

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 814 292**

51 Int. Cl.:

B07C 1/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.05.2017 PCT/FR2017/051236**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.01.2018 WO18011479**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.05.2017 E 17730861 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 3484636**

54 Título: **Dispositivo para medir la rigidez de artículos de correo**

30 Prioridad:

12.07.2016 FR 1656684

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.03.2021

73 Titular/es:

**SOLYSTIC (100.0%)
152-160 avenue Aristide Briand
92220 Bagneux, FR**

72 Inventor/es:

**EL BERNOUSSI, HICHAM;
LA PAGLIA, ANTHONY;
TELUOB, JEAN-MARC;
REBOUL, JEAN-MICHEL y
EYRAUD, FABRICE**

74 Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

ES 2 814 292 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

Dispositivo para medir la rigidez de artículos de correo

5 Campo técnico

La invención se refiere a un dispositivo de medición para medir la rigidez de artículos planos y, en particular, de artículo de correo que comprende una porción de transporte de los artículos en la que los artículos se transportan en serie sobre canto y un sensor de rigidez que funciona sobre el principio de la medición de la flecha de una viga en flexión que está dispuesto a lo largo de esta porción de transporte para medir sin contacto la rigidez de cada artículo.

10

La invención se extiende a una máquina de clasificación postal que comprende un dispositivo de este tipo para medir la rigidez de artículos de correo.

Técnica anterior

15

Por el documento de patente de los Estados Unidos US 6.032.517 se conoce una máquina de clasificación postal que comprende un dispositivo de medición para medir la rigidez de artículos de correo transportados en serie sobre canto en un transportador de clasificación.

La medición de rigidez se efectúa, en el presente documento, en una porción curva del transportador de clasificación, transportador que es de un transportador de cintas de pizado.

20

El dispositivo de medición de rigidez funciona sobre el principio de la medición de la flecha de una viga en flexión.

Comprende, en concreto, un primer sensor dispuesto en un segmento recto del transportador aguas arriba de la porción curva para efectuar una primera medición que corresponde a una medición de grosor del artículo y un segundo sensor dispuesto en la porción curva del transportador para efectuar una segunda medición que corresponde a una medición de grosor que toma en cuenta el estiramiento de las cintas del transportador provocado por el paso de este artículo en la porción curva.

25

Los artículos más rígidos provocan un fuerte estiramiento de las cintas en la porción curva, mientras que los artículos más blandos no provocan un estiramiento de las cintas en la porción curva.

La diferencia entre las dos mediciones aguas arriba de la porción curva y en la porción curva sirve como magnitud representativa de la rigidez para el artículo que atraviesa esta porción curva.

30

Este dispositivo de medición conocido no está adaptado para un amplio espectro de correo que va de la carta sencilla a unos artículos de correo planos de gran formato, como los catálogos o revistas de encuadernación gruesa.

En efecto, si el radio de curvatura en la porción curva del transportador es relativamente escaso por unas cuestiones de compacidad de la instalación de clasificación, esto puede conllevar unas fuerzas de deformación de las cintas de transporte por estiramiento muy importantes que conducen al daño de los artículos de correo bajo el efecto de un apriete excesivo.

35

Por otro lado, este dispositivo de medición no está adaptado para diferenciar unos artículos de correo globalmente muy rígidos, como un catálogo de encuadernación gruesa con unos artículos de correo que tienen una rigidez relativa, ya que contienen, por ejemplo, un objeto muy rígido en el interior, como un bolígrafo o una placa metálica, como una llave. Estos artículos de correo son los más susceptibles de conllevar unos atascos en el transportador de una máquina de clasificación postal.

40

Igualmente, se conoce por el documento internacional WO2004/030835 un dispositivo de medición para medir la rigidez de artículos de correo planos. Sin embargo, este dispositivo no permite realizar unas mediciones en una amplia gama de artículos de correo de rigidez heterogénea.

45

Exposición de la invención

La finalidad de la invención es, por lo tanto, proponer un dispositivo de medición adaptado para medir la rigidez de artículos muy heterogéneos (como correo mezclado) que van, por ejemplo, del sobre clásico a unos artículos de correo planos de gran formato, como los catálogos y revistas y también los artículos de correo con envoltura que contiene unos objetos rígidos en el interior.

50

Para ello, la invención tiene como objeto un dispositivo para medir la rigidez de artículos de correo que comprende una porción de transporte rectilínea de los artículos en la que los artículos se transportan en serie sobre canto y un sensor de rigidez que funciona sobre el principio de la medición de la flecha de una viga en flexión que está dispuesto a lo largo de esta porción de transporte para medir sin contacto la rigidez de cada artículo, estando un rodillo de deflexión de la porción de transporte dispuesto al tresbolillo entre dos ruedas de llanta deformable, de tal manera que forma una cresta sustancialmente triangular sobre la porción de transporte, caracterizado por que una rampa de entrada está dispuesta aguas arriba de dicha cresta siguiendo el sentido de transporte de los artículos para hacer que los artículos sigan la pendiente ascendente de la cresta sin obstáculo.

55

La idea en la base de la invención, en el presente documento, es imponer a los artículos una

desviación escasa y gestionada en una porción rectilínea de transporte para efectuar la medición de rigidez según el principio de la medición de la flecha de una viga en flexión.

5 Con la rampa aguas arriba de la cresta, los artículos se llevan sobre una trayectoria tangencial al rodillo. De este modo, se suprime el obstáculo formado por el rodillo en el trayecto rectilíneo de transporte y, por lo tanto, se evita que los artículos lleguen a topar sobre este rodillo y a causar unos impactos importantes.

