

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 376**

51 Int. Cl.:

B31F 1/28 (2006.01)

D21F 11/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2015 PCT/FI2015/050113**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.09.2015 WO15128544**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2015 E 15755618 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3110621**

54 Título: **Procedimiento y equipo para el control y la fabricación de cartón corrugado**

30 Prioridad:

28.02.2014 FI 20145194

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

20.07.2020

73 Titular/es:

VALMET AUTOMATION OY (100.0%)

Keilasatama 5

02150 Espoo, FI

72 Inventor/es:

MÄNTYLÄ, MARKKU;

LASSILA, MIKKO;

TALONEN, MIKKO;

SÖDER, KARI y

TOSKALA, MARKO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 774 376 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

Procedimiento y equipo para el control y la fabricación de cartón corrugado

Campo

La invención se refiere a un procedimiento y equipo para el control y la fabricación de cartón corrugado.

5 Antecedentes

El cartón corrugado se usa ampliamente como material de envasado en paquetes de transporte, envases para el consumidor y envolturas, por ejemplo. El cartón corrugado incluye por lo menos una capa de acanaladuras corrugadas y por lo menos un papel o revestimiento de superficie plana. A menudo, una acanaladura se encola entre dos revestimientos. Con el fin de mejorar la fuerza y la resistencia, el cartón corrugado incluso puede estar provisto de una pluralidad de capas acanaladas. La cola usada por lo general es cola de almidón pero, para condiciones húmedas, también se puede usar el pegamento de resistencia en húmedo.

Es importante para la calidad de cartón corrugado que el encolado sea fuerte y que las superficies de los cartones no se deformen. Existen inconvenientes en el manejo de la fabricación de cartones corrugados, que deteriora la calidad de los cartones corrugados.

15 Por lo tanto, existe una necesidad de mejorar la fabricación del cartón corrugado.

Los documentos JP 2003145650, US 5659976 y JP 2010 017886 describen soluciones que comprenden el desenrollado de partes para la fabricación de la hoja de papel corrugado mediante el uso de sensores dispuestos para medir la humedad de un revestimiento y el control de la humedad del revestimiento antes de encolarlo a una acanaladura por medio del control de la potencia de calentamiento de los calentadores sobre la base de la humedad medida.

Breve descripción

Un objeto de la invención es proporcionar una solución mejorada para la fabricación de cartón corrugado.

Esto se logra por medio del equipo de control de acuerdo con la reivindicación 1.

La invención también se refiere a un procedimiento de control de acuerdo con la reivindicación 5.

25 Las formas de realización preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

El equipo y el procedimiento de acuerdo con la invención proporcionan varias ventajas. En la fabricación de cartón corrugado de una sola cara, la humedad del revestimiento ya se puede controlar durante la fabricación del cartón corrugado, lo cual reduce o elimina la deformación en el cartón corrugado terminado.

Lista de Figuras

30 La invención se describe ahora con más detalle en conexión con las formas de realización preferidas y con referencia a las figuras adjuntas, en las cuales

La Figura 1 muestra un ejemplo de equipo para la fabricación de cartón corrugado;

La Figura 2 muestra un ejemplo de equipo para la fabricación de cartón corrugado de una sola cara;

35 La Figura 3A muestra un ejemplo de comportamiento no controlado de la humedad en el equipo para la fabricación de cartón corrugado de una sola cara;

La Figura 3B muestra un ejemplo de comportamiento no controlado y controlado de la humedad en el equipo para la fabricación de cartón corrugado de una sola cara;

La Figura 4 muestra un ejemplo de medición de escaneo;

La Figura 5 muestra un ejemplo de medición en línea,

40 La Figura 6 muestra un ejemplo de un procesador y una memoria; y

La Figura 7 muestra un diagrama de flujo de ejemplo de un procedimiento de control.

Descripción de formas de realización

Las siguientes formas de realización se presentan a modo de ejemplo. A pesar de que la descripción se puede referir a "una" forma o formas de realización en diferentes puntos, esto no significa necesariamente que cada dicha referencia se refiera a la misma forma o formas de realización o que la característica sólo se aplique a una forma de

realización. Las características individuales de diferentes formas de realización se pueden combinar también con el fin de permitir otras formas de realización.

La Figura 1 muestra un ejemplo de equipo de cartón corrugado. Un extremo de inicio del procedimiento está provisto de por lo menos una desenrolladora o empalmador 10 en la que los rollos de papel 12 se desenrollan y se envían hacia las acanaladuras y el encolado. El papel por lo general es de aproximadamente de 2,5 m de ancho. Para fabricar una acanaladura, el papel se corruga por medio de un corrugador o enlazador 14 en el que el revestimiento también se encola a las acanaladuras. Así es cómo se fabrica el cartón corrugado de una sola cara. En una máquina de pegamento 16, un segundo revestimiento se encola a las acanaladuras del cartón corrugado de una sola cara con el fin de producir el cartón corrugado de doble cara. A continuación, el cartón corrugado de doble cara se calienta en una rejilla 18 para el secado del pegamento. Los cartones corrugados de múltiples capas también se pueden fabricar de una manera similar. Un rollo de papel vaciado 12 se puede reemplazar por un rollo de papel nuevo 12, en cuyo caso un extremo del papel de escape se puede encolar a un extremo del papel desplegado. Dado que una máquina de cartón corrugado se usa para la fabricación de lotes de diferente tamaño de diferentes cartones, un rollo de papel se puede sustituir cada quince minutos, por ejemplo. La fabricación de cartón corrugado requiere papel de doble cara de tres rollos, lo que hace aún más frecuente la sustitución del rollo de papel en la fabricación de cartón corrugado.

Las acanaladuras del cartón corrugado pueden estar provistas de una pluralidad de diferentes perfiles de acanaladura. Con el papel G&N de microondas, el grosor o la altura de acanaladura del cartón corrugado es de aproximadamente 0,8 mm y el número de acanaladuras es de aproximadamente 550 acanaladuras por metro. Con el papel F de microondas, el grosor del cartón corrugado es de aproximadamente 1,0 mm y el número de acanaladuras es de aproximadamente 440 acanaladuras por metro. Con el papel E de microondas, el grosor del cartón corrugado es de aproximadamente 1,5 mm y el número de acanaladuras es de aproximadamente 350 acanaladuras por metro. Con el papel B de acanaladuras finas, el grosor del cartón corrugado es de aproximadamente 3 mm y el número de acanaladuras es de aproximadamente 150 acanaladuras por metro. Con el papel C de acanaladuras gruesas, el grosor del cartón corrugado es de aproximadamente 4 mm y el número de acanaladuras es de aproximadamente 130 acanaladuras por metro. Con el papel BC de acanaladuras dobles, el grosor del cartón corrugado es de aproximadamente 7 mm.

