



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 945**

51 Int. Cl.:
B65H 23/188 (2006.01)
A61F 13/15 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07425530 .8**
96 Fecha de presentación : **14.08.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2028143**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.02.2009**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para controlar el avance de un material en banda y producto informático correspondiente.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.05.2011

73 Titular/es: **Fameccanica.Data S.p.A.**
Via Aterno, 136
66020 Sambuceto S. Giovanni Teatino, Chieti, IT

72 Inventor/es: **Simone, Giambattista**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 359 945 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 dispositivo para controlar el avance de un material en banda y producto informático correspondiente

Campo de la invención

La invención se refiere, en general, a técnicas para controlar el avance de materiales en banda.

- 5 La invención se ha desarrollado prestando una atención particular a su posible aplicación en procesos en los que un material en banda (o banda) preimpreso que se desenrolla de un carrete es arrastrado por medio de elementos de movimiento a una estación de proceso, en la cual elementos adicionales son aplicados a la banda.

Descripción de la técnica correspondiente

- 10 Un contexto típico de aplicación en el que se producen condiciones tales como las que se han descrito con anterioridad es la producción de artículos sanitarios absorbentes desechables con el uso de materiales en banda que tienen características de extensibilidad.

- 15 La expresión "extensibilidad" (o "elasticidad") significa, en general, el hecho de que el material puede ser sometido a una fuerza de tracción y extenderse (alargarse), incluso en una extensión significativa, por ejemplo, el 100% de su dimensión inicial en reposo, es decir, con un alargamiento del 100%, por lo que el material es llevado a una longitud igual a dos veces su longitud en reposo. Con mucha frecuencia, los materiales que se van a incorporar elásticamente en los productos sanitarios son materiales compuestos por un número de capas, por ejemplo, dos capas o láminas de tela no tejida, entre las cuales se dispone y se ancla una lámina o banda de un material elástico.

- 20 Por otra parte, la extensibilidad de la banda puede producir dificultades durante el tratamiento del material, sobre todo si se tiene en cuenta el hecho de que la banda enrollada en el carrete por lo general no presenta características físico - mecánicas (por ejemplo, el módulo de elasticidad o en general las características que determinan, cuando se aplica una y misma fuerza de tracción o "tirón", el alargamiento y / o "curvado", con los valores correspondientes de deformación) que son absolutamente constantes; las citadas características están sometidas, de hecho, a un cierto grado de variabilidad también dentro de uno y mismo carrete.

- 25 En una posible aplicación, la banda en el carrete es una banda de polietileno (pre) impreso sobre la cual hay patrones y decoraciones. La banda impresa se introduce a través de varios elementos de movimiento y de tensión (tales como rodillos, puntos de estrechamiento, barras de transmisión o "plumas") hasta que alcanza una estación de tratamiento o procesamiento que funciona de una manera cíclica, que aplica elementos adicionales a la banda, tales como, por ejemplo, capas absorbentes, etiquetas, y otros similares. Los citados elementos se aplican a la banda en intervalos regulares separados espacialmente y, desde este punto de vista, la banda se puede ver como formada por tramos sucesivos, cada uno de los cuales corresponde a un único artículo que se desea obtener de la banda.
- 30 Por lo tanto, es importante que los tramos de banda se alimenten a la estación de proceso en una relación de fase determinada con respecto al ciclo de funcionamiento de la estación de tratamiento. De esta manera, se asegura que los elementos aplicados en la banda están "en fase" con los patrones y / o decoraciones presentes en la banda con el fin de evitar que ésta se "descentre" o quede "desalineada" con respecto al artículo individual producido.

- 35 En general, es posible controlar el avance de banda a la estación de tratamiento de tal manera que la alimentación de la banda a la estación de tratamiento sea constante.

- 40 Este resultado puede ser conseguido aplicando, por ejemplo, un modelo de flujo de masa constante. Sin embargo, la variabilidad de las características de la banda, en particular las variaciones en el módulo de elasticidad, afectan al citado modelo, por lo que se produce un desplazamiento de fase en la transmisión de la banda tal que puede conducir a una mala alineación del patrón en el momento de aplicación del componente.

- 45 Con el fin de controlar la fase de la banda, en general se conoce proporcionar marcas de referencia en la banda, que tienen el propósito de permitir la identificación de los tramos individuales de la banda y la detección de las citadas marcas de referencia por medio de un sensor provisto con este propósito. Por ejemplo, la patente norteamericana número US - A - 5 766 389 describe un procedimiento para la producción de artículos absorbentes desechables, que prevé el uso de componentes de soporte de la capa y una capa que posee marcas de referencia. Tales capas están diseñadas para ser montadas juntas, y se prevé detectar la distancia entre dos marcas de referencia sucesivas con el fin de controlar la velocidad de la capa con las marcas de referencia. Procedimientos similares son también conocidos por las patentes norteamericanas números US-A- 5 930.139, US-A- 5 932 039, US-A- 5 964 970, y US-A- 6 033 502.

- 50 Sin embargo, las soluciones anteriores no permiten un control óptimo del desplazamiento de fase que podrá tener en cuenta las variaciones de las características de extensibilidad del material en banda tratado.

