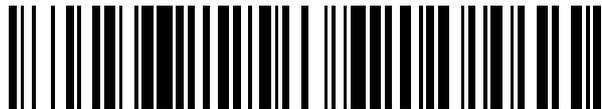


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 782**

51 Int. Cl.:

B65H 29/04 (2006.01)

B65G 23/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.03.2017 PCT/EP2017/025044**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2017 WO17153055**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2017 E 17709585 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3426584**

54 Título: **Tensor de cadenas, correspondiente máquina de tratamiento de elementos en forma de hojas y correspondiente procedimiento para tensar los trenes de cadenas**

30 Prioridad:

09.03.2016 EP 16020071

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

20.04.2020

73 Titular/es:

**BOBST MEX SA (100.0%)
Route de Faraz 3
1031 Mex, CH**

72 Inventor/es:

RUCHET, CHRISTOPHE

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 754 782 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

Tensor de cadenas, correspondiente máquina de tratamiento de elementos en forma de hojas y correspondiente procedimiento para tensar los trenes de cadenas

5 La presente invención se refiere a un tensor de cadenas para un dispositivo de transporte de máquina de tratamiento de elementos en forma de hojas, a una máquina de tratamiento de elementos en forma de hojas y a un procedimiento para tensar los trenes de cadenas del dispositivo de transporte.

10 Una máquina de tratamiento de elementos en forma de hojas, por ejemplo de hojas de papel o de cartón para la fabricación de embalajes, comprende una sucesión de estaciones de trabajo para efectuar una transformación de las hojas, principalmente por medio de una prensa de planchas. Al estar automatizadas este tipo de máquinas, se prevén unos medios de transporte para disponer cada hoja sucesivamente en cada uno de los puestos de trabajo. En la práctica, se trata habitualmente en la serie de barras transversales provistas de pinzas. Estas barras transversales, comúnmente llamadas barras de pinzas, procede cada una a su vez a agarrar una hoja a la altura de su borde frontal, antes de pasarla sucesivamente en los diferentes puestos de trabajo de la máquina. Los extremos de las barras de pinzas se unen cada uno respectivamente a una cadena lateral que forma un bucle, comúnmente llamado tren de cadenas. Gracias al movimiento transmitido a los trenes de cadenas, el conjunto de las barras de pinzas partirá de una posición parada, acelerará, alcanzará una velocidad máxima, desacelerará, y posteriormente se detendrá, describiendo así un ciclo de aceleración y velocidad correspondiente al desplazamiento de una hoja de un puesto de trabajo al puesto de trabajo siguiente. Cada estación efectúa su trabajo en sincronismo con este ciclo que se llama comúnmente ciclo de máquina.

25 Se producen fenómenos de vibraciones a lo largo de los trenes de cadenas y perturban su comportamiento dinámico. Con el fin de limitar estos fenómenos de vibraciones, se utilizan unos resortes con el fin de servir de tensores para los trenes de cadenas, aplicando una fuerza sobre un dispositivo de guiado en contacto con la cadena, pudiendo incluir principalmente el dispositivo de guiado una polea, unas ruedas dentadas o simples guías.

30 Con el aumento de las cadencias de las máquinas, las barras de pinzas y los trenes de cadenas están sometidos a esfuerzos mecánicos cada vez más elevados y deben por tanto ser cada vez más resistentes. Los fenómenos vibratorios son igualmente más violentos e imponen la utilización de resortes más potentes que ejercen tensiones mayores, lo que aumenta por tanto los esfuerzos mecánicos sobre los trenes de cadenas, reduciendo su duración de vida útil y aumentando los riesgos de avería o de rotura. Es necesario entonces reforzar los trenes de cadenas, aumentando por tanto la potencia de los elementos motores y de frenado que los acelerarán y frenarán en el curso de cada ciclo.

40 El documento WO 2012/038035 describe un tensor de cadenas mejorado que comprende al menos un órgano motor adecuado para generar una fuerza variable cuya intensidad es función de la cadencia instantánea de la máquina, aplicándose la fuerza variable sobre al menos uno de los dispositivos de guiado de cadenas. Este tensor dinámico adapta de ese modo la fuerza aplicada sobre el dispositivo de guiado permanentemente en función del ángulo de máquina y de la cadencia de la máquina. Como las vibraciones a lo largo de los trenes de cadenas aumentan en función de la cadencia de la máquina, la tensión puede por tanto ajustarse así en consecuencia. Una fuerza variable de empuje en los trenes de cadenas en función del ángulo de máquina y de la cadencia instantánea de la máquina permite luchar eficazmente contra los fenómenos vibratorios limitando los esfuerzos sobre los trenes de cadenas. Esto permite aminorar grandemente su desgaste y aumentar sustancialmente su duración de vida útil.

50 Uno de los objetos de la presente invención es proponer un tensor de cadenas dinámico mejorado, más robusto, más compacto, menos costoso y/o más simple de disponer que el del estado de la técnica, para controlar la tensión de los trenes de cadenas.

Con este fin, la presente invención tiene por objeto un tensor de cadenas para un dispositivo de transporte de máquina de tratamiento de elementos en forma de hojas, comprendiendo dicho dispositivo de transporte dos trenes de cadenas laterales unidos a los extremos de una pluralidad de barras de pinzas transversales adecuadas para agarrar los elementos en forma de hojas y al menos un dispositivo de guiado de cadenas configurado para guiar un tren de cadenas respectivo, caracterizado porque el tensor de cadenas incluye:

- un accionador configurado para ser controlado por una unidad de control de la máquina de tratamiento,

- un soporte móvil,

- un elemento de transmisión transportado por el soporte móvil,

- un elemento rotativo configurado para ser arrastrado en rotación por el accionador y para cooperar con el elemento de transmisión para ejercer una fuerza de empuje sobre el soporte móvil, siendo móvil el elemento móvil en rotación sobre un intervalo angular inferior a 360° entre una primera posición angular extrema y una segunda posición angular extrema, siendo mínima la tensión del tren de cadenas para la primera posición angular extrema y máxima

para la segunda posición angular extrema, siendo controlado el accionador en sincronismo con el ángulo de máquina.

El tensor de cadenas permite así hacer variar la tensión de los trenes de cadenas en función del ángulo de máquina, lo que permite compensar las vibraciones de los trenes de cadenas en función de las necesidades, principalmente en función de las fases de aceleraciones y de desaceleraciones de los trenes de cadenas. Esto permite alargar grandemente la duración de vida útil de los trenes de cadenas reduciendo su desgaste. El tensor de cadenas permite de ese modo garantizar la precisión del posicionamiento de las barras de pinzas a todo lo largo del ciclo de máquina. Es además más robusto y más compacto que los sistemas de correas de la técnica anterior.

Según una o varias características del tensor de cadenas, tomadas en solitario o en combinación:

- el elemento de transmisión es un rodillo de leva montado rotativo sobre el soporte móvil y el elemento rotativo es una leva, presentando la leva una superficie de leva configurada para cooperar con el rodillo de leva, presentando la superficie de leva una forma de espiral cuyo radio aumenta entre la primera posición angular extrema y la segunda posición angular extrema,

- el elemento de transmisión llevado por el soporte móvil es una biela, montándose un extremo de la biela pivotante sobre el soporte móvil y montándose el otro extremo de la biela pivotante sobre el elemento rotativo,

- la posición angular del elemento rotativo se controla igualmente en función de la cadencia de máquina,

- la unidad de control se configura para definir el posicionamiento de un ángulo de funcionamiento en el interior del intervalo angular para tener en cuenta parámetros ambientales de los trenes de cadenas,

- el accionador se configura para controlarse en corriente,

- el elemento rotativo está en contacto directo con un árbol motor del accionador,

- un ángulo de funcionamiento del elemento rotativo sobre el que coopera el elemento rotativo con el elemento de transmisión en un ciclo de máquina es superior a 0° e inferior a 100°,

- el soporte móvil incluye un balancín móvil de modo pivotante, configurado para articularse con el dispositivo de guiado de cadenas,

- el balancín incluye:

- una barra,

- un pivote configurado para fijarse a un bastidor de la máquina de tratamiento y sobre el que se monta un primer extremo de la barra,

- una rótula configurada para cooperar con el dispositivo de guiado de cadenas y un segundo extremo de la barra,

- un cabezal fijado a la barra, montándose el elemento de transmisión móvil en un extremo del cabezal,

- el soporte móvil incluye un carrito móvil en traslación,

- el tensor de cadenas comprende igualmente al menos un dispositivo de recuperación configurado para aplicar al dispositivo de guiado de cadenas una fuerza de empuje sustancialmente constante.

