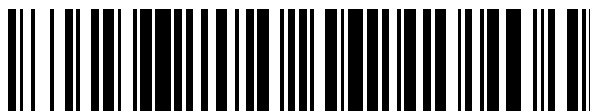


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 493**

51 Int. Cl.:

B31F 1/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2005** **PCT/US2005/001925**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2005** **WO05091759**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2005** **E 05705989 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017** **EP 1763403**

54 Título: **Máquina que tiene un mecanismo de anulación de tensión de banda para una banda móvil**

30 Prioridad:

02.03.2004 US 549518 P
08.12.2004 US 6854

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
27.02.2018

73 Titular/es:

HBK FAMILY, LLC (100.0%)
10995 Wright Road
Uniontown, OH 44685, US

72 Inventor/es:

KOHLER, HERBERT B.

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 656 493 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

Máquina que tiene un mecanismo de anulación de tensión de banda para una banda móvil

- 5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de patente de EE.UU. nº de serie 60/549.518 presentada el 2 de marzo de 2004.

Antecedentes de la invención

10 Campo de la invención

- La presente invención se refiere a un mecanismo de anulación de tensión de banda para una banda móvil. Más en particular, se refiere a dicho mecanismo en una máquina encoladora de corrugador, por lo que la posición y la alineación de la banda móvil con respecto a un rodillo aplicador de cola en la máquina pueden controlarse con mucha precisión independientemente de la tensión, o de los cambios de tensión, en la banda móvil.

El compuesto de cartón corrugado se usa en una gran cantidad de aplicaciones. En particular, es deseable en aplicaciones de embalaje porque es robusto y tiene una gran integridad dimensional y estructural.

- 20 Un compuesto de cartón corrugado consiste en general en láminas de cartón de primera y segunda cara que tienen un contorno relativamente plano o liso y en una lámina corrugada intercalada entre las láminas de primera y segunda cara con las crestas de estrías en cada lado de la lámina corrugada pegada a la lámina de cara adyacente. Este compuesto se fabrica típicamente pegando primero (en las crestas de estrías) un lado de la lámina corrugada a la lámina de primera capa para proporcionar una lámina o banda corrugada de una sola cara a través de técnicas conocidas o convencionales. Esta banda corrugada de una sola cara se suministra entonces a una máquina encoladora de corrugador, donde se aplica cola en las crestas de estrías expuestas de la lámina corrugada, opuesta a la lámina de primera capa, con el fin de unir posteriormente la lámina de segunda cara a la misma, creando por consiguiente la construcción de intercalado descrita anteriormente.

- 30 Para llevar a cabo este procedimiento, se ha usado una máquina encoladora de corrugador convencional para aplicar cola en las crestas de estrías expuestas opuestas a la lámina de primera cara. Dicha máquina encoladora convencional se muestra en la figura 1, indicada con "Técnica Anterior". En la máquina encoladora convencional, etiquetada con 10' en la figura 1, la banda corrugada móvil de una sola cara 5 acerca la máquina encoladora 10' hacia un rodillo loco de suministro 12'. En funcionamiento, la banda móvil 5 se transporta alrededor de este rodillo 12' y se suministra a través de una trayectoria generalmente serpenteante hacia y alrededor de un rodillo de posicionamiento de banda 14', de tal manera que la banda 5 pasa alrededor del rodillo 14' y a través de un hueco 18' entre el rodillo de posicionamiento de banda 14' y un rodillo aplicador de cola 16'. La banda 5 se transporta a través de este hueco 18' orientado de tal manera que las crestas de estrías 6 expuestas miran hacia el rodillo aplicador de cola 16' de modo que puede aplicarse cola al mismo poniendo en contacto una fina película de cola 4 en la superficie circunferencial externa del rodillo aplicador de cola 16' a medida que la banda 5 atraviesa el hueco 18'. La película de cola se aplica a la superficie externa del rodillo aplicador mediante medios convencionales o como se describe, por ejemplo, en la patente de EE.UU. nº 6.602.546. Otros aspectos de la aplicación de cola en las crestas de estrías expuestas de la banda de una sola cara se describen, por ejemplo, en la patente de EE.UU. nº 6.602.546. Para los propósitos de la presente invención, será suficiente observar que la aplicación de pegamento en las crestas de estrías 6 expuestas requiere que el hueco 18' y, por lo tanto, la distancia entre las superficies circunferenciales externas del respectivo rodillo aplicador de cola 16' y el rodillo de posicionamiento de banda 14' se controlen con precisión para garantizar que las crestas 6 entran en contacto con la película de cola 4 en la superficie del rodillo aplicador 16' con la cantidad apropiada de presión. Demasiada presión puede dar como resultado el aplastamiento de las estrías, y muy poca puede dar como resultado una aplicación de cola insuficiente o ninguna aplicación de cola.

- En la máquina encoladora 10' convencional mostrada en la figura 1, tanto el rodillo loco de suministro 12' como el rodillo de posicionamiento de banda 14' están montados de forma pivotante en el mismo brazo de soporte 20', que está unido de forma pivotante en su extremo proximal a un elemento base 40' de la máquina encoladora en la junta de pivote 22'. La razón para la unión pivotante del brazo de soporte 20' es permitir que la posición del rodillo de posicionamiento 14' se ajuste relativa al rodillo aplicador 16' con el fin de ajustar el ancho del hueco 18'. Se observará que, convencionalmente, a excepción de la rotación axial, los rodillos 12' y 14' no pueden moverse relativos entre sí. También se observará que el eje de rotación del rodillo loco de suministro 12' está situado a una distancia mayor de la junta de pivote 22' que la del rodillo de posicionamiento 14', cuya importancia se explicará a continuación.

- Un controlador de presión 50' está montado en la máquina encoladora y está acoplado operativamente al brazo de soporte 20' para accionar el brazo 20' para regular el ancho del hueco 18'. De esta manera, el controlador 50' está encargado de regular la presión con la que las estrías 6 se comprimen contra el rodillo aplicador 16' mediante el rodillo de posicionamiento 14'. Un problema significativo en esta construcción convencional es que la tensión de la banda móvil 5 causa momentos M_1 y M_2 desiguales y que actúan de forma opuesta en el rodillo loco de suministro

12' y en el rodillo de posicionamiento 14', respectivamente, para actuar sobre el brazo de soporte 20' que se hace pivotar desde un elemento de base 40' de la máquina encoladora. La razón por la que los momentos M_1 y M_2 son desiguales es que, mientras que cada uno es el resultado de sustancialmente la misma fuerza neta (debido a la tensión de banda), las respectivas longitudes del brazo de palanca para cada momento, medidas desde el punto de pivote del brazo de soporte 20' (junta de pivote 22') hasta el punto de acción del momento respectivo (ejes de rotación de los rodillos 12' y 14'), son diferentes. La suma vectorial de estos momentos desiguales, M_1 y M_2 , es un momento efectivo neto M_3 que actúa en la dirección del momento M_1 , que tiende a hacer pivotar el brazo de soporte 20' y, por lo tanto, el rodillo de posicionamiento 14', hacia el rodillo aplicador 16'.

