



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 268 144**

(51) Int. Cl.:
B65H 16/10 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **02793314 .2**

(86) Fecha de presentación : **13.11.2002**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1560775**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **10.08.2005**

(54) Título: **Dispositivo de desenrollado para bobinas de material en banda con mecanismo de accionamiento doble y procedimiento de desenrollado respectivo.**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2007

(73) Titular/es: **FABIO PERINI S.p.A.**
Zona Ind.le P.I.P. Mugnano Sud
55100 Lucca, IT

(72) Inventor/es: **Betti, Giulio;**
Morelli, Roberto y
Benvenuti, Angelo

(74) Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de desenrollado para bobinas de material en banda con mecanismo de accionamiento doble y procedimiento de desenrollado respectivo.

Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de desenrollado para desenrollar bobinas o rollos de material en banda y alimentar dicho material en banda a estaciones posteriores de una línea de transformación o similar. Más particularmente, aunque no exclusivamente, la presente invención se refiere a un dispositivo del tipo mencionado anteriormente para desenrollar bobinas de material de papel, tal como papel tisú, para producir papel higiénico, papeles de cocina o similares, o servilletas, pañuelos u otros productos.

La presente invención se refiere asimismo a un procedimiento para desenrollar un material en banda de una bobina y suministrarlo a una línea de transformación corriente abajo.

Estado de la técnica

En muchos sectores industriales, en particular, en el sector de la transformación del papel, resulta necesario suministrar un material en banda, por ejemplo una lámina de papel, de una bobina o un rollo inicial a una línea de transformación en la cual el material en banda se manipula para producir productos semiacabados o acabados. Por ejemplo, para producir papel en rollos, tal como papel higiénico o de cocina, se disponen grandes bobinas en unos dispositivos de desenrollado de los cuales el material en banda de una o más bobinas se alimenta a una línea de transformación para producir rollos, que se cortan posteriormente en pequeños rollos destinados a ser embalados y comercializados. Análogamente, se utilizan bobinas de material de papel en banda para alimentar líneas para producir servilletas, pañuelos de papel o similares. Se utilizan asimismo unos dispositivos de desenrollado de bobinas matriz de grandes diámetros en el sector de tratamiento de películas de plástico y materiales sin tejer para alimentar el producto en banda enrollado en las bobinas hacia unos medios de tratamiento corriente abajo.

Sobre todo, en el sector de transformación del papel, los dispositivos de desenrollado presentan unos mecanismos de desenrollado accionados por motor, compuestos generalmente por unas correas accionadas por motor, que transmiten un par de torsión a la bobina que se está desenrollando debido al rozamiento entre el mecanismo de tracción y la superficie exterior de la bobina. Estos dispositivos se mencionan como dispositivos de desenrollado con accionamiento periférico, lo cual indica que el par de torsión requerido para hacer girar a la bobina y por lo tanto alimentar el material en banda se transmite mediante fricción por la superficie exterior, que es la periferia, de la bobina. Se describen ejemplos de dispositivos de desenrollado de este tipo en los documentos GB-A-0793937; US-A-3.740.296; EP-A-0321887; US-A-4.888.233; US-A-3.202.376; US-A-2.984.429; WO-A-9534497; WO-A-9633120.

En determinadas situaciones particulares, tales como cuando la bobina de material en banda es excepcionalmente de gran tamaño y/o presenta una densidad de enrollado limitada, la tracción periférica no es adecuada, puesto que puede producir fenómenos de deslizamiento recíproco entre las vueltas de material enrollado en la bobina (particularmente en la zona central de la bobina), debido a una mala adhesión de las vueltas de material enrollado y/o de la gran inercia de la bobina y su eje central. Se producen dificultades en el desenrollado en particular cuando las dimensiones de la bobina son considerables y el material en banda enrollado es particularmente blando y delicado, tales como cuando se enrolla en la bobina y no puede apretarse y por lo tanto dicha bobina presenta una densidad de enrollado baja.

Para evitar el deslizamiento recíproco entre las vueltas de material en banda en estas circunstancias sería necesario ejercer una gran presión sobre la bobina con los mecanismos de desenrollado periférico. Esto no es aconsejable puesto que produciría una deformación permanente del material en banda con pérdida de las propiedades de blandura y volumen obtenidas durante la producción del material utilizando procedimientos especiales.