La invención tiene también por objeto una máquina de tratamiento de elementos en forma de hojas, que comprende:

- una pluralidad de estaciones de trabajo,

- un dispositivo de transporte para transportar cada hoja sucesivamente en diferentes estaciones de trabajo, comprendiendo dicho dispositivo de transporte:

- una pluralidad de barras de pinzas transversales, adecuadas para agarrar las hojas por sus bordes frontales,

- un primer y un segundo trenes de cadenas laterales unidos a los extremos de las barras de pinzas,

- al menos un dispositivo de guiado de cadenas configurado para guiar un tren de cadenas respectivo,

caracterizado porque la máquina de tratamiento incluye al menos un tensor de cadenas tal como se ha descrito

anteriormente configurado para tensar al menos un tren de cadenas.

La máquina de tratamiento puede incluir dos tensores de cadenas para tensar un tren de cadenas respectivo.

- 5 La invención tiene también por objeto un procedimiento para tensar los trenes de cadenas de un dispositivo de transporte de una máquina de tratamiento de elementos en forma de hojas mediante al menos un tensor de cadenas tal como se ha descrito anteriormente, en el que se controla la posición angular del elemento rotativo en sincronismo con el ángulo de la máquina, aumentando la rotación en un sentido la tensión del tren de cadenas y disminuyendo la rotación en el sentido de rotación contrario la tensión del tren de cadenas.
- 10 Según una o varias características del procedimiento, tomadas en solitario o en combinación,
- se controla un motor del accionador en corriente o en posición,
- 15 - se controla el accionador igualmente en función de la cadencia de máquina,
- se define el posicionamiento de un ángulo de funcionamiento en el interior del intervalo angular para tener en cuenta parámetros ambientales de los trenes de cadenas,
- 20 - se comienza a controlar la posición angular del elemento rotativo en sincronismo con el ángulo de máquina únicamente cuando la cadencia de máquina es superior a un umbral de cadencia de máquina,
- se controla la posición angular del elemento rotativo en una posición desenganchada del elemento de transmisión para aplicar únicamente al dispositivo de guiado de las cadenas una fuerza de empuje sustancialmente constante de
- 25 un dispositivo de recuperación.

Breve descripción de los dibujos

- 30 Surgirán otras ventajas y características con la lectura de la descripción de la invención, así como sobre las figuras adjuntas que representan un ejemplo de realización no limitativo de la invención y en las que:
- La figura 1 ilustra de manera muy esquemática un primer ejemplo de máquina de tratamiento de elementos en forma de hojas.
- 35 La figura 2 ilustra de manera muy esquemática un segundo ejemplo de máquina de tratamiento de elementos en hojas.
- La figura 3 es una vista esquemática de un dispositivo de transporte de una máquina de tratamiento de elementos en forma de hojas.
- 40 La figura 4 muestra una vista esquemática lateral de un primer ejemplo de tensor de cadenas, montado sobre un dispositivo de guiado de cadenas.
- La figura 5 muestra una vista esquemática parcial en sección del tensor de cadenas y del dispositivo de guiado de cadenas de la figura 4.
- 45 La figura 6a muestra elementos del tensor de cadenas de la figura 4, para una primera posición angular de la leva.
- La figura 6b muestra los elementos de la figura 6a, después de una rotación en sentido antihorario de la leva, para una segunda posición angular de la leva.
- 50 La figura 6c muestra los elementos de la figura 6a, para una primera posición angular de la leva, desplazada con relación a la posición de la figura 6a.
- La figura 6d muestra los elementos de la figura 6c, después de la rotación en sentido antihorario de la leva en una segunda posición angular de la leva, desplazada con relación a la posición de la figura 6b.
- 55 La figura 7 es un gráfico que muestra tres evoluciones de la carrera de desplazamiento de un dispositivo de guiado de cadenas (ordenadas de la izquierda) para tres cadencias de máquina diferente (7000 h/h (por hojas/hora), 9000 h/h y 11000 h/h) y tres curvas (curvas A', B', C') que muestran las evoluciones correspondientes de la fuerza de empuje (ordenadas de la derecha) en el curso de un ciclo de máquina (el ángulo de máquina AM es por tanto la abscisa que varía de 0° a 360°).
- 60 La figura 8 es un gráfico que muestra la carrera del dispositivo de guiado de las cadenas en el curso de un ciclo de máquina por un lado, para una cadencia de máquina mínima y un tren de cadenas nuevo (curva D) y por otro lado, para una cadencia máxima y un tren de cadenas usado (curva E).
- 65

La figura 9a muestra una vista esquemática lateral de un segundo ejemplo de tensor de cadenas, montado sobre un dispositivo de guiado de cadenas.

5 La figura 9b muestra los elementos de la figura 9a, después de la rotación del elemento rotativo, para una segunda posición angular.

La figura 10a muestra unos elementos de otro ejemplo de tensor de cadenas para una primera posición angular del elemento rotativo.

10 La figura 10b muestra los elementos de la figura 10a, después de la rotación del elemento rotativo, para una segunda posición angular.

15 En estas figuras, los elementos idénticos llevan los mismos números de referencia. Las siguientes realizaciones son unos ejemplos. Aunque la descripción se refiere a uno o varios modos de realización, esto no significa necesariamente que cada referencia se refiera al mismo modo de realización o que las características se apliquen solamente a un único modo de realización. Características simples de diferentes modos de realización pueden combinarse o intercambiarse igualmente para proporcionar otras realizaciones.

20 Se definen los términos de aguas arriba y aguas abajo con referencia al sentido de desplazamiento de los elementos en la plancha 10, tal como se ilustra por la flecha D en las figuras 1, 2, 3. Estos elementos se desplazan de aguas arriba a aguas abajo, siguiendo generalmente el eje principal longitudinal de la máquina, en un movimiento acompañado por las detenciones periódicas. El término "transversal" designa en este caso una dirección horizontal y perpendicular al eje de máquina longitudinal.

25 Los términos "elementos planos" y "hojas" se consideran como equivalentes y se referirán también a unos elementos compuestos de cartón ondulado tanto como de cartón plano, de papel o de cualquier otro material utilizado normalmente en la industria del embalaje. Se entiende que en el sentido de este texto, los términos "hoja" o "elemento en hojas" o "elemento en forma de hojas" designan de manera muy general cualquier soporte de impresión en forma de hojas tal como, por ejemplo, unas hojas de cartón, de papel, de material plástico, etc.

30 La figura 1 representa un primer ejemplo de máquina de tratamiento 1 para la transformación de hojas. Esta máquina de tratamiento 1 se compone clásicamente de varias estaciones de trabajo que se yuxtaponen pero son interdependientes una a una para formar un conjunto unitario. Se encuentra así una estación de introducción 100, una estación de transformación 300 que comprende por ejemplo una prensa de planchas 301, una estación de expulsión de los residuos 400, una estación de separación de las posiciones 500 en donde las hojas 10 transformadas se reacondicionan en apilado y una estación de evacuación de los residuos 600 en la que los residuos de hojas recortadas se evacúan sobre la marcha.

40 La operación de transformación de cada hoja 10 se realiza en la estación de transformación 300, por ejemplo entre una plancha fija y una plancha montada móvil inferior de la prensa 301 para recorte de las hojas según una matriz correspondiente a la forma desarrollada que se desea obtener, por ejemplo con el fin de obtener una pluralidad de cajas de una forma dada. La prensa móvil se eleva y desciende sucesivamente una vez en el transcurso de cada ciclo de máquina.

45 Se prevé por otro lado un dispositivo de transporte 70 para desplazar individualmente cada hoja 10 desde la salida de la estación de introducción 100 hasta la estación de evacuación de los residuos 600, pasando por la estación de transformación 300 mediante prensa.

50 El dispositivo de transporte 70 incluye una pluralidad de barras transversales provistas de pinzas, comúnmente llamadas barras de pinzas 75 que procede cada una a su vez agarrar una hoja a la altura de su borde frontal, antes de tirar sucesivamente en los diferentes puestos de las estaciones 300, 400, 500, 600 de la máquina 1.

55 Los extremos de las barras de pinzas 75 se unen cada uno respectivamente a una cadena lateral que forma un bucle, comúnmente llamado tren de cadenas 80. Se disponen así lateralmente dos trenes de cadenas 80 en cada lado de las barras de pinzas 75.

60 El dispositivo de transporte 70 incluye igualmente al menos un dispositivo de guiado de cadenas 90 configurado para guiar un tren de cadenas 80 respectivo.

65 Gracias al movimiento transmitido a los trenes de cadenas 80 a nivel de las ruedas conductoras 72, el conjunto de las barras de pinzas 75 partirá de una posición parada, acelerará, alcanzará una velocidad máxima, desacelerará, y posteriormente se detendrá, describiendo así un ciclo correspondiente al desplazamiento de una hoja de una estación de trabajo a la estación de trabajo siguiente. Los trenes de cadenas 80 se desplazan y se detienen periódicamente de manera que, durante cada desplazamiento, todas las barras de pinzas 75 se pasan de una estación a la estación de trabajo aguas abajo adyacente. Cada estación efectúa su trabajo en sincronismo con este

ciclo que se llama comúnmente ciclo de máquina. Las estaciones de trabajo están en posición inicial para arrancar un nuevo trabajo con cada inicio del ciclo de máquina. Los desplazamientos, aceleraciones, velocidades, fuerzas, se definen frecuentemente por una curva correspondiente al ciclo de máquina con una abscisa que varía de 0° a 360°. Una abscisa en este género de curvas se denomina comúnmente ángulo de máquina (AM).

