriz de piezo chorro, por la que dicho material de resina polimérica se deposita en gotitas que tienen un diámetro medio de 10 μ (10 micras) o más.
- 32.- El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que, en la etapa c), dicho material de resina polimérica se deposita por pulverización.
- 45 33.- El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que, en la etapa c), dicho material de resina polimérica se deposita sobre dicha superficie por revestimiento con cuchilla o reparación galvánica.

- 34.- El método de acuerdo con las reivindicaciones 6 ó 23, en el que se deposita un primera material de resina polimérica y se deposita también un segundo material de resina polimérica, que es diferente del primer material de resina polimérica.
- 5 35.- El método de acuerdo con la reivindicación 31, en el que dicho material de resina polimérica se deposita sobre dicha superficie en una capa de espesor uniforme que tiene una superficie lisa microscópicamente no plana.
- 36.- El método de acuerdo con la reivindicación 31, en el que dicho material de resina polimérica se deposita sobre dicha superficie en una capa de espesor uniforme que tiene una superficie con una estructura tridimensional.
- 10 37.- El método de acuerdo con las reivindicaciones 3 ó 14, en el que dicho sustrato de base está seleccionado del grupo que consta de tejido, no tejido, telas de género de punto, que comprenden hilos que incluyen monofilamentos, monofilamentos plegados, multifilamentos, multifilamentos plegados y fibras cortas.
- 38.- El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el material sacrificial se selecciona del grupo que consta de azúcares, sales, alcohol de polivinilo, glicoles y polisacáridos, disolventes orgánicos y materiales solubles en ellos.
- 15 39.- El método de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 12, en el que dichas gotitas tienen un diámetro medio de 10 μ (10 micras) o más.