Para resolver estos problemas se han estudiado unos dispositivos de desenrollado que aplican un par de torsión de desenrollado en la bobina por el eje central de la misma. Se describen ejemplos de dispositivos de desenrollado de este tipo en los documentos US-A-5.906.333; US-A-6.030.496; EP-A-0872440 y WO-A-9846509.

El documento EP-A-1136406 describe un dispositivo de desenrollado doble con una estructura de por sí conocida y sustancialmente equivalente a la que se describe en el documento WO-A-95344497, en el que el desenrollado se obtiene por medio de un mecanismo de accionamiento central del tipo equivalente al que se describe por ejemplo en el documento WO-A-9846509. La patente US nº 5.472.153 da a conocer otro dispositivo de desenrollado que se considera como la técnica anterior más reciente.

Estos sistemas con accionamiento central no son satisfactorios, particularmente cuando la bobina presenta un gran diámetro y una gran inercia. Además, en algunos casos cada lado de la bobina está provisto de un mecanismo en forma de un plato giratorio, que presiona sobre la superficie plana para transmitir el movimiento giratorio. Este mecanismo presenta un diámetro que puede ser mayor que el diámetro de la bobina que se está enrollando, particularmente cuando el diámetro de la bobina disminuye debido a la alimentación del material. Cuando ocurre esto el material en banda se rompe con frecuencia debido al hecho de que el borde de la vuelta exterior del material se aprieta y retiene entre la

superficie frontal plana de la bobina y el correspondiente mecanismo de plato giratorio. Al producirse esta retención se impide que el material en banda se desenrolle y el material se rasga.

Objetivos y sumario de la invención

El objetivo de la presente invención consiste en producir un dispositivo de desenrollado para desenrollar bobinas de material en banda que pueda manipular eficazmente asimismo bobinas de grandes diámetros y/o bobinas con muy poca densidad de enrollado y/o de material blando y delicado y que sea particularmente adecuado para manipular bobinas de papel tisú.

Otro objetivo de la presente invención consiste en producir un dispositivo de desenrollado que pueda desenrollar bobinas de material en banda sin el riesgo de un deslizamiento recíproco entre las vueltas de material en banda y de deterioro del material.

Estos y otros objetivos y ventajas resultarán evidentes a los expertos en la materia a partir de la lectura del texto siguiente se alcanzan en esencia con un dispositivo de desenrollado que comprende:

- unos soportes para soportar por lo menos una bobina en una posición de desenrollado;
- por lo menos un mecanismo de accionamiento periférico que actúa en la superficie cilíndrica de la bobina que se está desenrollando y transmite periféricamente a dicha bobina un par de torsión para arrastrarla en rotación;
- por lo menos un mecanismo de accionamiento central que transmite un par de torsión auxiliar al centro de dicha bobina para arrastrarla en rotación en combinación con el par de torsión transmitido por dicho mecanismo de accionamiento periférico;
- un sistema de control para coordinar recíprocamente el funcionamiento de dicho mecanismo de accionamiento periférico y de dicho mecanismo de accionamiento central.

En esencia, en el dispositivo según la invención, el par de torsión total aplicado a la bobina para producir la rotación y, por lo tanto, el desenrollado del material en banda se ejerce en parte de manera periférica, a través del mecanismo de accionamiento periférico, y en parte centralmente, mediante el eje de la bobina, por medio del mecanismo de accionamiento central. El control del par de torsión aplicado a los dos mecanismos de accionamiento, de manera que estos estén equilibrados, es decir, aplicado de manera adecuada, garantiza el desenrollado correcto, sin un deslizamiento recíproco entre las vueltas de la bobina.

Además de la ventaja de obtener un desenrollado regular sin el riesgo de un arrugamiento del material en banda y/o de deslizamiento entre las vueltas del material enrollado en la bobina, con el dispositivo según la invención es posible asimismo obtener unas aceleraciones rápidas de la bobina incluso cuando presente una gran inercia. De esta manera es posible alcanzar la velocidad de funcionamiento muy rápidamente cada vez que sea necesario sustituir una bobina que se haya terminado o deteriorado por una bobina nueva, lo cual requiere normalmente que se detenga la línea de producción.

El hecho de que la nueva bobina pueda acelerarse rápidamente a la velocidad de funcionamiento regular hace posible reducir los tiempos de parada y aumentar el nivel de producción medio de la línea de producción.