5 La figura 2 representa otro ejemplo de máquina de tratamiento 1' para la transformación de hojas, llamada máquina de estampado o máquina de estampación en caliente ("hot foil stamping" en inglés). En este ejemplo, la estación de introducción 100 se aprovisiona por medio de una plataforma 101 en la que están apiladas una pluralidad de hojas 10, por ejemplo de cartón. Estas últimas se elevan sucesivamente desde encima de la pila mediante un órgano de
10 aprehensión adecuado para enviarlas sobre una mesa de flexibilidad 200 directamente adyacente. En ciertas máquinas, las hojas se elevan desde la parte baja de la pila.

En la estación de transformación 300, se realiza entre las planchas de la prensa 301, el depósito sobre cada hoja 10, de motivos a partir de una película procedente de una o varias bandas de estampar procedentes de una estación de
15 carga de bandas de estampar 700, tales como bandas metalizadas por ejemplo.

Se comprende a través de estos dos ejemplos que el número y la naturaleza de las estaciones de tratamiento en una máquina de tratamiento 1, 1' puede variar en función de la naturaleza y de la complejidad de las operaciones a efectuar sobre las hojas 10. En el marco de la invención, la noción de máquina de tratamiento cubre de ese modo un
20 gran número de realizaciones debido a la estructura modular de estos conjuntos. Según el número, la naturaleza y la disposición de las estaciones de trabajo utilizadas, es posible en efecto obtener una multitud de máquinas de tratamiento diferentes. Existen además otros tipos de estaciones de trabajo distintas a las evocadas. Por último, se entiende que una misma máquina de tratamiento puede estar perfectamente equipada con varias estaciones del mismo tipo.

25 Se esquematizan elementos de un dispositivo de transporte 70 en la figura 3. Se distinguen en esta figura una pluralidad de barras de pinzas 75, ocho en el ejemplo, que permiten desplazar las hojas 10 en los diferentes puestos de las estaciones 300, 400, 500, 600 de la máquina 1, un tren de cadenas 80 y un dispositivo de guiado de cadenas 90. Las ruedas conductoras 72 que arrastran los trenes de cadenas 80 en su desplazamiento se disponen en el lado
30 opuesto de los dispositivos de guiado de cadenas 90, en la proximidad de la mesa de flexibilidad 200 o de la estación de introducción 100.

Como se puede ver más precisamente en las figuras 4 y 9, cada dispositivo de guiado de cadenas 90 incluye por ejemplo una polea 91, una guía de cadena superior 92 dispuesta de manera sustancialmente horizontal en la
35 máquina 1, para guiar el tren de cadenas 80 a la salida de la polea 91 y una guía de cadena inferior 93, que presenta una forma curva para guiar el tren de cadenas 80 en un viraje del bucle, hacia la polea 91. Los dispositivos de guiado de cadenas 90 pueden conectarse entre sí mediante un árbol transversal 94 (véase la figura 5).

Al menos un tensor de cadenas 50; 500 se configura para aplicar una fuerza de empuje sobre el dispositivo de guiado de cadenas 90 con el fin de tensar el tren de cadenas 80 guiado por el dispositivo de guiado 90.
40

La máquina de tratamiento 1; 1' incluye por ejemplo dos tensores de cadenas 50; 500 para tensar un tren de cadenas 80 respectivo. Esto permite regular independientemente los trenes de cadenas 80. En efecto, las longitudes de los dos trenes de cadenas 80 pueden ser diferentes debido a una tensión o a un parámetro ambiental tal como la
45 temperatura, desgaste o tolerancias de fabricación, diferente entre los lados. Los dos tensores de cadenas 50; 500 se montan por ejemplo enfrentados sobre los lados exteriores de los trenes de cadenas 80.

Este o estos tensores de cadenas 50; 500 pueden colocarse indistintamente en la máquina de tratamiento 1; 1' a lo largo del recorrido de los trenes de cadenas 80. En el ejemplo de la figura 3, el tensor de cadenas 50 se sitúa a la
50 altura de la estación de evacuación de los residuos 600. En el ejemplo de la figura 2, se sitúa a la altura de la estación de recepción 800.

Los tensores de cadenas 50; 500 comprenden un accionador 9, un soporte móvil 11, un elemento de transmisión 12; 120 llevado por el soporte móvil 11 y un elemento rotativo 13; 130 configurado para ser arrastrado en rotación por el
55 accionador 9 y para cooperar con el elemento de transmisión 12; 120 para ejercer una fuerza de empuje sobre el soporte móvil 11.

El elemento rotativo 13; 130 es móvil en rotación sobre un intervalo angular α entre una primera posición angular extrema (figura 6a; 9a; 10a) y una segunda posición angular extrema (figura 6d; 9b; 10b), inferior a 360°, tal como inferior a 240°. La tensión del tren de cadenas 80 es mínima para la primera posición angular extrema (figura 6a; 9a; 10a) y máxima para la segunda posición angular extrema (figura 6d; 9b; 10b).
60

El accionador 9 se configura para ser controlado en sincronismo con el ángulo de máquina AM, por ejemplo por una unidad de control 8 de la máquina de tratamiento 1, para controlar la posición angular del elemento rotativo 13; 130
65 en sincronismo con el ángulo de máquina.

Se produce así una fuerza de empuje variable sobre el dispositivo de guiado de cadenas 90 para tensar el tren de cadenas 80 en función del ángulo de máquina AM. La fuerza de empuje es reversible: una fuerza puede aplicarse sobre el elemento de transmisión 12; 120 para tensar el tren de cadenas 80 por rotación del elemento rotativo 13; 130 arrastrado por el accionador 9. A la inversa, el elemento rotativo 13; 130 puede ser girado por arrastre del elemento de transmisión 12; 120 debido a la fuerza de recuperación ejercida por los trenes de cadenas 80 cuando el accionador 9 no es controlado o el control es más reducido. De este modo, la rotación del elemento rotativo 13; 130 en un sentido de rotación (antihorario en el ejemplo) aumenta la tensión del tren de cadenas 80. La rotación del elemento rotativo 13; 130 en el sentido contrario disminuye la tensión del tren de cadenas (horario en el ejemplo). El elemento rotativo 13; 130 puede ser arrastrado alternativamente en rotación horaria o antihoraria, para oscilar en sincronismo con el ángulo de máquina AM con el fin de obtener la variación de tensión deseada del tren de cadenas 80.

La variación de la tensión de los trenes de cadenas 80 en función del ángulo de máquina AM permite adaptar la compensación de las vibraciones de los trenes de cadenas 80 en función de las necesidades y principalmente en función de las fases de aceleración y de desaceleración de los trenes de cadenas 80, lo que permite limitar el desgaste de los trenes de cadenas 80. Los fenómenos vibratorios en el seno de los trenes de cadenas 80 varían grandemente en el curso de un ciclo de máquina. Son casi nulos cuando los trenes de cadenas 80 están detenidos, posteriormente aumentan grandemente cuando los trenes de cadenas 80 aceleran, posteriormente disminuyen, etc. Es por tanto particularmente ventajoso que la fuerza de empuje generada por el tensor de cadenas 50; 500 varíe en función del ángulo de máquina AM, el cual varía de 0° a 360° en el curso de un ciclo de máquina.

La posición angular del elemento rotativo 13; 130 puede controlarse igualmente por el accionador 9, en función de la cadencia de máquina. En efecto, los alargamientos de los trenes de cadenas 80 en el curso de las fases de aceleración y de desaceleración dependen generalmente de la cadencia de máquina. La variación de la fuerza de empuje ejercida en función de la cadencia de máquina permite luchar eficazmente contra los fenómenos vibratorios mientras se limitan los esfuerzos sobre los trenes de cadenas 80. Esto permite aminorar grandemente su desgaste y aumentar sustancialmente su duración de vida útil.

Se puede prever comenzar a controlar la posición angular del elemento rotativo 13; 130 en sincronismo con el ángulo de máquina AM únicamente cuando la cadencia de máquina es superior a un umbral de cadencia de máquina, tal como por encima de 5000 h/h.

Se prevén por ejemplo dos tensores de cadenas similares. Alternativamente, un único accionador arrastra simultáneamente a dos elementos rotativos 13; 130, estando formado un accionador por ejemplo por un árbol motor del otro accionador.

El soporte 11 puede ser móvil en traslación o en pivotamiento.