Como resultado, el controlador de presión 50' debe compensar esta fuerza de pivote en el rodillo de posicionamiento 14' en base a la tensión en la banda 5 además de regular el ancho del hueco para lograr una aplicación de cola óptima en las crestas de estrías 6. Esta es una carga sustancial en el controlador de presión 50' en la máquina encoladora convencional. Además, si hay un cambio repentino o imprevisible en la tensión de la banda móvil 5, el controlador de presión 50' puede no reaccionar lo suficientemente rápido como para compensar el cambio resultante en la fuerza de pivote basada en la tensión en el rodillo de posicionamiento 14'. El controlador de presión 50' también puede compensar excesivamente o compensar insuficientemente, lo que puede dar como resultado que tramos sustanciales de la banda corrugada de una sola cara tengan demasiada o muy poca cola aplicada en las estrías 6, o que tengan las estrías 6 sustancialmente aplastadas. Estos tramos de la banda son inutilizables o invendibles para el propósito previsto y contribuyen a un importante desperdicio de material, a ganancias perdidas y/o a un precio mayor para el consumidor.

De forma alternativa, en las máquinas encoladoras 10' convencionales, el rodillo de posicionamiento 14' se mantiene a veces en una posición absoluta fija durante el funcionamiento al inclinar el brazo de soporte 20' hacia el rodillo aplicador 16' contra una o una serie de paradas difíciles usando una presión o fuerza excesiva de tal manera que la tensión de banda (o los cambios de tensión) son insuficientes para contrarrestar la fuerza de inclinación y desviar la posición fija del rodillo 14'. Este diseño está limitado porque ni el ancho del hueco 18' ni la presión ejercida por el rodillo 14' sobre las crestas de estrías 6 contra el rodillo aplicador 16' pueden medirse ni controlarse durante el funcionamiento de la máquina, pero son fijos.

Existe una necesidad en la técnica de un mecanismo o procedimiento para anular los efectos de tensión en la banda móvil de una sola cara 5, de modo que los cambios en la tensión de banda no afectan el funcionamiento de una máquina encoladora de corrugador. Más preferentemente, dicho mecanismo o procedimiento no solo compensará los cambios en la tensión de banda, sino que también compensará la línea de base o la tensión constante en la banda móvil, por lo que la máquina encoladora no necesita compensar activamente o tener en cuenta la tensión de la banda independientemente de si la tensión es constante o cambiante.

El documento US 3353234 debe mencionarse finalmente. Divulga una máquina encoladora de corrugador que comprende un rodillo de posicionamiento soportado por brazos inclinables de modo que puede se puede variar un hueco con un rodillo que aplique cola.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1, etiquetada como "Técnica Anterior", muestra una vista lateral de una máquina convencional encoladora de corrugador.

La figura 2 muestra una vista lateral de una máquina encoladora de corrugador de acuerdo con un primer modo de realización adicional de la invención.

La figura 2a es un diagrama de elemento de fuerza de ciertos elementos de la máquina encoladora de corrugador de la figura 2.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva superior del sistema de la figura 2.

La figura 4 muestra una vista lateral de una máquina encoladora de corrugador de acuerdo con el segundo modo de realización de la invención;

Sumario de la invención

Se proporciona una máquina encoladora de corrugador de acuerdo con la reivindicación independiente 1. Tiene un rodillo loco y un rodillo de posicionamiento de banda que cooperan para definir, al menos parcialmente, una trayectoria de banda serpenteante a través de la máquina. Una posición del rodillo de posicionamiento puede ajustarse libremente dentro de un rango predeterminado durante el funcionamiento de la máquina. La máquina encoladora incluye además un mecanismo de anulación de tensión de banda efectivo para cancelar las fuerzas ejercidas sobre el rodillo de posicionamiento de banda resultantes de la tensión en la banda, de tal manera que estas fuerzas no afectan sustancialmente a la posición del rodillo de posicionamiento dentro del rango predeterminado.

Descripción detallada de modos de realización preferidos de la invención

En el presente documento, todos los elementos de la máquina, tales como los brazos de soporte 20a y 20b, el elemento transversal 25, etc., se consideran elementos rígidos, sustancialmente inelásticos, bajo las fuerzas encontradas por los mismos en la máquina encoladora de corrugador descrita. Todos los dichos elementos pueden hacerse usando materiales convencionales de una manera convencional como resultará evidente para las personas con conocimientos ordinarios en la técnica en base a la presente divulgación.

Con referencia ahora a la figura 2, se muestra un primer modo de realización de una máquina encoladora de corrugador, que incorpora un mecanismo de anulación de tensión de banda de acuerdo con la invención. La máquina encoladora 10 incluye un rodillo loco de suministro 12, un rodillo de posicionamiento de banda 14 y un rodillo aplicador de cola 16 sustancialmente similar a los rodillos correspondientes descritos anteriormente. En funcionamiento, la banda 5 se transporta hacia y alrededor del rodillo loco de suministro 12 y luego hacia y alrededor del rodillo de posicionamiento de banda 14 en una trayectoria generalmente serpenteante de tal manera que, al atravesar el hueco 18, la banda 5 está orientada teniendo sus estrías orientadas hacia el rodillo aplicador de cola 16 y se presiona contra la superficie circunferencial externa de ese rodillo 16 para conseguir el nivel deseado de aplicación de cola sobre las crestas de estrías 6 expuestas de la banda 5 que esté pasando.

Aún con referencia a la figura 2, el rodillo loco de suministro 12 está unido de forma rotativa a un primer brazo de soporte 20a cuyo extremo proximal está unido de forma pivotante a una base 40 de la máquina encoladora 10 (o a elementos rígidamente conectados que juntos comprenden una base para la máquina encoladora) en la junta de pivote de soporte 22a. El rodillo de posicionamiento de banda está unido de forma rotativa a un segundo brazo de soporte 20b, cuyo extremo proximal está unido de forma pivotante a la base 40 de la máquina encoladora 10 en una segunda junta de pivote de soporte 22b. Cada uno de los brazos de soporte 20a y 20b es pivotante independientemente relativo a la base 40 de la máquina encoladora alrededor de su propio respectivo eje de pivote de soporte definido en su respectiva junta de pivote. En un modo de realización a modo de ejemplo, cada una de las juntas de pivote de soporte 22a y 22b está situada o alineada verticalmente sustancialmente por debajo del centro de gravedad (eje de rotación) del respectivo rodillo 12, 14 durante el funcionamiento de la máquina encoladora, por lo que las masas de rodillo no inducen momentos significativos alrededor de las juntas de pivote en sus respectivos brazos de soporte 20a, 20b que deben compensarse por el controlador de presión 50 (descrito a continuación). De forma alternativa, cada uno de los brazos de soporte 20a y 20b puede estar unido de forma pivotante en su extremo proximal en la misma junta de pivote (por ejemplo, en el mismo eje) o en juntas de pivote alineadas coaxialmente, siempre que los brazos de soporte 20a y 20b permanezcan pivotantes independientemente relativos entre sí (excepto como resultado del elemento transversal 25, descrito a continuación).