Objeto y sumario de la presente invención

El propósito de la presente invención es proporcionar una solución capaz de superar las desventajas intrínsecas de las soluciones que se han descrito con anterioridad, teniendo en cuenta, en particular, el desplazamiento de fase

producido por la variabilidad en los parámetros físico - mecánicos de la banda, cuyo avance está siendo controlado.

"El documento WO/0156525 desvela un sistema de registro, que dispone en fase simultáneamente las bandas que tienen una longitud de paso diferentes, incluyendo un bucle de velocidad."

5 El documento WO/0045767 desvela un aparato para registrar una pluralidad de componentes de una capa en movimiento, que compara las distancias entre las marcas de referencia sobre la capa y los componentes correspondientes y sincroniza la velocidad de avance de los componentes con una velocidad de avance de la capa.

De acuerdo con la presente invención, el citado objeto se alcanza gracias a un procedimiento que tiene las características que se citan específicamente en las reivindicaciones posteriores.

10 La invención también se refiere a un sistema correspondiente, así como a un producto de programa informático correspondiente que se puede cargar en la memoria de al menos un procesador y que comprende porciones de código de software para ejecutar los pasos del procedimiento cuando el producto se ejecuta en al menos un procesador. De la manera que se utiliza en la presente memoria descriptiva, la referencia a un "producto de programa informático" se entiende como siendo equivalente a la referencia a un medio legible por ordenador que contiene las instrucciones para controlar el sistema de proceso con el fin de coordinar la implementación del procedimiento de acuerdo con la invención. La referencia a "al menos un procesador" se debe entender, evidentemente, como destacar la posibilidad de que la invención sea implementada en un sistema modular y / o en forma distribuida.

Breve descripción de los dibujos adjuntos

20 La invención se describirá a continuación, únicamente a título de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es un diagrama de trabajo del sistema de transporte que funciona de acuerdo con la solución que se describe en la presente memoria descriptiva;

la figura 2 es un primer diagrama de flujo que ilustra los criterios de funcionamiento de la solución que se describe en la presente memoria descriptiva, y

25 las figuras 3 y 4 ilustran las porciones posteriores de un diagrama de flujo adicional que ilustra los criterios de funcionamiento de la solución que se describe en la presente memoria descriptiva.

Descripción detallada de las realizaciones

La descripción detallada que sigue se refiere, a título de ejemplo, al uso de una banda de material extensible, que puede ser utilizada, por ejemplo, para la producción de artículos higiénicos desechables.

30 La figura 1 representa un esquema de trabajo esquemático de un sistema para transportar la banda de acuerdo con la solución que se describe en la presente memoria descriptiva.

Designado por el número de referencia 20 hay un carrito diseñado para funcionar como fuente de una banda 11, que en una realización, es una banda de polietileno.

35 El carrito 20 imparte una primera velocidad V_0 a la banda 11. A continuación, se hace pasar la citada banda 11 por un par de puntos de estrechamiento 21 y 22. Por la expresión "punto de estrechamiento" se entiende un conjunto de dos rodillos, al menos uno de los cuales es impulsado por motor, que arrastra la banda.

40 Los puntos de estrechamiento 21 y 22 operan con velocidades de entrega V_1 y V_2 que son iguales entre sí, de tal manera que hacen que el tramo de banda 11 comprendido entre los puntos de estrechamiento 21 y 22 se distienda con regularidad, de tal forma que permita que un sensor S_1 - de un tipo conocido - situado entre los puntos de estrechamiento 21 y 22 detecte las marcas de detección de referencia (muecas) 13 dispuestas con la misma distancia de separación (sólo una de las cuales se ilustra, por razones de simplicidad) presentes en la banda 11, de tal manera que identifique los sucesivos tramos 12 de la banda.

45 Situado aguas abajo de los puntos de estrechamiento 21 y 22 hay un conjunto de transmisión 31, así como un punto de estrechamiento posterior 23 que funciona a una velocidad V_3 , que es seguido por un conjunto de transmisión adicional 32, seguido a su vez por un punto de estrechamiento adicional 24 que funciona a una velocidad V_4 .

50 Los puntos de estrechamiento 23 y 24 funcionan a las velocidades V_3 y V_4 , que normalmente son iguales entre sí y son más elevadas que las velocidades de los puntos de estrechamiento 21 y 22. Esto tiene el propósito de someter la porción de la banda 11 dispuesta aguas abajo del punto de estrechamiento 22 a una fuerza de tracción que produce la extensión longitudinal de la misma en una cantidad deseada, determinada por la diferencia entre las velocidades de los puntos de estrechamiento en cuestión.

Por otra parte, los puntos de estrechamiento 23 y 24, con los conjuntos de transmisión 31 y 32 correspondientes se

deben entender como que representan en su totalidad un conjunto de elementos para el movimiento de la banda que se puede insertar con el fin de satisfacer el amplio rango de necesidades industriales con el fin de hacer que la banda alcance una estación 50, en la que se realiza una operación de procesamiento / tratamiento de la banda.

5 En la figura 1, la estación 50 se representa, a título de ejemplo, en forma de una estación para la aplicación de componentes 40, tales como, por ejemplo, elementos absorbentes, etiquetas, u otros similares.