Según un ejemplo de realización, el soporte móvil incluye un carrito móvil en traslación con relación al bastidor de la máquina de tratamiento 1; 1', tal como un carrito a bolas.

Según otro ejemplo de realización, el soporte móvil 11 incluye un balancín 17 móvil en pivotamiento con relación al bastidor de la máquina de tratamiento 1; 1' y articulado con el dispositivo de guiado de cadenas 90.

Por ejemplo, el balancín 17 incluye una barra 18 y un cabezal 19 fijo a la barra 18, montándose el elemento de transmisión 12 rotativo en un extremo del cabezal 19. El cabezal 19 se dispone sustancialmente de modo perpendicular a la barra 18.

El balancín 17 incluye además un pivote 20 fijado al bastidor de la máquina de tratamiento 1, 1' y en el que un primer extremo de la barra 18 se monta pivotante. El balancín 17 incluye además una rótula 21 que coopera por un lado con el dispositivo de guiado de cadenas 90 a la altura del eje de rotación de la polea 91 y por otro lado con un segundo extremo de la barra 18. La rótulas 21 se fijan por ejemplo a los extremos del árbol transversal 94 que soporta las poleas 91, del lado exterior de las poleas 91.

De este modo, un pivotamiento del balancín 17 alrededor del pivote 20 permite producir un desplazamiento casi longitudinal del dispositivo de guiado de cadenas 90, es decir de las poleas 91 y de las guías de cadenas 92, 93. Este desplazamiento puede guiarse además mediante unas horquillas de guiado 22 planas y horizontales, fijadas al bastidor. Las horquillas de guiado 22 permiten que los dispositivos de guiado de cadenas 90 no pivoten alrededor de las rótulas 21 sino que el desplazamiento sea lo más horizontal posible y únicamente horizontal. Pueden disponerse igualmente unos topes 23a, 23b detrás de los dispositivos de guiado de las cadenas 90 para bloquear la carrera de desplazamiento d en la dirección inversa a la de desplazamiento de las hojas 10 en caso de problema.

Según un primer ejemplo de realización representado en las figuras 4, 5, 6a, 6b, 6c y 6d, el elemento de transmisión es un rodillo de leva 12 y el elemento rotativo es una leva 13.

El rodillo de leva 12 se monta rotativo sobre el soporte móvil 11.

La leva 13 presenta una superficie de leva 16 que coopera con el rodillo de leva 12.

5 La superficie de leva 16 presenta una forma de espiral cuyo radio aumenta entre la primera posición angular extrema (figura 6a) y la segunda posición angular extrema (figura 6d).

El par motor ejercido permite asegurar el contacto entre la leva 13 y el rodillo de leva 12. La tensión en las cadenas 80 proviene del par proporcionado por el accionador 9.

10 El pivotamiento de la leva 13 en el ángulo de funcionamiento β sobre un ciclo de máquina está comprendido por ejemplo entre 0 y 100°, tal como del orden de 50° correspondiente a una carrera de desplazamiento longitudinal del dispositivo de guiado de las cadenas 90 comprendido entre 0 y 10 mm, tal como del orden de 5 mm.

15 Para asegurarse de la reversibilidad de la fuerza de empuje y para permitir ejercer una fuerza de empuje horizontal sobre el dispositivo de guiado de las cadenas 90 principalmente con un soporte móvil 11 pivotante, el rodillo de leva 12 coopera con la leva 13 por ejemplo a la altura de un punto de contacto localizado por delante de la leva 13 en el sentido de desplazamiento de los elementos en forma de hojas 10, situado fuera del plano horizontal que pasa por el eje de rotación A1 del accionador 9 (figura 4). El punto de contacto se sitúa ya sea sobre el cuarto delantero superior de la leva 13, ya sea sobre el cuarto delantero inferior de la leva 13. El eje que pasa entre este punto de contacto y el eje de rotación A1 del accionador 9 forma por ejemplo un ángulo de aproximadamente 45° con la vertical. Se garantiza así la reversibilidad del sistema. La fuerza de recuperación creada por la tensión en las cadenas 80 puede ser capaz así de restablecer la leva 13 en su posición inicial y por tanto crear un par sobre esta.

20 El elemento rotativo 13 está por ejemplo en toma directa con un árbol motor 15 del accionador 9, es decir sin reducción, embrague u otro entre ambos (figura 5). El elemento rotativo 13 en toma directa permite un mejor control de su posicionamiento angular. Se mejora así igualmente la rigidez del sistema. Además el tensor de cadenas 50; 500 es más simple de realizar y menos voluminoso.

30 El accionador 9 puede ser eléctrico, neumático o hidráulico. Incluye por ejemplo un órgano motor, que puede incluir un motor 14, tal como eléctrico, que puede configurarse para ser controlado en par o en posición.

35 Se controla por ejemplo el motor 14 aplicando una consigna de corriente, que permite un control en par. Cuando se obtiene la consigna de par por el motor 14, se alcanza un equilibrio entre la fuerza ejercida por el motor 14 y la tensión de los trenes de cadenas 80, que permite garantizar una fuerza de tensión en los trenes de cadenas 80. En efecto, se quiere controlar una tensión de los trenes de cadenas 80. Ahora bien un motor controlado en desplazamiento necesita una medida de la tensión del tren de cadenas 80 y una regulación en bucle cerrado para asegurar que se ejerce una fuerza suficiente en los trenes de cadenas 80. En cambio, un control en corriente, y por tanto en par, es equivalente al control directo de la fuerza aplicada por el motor 14 y por tanto a un control directo de la fuerza de empuje en los trenes de cadenas 80. Por consiguiente, utilizando un motor 14 controlado en corriente, ya no es necesario medir la tensión del tren de cadenas 80 y el motor 14 puede controlarse en bucle abierto.

45 Se puede prever así que la unidad de control 8 se configura para definir el posicionamiento del ángulo de funcionamiento β del elemento rotativo 13 en el interior del intervalo angular α , para tener en cuenta parámetros ambientales de los trenes de cadenas 80. La parte de la superficie de leva 16 útil puede estar así más o menos angularmente desplazada, para adaptar el radio de la leva a las condiciones ambientales.

El parámetro ambiental es por ejemplo la temperatura, el desgaste o las tolerancias de fabricación.

50 Por ejemplo, con referencia las figuras 6a, 6b, 6c y 6d, la parte de la superficie de leva 16 que coopera con el rodillo de leva 12 para los trenes de cadena 80 nuevos en un ángulo de funcionamiento β de un ciclo de máquina entre una primera posición representada en la figura 6a y una segunda posición representada en la figura 6b, puede estar angularmente desplazada en función del desgaste de los trenes de cadenas 80, estando más distendidos los trenes de cadena 80 usados que en el estado de nuevos.

55 La parte de la superficie de leva 16 puede desplazarse así por ejemplo hasta el máximo como se representa en la figura 6c y 6d, correspondiendo la figura 6c a la primera posición, desplazada con relación a la figura 6a y correspondiendo la figura 6d a la segunda posición, desplazada con relación a la figura 6b. El ángulo de funcionamiento β está tanto más desplazado cuanto más usados están los trenes de cadenas 80. Esto se convierte en añadir un desplazamiento de la consigna aplicada al accionador 9. En la figura 6d, el ángulo de funcionamiento β de la leva 13 está desplazado como máximo en un ángulo φ (figura 6c), permitiendo obtener una carrera d máxima del dispositivo de guiado de las cadenas 10 de por ejemplo comprendida entre 6 mm y 10 mm, tal como del orden de 8 mm.

65 Opcionalmente, y como puede verse en las figuras 4 y 9a, el tensor de cadenas 50; 500 comprende igualmente al menos un dispositivo de recuperación 65 configurado para aplicar al dispositivo de guiado de cadenas 90 una fuerza de empuje sustancialmente constante.