La presencia de un mecanismo de accionamiento doble hace posible asimismo obtener la ventaja adicional de adoptar un modo de desenrollado variable según la naturaleza del material en banda y las características de las bobinas que se están desenrollando. De hecho, el sistema de control puede programarse asimismo para que regule los mecanismos de accionamiento central y periférico para desactivar uno de los dos. Si la naturaleza del material y las características de la bobina aconsejan un desenrollado únicamente periférico, es posible desactivar mediante el sistema de control el mecanismo de accionamiento central. Por otra parte, si las características del material y de la bobina aconsejan el desenrollado central, el sistema de control puede desactivar el mecanismo de accionamiento periférico.

En la práctica, resulta ventajoso que el mecanismo de accionamiento central esté subordinado al mecanismo de accionamiento periférico, en el sentido de que las condiciones de funcionamiento del mecanismo de accionamiento central se modifiquen por medio de una señal de retroacción que mantiene las condiciones de desenrollado de la bobina bajo control. Por otra parte, el mecanismo de accionamiento periférico se regula de la manera habitual, para mantener constante o sustancialmente constante la tensión del material en banda suministrado a la línea de transformación corriente abajo del dispositivo de desenrollado.

En una posible forma de realización el mecanismo de accionamiento central o en todo caso el mecanismo de accionamiento subordinado se controla regulando el par de torsión aplicado. En esencia, en este caso el control modifica las condiciones de funcionamiento del mecanismo de accionamiento de manera que el par de torsión que se aplica en la bobina se mantiene sustancialmente constante en cualquier caso dentro de un intervalo de valores predeterminados. Dichos valores predeterminados pueden ser, de hecho, una función del par de torsión aplicado mediante el otro mecanismo de accionamiento. Por ejemplo, el par de torsión total aplicado puede estar distribuido igualmente entre los

dos mecanismos de accionamiento. En este caso, el valor aplicado mediante el mecanismo de accionamiento central no se mantiene en un valor absoluto fijo o dentro de un intervalo determinado por el valor absoluto fijo, sino en un valor o dentro de un intervalo de valores determinado momento a momento como una función de las condiciones de funcionamiento, es decir del par de torsión total requerido para mantener la bobina en rotación.

Según otra forma de realización de la invención, se realiza el control detectando cualquier deslizamiento del material en banda. Para este fin puede proporcionarse el material en banda con una referencia que es leída por un sensor determinado. Un segundo sensor detecta una segunda referencia aplicada en el eje de la bobina, o en cualquier caso en una posición angular fijada con respecto al eje. La distancia angular entre las dos referencias debe continuar siendo la misma. Cuando existen variaciones en esta distancia angular ello implica que el material en banda tiende a deslizarse sobre la bobina. Debe evitarse este estado y las condiciones de funcionamiento del mecanismo de accionamiento subordinado (particularmente del mecanismo de accionamiento central) se controlan y modifican por medio de una señal de retroacción proporcional a este posible resbalamiento o deslizamiento del material en banda, es decir, según una señal que detecta (preferentemente con cada vuelta de la bobina y en cualquier caso de forma repetida durante el desenrollado) una variación en la distancia angular comprendida entre las dos referencias.

Según una mejora de la presente invención, el dispositivo de desenrollado puede estar provisto de un sensor para leer el diámetro exterior de la bobina. Dicho sensor puede ser un sensor por láser, un transductor ultrasónico u otro sensor adecuado. La determinación del diámetro puede realizarse como un promedio, por ejemplo basado en una pluralidad de lecturas tomadas durante una vuelta de la bobina. Ello hace posible obtener un valor medio cuando la bobina presenta una forma de óvalo o en cualquier caso está deformada y no es perfectamente cilíndrica.

El diámetro detectado de este modo puede permitir un control más preciso del dispositivo. De hecho, cuando se requiere hacer que gire la bobina, por ejemplo después de sustituir una bobina terminada, la velocidad periférica a la que debe recogerse dicha bobina, y con qué ley de aceleración, son conocidas a partir de los datos de funcionamiento de la unidad de control. Ello hace posible regular el mecanismo de accionamiento periférico, cuya velocidad será igual a la velocidad requerida para el material en banda desenrollado de la bobina. Sin embargo, la velocidad a la que debe girar el mecanismo de accionamiento central no es conocida *a priori*. Conociendo el diámetro de la bobina es posible determinar (a partir del diámetro y de la velocidad periférica; es decir, de la velocidad de alimentación del material en banda) la velocidad angular que debe presentar la bobina. Este valor de velocidad angular se utiliza para regular el mecanismo de accionamiento central.