La estación 50 comprende una cinta transportadora 34, que dirige la banda 11 hacia dos rodillos de aplicación 30a y 30b. Una cinta transportadora 33 alimenta los componentes 40 (procedentes de una estación de suministro de un tipo conocido) a la cinta 34, de manera que los componentes 40 se depositan sobre la banda 11 y son transportados hacia los rodillos de aplicación 30a y 30b, donde son acoplados a la banda 11.

10 Los rodillos de aplicación 30a y 30b a su vez operan a una velocidad V_m (que en lo que sigue se supone que es idéntica a la velocidad con la que la banda 11 sale del punto de estrechamiento 24), mientras que el ángulo de rotación de los citados rodillos 30a y 30b es medido con un detector de ángulos 38, tal como un codificador (que en lo que sigue se denominará "codificador maestro"), que mide "el ángulo de ciclo de la máquina", es decir, la posición alcanzada en el momento por la estación de tratamiento 50 dentro de su ciclo de funcionamiento.

15 El codificador 38 puede ser un codificador real, o un codificador virtual tal como se describe, por ejemplo, en el artículo " Tecnología de Accionamiento Único con Árbol de Línea Electrónica que Proporciona una Cantidad de Movimiento Nueva" - Flexo & Gravure International 2002 – pag. 66.

20 En el ejemplo de realización que se ilustra, la banda 11 que soporta los componentes 40 aplicados sobre la misma, pasa entonces a través de un elemento de transmisión 35 y de un punto de estrechamiento 36 y, finalmente, es enrollada en un segundo carrete 37. En otras realizaciones, se puede hacer avanzar la banda 11 con los componentes 40 a una estación de corte, que produce el corte en unas distancias preestablecidas, formando de esta manera los artículos individuales a partir de los tramos sucesivos de la banda 11.

25 Hay un segundo sensor S2 dispuesto aguas abajo del punto de estrechamiento 24 y aguas arriba de la estación de aplicación 50 (que también es de un tipo conocido, normalmente del mismo tipo que el sensor S1), que también puede detectar las marcas de referencia 13 en la banda 11.

30 En este sentido, por otra parte se podrá apreciar que aunque el sensor S1 opera en la porción de banda 11 comprendida entre los puntos de estrechamiento 21 y 22 (por lo tanto en una banda 11 que ciertamente está distendida, pero que no está sometida a una fuerza de tracción considerable como para lograr la extensión de la misma), el sensor S2 opera aguas abajo del punto de estrechamiento 24, por lo tanto sobre la banda extendida que va a ser alimentada a la estación 50.

El sistema de transporte que se ilustra en la figura 1 opera bajo la supervisión de un módulo de control K, constituido, por ejemplo, por un denominado PLC (Controlador Programable Lógico), o por un sistema de control electrónico industrial.

35 La programación de la operación del sistema sobre la base de las indicaciones proporcionadas en lo que sigue, constituye una tarea que se encuentra dentro del alcance de un programador experto en el sector y es tal que no requiere ninguna descripción detallada en la presente memoria descriptiva.

Durante el ciclo normal de la máquina, un procedimiento de corrección 100, que se ilustra también con referencia al diagrama de flujo de la figura 2, prevé los pasos que se describen en lo que sigue.

40 En el momento en el que, en un paso 110, una marca de referencia 13 es detectada por el primer sensor S₁, una señal de detección es enviada al circuito de control K, el cual, en un paso 120, adquiere por medio del detector de ángulo 38, la posición angular real α , ("ángulo de máquina") del rodillo de aplicación 30b.

La citada posición angular real α varía en el rango de 0 - 360°. Por razones de simplicidad de la ilustración, se supondrá en lo que sigue que a cada tramo 12 de la banda 11 utilizado para la producción de un único artículo corresponde una rotación completa del rodillo de aplicación 30b de la estación 50.

45 Sobre la base de la citada posición angular real α , leída con referencia al tránsito de una de las marcas 13 delante del sensor S₁ (en la práctica, con una acción de lectura producida en cadencia por la señal del sensor S₁), en un paso 130, un primer error de posición $\Delta\alpha$ es calculado como

$$\Delta\alpha = \alpha_{id} - \alpha_r \quad (1)$$

50 en la que α_{id} es una posición angular ideal, tal que permite la ejecución correcta de la operación de aplicación, al alinear adecuadamente la banda preimpresa 11 y el componente 40.

En función del citado primer error de posición $\Delta\alpha$, el módulo de control K corrige, en un paso 140, la velocidad de los puntos de estrechamiento 21 y 22 para determinar una variación consecuente de la tensión en el tramo de aguas

5 debajo de la banda y, por lo tanto, como resultado de la variación del grado de extensión de banda que se deriva de ello, la variación consecuente en la distancia de separación entre las marcas de referencia sucesivas 13 presentes en la banda alimentada a la estación 50, siendo el propósito minimizar (y prácticamente anular) el error de posición $\Delta\alpha = \alpha_{id} - \alpha_r$ entre la posición angular real α_r y la posición angular ideal α_{id} , utilizada como objetivo de referencia de la acción de regulación.