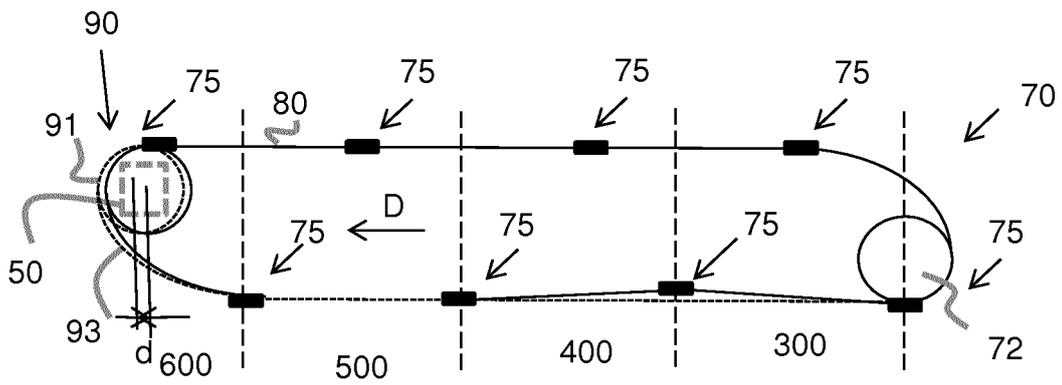
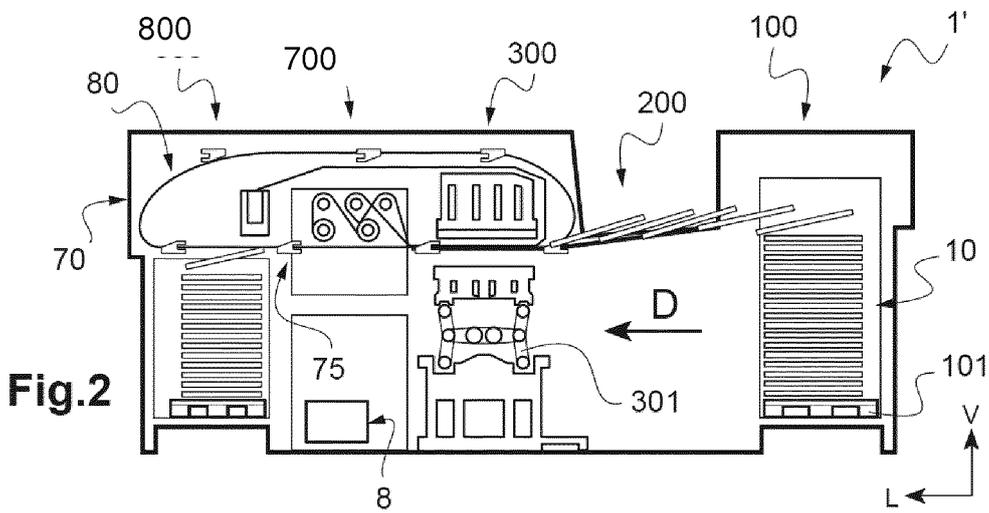
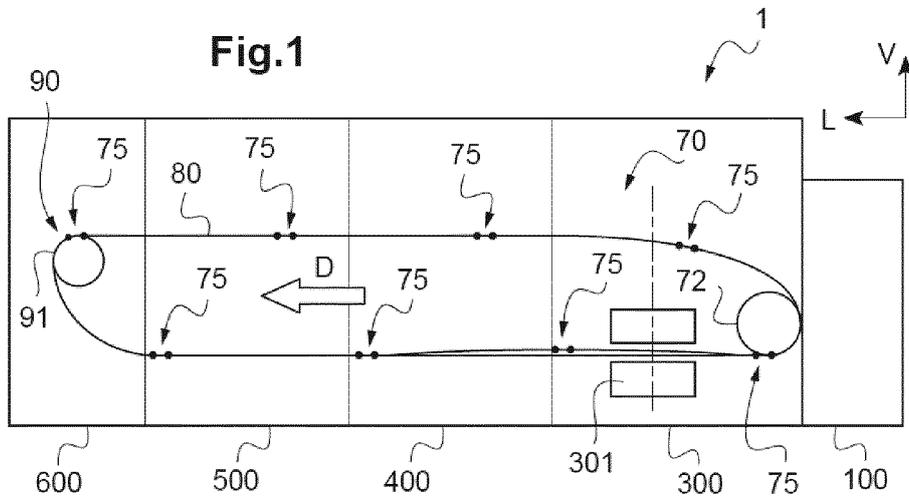
- En efecto es siempre deseable generar una fuerza de empuje mínima en los trenes de cadenas 80. Esta fuerza mínima permite por ejemplo compensar los juegos debidos al desgaste o a la dilatación de los trenes de cadenas 80. Por consiguiente, la presencia de un dispositivo de recuperación 65 que genera una fuerza de empuje sustancialmente constante permite utilizar un accionador 9 menos potente y economizar la energía consumida por este accionador 9. Además, en caso de avería del accionador 9 o de su circuito de control o en caso de parada del accionador 9, la máquina 1, 1' puede utilizarse siempre a cadencia reducida, gracias a esta fuerza de empuje mínima presente en los trenes de cadenas 80.
- Es posible también controlar la posición angular de la leva 13 en una posición desacoplada del rodillo de leva 12 para aplicar al dispositivo de guiado de cadenas 90 únicamente la fuerza de empuje sustancialmente constante del dispositivo de recuperación 65. Es suficiente para ello girar la leva 13 hasta que el rodillo 12 ya no esté en contacto con esta. Se puede girar por ejemplo la leva 13 para que la leva 13 presente al rodillo 12 una zona 24 de radio mínimo o truncado de la leva 13 (figura 4).
- El dispositivo de recuperación 65 incluye por ejemplo un resorte que trabaja en compresión. Un primer extremo del dispositivo de recuperación 65 se fija al dispositivo de guiado de cadenas 90 y un segundo extremo del dispositivo de recuperación 65 se fija al bastidor de la máquina 1, 1'.
- Se describirá ahora el funcionamiento de un tensor de cadenas 50 con referencia a las figuras 6a, 6b, 6c, 6d, 7 y 8.
- La figura 7 es un gráfico que muestra tres curvas (curvas A, B, C) de la evolución de la carrera de desplazamiento d de la polea 91 de un dispositivo de guiado de cadenas 90 (coordenadas de la izquierda) para tres cadencias de máquina diferente y tres curvas (curvas A', B', C') de la evolución correspondiente de la fuerza de empuje (coordenadas de la derecha) en el curso de un ciclo de máquina (el ángulo de máquina AM es por tanto las abscisas que varían de 0° a 360°).
- Las figuras 6a y 6b ilustran un ejemplo en el que la leva 13 coopera con el rodillo de leva 12 en un ángulo de funcionamiento β entre una primera posición angular (figura 6a) y una segunda posición angular (figura 6b) en el curso de un ciclo de máquina.
- En la primera posición angular representada en la figura 6a, la cooperación entre la leva 13 y el rodillo de leva 12 permite aplicar una fuerza de empuje mínima a cada dispositivo de guiado de cadenas 90, produciendo por ejemplo un desplazamiento nulo del dispositivo de guiado de las cadenas 90 (curvas A, B, C, D, fase P1).
- En la segunda posición angular representada en la figura 6b, el dispositivo de guiado de las cadenas 90 se desplaza en una carrera d máxima de 5 mm, permitiendo aplicar al dispositivo de guiado de cadenas 90 una fuerza de empuje máxima en el curso del ciclo de máquina, en cada dispositivo de guiado de cadenas 90 (fases P2 en la figura 7).
- Se observan así en el curso de un ciclo de máquina dos fases principales de compensación P2: una fase de aceleración a la salida de la prensa en la que los trenes de cadenas 80 aceleran para transportar los elementos en forma de hojas 10 hasta alcanzar una velocidad de transporte máxima y una fase de desaceleración en la que los trenes de cadenas 80 disminuyen la velocidad de manera que se detengan las barras de pinzas 75 cuando los elementos en forma de hojas 10 están correctamente colocados en la estación de trabajo siguiente.
- Controlando el accionador 9 en función del ángulo de máquina AM para modular el pivote de la leva 13, se puede por tanto controlar la tensión de los trenes de cadenas 80 en función del ángulo de máquina. En este caso que nos ocupa, se produce una fuerza de empuje cuando los trenes de cadenas 80 aceleran o desaceleran.
- Las curvas B, B' muestra las evoluciones del desplazamiento de la polea 91 y de la fuerza de empuje ejercida para una cadencia de máquina del orden de 9000 h/h, inferior a la cadencia máxima del orden de 11000 h/h de las curvas A, A'. Las curvas C, C' se producen con una cadencia de máquina del orden de 7000 h/h. Se constata que en el curso de la fase de aceleración P2, la carrera d y la fuerza de empuje disminuyen cuando la cadencia de máquina disminuye.
- Aunque la figura muestra dos fases P2 durante las que se aplica una fuerza de empuje máxima, son posibles otras formas de curvas de movimiento. Por ejemplo, las dos fases P2 pueden ser de diferentes niveles y/o pueden ser consecutivas.
- La figura 7 ilustra de ese modo la reducción muy grande de los esfuerzos ejercidos sobre los trenes de cadenas 80 más allá de las fases de aceleración y de desaceleración P2 así como para las cadencias de máquina inferiores a la cadencia de máquina máxima. Este tipo de control permite alargar grandemente la duración de vida útil de los trenes de cadenas 80 reduciendo su desgaste. Los tensores de cadenas 50; 500 permiten de ese modo garantizar la precisión del posicionamiento de las barras de pinzas 75 a todo lo largo del ciclo de máquina. Es además más robusto y más compacto que los sistemas de correas de la técnica anterior.