Si se lee el diámetro de manera continua durante el desenrollado, el valor del diámetro y la velocidad de alimentación requerida para el material en banda (igual a la velocidad periférica de la bobina y, por lo tanto, del mecanismo de accionamiento periférico) hacen posible calcular momento a momento la velocidad teórica del mecanismo de accionamiento central. La señal de retroacción anteriormente mencionada anula la señal de control basada en la velocidad teórica. De este modo se obtiene una regulación y un control sumamente precisos del desenrollado. Si el movimiento del mecanismo de accionamiento central determinado por el valor calculado de la velocidad angular no es suficiente para impedir el deslizamiento del material en banda, o produce un desequilibrio de los dos pares de torsión aplicados por los dos mecanismos de accionamiento, la señal de retroacción corrige las condiciones de funcionamiento del mecanismo de accionamiento central, actuando en uno de sus parámetros de funcionamiento, por ejemplo, el par de torsión o la velocidad.

En las reivindicaciones subordinadas adjuntas se indican otras características ventajosas y formas de realización de la invención.

La presente invención se refiere asimismo a un procedimiento para desenrollar una bobina de material en banda y alimentar dicho material en banda a una línea de transformación, en el que se aplica un primer par de torsión de desenrollado periféricamente con respecto a dicha bobina mediante unos medios de contacto con la superficie cilíndrica de la bobina y en el que se aplica un segundo par de torsión de desenrollado al eje de dicha bobina y en el que dichos primer y segundo par de torsión de desenrollado están coordinados entre sí para desenrollar correctamente el material en banda de la bobina.

En una forma de realización de la invención posible, el procedimiento comprende: disponer un mecanismo de accionamiento periférico en contacto con la superficie cilíndrica de la bobina y aplicar el primer par de torsión de desenrollado mediante dicho mecanismo de accionamiento periférico; disponer un mecanismo de accionamiento central en acoplamiento con el eje de la bobina y aplicar dicho segundo par de torsión de desenrollado mediante dicho mecanismo de accionamiento central.

En la práctica, en una posible forma de realización de la invención, el procedimiento comprende las fases de:

- detectar durante la rotación de dicha bobina por lo menos una primera señal de referencia solidaria con el eje central de dicha bobina;
- detectar durante la rotación de dicha bobina por lo menos una segunda señal de referencia aplicada en el material en banda en dicha bobina;

- detectar una posible variación en la distancia angular entre dichas primera y segunda referencias y producir una señal de retroacción como una función de dicha variación;
- producir una señal de retroacción como una función de dicha variación;
- modificar un parámetro de funcionamiento de dicho mecanismo de accionamiento central como una función de dicha señal de retroacción.

En una forma de realización mejorada, el procedimiento de la presente invención puede comprender las fases siguientes:

- hacer funcionar dicho mecanismo de accionamiento periférico a una velocidad periférica;
- detectar el diámetro de la bobina;
- calcular una velocidad angular a partir de dicha velocidad periférica y dicho diámetro;
- disponer el mecanismo de accionamiento central a dicha velocidad angular y verificar que el motor central realiza la instrucción recibida, con el control del deslizamiento recíproco de las vueltas de material en banda o del par de torsión.

Puede producirse asimismo una señal de retroacción para controlar dicho mecanismo de accionamiento central, modificando dicha señal de retroacción las condiciones de funcionamiento del mecanismo de accionamiento central como una función de las condiciones de desenrollado de la bobina.

En las reivindicaciones subordinadas adjuntas se indican otras características ventajosas y formas de realización del procedimiento según la invención.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se explicará con mayor detalle la invención haciendo referencia a la descripción y a los dibujos adjuntos, que muestran un ejemplo práctico no limitativo de la misma. En el dibujo:

La figura 1 muestra una vista lateral, por la línea I-I de la figura 2, de un dispositivo de desenrollado que incorpora la presente invención;

la figura 2 muestra una vista frontal por II-II de la figura 1; y

la figura 3 muestra una sección ampliada del mecanismo de accionamiento central.