Las acanaladuras se pueden fabricar a partir de fibra primaria, por ejemplo, en un procedimiento semiquímico, y su peso base puede ser de 80 g/m² a 200 g/m². Las Acanaladuras Recicladas, RF, por un lado también pueden ser en parte o totalmente fabricadas a partir de fibras recicladas. Es posible usar en cartón corrugado, por ejemplo, tres tipos de revestimientos: Kraftliner, Euroliner y Testliner. Los Kraftliners se hacen sobre todo a partir de fibra primaria y los Kraftliners son adecuados para los paquetes de alimentos. El peso base puede ser de 60 g/m² a 400 g/m² o incluso más de 400 g/m². Los Euroliners están hechos de papel reciclado. Los Testliners están hechos principalmente de fibra reciclada. En relación con la fabricación de cartón corrugado, en lugar de papeles, también se pueden usar términos tales como cartón es decir, cartón corrugado y cartón superficial.

La calidad del cartón corrugado obtenido como producto final se ve afectado por las cualidades y características de los papeles usados, así como también el encolado. Muy a menudo los rollos de papel se almacenan en almacenamientos al aire libre donde la temperatura y la humedad varían constantemente. Por lo tanto, los niveles de humedad y de temperatura de papeles sobre los rollos varían de acuerdo con el tiempo y, por consiguiente, difieren de la humedad de conducción en la máquina de papel. Además, la humedad y la temperatura del papel también se ven afectada por el hecho de que la humedad y la temperatura del papel se examinaron en las circunferencias exteriores, circunferencias interiores, bordes o centro del rollo. En particular, tras la sustitución del rollo, el nivel de humedad puede cambiar en gran medida abruptamente. La temperatura también puede cambiar drásticamente. Tales cambios en la humedad provocan deformaciones o rizados (acampanado, enrollamiento) de papeles y cartones corrugados obtenidos como productos finales, lo que impide la fabricación de cartón corrugado y el plegado y el montaje de un paquete de cartón corrugado. También la temperatura puede afectar a la deformación del cartón corrugado de una manera similar.

La Figura 2 muestra un equipo de fabricación de cartón corrugado para la fabricación de cartón corrugado de una sola cara. El equipo de la Figura 2 de este modo corresponde a la corrugadora 14 de la Figura 1. Una acanaladura desenrollada 120 ingresa en los accionadores 112A, 112B en los que las acanaladuras 120 se tratan previamente para su corrugación. Entonces, los rodillos de acanaladuras 50, 52 forman las acanaladuras corrugadas 120. A continuación, las acanaladuras 120 avanzan a la máquina de pegamento 16 en las que el pegamento se dispensa a los picos de acanaladura de las acanaladuras 120 y las acanaladuras 120 se encolan a un revestimiento 150. El equipo de control comprende una disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D, 102D. El equipo de control puede comprender además un conjunto de accionadores 104A, 104B, 106A, 106B. El equipo de control comprende uno o más dispositivos de control. El sensor 102A de la disposición de sensores puede estar situado en conexión con el desenrollado en una parte de desenrollado 10.

Además, el equipo para la fabricación y/o el control de cartón corrugado en una forma de realización puede comprender un controlador 130 y una interfaz de usuario 132. El controlador 130 puede comprender por lo menos un procesador y una o más memorias proporcionadas con un código de programa de ordenador. El código de programa

de ordenador puede por medio de dicho por lo menos un procesador y dicha por lo menos una o más memorias provocar que el equipo para el control y/o la fabricación de cartón corrugado operen de una manera deseada.

5 La disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D mide la humedad del revestimiento 150 que ha de ser desenrollada y que se ha movido desde el almacenamiento a la parte de desenrollado 10 en relación con el desenrollado del revestimiento 150 en la parte de desenrollado 10. En tal un caso, un conjunto de calentadores 104A, 104B estabiliza la humedad del revestimiento 150 sobre la base de la humedad medida antes del encolado en una unidad de encolado 100 a las acanaladuras 120. La disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D lleva a cabo la medición en relación con el desenrollado antes de que el revestimiento 150 haya tenido el tiempo para avanzar desde el desenrollado 10 a un procedimiento de control llevado a cabo por el conjunto de accionadores 104A, 104B, 106A, 106B. Tras la estabilización de la humedad del revestimiento 150, se controla la humedad del revestimiento 150. La humedad en exceso del revestimiento 150 superior a una cantidad deseada de humedad se reduce por medio del calentamiento del revestimiento 150. La potencia de calentamiento es una función de la humedad de manera tal que cuanto más excesiva sea la humedad presente en el revestimiento 150, mayor será la potencia con la que se calienta el revestimiento 150. Si, de nuevo, no hay exceso de humedad presente en el revestimiento 150, el revestimiento 150 no se calienta. La potencia del conjunto de calentadores 104A, 104B puede variar a medida que el revestimiento avanza en la dirección de la máquina. El conjunto de calentadores 104A, 104B también se puede usar para la estabilización transversal de la humedad del revestimiento 150 por medio del control de la potencia de calentamiento de acuerdo con la humedad transversal medida en la dirección transversal. Esto permite, de una manera que ahorra los recursos de procedimiento, que el revestimiento 150 esté provisto de una humedad uniforme, lo que reduce la deformación en los cartones acabados.

El conjunto de accionadores 104A, 104B, 106A, 106B, que comprende por lo menos un accionador, en una forma de realización comprende un conjunto de calentadores 104A, 106B. En un ejemplo, el conjunto de accionadores comprende un conjunto de dispositivos de humidificación 106A, 106B. En una forma de realización, el conjunto de accionadores comprende un conjunto de calentadores 106A, 106B y un conjunto de dispositivos de humidificación 106A, 106B. En una forma de realización, el conjunto de accionadores 104A, 104B, 106A, 106B guarda, sobre la base de la medición llevada a cabo por la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D, la humedad en el revestimiento 150 que sigue avanzando hacia ser encolado a las acanaladuras 120 en la unidad de encolado 100.