- 5 Las figuras 6c, 6d y la curva E de la figura 8 ilustran un ejemplo para el que el posicionamiento del ángulo de funcionamiento β de la leva 13 en el interior del intervalo angular α , se ha desplazado con el desgaste de los trenes de cadenas 80. La figura 8 representa las carreras de desplazamiento de la polea 91 en función del ángulo de máquina a cadencia de máquina mínima para unos trenes de cadenas 80 nuevos (curva D) y a cadencia de máquina máxima para trenes de cadenas 80 usados (curva E). Se distingue en la curva E, un desplazamiento X debido al desgaste y una "carrera dinámica" Y debido a la cadencia de máquina.
- 10 En la primera posición angular representada en la figura 6c, la cooperación entre la leva 13 y el rodillo de leva 12 permite desplazar el dispositivo de guiado de las cadenas 90 con una carrera d mínima más elevada, correspondiente a un alargamiento de los trenes de cadenas 80 usados (desplazamiento X de la curva E en la figura 8).
- 15 En la segunda posición angular representada en la figura 6d, la leva 13 ha pivotado con el mismo ángulo de funcionamiento β para producir la misma carrera d (desplazamiento X + carrera dinámica Y de la curva E en la figura 8).
- 20 El tensor de cadenas 50 permite de ese modo adaptar la fuerza de empuje aplicada al dispositivo de guiado de las cadenas 90 en función del ángulo de máquina, de la cadencia de máquina y para diferentes desgastes de máquina.
- 25 Según un segundo ejemplo de realización representado en las figuras 9a, 9b, 10a y 10b, el elemento de transmisión transportado por el soporte móvil 11 es una biela 120.
- Un extremo de la biela 120 se monta pivotante sobre el soporte móvil 11 y el otro extremo de la biela 120 se monta pivotante sobre el elemento rotativo 130.
- 30 En el ejemplo de las figuras 9a, 9b, el elemento rotativo 130 es una excéntrica, el eje de rotación A1 no pasa por el centro. El elemento rotativo 130 se monta en el extremo de la biela 120 de manera que la transmisión mecánica sea de tipo "sistema de manivela" que transforma el movimiento de rotación en movimiento de oscilación lineal.
- 35 En el ejemplo de las figuras 10a, 10b, el eje de rotación A1 del elemento rotativo 130 pasa por el centro. El extremo de la biela 120 se monta de manera excéntrica sobre el elemento rotativo 130, es decir que se monta pivotante sobre el elemento rotativo 130 en un punto que no pasa por el centro del elemento rotativo 130.
- En estos dos ejemplos, el elemento rotativo 130 puede ser arrastrado en rotación por el accionador 9 para arrastrar al desplazamiento de soporte móvil 11, siendo el elemento rotativo 130 móvil en rotación sobre un intervalo angular α inferior a 360° entre una primera posición angular extrema (figura 9a; 10a) y una segunda posición angular extrema (figura 9b; 10b).
- 40 La tensión del tren de cadenas 80 es mínima para la primera posición angular extrema (figura 9a; 10a) y es máxima para la segunda posición angular extrema (figura 9b; 10b), siendo controlado el accionador 9 en sincronismo con el ángulo de máquina AM.
- 45 El funcionamiento es el mismo que para el sistema leva-rodillo de leva. No obstante, con este segundo modo de realización, no es posible desacoplar la transmisión. Puede ser posible sin embargo aplicar al dispositivo de guiado de cadenas 90 únicamente la fuerza de empuje sustancialmente constante del dispositivo de recuperación 65 dejando libre el accionador 9.

REIVINDICACIONES

1. Tensor de cadenas (50; 500) para dispositivo de transporte (70) de máquina de tratamiento (1; 1') de elementos en forma de hojas (10), comprendiendo dicho dispositivo de transporte (70) dos trenes de cadenas (80) laterales
 5 unidos a los extremos de una pluralidad de barras de pinzas (75) transversales adecuadas para agarrar los elementos en forma de hojas (10) y al menos un dispositivo de guiado de cadenas (90) configurado para guiar un tren de cadenas (80) respectivo, incluyendo dicho tensor de cadenas (50; 500):
- un soporte móvil (11), y
 - 10 - un accionador (9) configurado para ser controlado por una unidad de control (8) de la máquina de tratamiento (1; 1'), estando controlado dicho accionador (9) en sincronismo con el ángulo de máquina (AM);
- caracterizado porque el tensor de cadenas (50; 500) incluye además:
- 15 - un elemento de transmisión (12; 120), transportado por el soporte móvil (11),
 - un elemento rotativo (13; 130) configurado para ser arrastrado en rotación por el accionador (9) y para cooperar con el elemento de transmisión (12; 120) para ejercer una fuerza de empuje sobre el soporte móvil (11), siendo móvil
 20 el elemento rotativo (13; 130) en rotación sobre un intervalo angular (α) inferior a 360° entre una primera posición angular extrema y una segunda posición angular extrema, siendo mínima la tensión del tren de cadenas (80) para la primera posición angular extrema y máxima para la segunda posición angular extrema.
2. Tensor de cadenas (50) según la reivindicación anterior, caracterizado porque el elemento de transmisión es un
 25 rodillo de leva (12) montado rotativo sobre el soporte móvil (11) y el elemento rotativo es una leva (13), presentando la leva (13) una superficie de leva (16) configurada para cooperar con el rodillo de leva (12), presentando la superficie de leva (16) una forma de espiral cuyo radio aumenta entre la primera posición angular extrema y la segunda posición angular extrema.
3. Tensor de cadenas (500) según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de transmisión transportado
 30 por el soporte móvil (11) es una biela (120), montándose un extremo de la biela (120) pivotante sobre el soporte móvil (11) y montándose el otro extremo de la biela (120) pivotante sobre el elemento rotativo (130).
4. Tensor de cadenas (50; 500) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la posición
 35 angular del elemento rotativo (13; 130) se controla igualmente en función de la cadencia de máquina.
5. Tensor de cadenas (50; 500) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad de
 40 control (8) se configura para definir el posicionamiento de un ángulo de funcionamiento (β) en el interior del intervalo angular (α) para tener en cuenta parámetros ambientales de los trenes de cadenas (80).
6. Tensor de cadenas (50; 500) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento
 45 rotativo (13; 130) está en toma directa con un árbol motor (15) del accionador (9).
7. Tensor de cadenas (50; 500) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un ángulo de
 50 funcionamiento (β) del elemento rotativo (13; 130) en el que el elemento rotativo (13; 130) coopera con el elemento de transmisión (12; 120) en un ciclo de máquina es superior a 0° e inferior a 100° .
8. Tensor de cadenas (50; 500) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el soporte móvil
 55 (11) incluye un balancín (17) móvil de modo pivotante, configurado para articularse con el dispositivo de guiado de cadenas (90).
9. Tensor de cadenas (50; 500) según la reivindicación anterior, caracterizado porque el balancín (17) incluye:
- una barra (18),
 - 60 - un pivote (20) configurado para fijarse a un bastidor de la máquina de tratamiento (1; 1') y en el que se monta un primer extremo de la barra (18),
 - una rótula (21) configurada para cooperar con el dispositivo de guiado de cadenas (90) y un segundo extremo de la barra (18),
 - un cabezal (19) fijado a la barra (18), montándose el elemento de transmisión (12; 120) móvil en un extremo del cabezal (19).
- 65 10. Tensor de cadenas (50; 500) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el soporte móvil incluye un carrito móvil en traslación.