10 Las ruedas de llanta deformable están bien adaptadas para la transferencia a velocidad constante de artículos heterogéneos que presentan unas fuertes variaciones de grosor. Este transportador de ruedas de llanta deformable genera pocas vibraciones, lo que contribuye a la obtención de una medición de rigidez de calidad. Cada rueda de llanta deformable puede ser una rueda motriz, mientras que el rodillo de deflexión puede ser un rodillo de movimiento libre.

El dispositivo de medición según la invención puede presentar ventajosamente las siguientes particularidades:

15 - una rampa de salida puede estar dispuesta aguas abajo de dicha cresta siguiendo el sentido de transporte de los artículos, siguiendo esta rampa la pendiente descendente de la cresta, lo que permite evitar que el frente de atrás de un artículo rígido a la salida de la cresta llegue a golpear el rodillo de deflexión y a perturbar la medición de rigidez.

20 - la rampa de entrada puede extenderse aguas arriba siguiendo el sentido de transporte más allá de un punto de pinzado entre una rueda y dicha rampa de entrada para formar una zona de despeje de la parte de atrás de los artículos, lo que permite que unos artículos muy rígidos se orienten sin impacto en plano sobre la rampa de entrada.

25 - la pendiente ascendente de dicha rampa de entrada puede ser inferior o igual a 10° , lo que hace que la cresta de deflexión sobre la porción rectilínea del transporte sea escasa para preservar lo más posible la integridad de los artículos transportados en el transportador del dispositivo de medición.

- el sensor puede ser ventajosamente un sensor múltiple adecuado para efectuar unas mediciones múltiples de rigidez en varios puntos repartidos sobre la altura del artículo sobre canto.

30 - puede comprender una unidad de procesamiento de datos que evalúa a partir de mediciones múltiples de rigidez respectivamente en el pie de artículo y en la parte alta de artículo si el artículo es bastante blando o si el artículo es demasiado rígido.

- la evaluación puede basarse en una combinación lineal de valores de flecha.

35 - la evaluación puede basarse en una estimación estadística del valor de flecha a partir de una base de referencia realizada por un aprendizaje fuera de línea. La base de aprendizaje se enriquece de forma dinámica en explotación.

40 Este dispositivo de medición de rigidez se puede instalar en la parte rectilínea de un transportador de clasificación de una máquina de clasificación postal, preferentemente aguas arriba del transportador para derivar una decisión de clasificar el artículo que llega a la entrada en el transportador si este artículo es bastante blando o de rechazo si este artículo es demasiado rígido y esto antes de que el artículo se dirija hacia una salida clasificación o, al contrario, hacia una salida de rechazo del transportador de clasificación.

Descripción somera de los dibujos

45 La presente invención se comprenderá mejor y otras ventajas se pondrán de manifiesto a la lectura de la descripción detallada de un modo de realización tomado a título de ejemplo de ninguna manera limitativo e ilustrado por los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una representación muy esquemática de una máquina de clasificación postal vista desde arriba y que incorpora el dispositivo de medición de rigidez según la invención;

50 - la figura 2 es una representación esquemática más detallada del dispositivo de medición de rigidez según la invención visto desde arriba;

- las figuras 3a a 3e ilustran el dispositivo de medición de rigidez según la invención en diferentes fases de la medición de rigidez;

- las figuras 4a a 4d son unos gráficos que ilustran unas señales de medición de rigidez para diferentes tipos de artículos.

55 - La figura 5 ilustra un sensor múltiple para realizar unas mediciones múltiples de rigidez siguiendo la altura de los artículos;

- Las figuras 6a a 6d ilustran unas señales de medición de rigidez múltiples siguiendo la altura de los artículos;

60 - La figura 7 es un esquema de bloque que ilustra el procesamiento de datos realizado para detectar unos artículos demasiado rígidos.

Descripción de los modos de realización

En la figura 1, se ha ilustrado en parte una máquina de clasificación postal 1 diseñada para clasificar unos artículos postales planos designados por la referencia 2 que pueden ser unos artículos de correo muy heterogéneos.

5 Estos artículos de correo pueden ser unos sobres muy blandos y flexibles, unos catálogos blandos, pero de franja rígida, unas cartas blandas, pero que contienen en el interior unos objetos rígidos (por ejemplo, una llave o un bolígrafo) o también unos artículos planos de gran formato del tipo de cartón o reforzados con una materia rígida, etc.

10 En la figura 1, se han representado unas salidas de clasificación 3 y una salida de rechazo 4 aguas arriba de las salidas de clasificación 3.

Los artículos 2 están dispuestos en pila sobre canto en el cargador 5 de un desapilador 6 que envía en serie sobre canto los artículos 2 en el transportador de clasificación 7 que los desplaza hacia las salidas 3 o 4 siguiendo un sentido de transporte representado por la flecha F1.

15 En la figura 1, también se ha representado un dispositivo de medición 8 para medir la rigidez de los artículos 2.

Como es visible en la figura 1, este dispositivo de medición 8 está dispuesto en una porción rectilínea del transportador de clasificación 7, en el presente documento, aguas arriba de las salidas de clasificación 3 y de rechazo 4. El dispositivo de medición 8 se muestra, en el presente documento, conectado a una unidad de procesamiento de datos 17 que también es, en el presente documento, la unidad de control/mando de la máquina de clasificación 1.

20 Como es visible más en detalle en la figura 2, el dispositivo de medición 8 según la invención comprende una porción de transporte 9 esencialmente rectilínea que está formada por dos correas de transporte paralelas 10 adecuadas para desplazar por pinzado los artículos 2 sobre canto siguiendo el sentido F1.