En una forma de realización, la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D puede medir la humedad del revestimiento 150 entre la unidad de encolado 100 y el accionador 106A más cercano a la unidad de encolado 100 y en la dirección de procedimiento antes de la unidad de encolado 100. Esto hace posible obtener información sobre el revestimiento 150 en relación con el desenrollado y justo antes del encolado. En tal caso, es posible optimizar la operación de los accionadores antes del encolado de manera tal que la humedad del revestimiento 150 se pueda estabilizar de manera eficiente durante su uso y/o en relación con la sustitución de los rollos de revestimiento.

En una forma de realización, la velocidad de la máquina del equipo de fabricación se puede cambiar sobre la base de la medición llevada a cabo por la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D. En una forma de realización, la velocidad de la máquina se puede ralentizar cuando aumenta la humedad del revestimiento 150. En una forma de realización, la velocidad de la máquina se puede aumentar cuando aumenta la humedad del revestimiento 150. La humedad puede ser entonces la humedad total o la humedad de una de las superficies 152, 154.

Las acanaladuras 120 también se pueden medir de una manera correspondiente por medio de uno o más sensores 110. En consecuencia, la humedad y/o la temperatura de las acanaladuras 120 se pueden controlar por medio de uno o más accionadores 112A, 112B. Tales controles se pueden llevar a cabo después del desenrollado, antes de las acanaladuras y el encolado.

En una forma de realización, la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D se puede usar para la medición del revestimiento 150 para la humedad de la superficie. La medición se puede llevar a cabo en un lado o en ambos lados. En una forma de realización, la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D se usa para la medición del revestimiento 150 para la humedad en la dirección de desplazamiento del revestimiento 150 antes del accionador 104A, 104B, 106A, 106B y después del accionador 104A, 104B, 106A, 106B. Esto permite que el conjunto de accionadores 104A, 104B, 106A, 106B que se usa para cambiar rápidamente el control de la humedad y de manera opcional también la temperatura del revestimiento 150.

En una forma de realización, el calentador 104B está localizado en la dirección de desplazamiento del revestimiento 150, justo antes de la unidad de encolado 100. Esto significa que el efecto de calentamiento no tiene tiempo para cambiar en el camino del encolado.

En una forma de realización, el dispositivo de humidificación 106A está situado en la dirección de desplazamiento del revestimiento 150, justo antes de la unidad de encolado 100. Esto significa que el efecto de humidificación no tiene tiempo para cambiar en el camino del encolado.

En una forma de realización, la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D lleva a cabo la medición de la humedad de manera óptica. En una forma de realización, la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D mide el revestimiento 150 en una o más longitudes de onda donde el agua tiene una mayor absorción de las longitudes de

- onda circundantes. En una forma de realización, la longitud de onda de absorción de agua puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 1,4 μm , 1,9 μm y/o 2,7 μm . En una forma de realización, la medición de la humedad se lleva a cabo en el revestimiento 150 como una medición de la reflexión. La profundidad de penetración en el revestimiento 150 de la radiación óptica procedente de dicha medición de la reflexión óptica puede corresponder a aproximadamente la mitad del grosor del revestimiento 150, en cuyo caso la medición óptica se puede usar para medir la humedad de la superficie del revestimiento 150. La intensidad y la longitud de onda de la radiación óptica se pueden ajustar a las características del revestimiento con el fin de permitir la medición exitosa de la humedad de la superficie. El ajuste puede estar basado en la teoría, la simulación o la prueba.
- En una forma de realización, la humedad se mide como la humedad relativa con respecto a la celulosa o el peso base del revestimiento 150. Esto permite que la información de humedad se obtenga en forma de porcentaje de humedad, por ejemplo. La disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D adicional se puede usar para medir la cantidad de celulosa en el revestimiento 150, por ejemplo.
- En una forma de realización, además de la humedad de la superficie, es posible medir la humedad total del revestimiento 150. En una forma de realización, dicha medición de la humedad total se lleva a cabo en el revestimiento 150 como la medición a través del revestimiento.
- En una forma de realización, la medición de la humedad permite la distribución de la humedad y/o el gradiente en una dirección del grosor del revestimiento 150 a determinar. La determinación de la distribución de la humedad y/o el gradiente se puede llevar a cabo por medio de la medición de la humedad de la superficie en ambos lados del revestimiento 150. La determinación de la distribución de la humedad y/o el gradiente se puede llevar a cabo por medio de la medición de la humedad de la superficie sobre por lo menos un lado del revestimiento 150 y la humedad total del revestimiento 150.
- En una forma de realización, el conjunto de accionadores 104A, 104B, 106A, 106B se puede usar para el control de la distribución de la humedad y/o el gradiente en la dirección del grosor del revestimiento 150 sobre la base de la medición de la humedad. Esto hace que sea posible manejar la deformación y/o el encolado del cartón corrugado y producir un producto final optimizado.
- En una forma de realización, la humedad de diferentes superficies se estabiliza por medio del conjunto de accionadores 104A, 104B, 106A, 106B sobre la base de la medición de la humedad. La humedad se puede estabilizar para residir dentro de un intervalo deseado. Esto, también, reduce la deformación del cartón corrugado y/o facilita el encolado con el fin de producir un producto final optimizado.
- En una forma de realización, diferentes revestimientos 150 se controlan para tener diferentes niveles de humedad estabilizados por medio del conjunto de accionadores 104A, 104B, 106A, 106B, sobre la base de la medición de la humedad.
- En una forma de realización, diferentes tipos de revestimientos 150 se controlan para tener diferentes niveles de humedad estabilizados por medio del conjunto de accionadores 104A, 104B, 106A, 106B, sobre la base de la medición de la humedad. En tal caso una, la humedad de un kraftliner, por ejemplo, se puede estabilizar en un diferente nivel de humedad que la de un testliner. Otras características del revestimiento 150 también pueden afectar la estabilización del nivel de humedad. Las características pueden incluir, por ejemplo, el peso base, la porosidad, la aspereza, la suavidad de la superficie, la rugosidad de la superficie.
- En una forma de realización, los niveles de humedad entre los revestimientos 150 de los rollos de revestimiento se estabilizan cuando se cambia un revestimiento para por lo menos una superficie 152, 154. En una forma de realización, los niveles de humedad de los revestimientos 150 de los rollos de revestimiento se estabilizan en un primer lado 152, que es un lado que va a encolarse. En una forma de realización, los niveles de humedad de los revestimientos 150 de los rollos de revestimiento se estabilizan en un segundo lado 154, que es un lado opuesto al lado que va a encolarse.
- Las acanaladuras 120 también se pueden medir de una manera similar ópticamente por medio de uno o más sensores 110.
- El conjunto de calentadores 104A, 104B controla la temperatura del revestimiento 150 sobre la base de la medición llevada a cabo por la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D. El conjunto de calentadores 104A, 104B pueden calentar el revestimiento 150 en el lado de por lo menos una superficie 152, 154 con el fin de estabilizar la humedad en la dirección de la máquina del revestimiento 150. Si el nivel de humedad es alto, el conjunto de calentadores 104A, 104B se puede usar para la reducción de la humedad.
- Además, el conjunto de dispositivos de humidificación 106A, 106B controla la humedad del revestimiento 150 sobre la base de la medición llevada a cabo por la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D. El conjunto de dispositivos de humidificación 106A, 106B puede humedecer el revestimiento 150 en el lado de por lo menos una superficie 152, 154 con el fin de estabilizar la humedad en la dirección de la máquina del revestimiento 150. Si el nivel de humedad es bajo, el conjunto de calentadores 104A, 104B se puede usar para aumentar la humedad.