En esta explicación se supone, por supuesto, que la banda 11 atraviesa los puntos de estrechamiento sucesivos 23, 24 sin estar sujeta a correcciones adicionales del movimiento de avance.

10 La función de control que se acaba de describir tiene por objeto hacer que el tramo 12 de la banda 11 diseñado para definir el artículo individual llegue a la estación 50 en la relación de fase deseada con referencia a la posición de referencia ideal α_{id} .

Se mantiene el hecho de que la acción de control correspondiente prevé:

- por un lado, acciones (detección de las marcas 13 y control de la velocidad de avance) que se realizan en la banda 11 arrastrada por los puntos de estrechamiento 21 y 22, es decir, antes de que la citada banda 11 sea sometida a extensión, y
- 15 - por otro lado, acciones (detección del ángulo de máquina, por medio del codificador 38) que se realizan cuando la banda está en la condición extendida.

El hecho de que las características de extensión de banda 11 varían en el tiempo afecta al citado mecanismo de control, haciendo que este último termine siguiendo una posición ideal de referencia α_{id} que no es constante, sino que varía en el tiempo.

20 En las figuras 3 y 4, se proporciona consecuentemente un procedimiento 200 para la regulación "adaptativa" de la posición angular ideal α_{id} que se ha citado con anterioridad.

25 El citado procedimiento 200 de ajuste de la posición angular ideal se basa en el uso de la señal proporcionada por el segundo sensor S2. El citado procedimiento es realizado inicialmente siguiendo una orden proporcionada con esta finalidad por el operador de la máquina y se repite cíclicamente durante la operación con el fin de actualizar el valor de la posición angular ideal α_{id} .

30 En la figura 1, el sensor S2 se encuentra situado a una distancia L con respecto al sensor S1, debiéndose entender la citada distancia como la longitud L del tramo de la banda 11 comprendido entre los sensores S1 y S2. Suponiendo que cada artículo obtenido a partir de la banda 11 corresponde a un tramo 12 de la banda de longitud L_n , la distancia L se determina de tal manera que L sea igual a n veces aproximadamente L_n , eligiendo n como un número entero bastante grande, por ejemplo del orden de algunas decenas; en una posible realización $n = 50$.

Con el fin de simplicidad de la ilustración, se supondrá que en el paso de poner en marcha el sistema, el segundo sensor S2 no está activo. Se supondrá asimismo que en un paso 210, el módulo de control K detecta un valor de la posición angular, "experimental" α_s determinado por un operador que busca la configuración correcta del sistema.

35 En un paso posterior 220, el segundo sensor S2 se activa y, desde este punto, en un paso 230 se activa un contador, que inicializa un índice de recuento m con un valor 1.

En un paso 240, el sensor S2 detecta la primera marca de referencia 13 que realiza el tránsito delante del mismo y en un paso 250, emite un comando para la adquisición, por medio del detector de ángulo 38, de un valor de ángulo α_i del rodillo 30b – indicando el citado valor angular la posición de trabajo (ángulo de máquina) en el momento en que alcanza la estación 50.

40 A continuación, en un paso de prueba 260 se realiza una comprobación para verificar si el índice m es igual al número n definido previamente.

Si no lo es (es decir, si el índice m es distinto a n - en la práctica es inferior a n), en un paso 265, el índice m se incrementa en 1, y el control vuelve al paso 240 en el que se produce la lectura de la marca de referencia 12 por el segundo sensor S2.

45 Los bloques 240, 260, 265 por lo tanto, efectúan en conjunto la función de recuento del número n de artículos.

Los bloques 250, 260, 265 realizan por medio del codificador 38 la adquisición iterativa de un número n de posiciones angulares correspondientes α_i , es decir, de los ángulos de ciclo de la estación de aplicación 50.

Las citada n posiciones angulares α_i se utilizan para calcular en un paso de cálculo posterior 270 un primer valor de la posición angular media α' de acuerdo con la relación:

$$\alpha' = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i}{n} \quad (2)$$

La media se realiza sobre un número n de productos presentes entre el sensor S₁ y el sensor S₂ para detectar los efectos de la acción de control representada por el diagrama de flujo de la figura 2, y, posiblemente, para corregir la citada acción por medio de la variación del valor de α_{id} .

5 En lo que a esto se refiere, se apreciará que la posición de trabajo α usada para los fines del cálculo del error de posición $\Delta\alpha$ definido por la ecuación (1) que se ha proporcionado con anterioridad, se detecta con referencia al tránsito de una de las marcas 13 delante del sensor S₁, situado en el conjunto de entrega 21, 22 (por lo tanto cuando la banda 11 aún no está extendida).

10 Por el contrario, cada posición de trabajo α_i considerada en la presente memoria descriptiva con el propósito del cálculo de la ecuación (2) se detecta con referencia al tránsito de una de las marcas 13 delante del sensor S₂ (en la práctica, con una acción de lectura producida en cadencia por la señal del sensor S₂), por lo tanto la banda 11 está en la condición extendida, considerando el suministro a la estación 50. Aquí las notaciones diferentes (α y α_i), adoptadas para designar la posición de trabajo (ángulo de máquina) detectada por medio del sensor 38 de acuerdo con que la acción de detección, se refiere a la señal del sensor S₁ o bien a la señal del sensor S₂.