25 En este dispositivo de medición según la invención, un rodillo de deflexión 12 sobre el que está acoplada una de las cintas 10 está dispuesto al tresbolillo entre dos ruedas 11a y 11b de llanta deformable sobre las que está acoplada la otra cinta 10, de tal manera que crea una cresta sustancialmente triangular sobre la porción de transporte rectilínea formada por las cintas paralelas 10.

30 Las ruedas tienen, en el presente documento, un cubo con aletas para poder absorber unos artículos 2 muy heterogéneos con un grosor que puede ir de menos de un milímetro a algunos centímetros. Las ruedas 11a y 11b son, en el presente documento, unas ruedas libres arrastradas en rotación por una correa motriz y el rodillo de deflexión 12 es, en el presente documento, un rodillo de movimiento libre rígido para imponer la deflexión en forma de cresta a los artículos.

35 La distancia entre las dos ruedas 11a, 11b de llanta deformable está definida de modo que el mayor de los artículos 2 no pueda pinzarse por las dos ruedas al mismo tiempo.

Según la invención, está prevista una rampa de entrada 13 aguas arriba de la cresta formada por el rodillo 12 siguiendo el sentido de transporte de los artículos, siguiendo esta rampa la pendiente ascendente de la cresta que puede ser inferior o igual a 10° .

40 La rampa de entrada 13 puede ser de chapa o de plástico duro. Puede extenderse aguas arriba siguiendo el sentido de transporte F1 más allá de un punto de pinzado entre la rueda 11a y la rampa de entrada 13 para formar una zona de despeje 14 para la parte de atrás de los artículos 2. De este modo, incluso los artículos muy rígidos se presentan en plano sobre la rampa 13 para pasar en plano la cresta de la porción rectilínea de transporte.

45 En la figura 2, se han ilustrado dos sensores 15 a cada lado de la cresta.

En particular, con un primer sensor 15 se realiza una medición indicada por la flecha M1 del grosor de un artículo 2 presionado sobre la pendiente ascendente de la cresta, mientras que con el otro sensor 15 se realiza una segunda medición indicada por la flecha M2 del grosor del artículo teniendo en cuenta la deformación de las cintas 10 provocada por el artículo 2 en flexión sobre la parte alta de la cresta. Estas dos mediciones M1 y M2 se efectúan sin contacto con los artículos y la diferencia entre estas dos mediciones es representativa de la rigidez del artículo.

50 Los sensores 15 pueden ser unos sensores optoelectrónicos, como unos sensores láser con indicador de nivel de profundidad. Como es visible en la figura 2, los sensores 15 están dispuestos sobre un lado exterior de las cintas 10 y, de hecho, miden una profundidad con una de las dos cintas que se ve obligada a deformarse al paso de un artículo sobre la cresta de deflexión. Esta medición de profundidad es equivalente a una medición de grosor aguas arriba de la cresta de deflexión.

55 Una rampa de salida 16 puede estar dispuesta aguas abajo de la cresta siguiendo el sentido de transporte F1, siguiendo esta rampa de salida la pendiente descendente de la cresta. En la figura 2, se ve que las dos rampas 13 y 16 tienen unas pendientes opuestas con respecto al rodillo de deflexión 12.

60

- La figura 3a muestra un artículo de correo 2 a la entrada del dispositivo de medición de rigidez 8 según la invención.
- La figura 3b muestra el artículo de correo 2 que está pinzado entre la rampa de entrada 13 y la rueda deformable 11a aguas arriba del rodillo 12. La parte de atrás del artículo 2 se extiende en plano sin flexión en la zona de despeje 14.
- La figura 3c muestra el artículo 2 en flexión sobre el rodillo 12 y que tiene su extremo de atrás pinzado entre la rueda 11a y la rampa 13.
- Los sensores 15 hacen una medición muestreada sobre el artículo 2 que se desplaza siguiendo el sentido F1 para derivar un perfil de rigidez, como se ilustra en las figuras 4a a 4d.
- En la figura 3d, la parte de atrás del artículo actual 2 acaba de franquear la cresta y otro artículo 2 se presenta a la entrada del dispositivo de medición.
- En la figura 3e, el artículo actual 2 sale del dispositivo de medición, mientras que la parte de delante del otro artículo 2 está en flexión sobre la cresta.
- La unidad de control/mando 17 está diseñada, en el presente documento, para establecer un perfil de rigidez para cada artículo 2.
- La figura 4a ilustra un perfil de rigidez para un artículo de correo blando y homogéneo, como una carta. El perfil de rigidez se establece, en el presente documento, en un sistema de referencia con un eje de tiempo de muestreo T y un eje de medición de grosor D. En la figura 4a, las señales de medición muestreadas M1, M2 obtenidas con los dos sensores 15 son, en el presente documento, unas señales en meseta coincidentes y el grosor D medido es invariante corriente arriba y aguas abajo de la cresta.
- En la figura 4b, el perfil de rigidez es el de un artículo de correo muy rígido y homogéneo, como una carta gruesa o una revista. La señal de medición aguas arriba de la cresta M1 es diferente de la M2 aguas abajo de la cresta. Las dos señales de medición son en meseta y están muy separadas una de la otra sobre el eje D.
- En la figura 4c, el perfil de rigidez es el de un artículo de correo de tipo catálogo blando de franja rígida. Las señales de medición M1 y M2 son diferentes y se parecen a las representadas en la figura 4b, pero están menos separadas sobre el eje D.
- En la figura 4d, el perfil de rigidez es particular al de un sobre blando que contiene un objeto rígido en el interior, como una llave o un bolígrafo. Las señales de medición M1 y M2 son diferentes, la señal de medición M1 está en meseta, mientras que la señal de medición M2 incluye un pico en forma de campana.
- Se ve que estos perfiles de rigidez son bastante distintos unos de los otros y la unidad 17 puede estar dispuesta para detectar sobre la base de las señales de rigidez ilustradas en las figuras 4a y 4d si un artículo de correo puede dirigirse hacia una salida de clasificación 3 (perfiles de rigidez de las figuras 4a y 4d) o, al contrario, si este artículo de correo debe dirigirse hacia la salida de rechazo 4 (perfil de rigidez de las figuras 4b y 4c).
- Esta detección se puede afinar produciendo unos perfiles de rigidez a diferentes alturas sobre los artículos 2.
- La figura 5 ilustra en corte transversal un artículo 2 sobre canto pinzado entre las cintas de transporte 10 y, en el presente documento, dos sensores 15h y 15b en superposición para hacer una medición de grosor respectivamente en la parte baja del artículo 2 sobre canto, por ejemplo, a 22 mm del pie del artículo y en la parte alta del artículo 2, por ejemplo, a 60 mm del pie del artículo.
- Se pueden prever más de dos sensores superpuestos sobre diferentes niveles de altura del artículo 2 sobre canto.
- Con estas mediciones múltiples, se pueden identificar mejor unos artículos de correo bajo envoltura que contiene un objeto rígido en el interior, por ejemplo, un bolígrafo en el fondo de la envoltura. Se sabe que este tipo de artículos de correo rígidos tiene tendencia a provocar unos atascos en las máquinas de clasificación automática del correo y, por lo tanto, es importante poder discriminarlos sin error.
- Un objeto rígido metálico o no insertado en una envoltura tendrá tendencia a colocarse por gravedad en la parte baja de la envoltura (en la proximidad del pie del correo) y, por lo tanto, de ello resultará que la rigidez de este artículo será más importante en la parte baja del correo que en la parte alta del correo.
- Las figuras 6a a 6d ilustran diferentes señales de medición realizadas en dos niveles de altura sobre un artículo de correo bajo envoltura que contiene un objeto rígido, como un bolígrafo, por ejemplo, a 22 mm de altura para las señales M1b y M2b y a 60 mm de altura para las señales M1h y M2h.
- Las figuras 6a y 6b ilustran el perfil de rigidez de un sobre blando con unas mediciones de grosor tomadas en la parte baja y en la parte alta del sobre.
- Las figuras 6c y 6d ilustran el perfil de rigidez de un sobre rígido que puede dirigirse hacia una salida