Se proporciona un elemento transversal 25 que se extiende transversalmente de, y que une, los primer y segundo brazos de soporte 20a y 20b como se describe en este párrafo. El elemento transversal 25 está unido de forma pivotante en su primer extremo al primer brazo de soporte 20a en una primera junta de pivote de unión 26 y, en su segundo extremo, al segundo brazo de soporte 20b en una segunda junta de pivote de unión 27. Por consiguiente, el elemento transversal 25 puede ser libremente pivotante relativo a cada uno de los primer y segundo brazos de soporte 20a y 20b en la respectiva junta de pivote de unión 26, 27 y, para su unión al otro brazo de soporte en su extremo opuesto, el elemento transversal 25 podría rotar libremente alrededor de cada una de las juntas de pivote de unión en cada brazo de soporte. La geometría del elemento transversal 25 se selecciona en base a las posiciones de los ejes de rotación de los rodillos loco y de posicionamiento 12 y 14 relativos a sus respectivas juntas de pivote de soporte 22a y 22b de modo que el mejor momento generado en el rodillo loco 12, en comparación con el que se genera en el rodillo de posicionamiento 14, desde la tensión de banda, se equilibra de forma mecánica para lograr el equilibrio en ambos brazos de soporte en base a las fuerzas inducidas por la tensión de banda.

Con referencia ahora a la figura 2a, se muestra un diagrama de elemento de fuerza que representa las fuerzas que actúan sobre el sistema mecánico descrito anteriormente que resulta de la tensión de banda a medida que la banda 5 sigue la trayectoria serpenteante alrededor de los rodillos loco y de posicionamiento 12 y 14. En la figura 2a, están representados los primer y segundo brazos de soporte 20a y 20b, el elemento transversal 25 y los rodillos 12 y 14, así como las primera y segunda juntas de pivote 22a y 22b y las primera y la segunda juntas de pivote de unión 26 y 27. Para equilibrar los momentos generados por las fuerzas F_1 y F_2 (causadas por la tensión de banda) en la figura 2a, los puntos de unión del elemento transversal 25 a los brazos de soporte (posiciones de las primera y segunda juntas de pivote de unión 26 y 27) se seleccionan para compensar la ventaja mecánica relativa del primer brazo de soporte 20a sobre el segundo brazo de soporte 20b en base a su longitud de brazo de palanca más larga.

Se definen las siguientes variables usadas en la figura 2a:

d_1 = distancia desde la primera junta de pivote 22a hasta el eje del rodillo loco 12;

d_2 = distancia desde la segunda junta de pivote 22b hasta el eje del rodillo de posicionamiento 14;

d_3 = distancia desde la primera junta de pivote 22a hasta la primera junta de pivote de unión 26;

d_4 = distancia desde la segunda junta de pivote 22b hasta la segunda junta de pivote de unión 27;

5 F_1 = la fuerza sobre el rodillo loco 12 en base a la tensión de banda, que actúa horizontalmente en base a la trayectoria de la banda;

F_2 = la fuerza sobre el rodillo de posicionamiento 14 en base a la tensión de banda, que actúa horizontalmente en base a la trayectoria de la banda;

10 F_3 = la fuerza de compresión ejercida por el elemento transversal 25 en el primer brazo de soporte 20a durante el funcionamiento;

15 F_4 = la fuerza de compresión ejercida por el elemento transversal 25 en el segundo brazo de soporte 20b durante el funcionamiento;

θ_A = el ángulo agudo definido entre el elemento transversal 25 y la distancia d_1 ;

θ_B = el ángulo agudo definido entre el elemento transversal 25 y la distancia d_2 ;

20 α = el ángulo interior entre la distancia d_1 y el horizonte; y

β = el ángulo interior entre la distancia d_2 y el horizonte.

25 En el equilibrio, la suma de los momentos en cada uno de los brazos de soporte 20a y 20b debe ser igual a cero. Cuando los rodillos 12 y 14 están alineados verticalmente sobre sus respectivas juntas de pivote de soporte 22a y 22b como se ha descrito anteriormente, las distancias d_1 y d_2 son sustancialmente vertical y en paralelo, haciendo que los ángulos α y β sean de unos 90° y que los ángulos θ_A y θ_B sean ángulos congruentes. Por consiguiente, para el primer brazo de soporte 20a, esto proporciona:

30 Ec. 1
$$\sum M_{\text{BRAZO } 20a} = 0 = F_1 d_1 - F_3 d_3$$

Para el segundo brazo de soporte 20b:

Ec. 2
$$\sum M_{\text{BRAZO } 20b} = 0 = F_2 d_2 - F_4 d_4$$

35 Las magnitudes de las fuerzas F_1 y F_2 son iguales porque se basan en la misma tensión de banda. Además, durante el funcionamiento, el elemento transversal 25 está en compresión debido a las fuerzas de acción opuestas F_1 y F_2 que tienden a comprimir los primer y segundo brazos de soporte 20a y 20b juntos y, en equilibrio, las magnitudes de las fuerzas F_3 y F_4 en el elemento transversal 25 deben ser iguales. Estas relaciones dan las siguientes dos ecuaciones adicionales en equilibrio:

40 Ec. 3
$$F_1 = F_2$$

Ec. 4
$$F_3 = F_4$$

La sustitución de las ecuaciones 3 y 4 por la ecuación 1 da:

Ec. 5
$$F_2 d_1 = F_4 d_3$$

45 La sustitución de la ecuación 2 por la ecuación 5 da:

Ec. 6
$$F_4 (d_4/d_2) d_1 = F_4 d_3$$

La cancelación de los términos F_4 y la reorganización da:

50 Ec. 7
$$(d_4/d_2) = (d_3/d_1)$$

En la ecuación 7 anterior, todos los términos de fuerza se cancelan y se logra una condición de equilibrio de acuerdo con la invención para los brazos de soporte 20a y 20b, independientemente de la tensión de banda 5, siempre que la ecuación 7 se cumpla.

Es deseable que cada uno de los rodillos 12 y 14 esté orientado de tal manera que, cuando la máquina encoladora 10 esté funcionando, el eje de rotación de cada rodillo esté alineado verticalmente sobre la respectiva junta de pivote de soporte 22a o 22b, con el fin de evitar que cualquier rodillo basado en la masa se genere en cualquiera de los brazos de soporte 20a o 20b. Si, por alguna razón, se encuentra que es deseable o necesario que una aplicación particular oriente uno o ambos rodillos en una geometría diferente, entonces, obviamente, será necesario tener en cuenta el momento resultante basado en la masa en el/los brazo(s) de soporte afectado(s). Además, si las distancias d_1 y d_2 no están orientadas en paralelo, entonces los ángulos α y β no serán de 90° y los ángulos θ_A y θ_B no serán necesariamente congruentes. En este caso, será necesario calcular las componentes normales de fuerza para cada una de las fuerzas F_1 - F_4 relativas a la respectiva distancia d_1 o d_2 y usar estos valores de componente normal de fuerza para resolver un sistema análogo de ecuaciones como anteriormente para determinar la geometría apropiada para el elemento transversal 25 en una instalación particular. Dichos cálculos trigonométricos pueden realizarse por un experto en la materia para un sistema dado sin experimentación excesiva.