11. Tensor de cadenas (50; 500) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tensor de cadenas (50; 500) comprende igualmente al menos un dispositivo de recuperación (65) configurado para aplicar al dispositivo de guiado de cadenas (90) una fuerza de empuje sustancialmente constante.
- 5
12. Máquina de tratamiento (1; 1') de elementos en forma de hojas (10), que comprende
- una pluralidad de estaciones de trabajo (100, 200, 300, 400, 500),
- 10
- un dispositivo de transporte (70) para transportar cada hoja (10) sucesivamente en diferentes estaciones de trabajo (300, 400, 500), comprendiendo dicho dispositivo de transporte (70):
- una pluralidad de barras de pinzas (75) transversales, adecuadas para agarrar las hojas (10) por sus bordes frontales,
- 15
- un primer y un segundo trenes de cadenas (80) laterales unidos a los extremos de las barras de pinzas (75),
 - al menos un dispositivo de guiado de cadenas (90) configurado para guiar un tren de cadenas (80) respectivo;
- 20
- caracterizada porque la máquina de tratamiento (1; 1') incluye al menos un tensor de cadenas (50; 500) según una de las reivindicaciones anteriores configurado para tensar al menos un tren de cadenas (80).
13. Máquina de tratamiento (1; 1') según la reivindicación anterior, caracterizada porque incluyen dos tensores de cadenas (50; 500) para tensar un tren de cadenas (80) respectivo.
- 25
14. Procedimiento para tensar los trenes de cadenas (80) de un dispositivo de transporte (70) de una máquina de tratamiento (1; 1') de elementos en forma de hojas (10) mediante al menos un tensor de cadenas (50; 500) según una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que se controla la posición angular del elemento rotativo (13; 130) en sincronismo con el ángulo de máquina (AM), aumentando la rotación en un sentido del elemento rotativo (13; 130) la tensión del tren de cadenas (80) y disminuyendo la rotación en el sentido de rotación contrario del elemento rotativo (13; 130) la tensión del tren de cadenas (80).
- 30
15. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque se controla un motor (14) del accionador (9) en corriente o en posición.
- 35
16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 14 o 15, caracterizado porque se controla el accionador (9) igualmente en función de la cadencia de máquina.
- 40
17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizado porque el posicionamiento de un ángulo de funcionamiento (α) en el interior del intervalo angular (α) se define para tener en cuenta parámetros ambientales de los trenes de cadenas (80).
- 45
18. Procedimiento según una de las reivindicaciones 14 a 17, caracterizado porque se comienza a controlar la posición angular del elemento rotativo (13; 130) en sincronismo con el ángulo de máquina (AM) únicamente cuando la cadencia de máquina es superior a un umbral de cadencia de máquina.
- 50
19. Procedimiento según una de las reivindicaciones 14 a 18, para caracterizado porque se controla la posición angular del elemento rotativo (13) en una posición desenganchada del elemento de transmisión (12) para aplicar únicamente al dispositivo de guiado de cadenas (90) una fuerza de empuje sustancialmente constante de un dispositivo de recuperación (65).



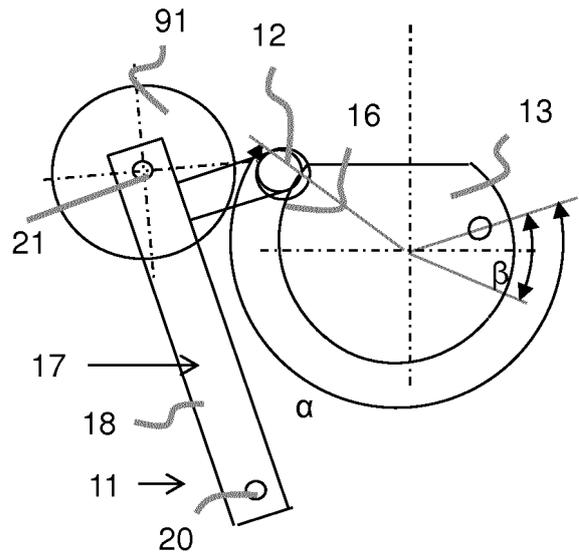
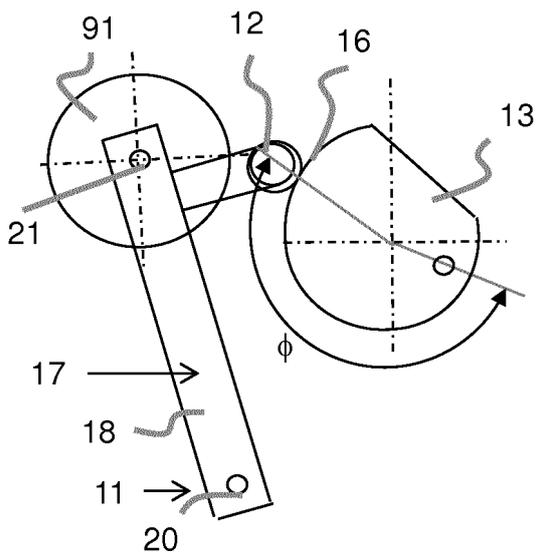
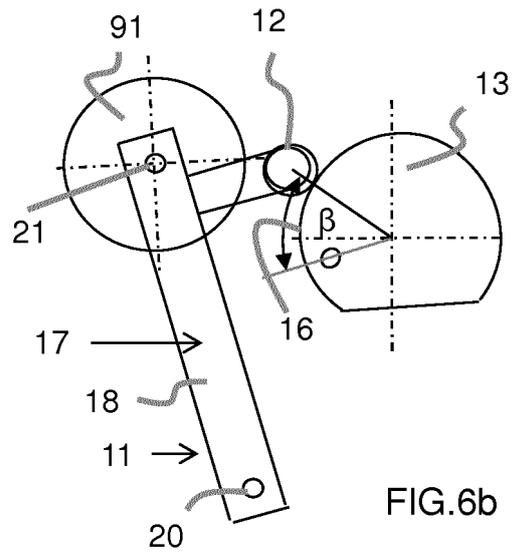
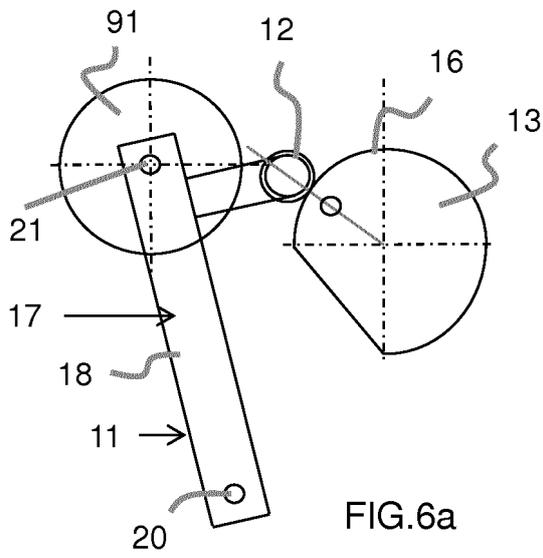
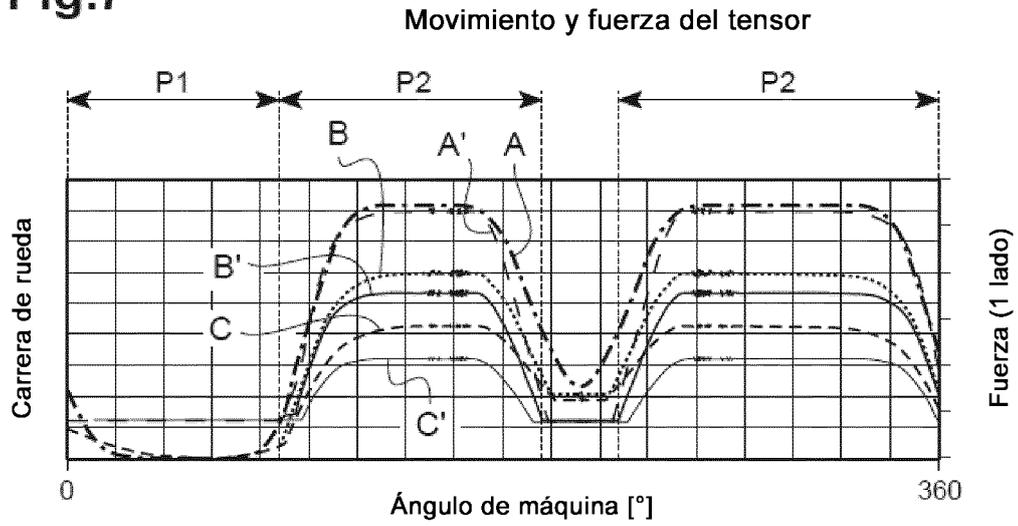
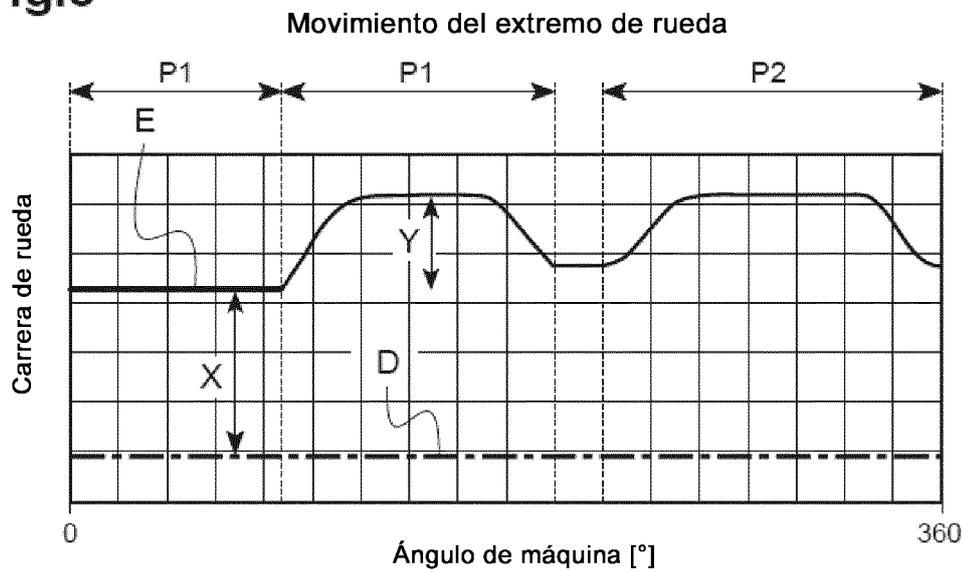