- de clasificación 3.
 Las figuras 6e y 6f ilustran el perfil de rigidez de un correo bajo envoltura con un objeto rígido en el interior y que puede dirigirse hacia una salida de clasificación 3, ya que la longitud de rigidez es escasa.
- 5 Las figuras 6g y 6h ilustran el perfil de rigidez de un sobre muy rígido con una rigidez homogénea sobre toda la altura del sobre y también sobre toda la longitud del sobre. Este sobre se dirigirá hacia la salida de rechazo 4.
 La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de procesamiento de señales múltiples del perfil de rigidez M1h, M2h, M1b, M2b.
- 10 En la etapa 70, las señales múltiples de perfil de rigidez M1b, M2b, M1h, M2h son capturados por unos sensores 15b y 15h aguas arriba y aguas abajo de la cresta sobre la porción de transporte en el dispositivo de medición según la invención y se suministran a la unidad de procesamiento de datos 17. En la etapa 71, la unidad 17 realiza un filtrado sobre estas señales para suavizarlas.
 En la etapa 72, la unidad 17 calcula las flechas (valor de deformación máximo) en la parte alta y en la parte baja para el artículo 2 según las siguientes relaciones:
- 15 $F_h = M_{2h} - M_{1h}$
 $F_b = M_{2b} - M_{1b}$
 En la etapa 73, la unidad 17 combina los dos valores de flecha en la parte alta y en la parte baja del artículo para derivar un valor de rigidez compuesto F siguiendo la siguiente relación:
- 20 $F = \alpha F_b + (1 - \alpha) F_h$
 donde el valor del coeficiente α se elige para traducir que una rigidez fuerte en la parte alta del artículo (en el presente documento, a 60 mm de altura) provoca más atasco que una rigidez fuerte en el pie del artículo.
 En la etapa 74, el valor de rigidez F se compara con un umbral regulable UI que se puede ajustar en función de las características físicas de longitud y de anchura de los artículos que van a circular en la máquina de clasificación, por ejemplo. Si el valor F es inferior a U1, el artículo puede considerarse como bastante blando y la unidad 17 dirige este artículo hacia una salida de clasificación 3. Si el valor F es superior a U1, la unidad 7 dirige el artículo 2 reconocido como demasiado rígido hacia la salida de rechazo 4.
- 25 Como alternativa a la etapa 73, la unidad 17 en la etapa 75 calcula un valor estadístico de probabilidad Pr a partir de los perfiles de rigidez Fh y Fb, siendo este valor estadístico de probabilidad Pr representativo de la probabilidad de que el artículo sea un sobre rígido o un sobre blando sobre la base de las siguientes relaciones:
- 30 $Pr(F_h, F_b) = \text{número de artículos en una base de referencia que se reconocen rígidos con el perfil de rigidez (F_h, F_b)} / \text{número de artículos total en la base de referencia con el perfil de rigidez (F_b, F_h)}$
- 35 Esta base de referencia se construye en una fase previa de aprendizaje de una red neuronal y se aumenta ventajosamente de forma dinámica en explotación del dispositivo de medición.
 En la etapa 74, la unidad 17 compara el valor de probabilidad Pr con un umbral regulable U2 que se puede ajustar en función de las características físicas de longitud y de anchura de los artículos que van a circular en la máquina de clasificación, por ejemplo.
 Si el valor Pr es inferior a U2, el artículo puede considerarse como demasiado rígido y la unidad 17 dirige este artículo hacia la salida de rechazo 4. Si el valor F es inferior a U1, la unidad 7 dirige el artículo 2 reconocido como bastante blando hacia la salida de clasificación 3.
- 40 Las dos evaluaciones de rigidez derivadas en 73 y 75 se pueden combinar en la etapa 77 para producir una decisión todavía más precisa en la unidad 17 de dirigir el artículo hacia una salida de clasificación o dirigirlo, entonces, hacia la salida de rechazo.
 En la etapa 75, el valor estadístico de probabilidad también se puede determinar según un método fundado en la regresión logística.
- 45 Se entiende que el procesamiento ilustrado en la figura 7 se puede realizar con más de dos mediciones de grosor repartidas sobre la altura de un artículo 2.
 Por ejemplo, se puede realizar una primera medición en la parte baja del pie del artículo sobre canto, una segunda medición a media altura que corresponde a la altura a la que están dispuestas las solapas de distribución en las salidas de clasificación y una tercera medición todavía más a lo alto que la segunda medición. Estas mediciones múltiples permiten obtener unos perfiles de rigidez que son muy discriminatorios en función de la naturaleza de los artículos de correo.
- 50
- 55