En consecuencia, la humedad de las acanaladuras 120 se puede controlar por medio de una caja de vapor o en otro dispositivo de humidificación, por ejemplo, como el accionador 112A. Para el control de la temperatura, a su vez, un cilindro de vapor u otro calentador con un ángulo de contacto ajustable, por ejemplo, se pueden usar como el accionador 112B.

- 5 La unidad de encolado 100 encola el revestimiento 150, sujeto al control del calor y/o la humedad, y las acanaladuras 120 entre sí.

En una forma de realización, el conjunto de calentadores 104A, 104B comprende por lo menos un cilindro de secado, un conjunto de calentadores tal se muestra en la Figura 2. En tal caso, la temperatura del revestimiento 150 se puede controlar por medio del cambio del ángulo de contacto del cilindro de secado sobre la base de la medición
10 llevada a cabo por la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D. El ángulo de contacto se puede cambiar por medio del movimiento de un rollo 200, en cuyo caso el área de superficie del revestimiento 150 contra el cilindro de secado crece o aumenta (flecha curvada junto a los calentadores 104A y 104B). Cuanto mayor sea el ángulo de contacto, más el cilindro de secado calienta el revestimiento 150. El calor del cilindro de secado se deriva de vapor caliente contenido en el cilindro de secado.

- 15 En una forma de realización, el conjunto de calentadores 104A, 104B comprende un calentador de infrarrojos (no se muestra en las figuras) que controla su potencia de calentamiento sobre la base de la medición llevada a cabo por la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D.

En una forma de realización, el conjunto de calentadores 104A, 104B comprende un calentador de inducción (no se muestra en las figuras) que controla su potencia de calentamiento sobre la base de la medición llevada a cabo por la
20 disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D.

En una forma de realización, dicho conjunto de dispositivos de humidificación 106A, 106B comprende una caja de vapor (no se muestra en las figuras) que controla la cantidad de vapor que aplica al revestimiento 150. En una forma de realización, la caja de vapor controla la temperatura del vapor que aplica al revestimiento 150.

En una forma de realización, el conjunto de dispositivos de humidificación 106A, 106B comprende un conjunto de
25 boquillas de agua (no se muestra en las figuras) que controla el volumen del chorro de agua que aplica al revestimiento 150. En una forma de realización, el conjunto de boquillas de agua comprende una parte de control de la temperatura del agua (no se muestra en las figuras) que controla la temperatura del chorro de agua que se aplica al revestimiento 150.

En una forma de realización, la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D también mide el revestimiento 150
30 para su temperatura. En tal caso, el conjunto de calentadores 104A, 104B puede controlar la temperatura del revestimiento 150 sobre la base de la medición de la humedad de la superficie y la temperatura. De manera correspondiente, el conjunto de dispositivos de humidificación 106A, 106B puede controlar la humedad del revestimiento 150 sobre la base de la medición de la humedad de la superficie y la temperatura.

En una forma de realización, el conjunto de dispositivos de humidificación 106A, 106B controla la humedad de la
35 primera superficie 152 del revestimiento 150 sobre la base de la medición llevada a cabo por la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D. En tal caso, el conjunto de calentadores 104A, 104B controla la temperatura de la segunda superficie 154 del revestimiento 150 sobre la base de la medición llevada a cabo por la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D.

La Figura 3A muestra un cambio en la humedad y la temperatura como una función del tiempo tras la sustitución de
40 tres rollos de papel diferentes 12 durante la fabricación de cartón corrugado. La humedad se presenta en porcentajes mientras que el tiempo se presenta en horas y minutos. La temperatura se presenta en grados Celsius, mientras que el tiempo se presenta en horas y minutos en la misma escala que la humedad, la temperatura y la humedad se miden de manera simultánea. El gráfico 300 muestra la humedad de un rollo de papel desenrollado. El gráfico 302 muestra la humedad de la superficie del revestimiento 150 en la primera superficie 152, que está pegado
45 a las acanaladuras 120. El gráfico 304 muestra la humedad de la superficie del revestimiento 150 sobre la segunda superficie 154, que puede ser una superficie exterior sin cola del cartón corrugado.

El gráfico 306 muestra la temperatura de un rollo de papel desenrollado. El gráfico 308 muestra la temperatura de la
50 superficie del revestimiento 150 en la primera superficie 152 que se ha de encolar a la acanaladura 120. El gráfico 310 muestra la humedad de la superficie del revestimiento 150 sobre la segunda superficie 154, que puede ser la superficie exterior sin cola del cartón corrugado. Los gráficos muestran que, cuando un rollo de papel 1 se vuelve a colocar por otro rollo 2, la temperatura se eleva ligeramente de manera temporal, mientras que cuando el rollo 2 se sustituye por un rollo 3, la temperatura desciende ligeramente. Si la humedad del revestimiento 150 se controla sobre la base sólo de la temperatura, el calentamiento del revestimiento 150 se apagaría debido a la elevación de la temperatura. Sin embargo, este control se haría en la dirección equivocada ya que de acuerdo con la medición de la
55 humedad, el revestimiento 150 desde el rollo 2 es mucho más húmedo que el revestimiento 150 desde el rollo 1. Por lo tanto, incluso si la temperatura del revestimiento 150 se eleva tras la sustitución de los rollos, el revestimiento 150 en realidad se tiene que calentar más con el fin de corregir la humedad de la superficie y/o la humedad global. De manera correspondiente, cuando se sustituye el rollo 2 por el rollo 3, sobre la base de la temperatura, la calefacción

se encendería, incluso si de acuerdo con la medición de la humedad de la superficie el calentamiento se debe apagar. La Figura 3A también muestra que las mediciones de humedad llevadas a cabo en las diferentes superficies 152, 154 del revestimiento 150 permiten una diferencia de humedad entre las superficies a ser determinadas, que indica la distribución de la humedad en la dirección del grosor del revestimiento. La distribución de la humedad y/o el gradiente de humedad permite(n) que se controle la humedad y/o humedad total de las diferentes superficies del revestimiento 150.