Se entenderá por aquellos con conocimientos ordinarios en la técnica que cada una de las distancias d_1 - d_4 mencionadas anteriormente ha de medirse como la distancia lineal entre los puntos respectivamente definidos, y no necesariamente como la longitud de cualquier elemento real. Por ejemplo, d_1 es la distancia lineal entre la primera junta de pivote 22a (eje de pivote) y el eje de rotación del rodillo loco de suministro 12; d_2 es la distancia lineal entre la segunda junta de pivote 22b (eje de pivote) y el eje de rotación del rodillo de posicionamiento de banda 14; d_3 es la distancia lineal entre los ejes de la primera junta de pivote 22a y la primera junta de pivote de unión 26; y d_4 es la distancia lineal entre los ejes de la segunda junta de pivote 22b y la segunda junta de pivote de unión 27. Esto es así independientemente de la trayectoria o forma real de los respectivos primer y segundo brazos de soporte 20a y 20b que pueden ser elementos rectos o curvos. También en el presente documento, con referencia a los brazos 20a y 20b siendo paralelos o sustancialmente paralelos, se entenderá que a lo que se hace referencia son líneas imaginarias trazadas a lo largo de las respectivas distancias d_1 para el primer brazo de soporte 20a y d_2 para el segundo brazo de soporte 20b. Cuando los brazos de soporte 20a y 20b sean elementos rectos, estas líneas imaginarias se volverán sustancialmente colineales con sus brazos de soporte y se disminuirá la distinción entre el brazo de soporte real y la respectiva distancia lineal entre dos puntos en ese brazo. Sin embargo, si los brazos de soporte deben ser elementos curvos, el paralelismo de los brazos de soporte, así como los ángulos θ_A y θ_B , deben medirse relativo a las distancias lineales d_1 y d_2 , respectivamente, como se describen en este párrafo.

Se observa una vez más que todos los términos de fuerza reales (F_1 - F_4) abandonan la ecuación. 7 anterior. Como resultado, el mecanismo de acuerdo con la invención no solo es eficaz para anular los efectos de la tensión de banda en base a una tensión constante en la banda 5, sino también algunos cambios, incluso cambios inesperados o repentinos, en la tensión de banda debido a que los factores externos a la máquina encoladora 10 no comprometen ni comprometen sustancialmente el equilibrio (en base a los efectos de la tensión de banda) establecido por el elemento transversal 25 entre los primer y segundo brazos de soporte 20a y 20b en la máquina encoladora para soportar los rodillos loco y de posicionamiento 12 y 14. En consecuencia, la posición absoluta del rodillo de posicionamiento 14 no necesita estar fija durante el funcionamiento de la máquina 10 con el fin de evitar que se actúe sobre ella mediante fuerzas o momentos inducidos por la tensión de banda y, de acuerdo con la invención, el rodillo 14 puede flotar libremente dentro de un rango predeterminado en un arco alrededor de su junta de pivote de soporte 22b durante el funcionamiento de la máquina encoladora. Por consiguiente, el rodillo 14 puede ajustarse libremente dentro de este rango predeterminado durante el funcionamiento de la máquina encoladora.

Un controlador de medición de presión o de hueco 50 está acoplado al segundo brazo de soporte 20b como se muestra en las Figuras 2 y 4, que por el contrario puede ajustarse libremente durante el funcionamiento de la máquina como se describe en el párrafo anterior. El controlador 50 es capaz de medir con precisión el ancho del hueco 18 entre los rodillos de posicionamiento y aplicador 14 y 16 y/o la presión ejercida por el rodillo 14 sobre las estrías contra el rodillo aplicador 16 para lograr una aplicación óptima de cola en las crestas de estrías 6 que estén pasando. El controlador de presión 50 no tiene que compensar ni tener en cuenta la tensión en la banda 5, ni su funcionamiento ni la medición precisa del hueco 18 se alteran ni se afectan sustancialmente debido incluso a cambios significativos repentinos o impredecibles en la tensión de banda. Esto presenta varias ventajas significativas en las máquinas encoladoras convencionales. En primer lugar, el controlador de presión 50 puede incorporar motores, servos, cilindros neumáticos o similar de muy alta precisión, o combinaciones adecuadas de los mismos u otros dispositivos de medición convencionales mecánicos o neumáticos o hidráulicos, para lograr una dosificación de muy alta precisión de la posición del rodillo 14 así como también la presión ejercida sobre la banda 5 contra el rodillo aplicador 16, para proporcionar un control preciso de medición de hueco dinámico para una amplia gama de diferentes tamaños de estrías (por ejemplo, tamaños A a E o menores) para lograr una aplicación óptima de cola a estría. Convencionalmente, los componentes de medición de muy alta precisión para el controlador 50 eran problemáticos debido a fuerzas de efecto de tensión de banda relativamente grandes, así como a cambios repentinos significativos en dichas fuerzas, que el controlador 50 tenía que soportar y compensar. Debido a que estas fuerzas de gran magnitud se han anulado o compensado mecánicamente de acuerdo con la invención, pueden usarse dispositivos de medición de mayor precisión y más sensibles en el controlador de presión 50 que anteriormente eran posibles, y una máquina de acuerdo con la invención proporciona un control de hueco dinámico muy preciso independiente de los efectos de la tensión de banda.

En segundo lugar, se eliminan sustancialmente grandes tramos de material de banda inutilizable asociado con

compensación excesiva o insuficiente del controlador de presión 50 debido a cambios repentinos o inesperados en la tensión de banda, porque dichos cambios ya no afectan sustancialmente ni inducen las fuerzas netas ejercidas sobre el rodillo de posicionamiento 14 o el controlador 50. Opcionalmente, el controlador de presión 50 puede acoplarse al primer brazo de soporte 20a con el fin de regular el ancho del hueco 18, aunque esto es menos preferido.

Aquellos con conocimiento ordinario en la técnica apreciarán que, cuando los ejes de rotación de los rodillos loco y de posicionamiento 12 y 14 están alineados directamente sobre sus respectivas juntas de pivote de soporte 22a y 22b en respectivos planos verticales, las masas de estos rodillos contribuyen con un momento cero a los brazos de soporte 20a y 20b que deben tenerse en cuenta por el controlador 50. Sin embargo, durante el funcionamiento, se reconoce que, en la medida en que el rodillo de posicionamiento 14, y por lo tanto también el rodillo loco 12 (suponiendo que las distancias d_1 y d_2 son paralelas) se ajustan a una posición fuera de su respectivo plano vertical con la junta de pivote de soporte 22a, 22b asociada, entonces el controlador 50 necesitará tener en cuenta los momentos resultantes inducidos en los brazos de soporte 20a y 20b con el fin de contrarrestar su efecto sobre la posición deseada del rodillo 14. Esto no introduce un desafío significativo en el diseño del controlador 50 porque los momentos resultantes, y más importante, la fuerza necesaria para contrarrestarlos, son funciones conocidas o derivables de la posición del rodillo de posicionamiento 14 en base a las masas de los rodillos 12, 14 y a la geometría del sistema, todas las cuales son variables conocidas para una máquina 10 dada. El mecanismo de anulación de acuerdo con la invención como se ilustra, por ejemplo, en los modos de realización divulgados, es efectivo para contrarrestar o anular sustancialmente las fuerzas y los momentos ejercidos sobre los elementos de la máquina (tales como los rodillos 12, 14 y los brazos de soporte 20a, 20b) resultantes de la tensión en la banda móvil 5, por lo que estas fuerzas no afectan a la posición del rodillo 14 dentro del rango predeterminado descrito anteriormente. Con estas fuerzas anuladas, el controlador 50 puede proporcionar una medición efectiva del hueco 18 durante el funcionamiento de la máquina encoladora 10 que tenga en cuenta y compense las fuerzas predecibles resultantes de los momentos inducidos por la masa de rodillo en base a la posición relativa del rodillo de posicionamiento 14 dentro del rango predeterminado.