15 En el ejemplo de la realización que se considera aquí, las lecturas realizadas por medio del sensor S₂ tiene el propósito de verificar el efecto producido en la banda 11 por las correcciones realizadas por el sistema representado en el diagrama de flujo de la figura 2. En la práctica, si el sistema constituido por los dos puntos de estrechamiento 21 y 22 está siguiendo un valor no correcto de α_{id} , las detecciones realizadas por el sensor S₂ permitirán dentro de un cierto tiempo - como se describirá con más detalle en lo que sigue - la corrección del valor de α_{id} , llevando de nuevo el sistema a la condición de trabajo correcta.

20 Gracias a la distancia L, las lecturas que se refieren al sensor S₂ no se verán afectadas por las posibles oscilaciones producidas por la acción de corrección a la que se refiere el diagrama de la figura 2, pero por otro lado, se considera el efecto promedio de las propias correcciones.

En un paso 280, el valor medio que se ha mencionado con anterioridad es almacenado como un valor de referencia por el módulo de control K.

25 La secuencia de pasos que se acaba de describir se repite sustancialmente a continuación (de una manera cíclica continua o en intervalos discretos) durante el funcionamiento del sistema.

El diagrama de flujo de la figura 4 se refiere a la primera iteración de la secuencia después de almacenar el valor de referencia.

30 En particular, en un paso 300, el índice m es inicializado de nuevo al valor 1 y en el paso 305, el segundo sensor S₂ detecta de nuevo el paso de una marca de referencia 13, y a continuación adquiere en un paso 308 la posición angular α_i de cada artículo.

A continuación, por medio de un paso de prueba 310, se realiza de nuevo una comprobación para verificar si el índice m es igual a un número n de productos. Si no es así, en un paso 315 el índice m se incrementa en 1, y el control vuelve al paso 305 de lectura de la marca de referencia 13 por el sensor S₂.

35 Cuando se comprueba por el paso de prueba 310, que se han adquirido n nuevas posiciones angulares α_i , en un paso 330, de una manera similar al paso 270, se calcula una segunda posición angular α'' , que a continuación se compara, en un paso 340, con la primera posición angular media α' almacenada como valor de referencia con el fin de obtener un error de acoplamiento medio $\Delta\bar{\alpha}$ de acuerdo con la relación

$$\Delta\bar{\alpha} = \bar{\alpha}' - \bar{\alpha}'' \quad (3)$$

40 De este modo se obtiene un error medio de acoplamiento $\Delta\alpha$, lo que constituye en la práctica una medida de cuanto se debe variar el valor de la posición angular ideal α_{id} con el fin de compensar el posible cambio de las características de extensibilidad de banda 11 .

45 En un paso 350, el valor de la posición angular α_{id} se varía sobre la base del valor del error de acoplamiento medio $\Delta\alpha$ con el fin de minimizar el valor del citado error de acoplamiento medio $\Delta\alpha$.

En particular, en el paso 350, es posible aplicar la relación

$$\alpha_{id} = \alpha_s + k_p \Delta\bar{\alpha} \quad (4)$$

50 en la que la posición angular ideal α_{id} utilizada en el proceso de corrección 100 que utiliza la detección del primer sensor S₁ es variada proporcionalmente sobre la base de un constante k_p . En un paso 360, el valor de la posición angular ideal α_{id} se suministra al proceso de corrección 100 para el control de la máquina en funcionamiento durante

el ciclo.

La constante k_p se puede determinar de forma empírica con el fin de optimizar la velocidad de convergencia del sistema de retroalimentación que se acaba de describir.