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de medición (8) para medir la rigidez de artículos planos (2) que comprende una porción de transporte rectilínea de los artículos planos en la que los artículos planos se transportan en serie sobre canto y un sensor de rigidez (15) que funciona sobre el principio de la medición de la flecha de una viga en flexión que está dispuesto a lo largo de esta porción de transporte para medir sin contacto la rigidez de cada artículo plano, estando un rodillo de deflexión (12) de la porción de transporte dispuesto al trespelillo entre dos ruedas (11a, 11b) de llanta deformable, de tal manera que forma una cresta sustancialmente triangular sobre la porción de transporte (9), **caracterizado por que** una rampa de entrada (13) está dispuesta aguas arriba de dicha cresta siguiendo el sentido de transporte (F1) de los artículos planos para hacer que los artículos planos sigan la pendiente ascendente de la cresta sin obstáculo.
- 10 2. Dispositivo de medición (8) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende una rampa de salida (16) dispuesta aguas abajo de dicha cresta siguiendo el sentido de transporte de los artículos planos (2) que sigue la pendiente descendente de la cresta.
- 15 3. Dispositivo de medición (8) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la rampa de entrada (13) se extiende aguas arriba siguiendo el sentido de transporte (F1) más allá de un punto de pinzado entre una rueda (11a) y dicha rampa de entrada (13) para formar una zona de despeje (14) para la parte de atrás de los artículos planos (2).
- 20 4. Dispositivo de medición (8) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la pendiente ascendente de dicha rampa de entrada (13) es inferior o igual a 10° .
- 25 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** dicho sensor (15) es un sensor múltiple (15h, 15b) adecuado para efectuar unas mediciones múltiples de rigidez (M1b, M1h, M2b, M2h) en varios puntos repartidos sobre la altura del artículo sobre canto.
- 30 6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado por que** comprende una unidad de procesamiento de datos (17) que evalúa a partir de mediciones múltiples de rigidez respectivamente en el pie de artículo y en la parte alta de artículo si el artículo es bastante blando o si el artículo es demasiado rígido.
- 35 7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado por que** la evaluación se basa en una combinación lineal de valores de flecha.
- 40 8. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado por que** la evaluación se basa en una estimación estadística del valor de flecha a partir de una base de referencia realizada por un aprendizaje fuera de línea.
- 45 9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado por que** la base de referencia se aumenta de forma dinámica en explotación.
10. Máquina de clasificación postal (1), **caracterizada por que** comprende un transportador de clasificación (7) con unas salidas de clasificación (3) y una salida de rechazo (4) y una porción de transporte aguas arriba de las salidas de clasificación y de la salida de rechazo en la que está dispuesto el dispositivo de medición (8) según una de las reivindicaciones anteriores.