Descripción detallada de la forma de realización preferida de la invención

A continuación se describe la invención aplicada a un dispositivo de desenrollado que comprende un carro doble para soportar de manera simultánea dos bobinas, estando una de las mismas en espera y la otra desarrollándose. Este tipo de dispositivo de desenrollado se utiliza para cambiar la bobina terminada de manera automática. Sin embargo, debe comprenderse que los principios subyacentes de la invención pueden asimismo aplicarse a un dispositivo de desenrollado de otro tipo.

La estructura total del dispositivo de desenrollado que incorpora la presente invención se muestra en las figuras 1 y 2. En esta forma de realización el dispositivo de desenrollado comprende un carro doble 1, que se desplaza según la doble flecha f1 (figura 2), provisto de dos pares de soportes laterales 3A, 5A y 3B, 5B para soportar de manera simultánea dos bobinas B1 y B2. Cada una de las dos bobinas B1, B2 está enrollada en un eje o núcleo central, indicado mediante las referencias A1 y A2 para las dos bobinas B1 y B2 respectivamente.

La bobina B1 está en una posición de desenrollado, que corresponde a una línea de tratamiento a la que se alimenta el material en banda N desenrollado de la bobina. La bobina B2 está en una posición de espera lateral para sustituir la bobina B1 cuando se haya terminado. La sustitución se realiza por ejemplo tal como se describe en el documento WO-A-9534497, cuya descripción deberá consultarse para mayores detalles.

En la posición de desenrollado (bobina B1), representada en particular en la figura 1, el material en banda N es conducido alrededor de un cilindro 9 hacia las estaciones posteriores en la que se somete a las transformaciones requeridas para obtener los productos semiacabados o acabados requeridos, por ejemplo rollizos de papel tisú. En esta posición está prevista una estructura fija 11 (representada únicamente de manera esquemática en la figura 2) para soportar un mecanismo de accionamiento periférico, indicado en general mediante el número de referencia 13, que aplica una fuerza y, por lo tanto, un par de torsión de desenrollado en la superficie cilíndrica de la bobina para hacer que gire alrededor de su eje. En el ejemplo representado el mecanismo de accionamiento periférico 13 está compuesto por una pluralidad de correas paralelas entre sí, una de las cuales es visible en la figura 1 y está indicada en la misma mediante el número de referencia 15. Cada correa 15 es conducida alrededor de dos poleas 17, 19 soportadas en unos

ejes fijos con respecto a un brazo 21 que oscila alrededor del eje de la polea 17 con respecto a la estructura 11 que soporta el brazo. Deberá entenderse que en la práctica pueden preverse varios brazos paralelos 21 para soportar las diversas correas de desenrollado 15. La polea 17 está accionada por un motor indicado esquemáticamente mediante el número de referencia 23, para hacer que gire la correa 15. Esta es asimismo conducida alrededor de una tercera polea 25 soportada por un brazo pequeño 27 articulado al brazo 21 y asociado con un accionador de pistón-cilindro 29. El brazo 21 esta suspendido por medio de un cable 31 arrollado alrededor de un torno de techo 33. La disposición descrita anteriormente es de por sí conocida y el procedimiento de funcionamiento de este mecanismo de accionamiento también es conocido. En resumen, a medida que el diámetro de la bobina B1 disminuye debido a la alimentación del material en banda, el brazo pequeño 27 gira en sentido antihorario para mantener la tensión de la correa 15, hasta que alcanza una posición extrema del accionador 29. En este punto el torno 33 hace que el brazo 21 descienda desenrollando un tramo de cable 31 y produciendo así el reposicionamiento del brazo pequeño 27.

Esta prevista una zona central del carro 1 entre los soportes laterales 5B y 3A de las bobinas B1 y B2, para cada bobina, con un mecanismo de accionamiento central, diseñado para aplicar un par de torsión de desenrollado en el eje de la bobina momentáneamente en la posición de alimentación (bobina B1 en la disposición de la figura 1). Los mecanismos de accionamiento central, representados de manera indicativa en la figura 2 y representados con mayor detalle en la figura 3, son simétricos entre sí y se describirá en adelante únicamente el mecanismo de accionamiento central asociado con los soportes 3A, 5A para la bobina B1. Los mecanismos de accionamiento centrales se indican en general, mediante los números de referencia 41 y 43.