- 5 La misma secuencia de la figura 4 es entonces repetida (véase el retorno desde el paso 360 al paso 300) durante la operación, recalculando cada vez el error de acoplamiento $\Delta\alpha$ y actualizando el valor α_{id} de acuerdo con la ecuación (4). Por supuesto, ya que es un procedimiento de actualización iterativo, la ecuación (4) se aplica de acuerdo con la expresión que se ha proporcionado antes solamente cuando el valor de la posición angular ideal α_{id} ha sido corregido por primera vez. Para las correcciones posteriores, en base a las secuencias posteriores de n artículos, el valor de la posición angular experimental α_s es sustituido por el valor de la posición angular ideal α_{id}' calculada en el
- 10 paso de actualizar 360 al que se ha hecho referencia más arriba, y la relación aplicada por lo tanto será $\alpha_{id} = \alpha_{id}' + k_p \Delta\alpha$.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para controlar el avance de un material en banda (11) que tiene características de extensibilidad y que comprende tramos sucesivos (12) de material en banda para la producción de artículos respectivos, en el que en el pasaje desde un conjunto de entrega (21, 22) a una estación de tratamiento (50) que funciona cíclicamente, el citado material en banda (11) es sometido a extensión y en el que los tramos de material en banda (12) se alimentan en la condición extendida a la estación de tratamiento (50) en una relación de fase dada con respecto a una posición de operación de la estación de tratamiento (50) en el marco del ciclo de funcionamiento de la misma estación de tratamiento (50), comprendiendo el procedimiento las operaciones de:
- identificar una posición de operación de la estación de tratamiento (50) para ser utilizada como referencia (α_{id}) para la citada relación de fase dada;
 - detectar (110), para cada tramo de material en banda (12), la posición real de operación (α_r) de la estación de tratamiento (50) utilizada para alimentar el tramo de la misma banda en la estación de tratamiento (50) con la citada relación de fase dada;
 - detectar (130) el error de posición ($\Delta\alpha$) entre la citada posición real de la operación (α_r) y la citada la posición de referencia (α_{id}); y
 - controlar (140) el funcionamiento del citado conjunto de entrega (21, 22) con el fin de minimizar el citado error de posición,
- el citado procedimiento se caracteriza porque comprende la operación de ajustar la citada posición de referencia (α_{id}) adaptativamente con el fin de compensar las variaciones de las características de extensibilidad del citado material en banda (11) por las operaciones adicionales de:
- detectar (240, 250, 260, 265), para una primera pluralidad de tramos sucesivos del citado material en banda, un primer valor medio ($\bar{\alpha}'$) de las posiciones reales de operación (α_i) de la estación de tratamiento (50), utilizado para alimentar los tramos de banda de la citada primera pluralidad a la estación de tratamiento (50) con la citada relación de fase dada;
 - detectar (305, 308, 310, 315) en al menos una pluralidad adicional de tramos sucesivos del citado material en banda, al menos un valor medio adicional ($\bar{\alpha}''$) de las posiciones reales de operación (α_i) de la estación de tratamiento (50) utilizado para alimentar los tramos de banda de la citada al menos una pluralidad adicional a la estación de tratamiento (50) con la citada la relación de fase dada;
 - detectar (340) la desviación ($\Delta\bar{\alpha}$) entre el citado primer valor medio ($\bar{\alpha}'$) y el citado al menos un valor medio adicional ($\bar{\alpha}''$), indicando la citada desviación un error de acoplamiento del citado material en banda (11) con la citada estación de tratamiento (50), y
 - ajustar adaptativamente (360) la citada la posición de referencia (α_{id}) en función del citado error de acoplamiento,
- incluyendo la citada operación de detección (110, 240, 305), para cada tramo de banda (12), la posición real de la operación (α_r, α_i):
- detectar la posición real de operación (α_r) de la estación de tratamiento (50) bajo el control de una señal de detección enviada por un primer sensor (S_1) que opera en una porción no extendida del tramo (12) de la banda en el tránsito de una marca de referencia (13) para calcular la citada posición del error ($\Delta\alpha$), y
 - detectar posiciones reales adicionales de operación (α_i) de la estación de tratamiento (50) bajo el control de una señal de detección enviada por un segundo sensor (S_2) que opera en una porción extendida del tramo de la banda en el tránsito de una marca de referencia (13) para calcular el citado primer y adicional valores medios ($\bar{\alpha}', \bar{\alpha}''$)
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende la repetición de las citadas operaciones de detección de al menos un valor medio adicional ($\bar{\alpha}''$) detectando la citada desviación que indica el citado error de acoplamiento y ajustando adaptativamente la citada posición de referencia (α_i) en función del citado error de acoplamiento para un conjunto de una pluralidad adicional de tramos sucesivos del citado material en banda (11) durante el avance del material en banda (11).
3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la citada operación de ajuste adaptativo incluye adaptar la citada posición de referencia (α_{id}) proporcionalmente (k_p) al citado error de acoplamiento.