Ese rango predeterminado puede variar en función de la máquina y de su aplicación particular, pero en general será lo suficientemente amplio como para alojar una amplia gama de tamaños de estrías, así como una amplia gama de tasas de compresión para cada tamaño de estría que sea compatible con la máquina encoladora. El rango predeterminado puede ser, por ejemplo, una longitud de arco de hasta al menos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o 10 pulgadas, con el controlador 50 capaz de mantener el control preciso de medición de hueco dinámico dentro de dicho rango.

Se comprenderá que la figura 2 es una vista lateral, y que típicamente la máquina encoladora 10 tendrá dos "primeros" brazos de soporte 20a situados en los extremos opuestos del rodillo loco de suministro 12 que se extiende lateralmente, así como dos "segundos" soportes de brazos 20b situados en los extremos opuestos del rodillo de posicionamiento de banda que se extiende lateralmente 14 (véase la figura 3). En el modo de realización ilustrado, cada uno de los rodillos 12 y 14 recibe soporte de forma rotativa en un respectivo eje lateral que se extiende axialmente 31, 32 que recibe soporte de sus extremos opuestos sobre los primeros brazos de soporte emparejados 20a o sobre los "segundos" brazos de soporte emparejados 20b como se muestra en la figura 3. En este modo de realización, se proporciona un elemento transversal 25 adecuado que une ambos conjuntos del primer y segundo brazos de soporte 20a y 20b adyacentes situados a cada lado de la máquina encoladora 10, teniendo cada elemento transversal 25 una geometría adecuada como se ha descrito anteriormente para anular los efectos de la tensión de banda. De forma alternativa, la máquina encoladora puede proporcionarse de tal manera que cada uno de los rodillos 12 y 14 se sostenga de forma rotativa en un eje que esté en voladizo desde un solo brazo de soporte, tal como los respectivos primer y segundo brazos de soporte 20a y 20b mostrados en la figura 2, situados en un solo lado de la máquina. En este caso, se proporciona un elemento transversal 25 en un solo lado de la máquina 10 que une los primer y segundo brazos de soporte 20a y 20b.

En la figura 2, los primer y segundo brazos de soporte 20a y 20b están anclados a la base 40 de la máquina encoladora 10 en las respectivas juntas de pivote 22a y 22b situadas sustancialmente en el mismo plano horizontal; es decir, están sustancialmente en la misma elevación. Sin embargo, esto no se requiere. Como se ve en la figura 4, es permisible, y en algunos casos se prefiere, anclar el segundo brazo de soporte 20b a la base de máquina 40 en una junta de pivote situada en una elevación diferente a la del primer brazo de soporte 20a. Como es evidente comparando la figura 2 y la figura 4, esto dará como resultado que el elemento transversal 25 tenga una inclinación diferente entre las respectivas primera y segunda juntas de pivote de unión 26 y 27, suponiendo que las posiciones relativas de los rodillos 12 y 14 no cambian. Sin embargo, siempre y cuando se cumpla la Eq. 7 (suponiendo que los brazos de soporte 20a y 20b son paralelos), el mecanismo resultante será eficaz para anular los efectos de la tensión de banda por lo que no provocan ninguna fuerza neta sobre el rodillo de posicionamiento 14 y, en consecuencia, no afectarán la capacidad del controlador de presión para medir con precisión el ancho del hueco 18 a medida que se aplica cola en las crestas de estrías 6 que estén pasando.

Por consiguiente, se comprenderá a partir de la descripción anterior que, de acuerdo con la invención, las geometrías de los primer y segundo brazos de soporte 20a y 20b, el elemento transversal 25, las primera y segunda juntas de pivote 22a y 22b y las primera y segunda juntas de pivote de unión 26 y 27 cooperan todas para

- proporcionar un mecanismo efectivo de anulación de la tensión de banda de tal manera que las fuerzas de tensión-efecto de banda sobre los respectivos rodillos loco y de posicionamiento 12 y 14 se anulan de manera efectiva. En otras palabras, la geometría de los elementos mencionados en este párrafo se selecciona de acuerdo con la invención de tal manera que los tiempos que actúan sobre los primer y segundo brazos de soporte 20a y 20b, en base a la tensión en la banda 5 que actúa a través del contacto con los rodillos 12 y 14, se cancelan mecánicamente de forma efectiva de modo que su suma vectorial es igual o sustancialmente igual a cero. Se verá por la explicación anterior que el elemento transversal 25 une de forma dinámica los rodillos 12 y 14 para lograr este efecto. (Por "uniones dinámicas" se entiende que los rodillos 12 y 14 están unidos a través de una serie de elementos de máquina interconectados de modo que sus posiciones relativas no son estáticas, es decir, son móviles relativos entre sí en un grado permitido por los elementos intermedios). Como resultado, cualquier cambio en la tensión de la banda móvil 5 dará como resultado cambios equivalentes correspondientes en las magnitudes de los momentos de acción de forma opuesta en los respectivos primer y segundo brazos de soporte 20a y 20b, siendo el efecto neto que estos momentos cancelar de forma mecánica el dar como resultado un cambio de cero neto en la posición del rodillo de posicionamiento 14 debido a efectos transitorios de la tensión de la banda. En consecuencia, el controlador de presión no experimenta o sustancialmente no tiene fuerzas netas como resultado de los efectos de la tensión de banda, que está encargada entonces únicamente de regular el ancho del hueco 18 (y para compensar los tiempos predecibles basados en la masa del rodillo).
- Esto es especialmente importante cuando se cambian los tamaños de estrías en la máquina encoladora. Es importante medir con precisión el ancho del hueco 18 y la presión ejercida por el rodillo de posicionamiento 14 contra las estrías 6 (contra el rodillo aplicador 16) para garantizar que se aplica la cantidad correcta de cola a través de diferentes tamaños de estrías cuando se usan dichos tamaños diferentes.
- La máquina encoladora de acuerdo con la invención, que incorpora la geometría de anulación de la tensión de banda anteriormente descrita, permite una medición muy precisa del hueco 18 independiente de la tensión de banda o de cambios bruscos en la tensión de banda en función de factores externos fuera del alcance de la máquina encoladora.
- La descripción anterior del mecanismo de anulación de tensión de banda se ha proporcionado con respecto a un elemento transversal 25 que se extiende transversalmente unido de forma pivotante a los primer y segundo brazos de soporte 20a y 20b, que a su vez soportan el rodillo loco 12 y el rodillo de posicionamiento de banda 14. Sin embargo, el mecanismo de anulación de acuerdo con la invención no debe limitarse en consecuencia a esta construcción. Por ejemplo, es posible y se contempla que pueden incorporarse sistemas de unión que comprendan una pluralidad de elementos para unir de forma dinámica los rodillos loco y de posicionamiento 12 y 14, o los primer y segundo brazos de soporte 20a y 20b, para cancelar de forma efectiva las fuerzas inducidas por tensión de banda como se describe en el presente documento; la invención no está limitada a un solo elemento transversal 25. Además, resultará evidente para la persona con conocimiento ordinario en la técnica, al leer la presente divulgación, que pueden establecerse otras otras uniones mecánicas o sistemas de unión para lograr el efecto de anulación de la tensión de banda como se describe en el presente documento, de modo que el controlador 50 que está operativamente acoplado al rodillo de posicionamiento 14 está protegido de las fuerzas inducidas por la tensión de banda durante el funcionamiento de la máquina encoladora 10. Se contempla que la presente invención abarca todas estas uniones mecánicas y sistemas de unión. Las construcciones divulgadas en el presente documento se proporcionan para ilustrar modos de realización a modo de ejemplo de la invención.
- Cabe destacar que se ha descrito anteriormente un control preciso de medición de hueco con respecto al ajuste de la posición del rodillo de posicionamiento de banda 14. De forma alternativa, se contempla que el control de medición de hueco puede lograrse fijando la posición del rodillo de posicionamiento 14 y ajustando la posición del rodillo encolador 16. Sin embargo, esta construcción es menos preferida debido a la complejidad relativa asociada con el ajuste de la posición del rodillo aplicador de cola 16 durante el funcionamiento de la máquina. Por ejemplo, el grosor de la película de cola 4 aplicada a la superficie circunferencial del rodillo aplicador 16 también se mide típicamente y con precisión para lograr una aplicación óptima de cola, por ejemplo, mediante los procedimientos descritos en la Patente nº 6.602.546 incorporado aquí arriba. Por consiguiente, para ajustar la posición relativa del rodillo aplicador 16, las posiciones relativas de un número sustancial de componentes de máquina adicionales también necesitarían ajustarse en consecuencia, tal como la bandeja de cola y los conjuntos isobares descritos en esa patente. Por ejemplo, un procedimiento sería incorporar todos los componentes asociados con el rodillo aplicador sobre un subconjunto y proporcionar un sistema de riel para trasladar el subconjunto con relación al rodillo de posicionamiento 14. Sin embargo, el ajuste de esta manera puede comprometer la precisión de los componentes de la aplicación de la película de cola, así como contribuir a una complejidad y un costo excesivos para la fabricación de la máquina. Por al menos estas razones, se prefiere ajustar la posición del rodillo de posicionamiento 14 relativa a la del rodillo aplicador 16 cuya posición está fija en un eje de rotación estacionario y cancelar de forma mecánica las fuerzas inducidas por la tensión de banda que actúan sobre el rodillo de posicionamiento, o en cualquiera de sus uniones asociados, incorporando un mecanismo de anulación de tensión de banda como se describe en el presente documento.
- Aunque el mecanismo de anulación de tensión de banda se ha descrito en el presente documento con respecto a su aplicación en una máquina encoladora de corrugador 10, la invención básica puede aplicarse para anular o cancelar