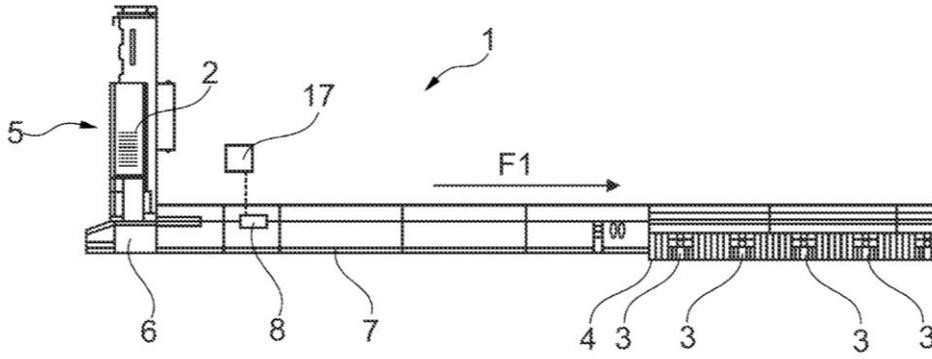


Fig. 1

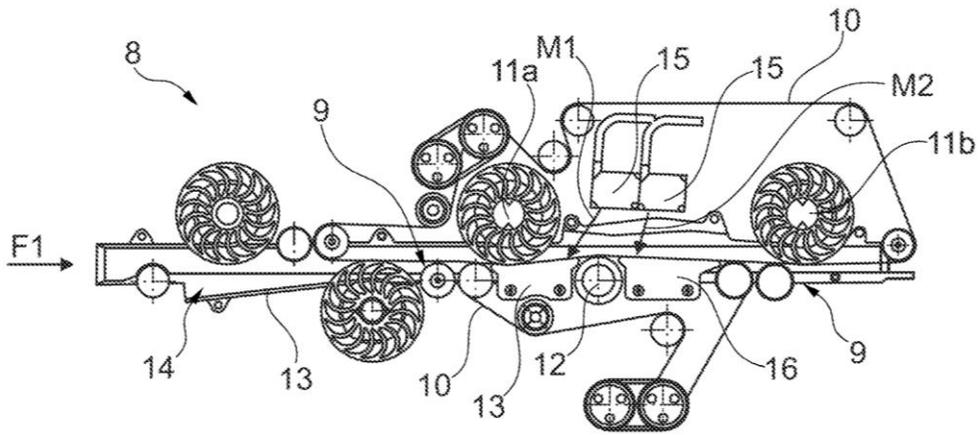


Fig. 2

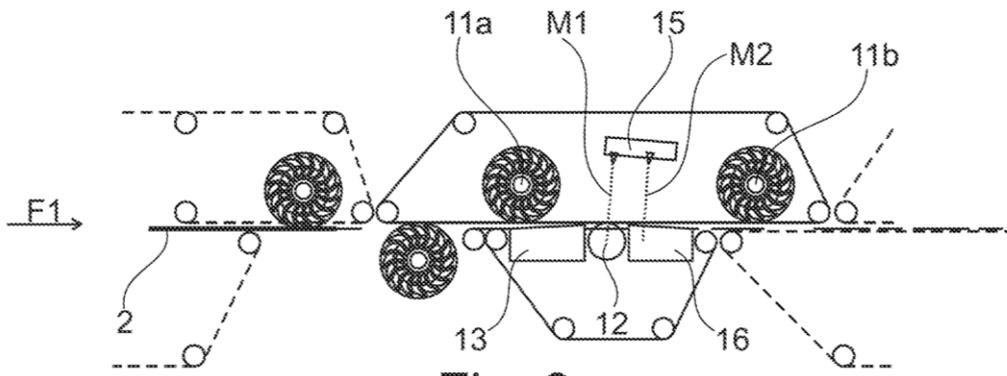


Fig. 3a

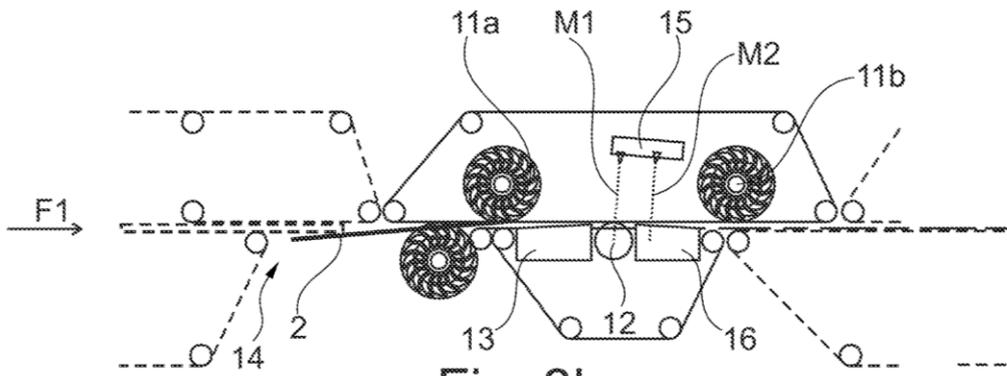


Fig. 3b

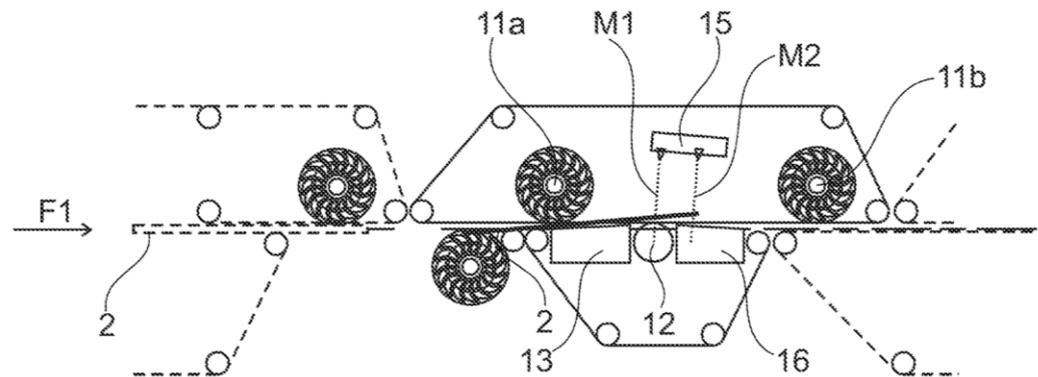


Fig. 3c