Los cambios de la temperatura y la superficie de la humedad también tienen lugar dentro de un solo rollo de papel. En tal situación también es posible cambiar la humedad de la superficie del revestimiento 150 por medio de la medición de la humedad de la superficie.

Sobre la base de la Figura 3A, se puede concluir que la estabilización de la temperatura del revestimiento no es esencial en lo que se refiere al control de humedad de la superficie, pero se puede permitir que la temperatura varíe. En tal caso, es posible controlar la humedad en general y/o la humedad de la superficie del revestimiento 150 de manera más eficiente.

La Figura 3B muestra la humedad M medida del revestimiento 150 como una función del tiempo T en una escala libremente seleccionada y la potencia P de funcionamiento de un accionador como una función del tiempo T en una escala libremente seleccionada. La humedad M se puede referir a la humedad de la superficie de ambas superficies del revestimiento 150. La medición puede haber sido llevada a cabo por una disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D. En este caso, se puede considerar que la medición se ha llevado a cabo por la disposición de sensores 102B o 102C. En el caso de acuerdo con el gráfico 350, el revestimiento 150 no se humedece ni se calienta. En el caso de acuerdo con el gráfico 352, el revestimiento se humedece y calienta. La humedad del revestimiento 150 es bastante uniforme en un principio. En el momento T₀, el rollo de revestimiento se sustituye, y la humedad del revestimiento de un segundo rollo, en especial al principio, es claramente más alta que la del revestimiento del rollo anterior. Después de un tiempo, la humedad del segundo revestimiento se nivela, pero, en este ejemplo, sigue siendo ligeramente diferente que la humedad del primer rollo. En el momento T₁, se lleva a cabo otra sustitución del revestimiento. A continuación, la humedad de un tercer revestimiento al principio es claramente menor que la del segundo revestimiento. También en este momento, la humedad se nivela después de un tiempo.

El gráfico 352 muestra una medición de la humedad correspondiente pero ahora el calentador 104A, 104B se enciende o su potencia se enciende en el momento T₀, de acuerdo con el gráfico 354. La potencia de calentamiento también se puede aumentar poco antes del momento T₀, cuando el cambio de humedad está a punto de llegar a la unidad de encolado 100, o poco después del tiempo T₀, cuando el cambio de humedad todavía es grande y tiene un efecto en la fabricación del cartón corrugado. La potencia de calentamiento se puede aumentar y disminuir durante el cambio en la potencia de calentamiento. En el gráfico 352 se puede observar que, incluso si el cambio de humedad en el caso de acuerdo con el gráfico 352 no es exactamente tan grande como en el caso del gráfico 350, la duración del cambio de humedad se puede acortar por medio de calentamiento. De manera correspondiente, si el calentamiento se ha iniciado antes de un cambio de humedad, el grado del cambio de humedad también se puede disminuir. Por otro lado, también es posible intensificar el aumento de la humedad y/o ampliar la duración del cambio de humedad al bajar la calefacción.

En el caso de acuerdo con el gráfico 352, en el momento T₁ es posible aumentar la humidificación del revestimiento de acuerdo con el gráfico 356, en cuyo caso el cambio de humedad del tercer revestimiento es temporalmente más corto que en el caso sin humedad de acuerdo con el gráfico 350. La humidificación se puede aumentar y disminuir paso a paso, al igual que el calentamiento. La humidificación se puede aumentar poco antes del momento T₁, cuando el cambio de humedad está a punto de llegar a la unidad de encolado 100, o después del momento T₁, cuando el cambio de humedad en el revestimiento todavía es grande y tiene un efecto en la fabricación de cartón corrugado.

En una forma de realización, la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D se puede usar para medir la porosidad H, el grosor P, la suavidad S y/o la rugosidad K_a del revestimiento 150. Estas mediciones permiten que la disposición de accionador 104A, 104B, 106A, 106B controle la humedad de la primera superficie 152 y/o la segunda superficie 154 del revestimiento 150. Por ejemplo, a medida que crece el grosor del revestimiento 150, se puede aumentar la humidificación. La cantidad A de la humedad necesaria en el control se puede determinar por una función de $A = f(K_1, K_2, K_o, L_1, L_2, H, P, S, K_a)$, donde K₁ es la humedad de la primera superficie, K₂ es la humedad de la segunda superficie, K_o es la humedad en general, L₁ es la humedad de la primera superficie, L₂ es la humedad de la segunda superficie, y f es una función lineal o no lineal.

En una forma de realización, además de la dirección de la máquina, la humedad de la superficie del revestimiento 150 se puede medir por medio de la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D en la dirección transversal también. En tal caso una, la humedad de la superficie de cada punto transversal o zona del revestimiento 150 se puede medir y controlar por separado. En una forma de realización, que se muestra en la Figura 4, la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D puede escanear sobre el revestimiento 150. En una forma de realización, que se muestra en la Figura 5, la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D comprende una línea de sensores 500 dirigida sobre el revestimiento 150 en la dirección transversal. Esto permite que se mida la humedad y/o el calor.