Fig.7



- | | |
|---|--|
| --- Carrera de la rueda @ 11.000 h/h [mm] | Carrera de la rueda @ 9.000 h/h [mm] |
| ---- Carrera de la rueda @ 7.000 h/h [mm] | - - - Fuerza (1 lado) @ 11.000 h/h [mm] |
| — Fuerza (1 lado) @ 9.000 h/h [mm] | — Fuerza (1 lado) @ 7.000 h/h [mm] |

Fig.8



- | | |
|---------------------------|---|
| --- Carrera de rueda mín. | — Carrera de la rueda @ 11.000 h/h [mm] |
|---------------------------|---|

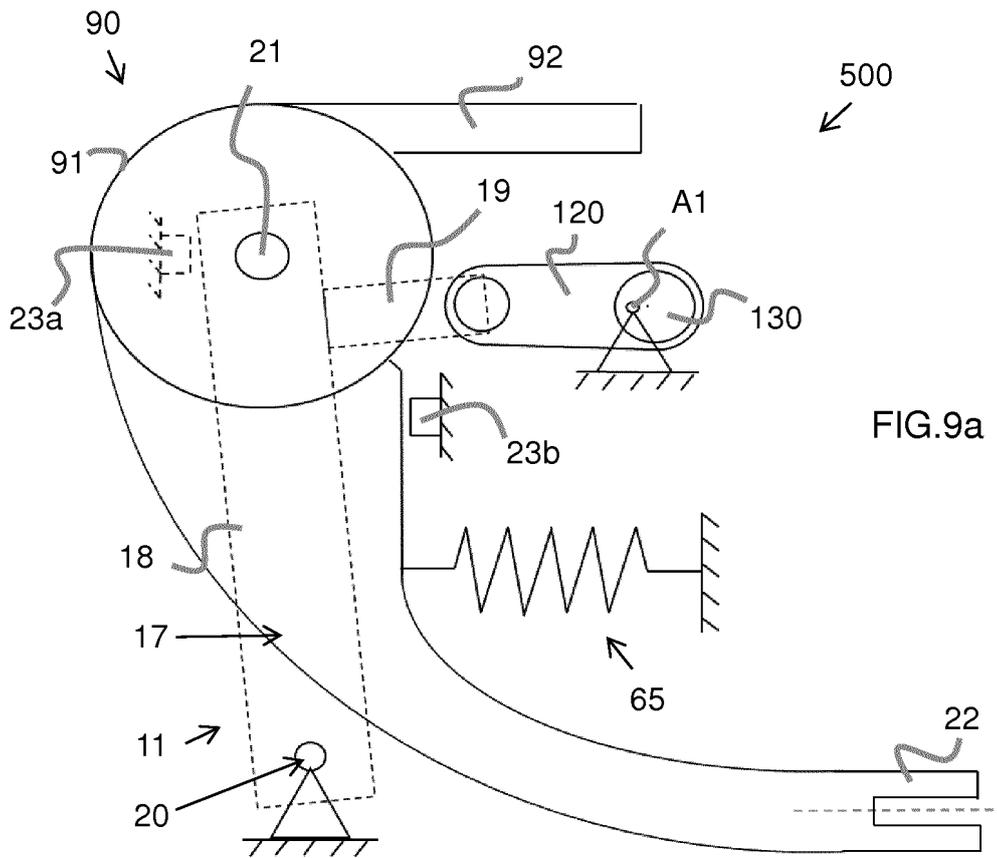


FIG.9a

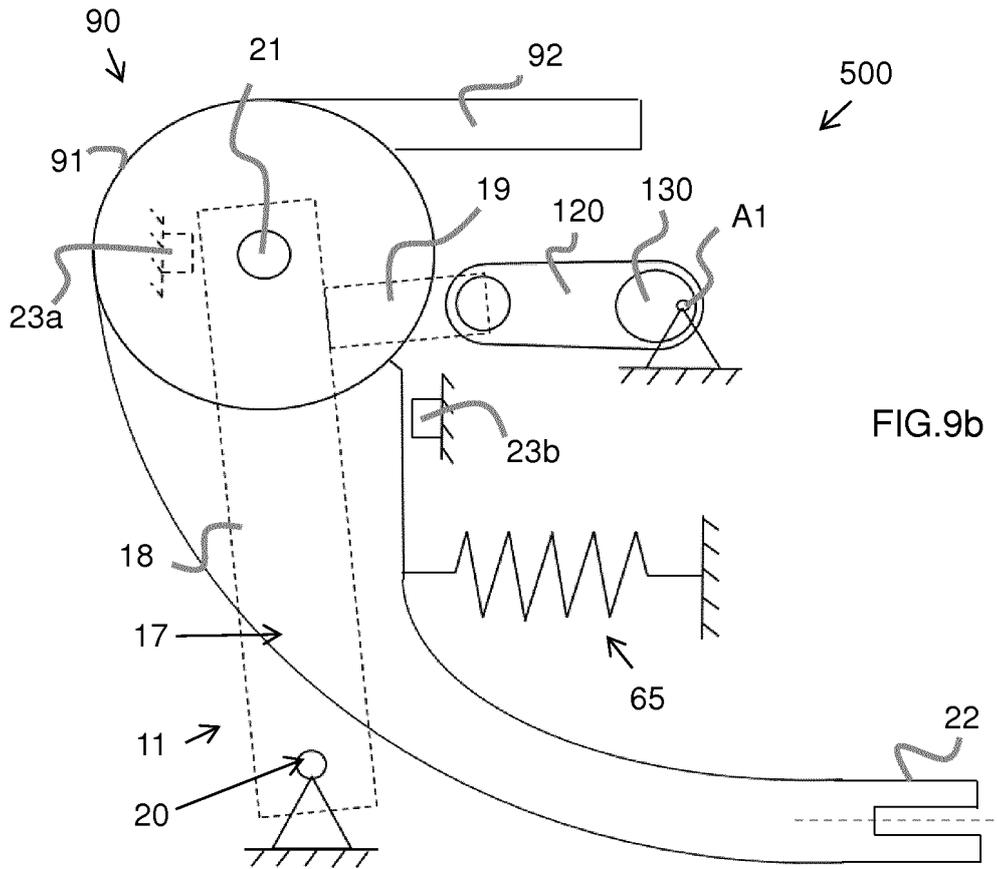


FIG.9b

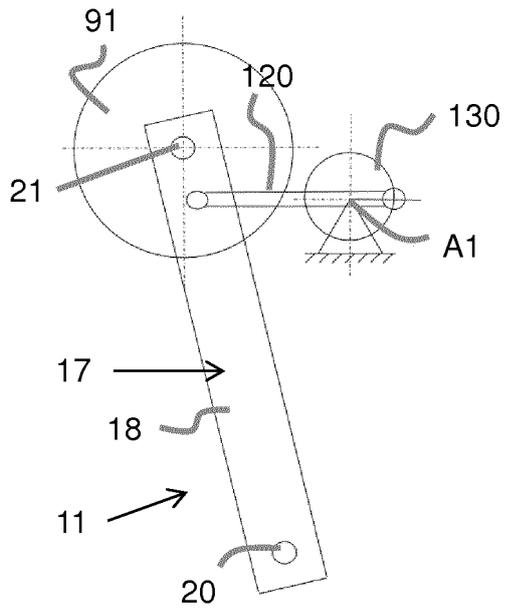


FIG.10a

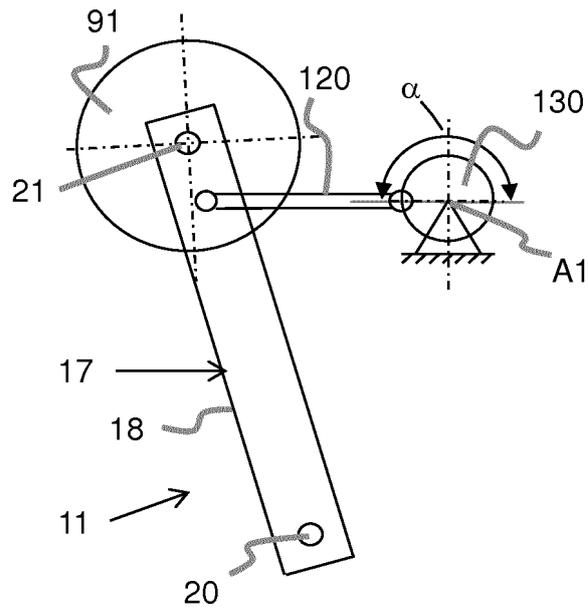


FIG.10b