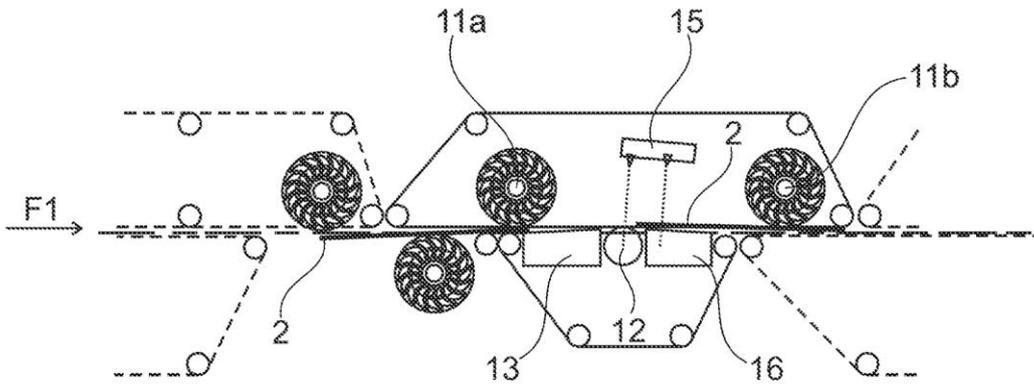


Fig. 3d

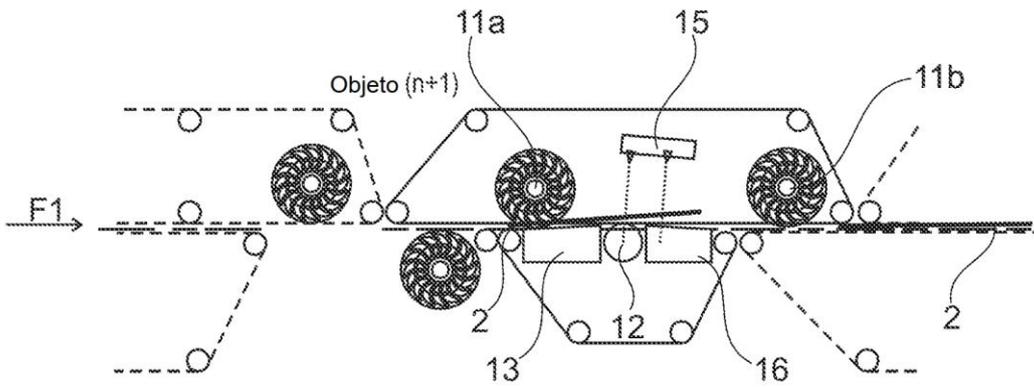
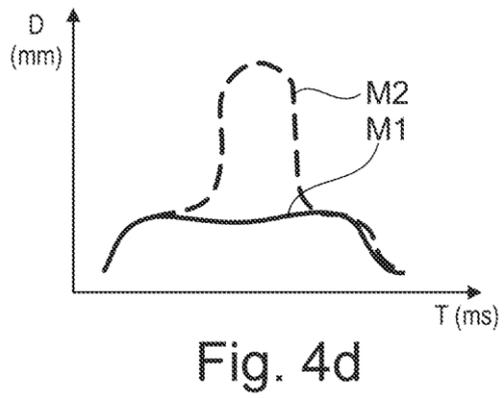
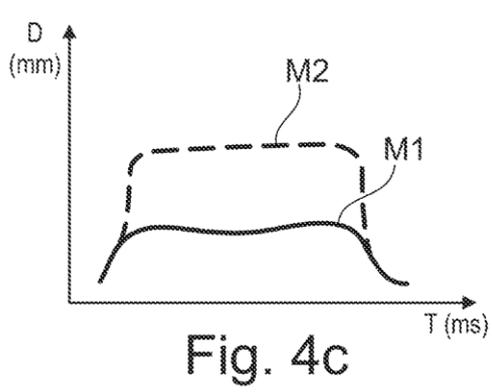
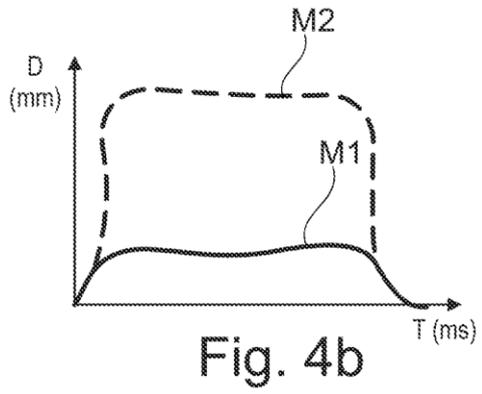
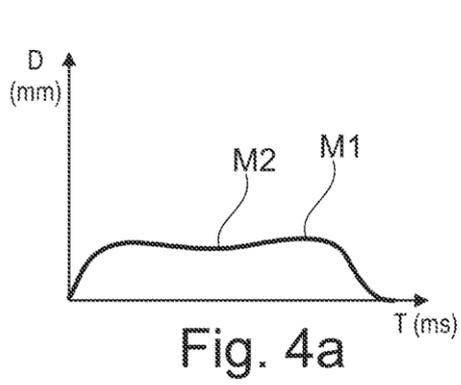