- En una forma de realización, además de la dirección de la máquina, la humedad del revestimiento 150 también puede ser controlada por el conjunto de dispositivos de humidificación 106A, 106B en la dirección transversal. En una forma de realización, el conjunto de dispositivos de humidificación 106A, 106B puede escanear sobre el revestimiento 150 de una manera similar a la de la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D en la Figura 4.
- 5 En una forma de realización, el conjunto de dispositivos de humidificación 106A, 106B comprende una línea de sensores de una manera similar a la de la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D en la Figura 5, dirigida sobre el revestimiento 150 en la dirección transversal.
- En una forma de realización, además de la dirección de la máquina, la humedad del revestimiento 150 también puede ser controlada por el conjunto de calentadores 104A, 104B en la dirección transversal. En una forma de realización, el conjunto de calentadores 104A, 104B puede escanear sobre el revestimiento 150 de una manera similar a la de la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D en la Figura 4. En una forma de realización, el conjunto de calentadores 104A, 104B comprende una línea de sensores de una manera similar a la de la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D en la Figura 5, dirigida sobre el revestimiento 150 en la dirección transversal.
- 10 En una forma de realización, además de la dirección de la máquina, el calor del revestimiento 150 también puede ser controlado por el conjunto de calentadores 104A, 104B en la dirección transversal. En tal caso, el calentamiento se dirige al revestimiento 150 zona por zona por medio del calentamiento lineal de una manera similar a las mediciones de la disposición de sensores en la Figura 5.
- 15 Al tratar el revestimiento 150 en términos de la humedad y el calor, es posible afectar la deformación del cartón corrugado ya durante la fabricación de las acanaladuras, lo que de ese modo da lugar a un producto final de acuerdo con lo deseado. En tal caso, el revestimiento 150 puede estar doblado o aplanado por medio del aumento o la disminución de la humedad en un lado o en ambos lados del revestimiento 150. Por medio del control de la cantidad de humedad en las superficies del revestimiento 150, el revestimiento 150 puede ser curvado o aplanado de acuerdo con lo deseado. Las acanaladuras 120 también se pueden tratar de una manera similar.
- 20 La Figura 6 muestra un ejemplo de un controlador 130. El controlador 130 puede comprender por lo menos un procesador 600 y por lo menos una memoria 602 que contiene un código de programa de ordenador. Dicha por lo menos una memoria 602 junto con dicho por lo menos un procesador y un código de programa de ordenador provoca que el controlador 130 reciba la humedad de la superficie del revestimiento 150 medida por la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D y controle el conjunto de accionadores 104A, 104B, 106A, 106B para controlar la humedad del revestimiento 150.
- 25 La Figura 7 es un diagrama de flujo de un procedimiento de control. En el paso 700. En el paso 702, la disposición de sensores 102A, 102B, 102C, 102D se usa para la medición de la humedad del revestimiento 150 en conexión con el desenrollado en la parte de desenrollado 10 con el fin de controlar la humedad del revestimiento 150 antes del encolado a las acanaladuras 120 sobre la base de la humedad medida.
- 30 El procedimiento que se muestra en la Figura 7 se puede implementar como una solución de circuito lógico o programa de ordenador. El programa de ordenador se puede colocar en un medio de distribución de programa de ordenador para la distribución del mismo. El medio de distribución de programa de ordenador es legible con un dispositivo de procesamiento de datos, y puede codificar los comandos de programa de ordenador para controlar la operación del dispositivo de medición.
- 35 El medio de distribución, a su vez, puede ser una solución conocida *per se* para la distribución de un programa de ordenador, por ejemplo, un soporte de datos legible por procesador, un medio de almacenamiento de programa, una memoria legible por procesador de datos, un paquete de distribución de software legible por procesador de datos, o un paquete de software comprimido legible por procesador de datos. En algunos casos, el medio de distribución también puede ser una señal legible por procesador de datos, o una señal de telecomunicaciones legible por procesador de datos.
- 40 Si bien la invención se ha descrito con anterioridad con referencia a los ejemplos de acuerdo con las figuras adjuntas, es evidente que la invención no se limita a las mismas sino que se puede modificar de muchas maneras dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.
- 45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Equipo para el control de la fabricación de cartón corrugado en un equipo de fabricación que comprende una parte de desenrollado (10), en el que el equipo de control comprende un conjunto de calentadores (104A, 104B) y una disposición de sensores (102A, 102B, 102C, 102D) dispuesta para medir en relación con el desenrollado de un revestimiento (150) en la parte de desenrollado (10) la humedad del revestimiento (150) que se ha de desenrollar y que la parte de desenrollado del equipo de fabricación ha recibido desde un almacenamiento con el fin de controlar la humedad del revestimiento (150) antes de encolarlo a unas acanaladuras (120) por medio del control de la potencia de calentamiento del conjunto de calentadores (104A, 104B) sobre la base de la humedad medida.
- 10 2. El equipo para el control de la fabricación de cartón corrugado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la disposición de sensores (102A, 102B, 102C, 102D) está dispuesta para medir la humedad en dicho revestimiento (150) entre el encolado de las acanaladuras (120) y el revestimiento (150) y un accionador (106A) del conjunto de accionadores más próximos al encolado y en una dirección de procedimiento antes del encolado.
- 15 3. El equipo para el control de la fabricación de cartón corrugado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el conjunto de accionadores (104A, 106B, 106A, 106B) comprende por lo menos un conjunto de dispositivos de humidificación (106A, 106B) dispuestos para controlar la humedad del revestimiento (150) sobre la base de la medición llevada a cabo por la disposición de sensores (102A, 102B, 102C, 102D).
- 20 4. El equipo para el control de la fabricación de cartón corrugado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la disposición de sensores (102A, 102B, 102C, 102D) está dispuesta para medir dicho revestimiento (150) para la temperatura también;
- dicho conjunto de calentadores (104A, 104B) está dispuesto para controlar el calor del revestimiento (150) sobre la base de la medición de la humedad de la superficie y la temperatura; y
- dicho conjunto de dispositivos de humidificación (106A, 106B) está dispuesto para controlar la humedad del revestimiento (150) sobre la base de la medición de la humedad de la superficie y la temperatura.
- 25 5. Un procedimiento de control de la fabricación de cartón corrugado en el equipo de fabricación que comprende una parte de desenrollado (10), comprendiendo el procedimiento:
- la medición en relación con el desenrollado de un revestimiento (150) en la parte de desenrollado (10) por medio de una disposición de sensores (102A, 102B, 102C, 102D) la humedad del revestimiento (150) que se ha de desenrollar y que la parte de desenrollado del equipo de fabricación ha recibido desde un almacenamiento en la parte de desenrollado (10) con el fin de controlar la humedad del revestimiento (150) por medio del conjunto de calentadores (104A, 104B) antes de encolarlo a unas acanaladuras (120) sobre la base de la humedad medida.
- 30 6. El procedimiento para el control de la fabricación de cartón corrugado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende el control de por lo menos una parte del conjunto de accionadores (106A, 106B) la humedad del revestimiento (150) sobre la base de la medición llevada a cabo por la disposición de sensores (102A, 102B, 102C, 102D).
- 35 7. El procedimiento para el control de la fabricación de cartón corrugado de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende la medición por medio de la disposición de sensores (102A, 102B, 102C, 102D) del revestimiento (150) para la temperatura también; y
- 40 el control por medio de por lo menos parte de dicho conjunto de accionadores (106A, 106B) del calor del revestimiento (150) sobre la base de la medición de la humedad de la superficie y la temperatura.