Haciendo referencia a la figura 3, el mecanismo de accionamiento central 41 comprende un motor de velocidad variable 45, por ejemplo un motor sin escobillas o un motor vectorial. Este transmite el movimiento, por medio de un piñón 47 chaveteado sobre su eje de motor, a un par de ruedas dentadas 49 solidarias entre sí, soportadas libres en un eje central 51, común a los dos mecanismos de accionamiento central 41, 43. La segunda rueda dentada 49 engrana con otra rueda dentada 53, montada libre en un eje fijo 55, que a su vez transmite movimiento a una corona 57 chaveteada sobre un eje 59 provisto frontalmente de un dentado 61 que forma parte de un acoplamiento ranurado correspondiente y está diseñado para acoplarse en una ranura 63 correspondiente, mecanizada frontalmente en el eje A1 de la bobina B1.

El eje 59 está soportado libre en el interior de un manguito 65 que se desliza axialmente en un elemento tubular 67 acoplado rígidamente a una columna 69 que soporta asimismo el motor 45 y el eje 55. En la parte exterior del manguito 65 está dispuesto un anillo con unas juntas herméticas respectivas sobre la superficie cilíndrica interior del elemento tubular 67. El manguito 65 forma de este modo un pistón que se desliza dentro de un cilindro compuesto por el elemento tubular 67 y los dos elementos juntos forman un accionador de pistón-cilindro que manda el movimiento de acoplamiento y desacoplamiento del acoplamiento ranurado entre el eje 59 y el eje A1 de la bobina.

El mecanismo de accionamiento central 41 ó 43 puede soltarse de este modo de la bobina respectiva, permitiendo que se sustituya la bobina terminada por una nueva bobina. Además, puede acoplarse al eje de la bobina y utilizarse para hacer que gire asimismo la bobina en la posición de espera lateral (bobina B2 en la figura 2) para colocar el borde inicial del material en banda N. En la posición de desenrollado (bobina B1) el eje 59 está acoplado al eje A1 de la bobina para aplicar un par de torsión al centro de la bobina; dicho par de torsión, en combinación con el par de torsión aplicado mediante el mecanismo de accionamiento periférico 13 arrastra y mantiene la bobina en rotación durante el desenrollado del material en banda.

El dispositivo está provisto asimismo de una unidad de control indicada esquemáticamente en la figura 1 y designada en la misma mediante el número de referencia 71. La unidad central esta acoplada a los dos motores 45 del mecanismo de accionamiento central 41 y 43 y al motor 23 del mecanismo de accionamiento periférico 13. Además, con la unidad central 71 están interconectados unos sensores u otros medios de detección, para suministrar una serie de información, tal como se describe a continuación. Algunos de dichos sensores pueden omitirse según el tipo de procedimiento de control, tal como se describe con mayor detalle a continuación.

Dichos sensores o medios de detección comprenden un sensor 73 montado en la estructura 11 para detectar el diámetro de la bobina B1 en la posición de desenrollado. El sensor 73 puede ser un sensor por rayo láser, infrarrojo, por ultrasonido u otro sensor adecuado para este fin. En el brazo 21 está montado un sensor 75 para leer las marcas impresas en el borde de la bobina B1 o B2 en la posición de desenrollado. Estas marcas se aplican por ejemplo trazando una línea recta en la cara plana de la bobina con un rotulador o de otra manera. En la figura 1 la marca se indica mediante la referencia M. El sensor 75 puede ser, por ejemplo, un sensor óptico. La marca M no deteriora el material, puesto que de todas formas el borde del material está destinado a ser retirado del producto acabado. Alternativamente, puede utilizarse una marca invisible a simple vista, que se absorba, por ejemplo, en el campo de la radiación de rayos ultravioleta. El sensor 75 funcionará de manera correspondiente en el mismo intervalo de frecuencias.

Se utiliza otro sensor 77 asociado con cada uno de los soportes de las bobinas B1 y B2 para leer una referencia solidaria con el eje A1 o A2 de la bobina en la posición de desenrollado. En la figura 3 la referencia está indicada con una R. La referencia R puede ser por ejemplo un imán y el sensor 77 un sensor electromagnético, o un sensor capacitivo o incluso puede utilizarse un sensor óptico. La referencia R se diseñará, por lo tanto, según el tipo de sensor y de manera que pueda ser detectada por dicho sensor.