Fig. 3e



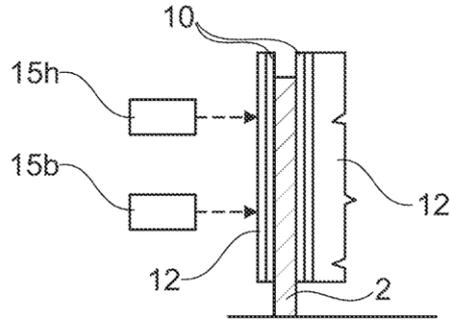


Fig. 5

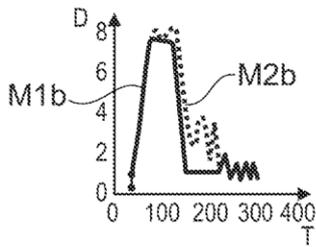


Fig. 6a

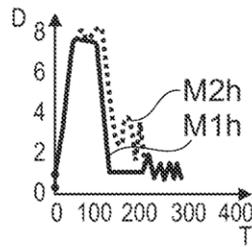


Fig. 6b

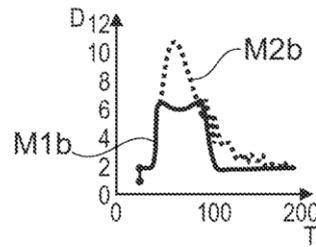


Fig. 6c

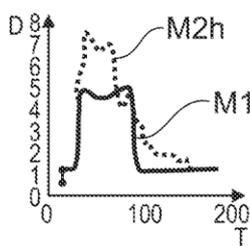


Fig. 6d

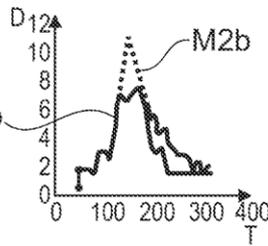


Fig. 6e

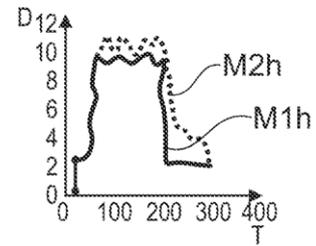


Fig. 6f

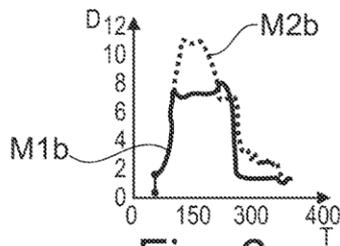


Fig. 6g

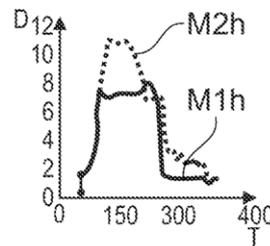


Fig. 6h

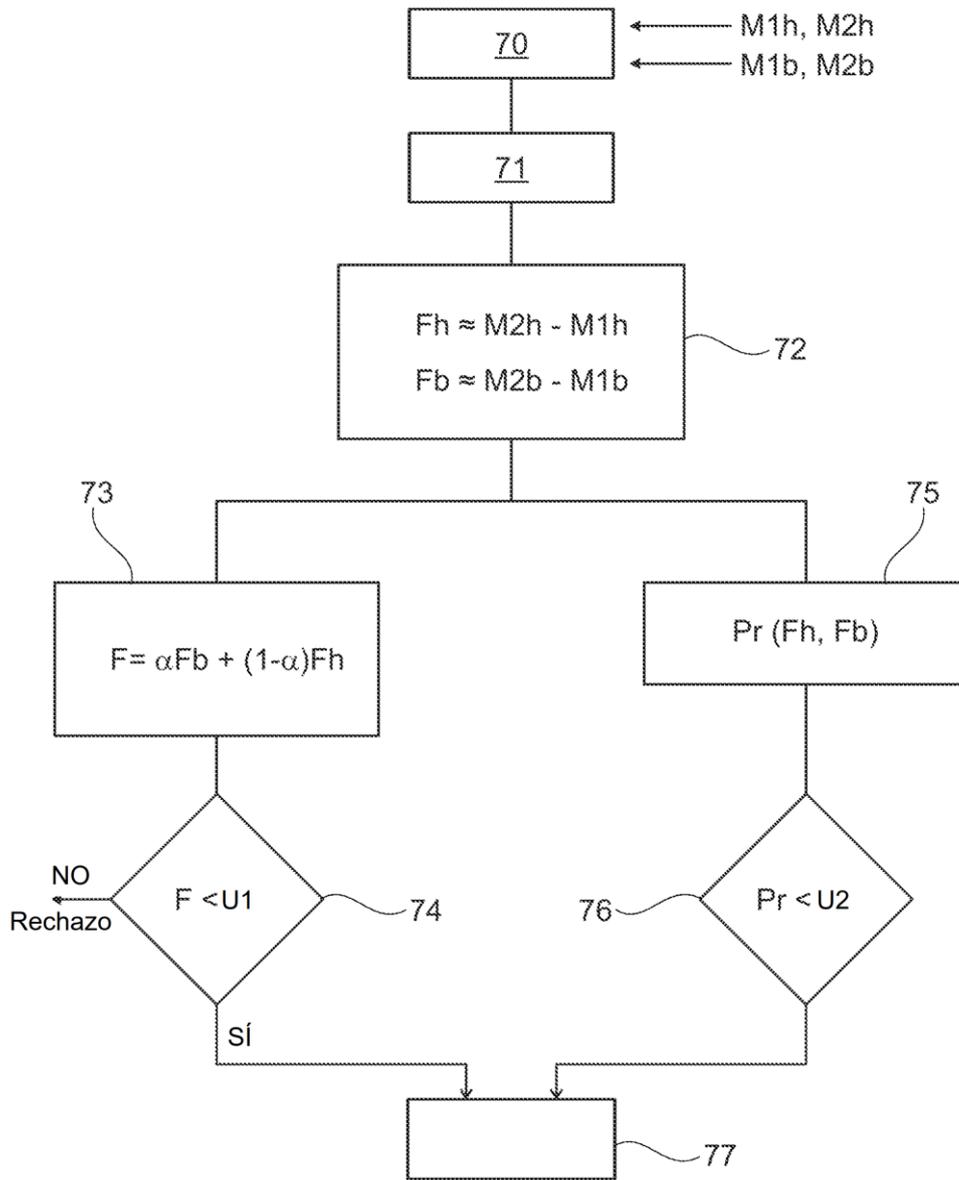


Fig. 7

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Este listado de referencias citadas por el solicitante tiene como único fin la conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha puesto gran cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO rechaza cualquier responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- US 6032517 A [0003]
- WO 2004030835 A [0012]