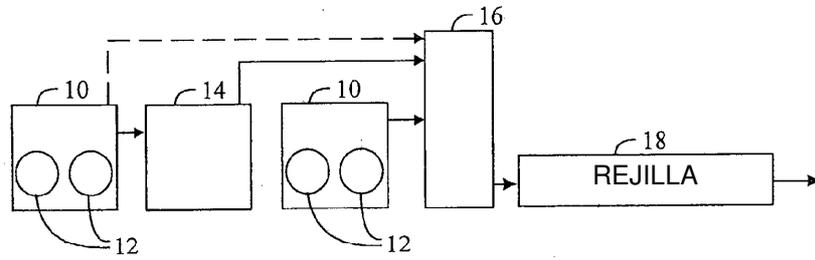


FIG. 1

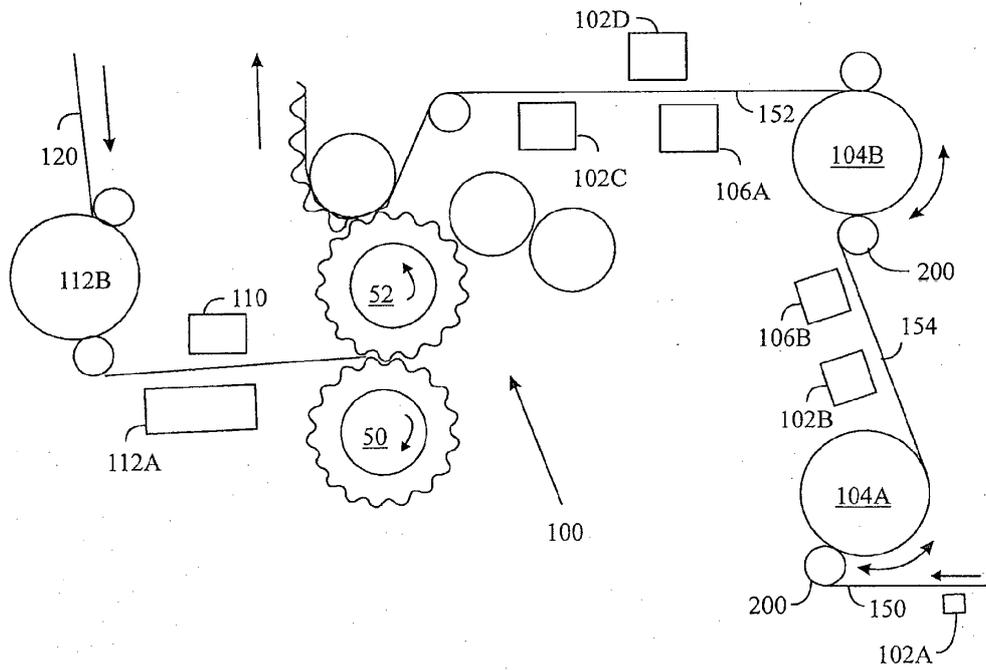
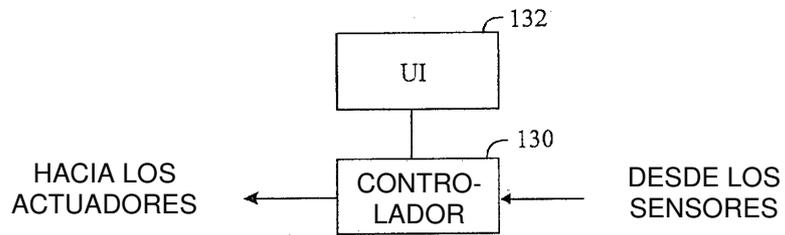