4. Un sistema para controlar el avance de un material en banda (11) que tienen características de extensibilidad y que comprende tramos sucesivos (12) de material en banda para la producción de artículos respectivos, en el que, en el pasaje desde un conjunto de entrega (21, 22) a una estación de tratamiento (50) que funciona cíclicamente, el citado material en banda (11) es sometido a extensión y en el que los tramos de material en banda (12) se alimentan en la condición extendida a la estación de tratamiento (50) en una relación de fase dada con respecto a una posición de operación de la estación de tratamiento (50) en el marco del ciclo de funcionamiento de la misma estación de tratamiento (50), comprendiendo el sistema:
- un sensor de posición. (38), que puede detectar, en cada tramo de material en banda (12), la posición real de operación (α_r , α_i) de la estación de tratamiento (50) usada para alimentar el mismo tramo de banda a la estación de tratamiento (50) con la citada relación de fase dada;
 - un módulo de control (K), que comunica con el citado sensor de posición (38) y que puede detectar un error de posición ($\Delta\alpha$) entre la citada posición real de operación (α_r) y una posición de operación de la estación de tratamiento (50) que se utilizará como referencia (α_{id}) para la citada relación de fase dada, estando configurado el citado módulo de control (K) para controlar la operación (v1, v2) del citado conjunto de entrega (20, 21, 22) con el fin de minimizar el citado error de posición;
- el citado sistema **se caracteriza porque** incluye:
- un primer sensor (S_1) que opera en una porción no extendida del tramo de banda, que envía una señal de detección en el tránsito de las marcas de referencia (13) al citado módulo de control (K) para controlar la detección de la posición real de operación (α_r) de la estación de tratamiento (50) con el fin de calcular el error de posición ($\Delta\alpha$);
 - un segundo sensor (S_2), que opera en una porción extendida del tramo de banda, que envía una señal de detección en el tránsito de las marcas de referencia (13) al citado módulo de control (K) para controlar la detección de posiciones reales de operación (α_i) adicionales de la estación de tratamiento (50) con el fin de calcular los valores medios primero y adicional ($\bar{\alpha}'$, $\bar{\alpha}''$)
- estando configurado además el citado módulo de control (K) para ajustar adaptativamente la citada posición de referencia (α_{id}) de manera que compense las variaciones de las características de extensibilidad del citado material en banda (11) por medio de
- calcular (240, 250, 260, 265), para una primera pluralidad de tramos sucesivos del citado material en banda, un primer valor medio ($\bar{\alpha}'$) de las posiciones reales de operación (α_i) de la estación de tratamiento (50) que se utiliza para alimentar los tramos de banda de la citada primera pluralidad a la estación de tratamiento (50) con la citada relación de fase dada;
 - calcular (305, 308, 310, 315), para al menos una pluralidad adicional de tramos sucesivos del citado material en banda, al menos un valor medio adicional ($\bar{\alpha}''$) de las posiciones reales de operación (α_i) de la estación de tratamiento (50) que se utiliza para alimentar los tramos de banda de la citada al menos una pluralidad adicional a la estación de tratamiento (50) con la citada relación de fase dada;
 - calcular (340) la desviación ($\Delta\alpha$) entre el citado primer valor medio ($\bar{\alpha}'$) y el citado al menos un valor medio adicional ($\bar{\alpha}''$) indicando la citada desviación un error de acoplamiento del citado material en banda, (11) con la citada estación de tratamiento (50), y
 - ajustar adaptativamente (360) la citada posición de referencia (α_{id}) en función del citado error de acoplamiento.
5. El sistema, de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el citado módulo de control (K) está configurado para repetir las citadas operaciones de detección de al menos un valor medio adicional ($\bar{\alpha}''$) para detectar la citada desviación que indica el citado error de acoplamiento y ajustar adaptativamente la citada posición de referencia (α_{id}) en función del citado error de acoplamiento para un conjunto de pluralidades adicionales de tramos sucesivos del citado material en banda (11) durante el avance del material en banda (11).
6. El sistema, de acuerdo con la reivindicación 4 o con la reivindicación 5, en el que, para realizar la citada operación de ajuste adaptativo, el citado módulo de control (K) está configurado para adaptar la citada posición de referencia (α_{id}) proporcionalmente (k_p) al citado error de acoplamiento.
7. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 4 a 6, en el que el citado primer sensor (S_1) y el citado segundo sensor (S_2) están separados por una distancia (L), referida al citado material en banda (11), que corresponde a un múltiplo (n) de la longitud de los citados tramos de material en banda (11).

8. El sistema, de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el citado módulo de control (K) está configurado para detectar el citado primer valor medio ($\bar{\alpha}'$) y el citado al menos un valor medio adicional ($\bar{\alpha}''$) en una primera pluralidad y al menos una pluralidad adicional de tramos sucesivos del citado material en banda (11) que comprende tramos de banda en un número igual al citado múltiplo (n).
- 5 9. El sistema, de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el citado módulo de control (K) está configurado para detectar el citado primer valor medio ($\bar{\alpha}'$) y el citado al menos un valor medio adicional ($\bar{\alpha}''$) en una primera pluralidad y al menos una pluralidad adicional de tramos sucesivos del citado material en banda (11) comprende los tramos de banda en un número igual al citado múltiplo (n) que es del orden de decenas, preferentemente de aproximadamente 50.
- 10 10. Un producto de programa informático, que puede ser cargado en la memoria de al menos un procesador y que comprende porciones de código de software para realizar el procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