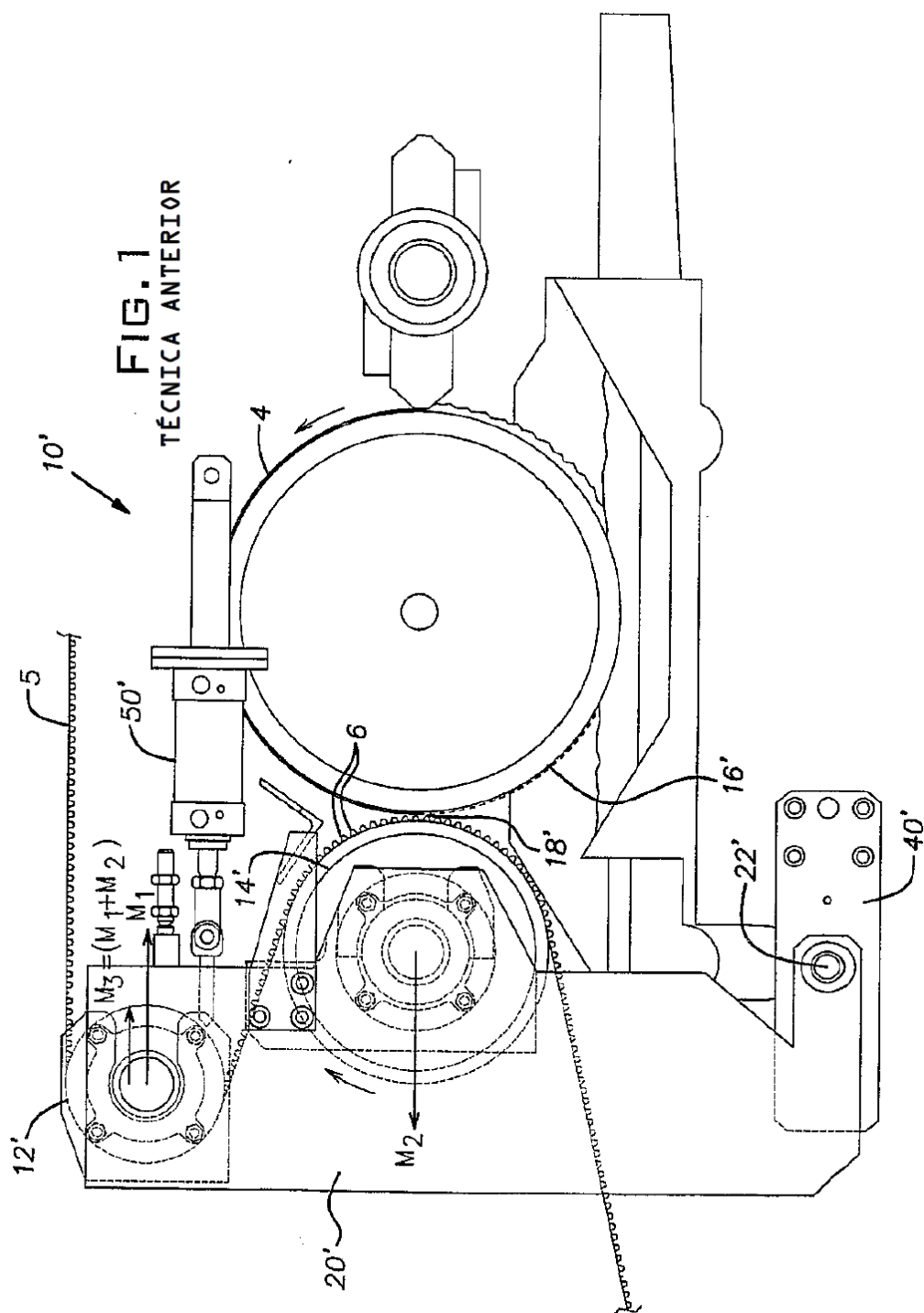
los efectos transitorios de tensión de banda en cualquier unidad de procesamiento u otra máquina que lleve o funcione en una banda de material móvil. Una persona con conocimiento ordinario en la técnica, en base a la presente divulgación, podrá adaptar las enseñanzas de este documento para proporcionar un mecanismo efectivo de anulación de tensión de la banda a otras dichas unidades de procesamiento o máquinas sin una excesiva experimentación.