FIG. 2

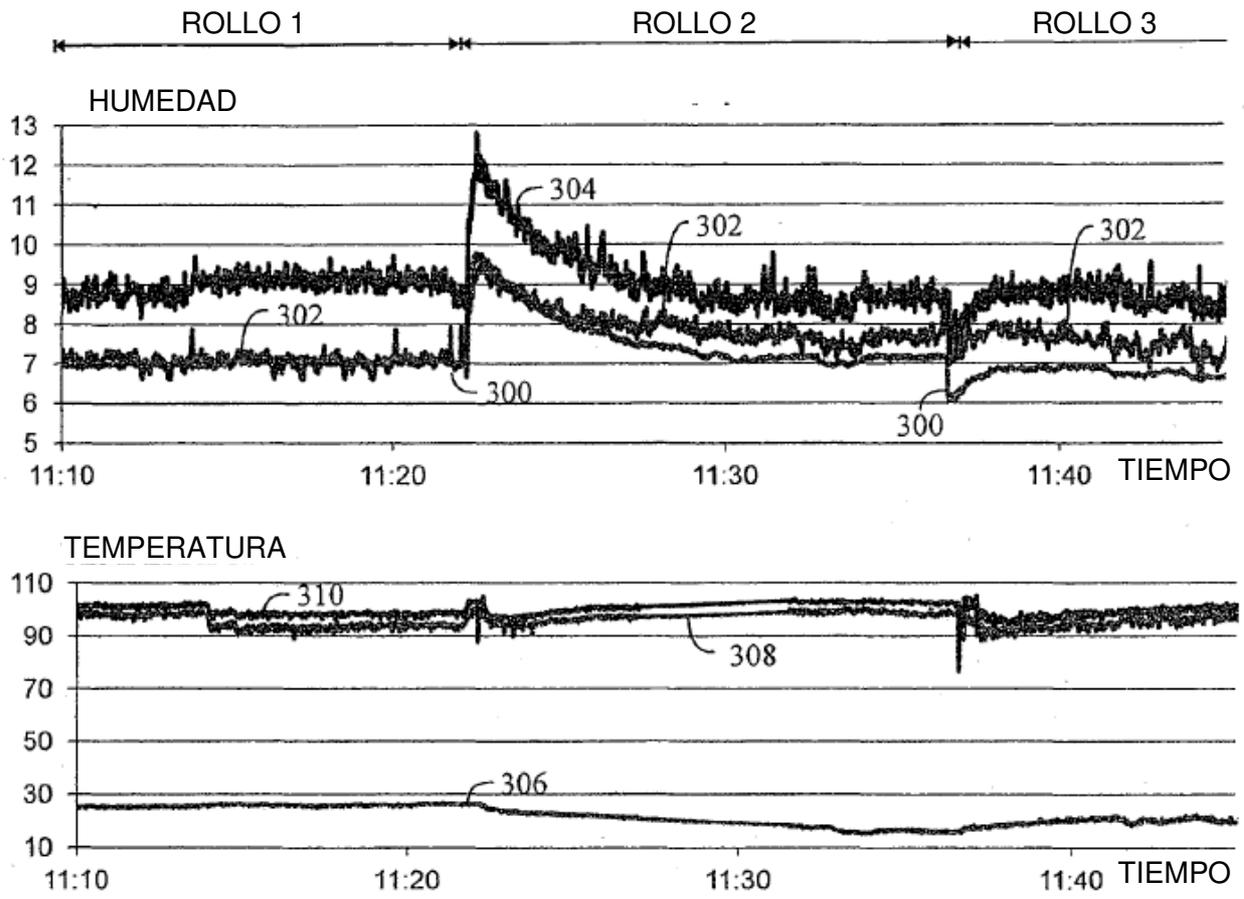


FIG. 3A

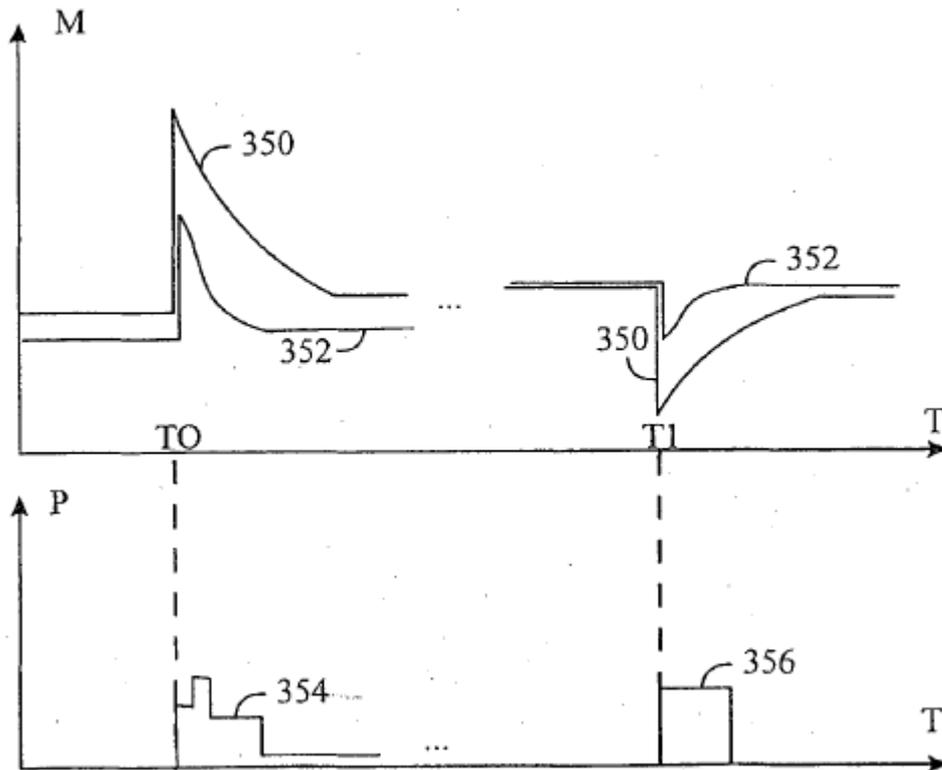


FIG. 3B

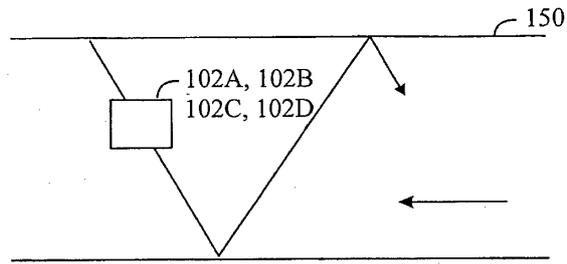


FIG. 4

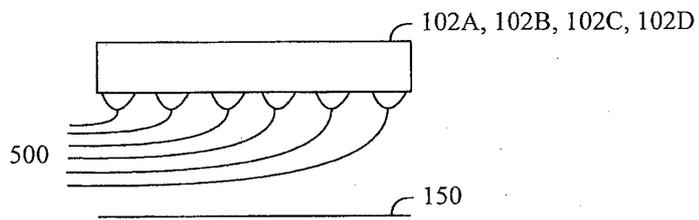


FIG. 5

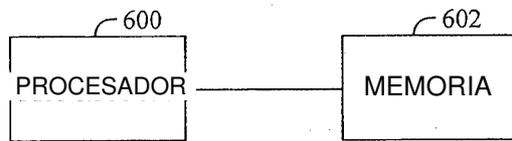


FIG. 6

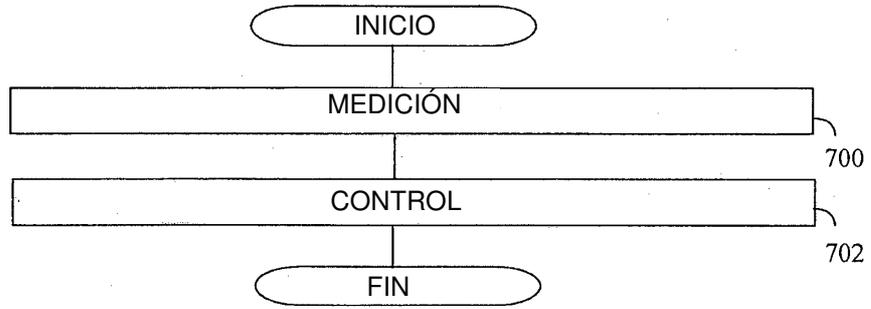


FIG. 7