FIG. 1

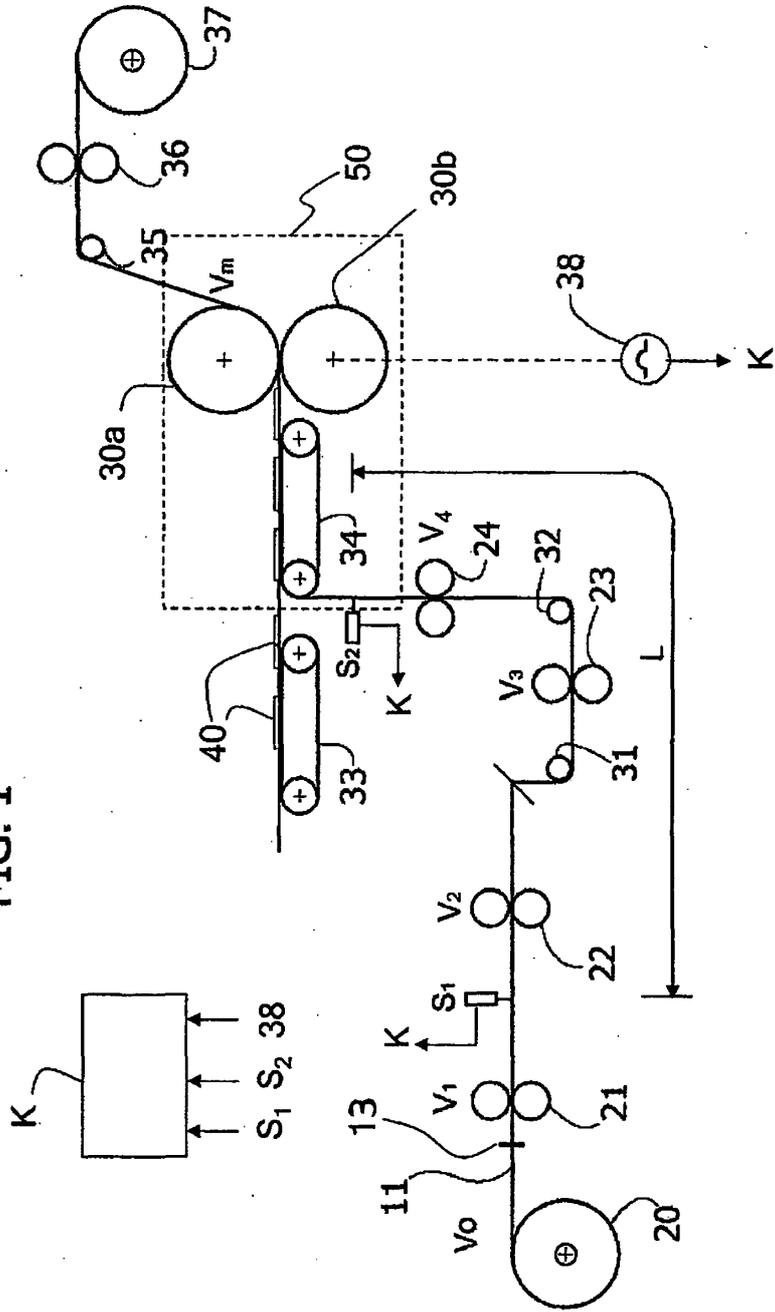


FIG. 2

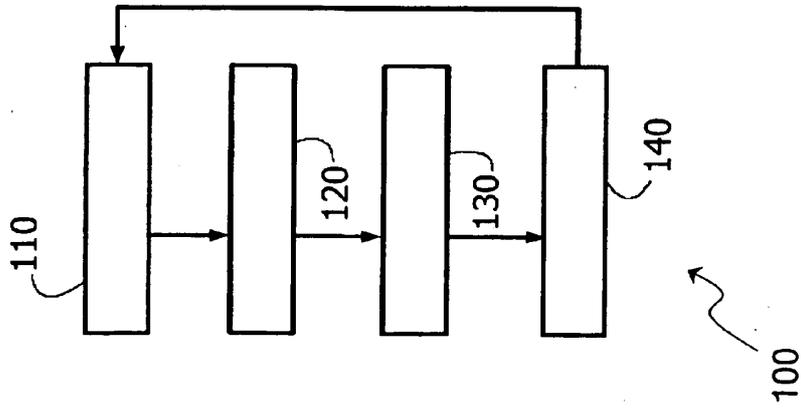


FIG. 3

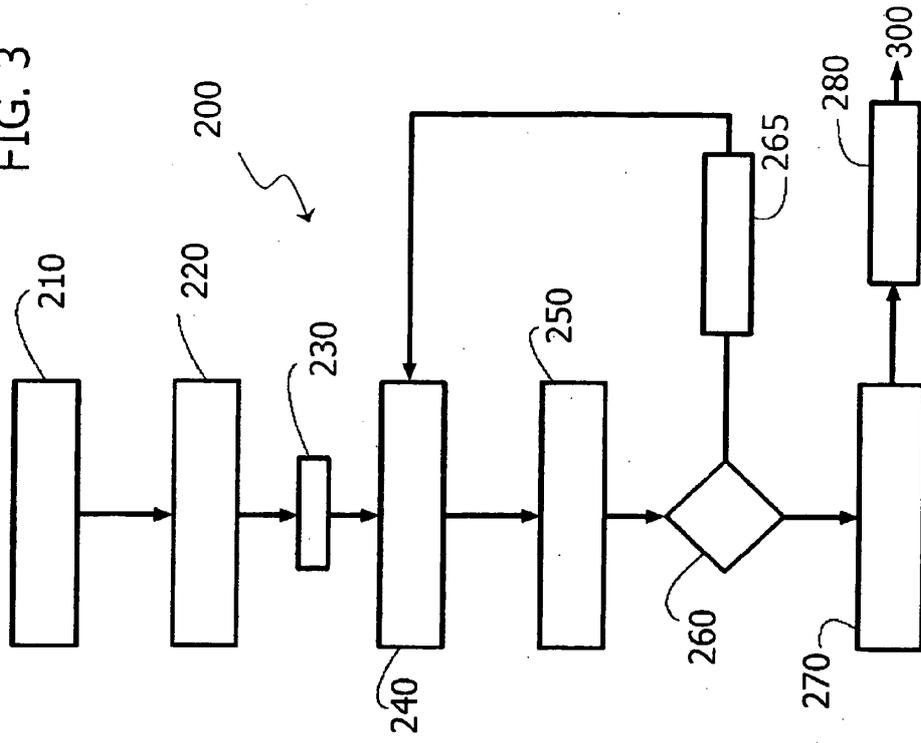


FIG. 4