Aunque la invención se ha descrito con respecto a ciertos modos de realización, se entenderá que pueden realizarse diversos cambios o modificaciones a la misma en base a la presente divulgación sin salir del alcance de la invención como se establece en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina que comprende un rodillo loco (12) y un rodillo de posicionamiento de banda (14) que cooperan para definir al menos parcialmente una trayectoria de banda serpenteante a través de dicha máquina, pudiendo ajustarse libremente una posición de dicho rodillo de posicionamiento (14) dentro de un rango predeterminado durante el funcionamiento de dicha máquina, comprendiendo además dicha máquina un mecanismo de anulación de tensión de banda efectivo para cancelar las fuerzas ejercidas sobre el rodillo de posicionamiento de banda resultantes de la tensión en dicha banda de tal manera que dichas fuerzas no afectan sustancialmente la posición de dicho rodillo de posicionamiento dentro de dicho rango predeterminado; comprendiendo dicho mecanismo de anulación de tensión de banda un primer brazo de soporte (20a) unido de forma pivotante a dicha máquina y un segundo brazo de soporte (20b) unido de forma pivotante a dicha máquina, estando dicho rodillo loco (12) unido de forma rotativa a dicho primer brazo de soporte y estando dicho rodillo de posicionamiento (14) unido de forma rotativa a dicho segundo brazo de soporte; estando dicho primer brazo de soporte (20a) unido de forma pivotante a dicha máquina en una primera junta de pivote de soporte (22a) que define un primer eje de pivote, y estando dicho segundo brazo de soporte (20b) unido de forma pivotante a dicha máquina en una segunda junta de pivote de soporte (22b) definiendo un segundo eje de pivote; en la que una primera línea trazada a través de y normal a dicho primer eje de pivote y un eje de rotación de dicho rodillo loco (22) es paralela a una segunda línea trazada a través de y normal a dicho segundo eje de pivote (22b) y un eje de rotación de dicho rodillo posicionador (14).
2. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 1, siendo efectivo dicho mecanismo de anulación de tensión de banda de tal manera que dichas fuerzas no afectan sustancialmente la posición de dicho rodillo de posicionamiento en cualquier lugar dentro de dicho rango predeterminado.
3. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 1, estando dicho rodillo loco y dicho rodillo de posicionamiento de banda unidos dinámicamente de tal manera que la suma de las fuerzas inducidas por la tensión de banda, que actúan mediante el contacto de dicha banda con dichos rodillos, es sustancialmente igual a cero.
4. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 1, siendo dicho mecanismo de anulación de tensión de banda efectivo para cancelar las fuerzas ejercidas sobre el rodillo de posicionamiento de la banda resultante de la tensión en dicha banda a pesar de los cambios de tensión en la banda.
5. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo además dicho mecanismo de anulación de tensión de banda un elemento transversal (25) que se extiende entre se unen de forma pivotante a dichos respectivos primer y segundo brazos de soporte (20a, 20b).
6. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 5, seleccionándose una geometría de dicho elemento transversal (25) para establecer un equilibrio mecánico en base a fuerzas inducidas por tensión de banda durante el funcionamiento de dicha máquina, de tal manera que la suma de todos los momentos inducidos en el sistema definido como el rodillo loco (12), el rodillo de posicionamiento de banda (14), los primer y segundo brazos de soporte (20a, 20b) y el elemento transversal (25), como resultado de la tensión de banda, es sustancialmente igual a cero.
7. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 5, en la que un eje de rotación de dicho rodillo de posicionamiento (14) está alineado sustancialmente verticalmente sobre dicho segundo eje de pivote.
8. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 5, en la que un eje de rotación de dicho rodillo loco (12) está alineado sustancialmente verticalmente sobre dicho primer eje de pivote.
9. Una máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1, 5 y 6, que comprende además un rodillo aplicador de cola (16) que tiene un eje de rotación que es paralelo a un eje de rotación de dicho rodillo de posicionamiento de banda (14), definiendo dicho rodillo de posicionamiento de banda y dicho rodillo aplicador de cola un hueco (18) entre los mismos, atravesando dicha trayectoria de banda serpenteante dicho hueco alrededor de una superficie circunferencial externa de dicho rodillo de posicionamiento.
10. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende además un controlador de presión (50) conectado operativamente a dicho rodillo de posicionamiento de banda (14) y efectivo para medir el ancho de dicho hueco (18) y/o la presión con la que dicho rodillo de posicionamiento de banda comprime dicha banda contra dicho rodillo aplicador de cola (16) durante el funcionamiento de dicha máquina.
11. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 10, siendo dicho mecanismo de anulación de tensión de banda efectivo para evitar sustancialmente que dicho controlador de presión experimente fuerzas inducidas por la tensión de banda durante el funcionamiento de dicha máquina.
12. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que un eje de rotación de dicho rodillo loco está situado en una elevación por encima de un eje de rotación de dicho rodillo de posicionamiento.

13. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además medios para ajustar la posición de dicho rodillo de posicionamiento de banda dentro de dicho rango predeterminado durante el funcionamiento de dicha máquina, siendo eficaz dicho mecanismo de anulación de tensión de banda de tal manera que dichos medios de ajuste no experimentan sustancialmente ninguna fuerza resultante de la tensión de la banda.
- 5 14. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 13, siendo efectivo dicho mecanismo de anulación de tensión de banda de tal manera que dichos medios de ajuste no experimentan sustancialmente ninguna fuerza resultante de la tensión de banda a pesar de los cambios en la tensión de banda durante el funcionamiento de dicha máquina.
- 10 15. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende además un rodillo aplicador de cola (16) que es paralelo a dicho rodillo posicionador (14), definiendo dicho rodillo posicionador de banda y dicho rodillo aplicador de cola un hueco (18) entre los mismos de tal manera que una trayectoria de dicha banda llevada sobre la superficie circunferencial de dicho rodillo de posicionamiento (14) durante el funcionamiento de dicha máquina atraviesa dicho hueco (18), siendo dichos medios de ajuste (50) efectivos para medir el ancho de dicho hueco durante el
- 15 funcionamiento de dicha máquina ajustando la posición de dicho rodillo de posicionamiento.
16. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 13, comprendiendo además dicho mecanismo de anulación de tensión de banda un elemento transversal (25) que se extiende entre dichos respectivos primer y segundo brazos de soporte (20a, 20b), seleccionándose una geometría de dicho elemento transversal para establecer un equilibrio mecánico en base a fuerzas inducidas por la tensión de banda durante el funcionamiento de dicha máquina, de tal manera que la suma de todos los momentos inducidos en el sistema definido como rodillo loco, rodillo de posicionamiento de banda, primer y segundo brazos de soporte y elemento transversal, como resultado de la tensión de la banda, es sustancialmente igual a cero.
- 20 17. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 1, dicho rodillo de posicionamiento de banda adaptado para llevar una banda de material sobre su superficie externa circunferencial durante el funcionamiento de dicha máquina, comprendiendo además dicha máquina un rodillo aplicador de cola (16) paralelo a dicho rodillo de posicionamiento de banda y adaptado para estar dotado con una película de cola en su superficie externa circunferencial durante el funcionamiento de dicha máquina, definiendo dichos rodillos de funcionamiento y aplicador de cola (14, 16) un hueco (18) entre sus respectivas superficies externas circunferenciales, y medios para ajustar el ancho de dicho hueco durante el funcionamiento de dicha máquina, estando configurada dicha máquina de tal manera que dichos medios de ajuste del ancho de hueco no experimentan sustancialmente ninguna fuerza resultante de la tensión de banda durante el funcionamiento de dicha máquina.
- 25 30 35 18. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 17, en la que dichos medios de ajuste del ancho de hueco están acoplados operativamente a dicho rodillo de posicionamiento para ajustar su posición dentro de un rango predeterminado durante las operaciones de dicha máquina.



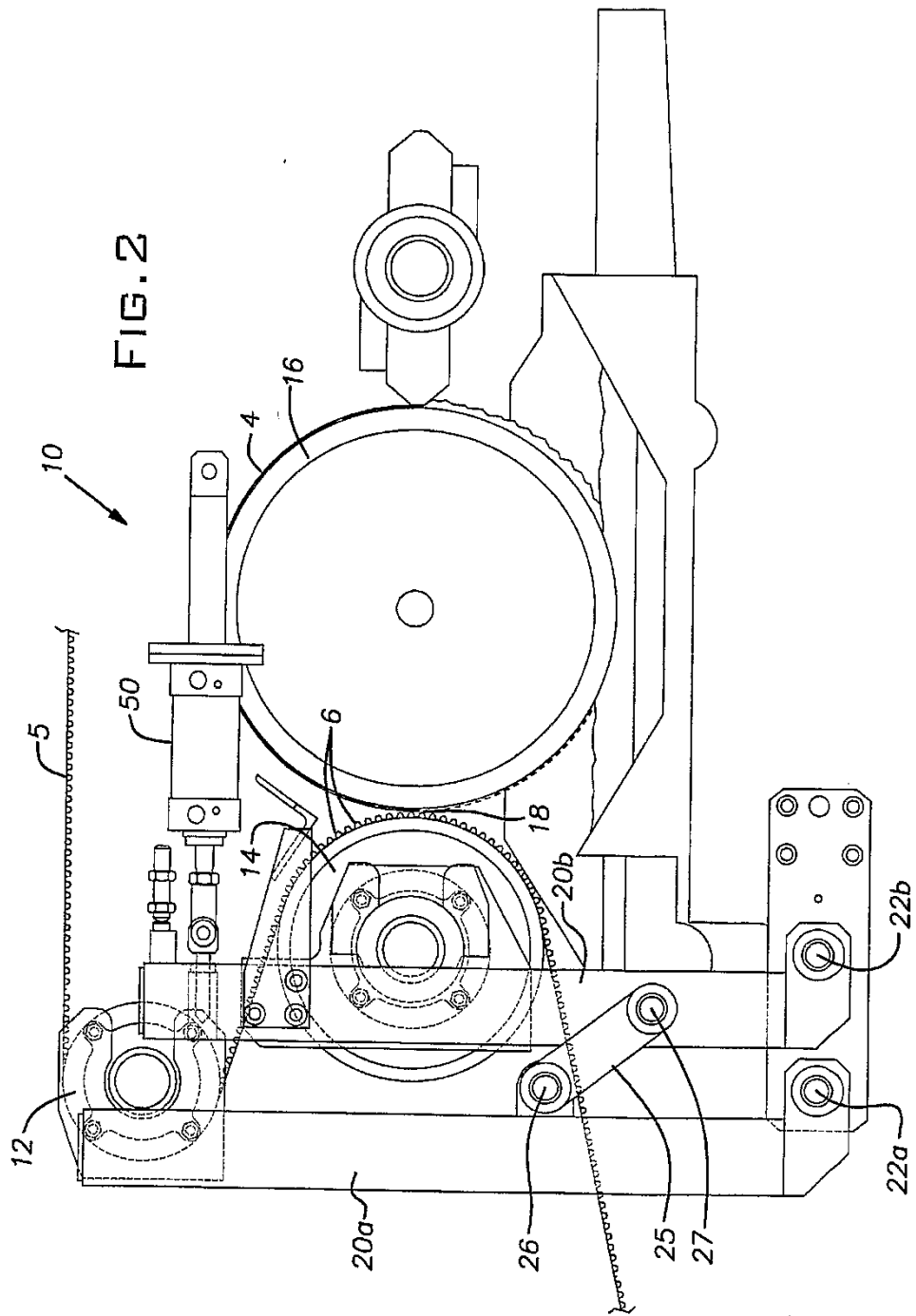


FIG. 2A

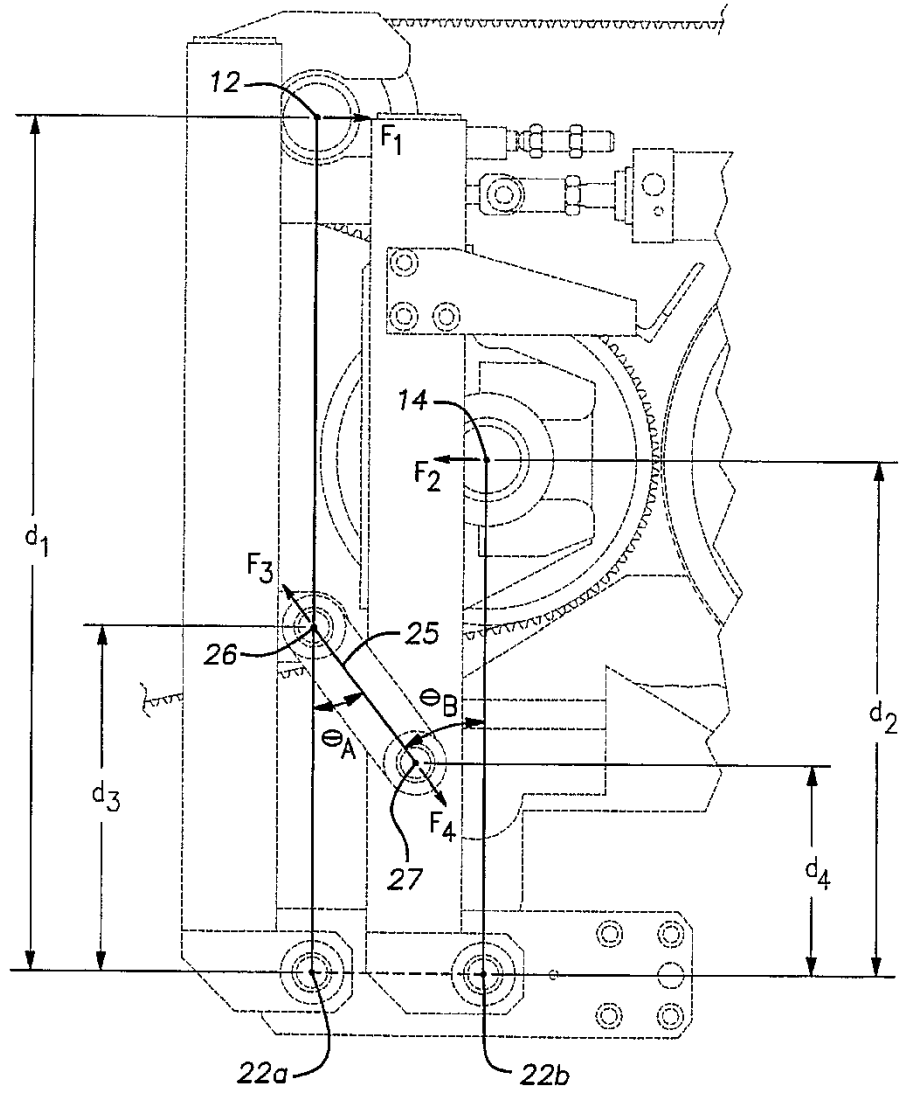


FIG. 3