ES 2 268 144 T3

Un indicador de presiones u otro transductor puede estar asociado con el cilindro de transmisión 9 del material en banda, para detectar la tensión del material. El indicador de presiones u otro transductor puede estar asociado asimismo con un mecanismo de transmisión distinto del material en banda.

- 5 Por último, la unidad central 71 puede estar interconectada con una unidad de control asociada con otras máquinas de la línea, corriente abajo del dispositivo de desenrollado, que recibe el material en banda N.

Con estos mecanismos y sensores, el dispositivo descrito puede funcionar de la manera siguiente:

- 10 Se introduce una nueva bobina B1 en la posición de desenrollado (bobina B1 en la figura 1) y el borde frontal del material en banda N se une a un borde posterior del material desenrollado de la bobina anterior. En este punto debe hacerse girar la bobina B1 y mantenerla girando a una velocidad adecuada para alimentar la línea de transformación para la que está destinado el material en banda N, manteniéndolo en la tensión requerida por la línea corriente abajo. Para este fin, según la forma de realización preferida de la invención, la unidad central 71 recibe (por ejemplo de la
15 unidad de control central de una máquina rebobinadora corriente abajo de la máquina de desenrollado) una información con respecto a la velocidad a la que debe alimentarse el material en banda N y si es necesario con respecto a la rampa de aceleración a la que debe someterse la bobina. Esta velocidad coincide con la velocidad que el mecanismo de accionamiento periférico 13 debe proporcionar a la periferia de la bobina. El diámetro de la bobina se detecta mediante el sensor 73 y por lo tanto se calcula la velocidad angular en la que el mecanismo de accionamiento central 41 debe
20 arrastrar al eje A1 de la bobina en rotación.

Después de este cálculo, puede ponerse en marcha el dispositivo y los dos mecanismos activos, el mecanismo periférico 13 y el mecanismo central 41 respectivamente, se accionan a la velocidad calculada.

- 25 Mediante el sensor de tensión, por ejemplo el indicador de presiones en el cilindro 9, se detecta la tensión del material en banda y si es necesario la unidad central 71 controla por tanto la velocidad de las correas 15 del mecanismo de accionamiento periférico 13. Si la tensión detectada es demasiado alta se aumenta la velocidad del mecanismo de accionamiento periférico y viceversa. Por lo tanto, según la medición del diámetro obtenida con el sensor 73 se corrige asimismo la velocidad angular del mecanismo de accionamiento 41.

- 30 Para garantizar que los dos mecanismos de accionamiento entran en acción en la bobina B1 de manera correcta y combinada, con una distribución adecuada de los pares de torsión, y sin que resbalen las vueltas exteriores de la bobina con respecto a las vueltas interiores y por lo tanto en rotación con respecto al eje central A1 de la bobina (lo cual puede tener lugar, por ejemplo, en bobinas muy grandes y bobinas pesadas o si se enrollan las vueltas de manera
35 floja), se proporciona un sistema de retroacción.

- En un primer modo de control posible, la unidad central 71 detecta un dato en relación con el par de torsión aplicado desde los motores 23 y 45. Si el mecanismo de accionamiento periférico 13 es el mecanismo principal o “maestro” (como es preferible), y el mecanismo de accionamiento central 41 es el mecanismo subordinado o “satélite”, la unidad
40 71 producirá una señal de retroacción posible cuando el par de torsión aplicado por el mecanismo de accionamiento central sea distinto al de un intervalo de valores prefijados para reequilibrar el sistema. Por ejemplo, si el par de torsión aplicado por el mecanismo de accionamiento central 41 tiende a disminuir por debajo del valor fijado, ello implica que el mecanismo de accionamiento central tiende a ser conducido por la bobina, en lugar de aplicar un par de torsión de impulsión al mismo. La señal de retroacción producirá una aceleración positiva del mecanismo de accionamiento
45 central. Por otra parte, si el par de torsión aplicado por el mecanismo de accionamiento central 41 tiende a elevarse por encima de un límite prefijado, ello implica que el mecanismo de accionamiento 41 tiende a prevalecer sobre el mecanismo de accionamiento periférico 13 y la señal de retroacción tenderá, por lo tanto, a reducir su velocidad angular. Cuando se adopta este modo de funcionamiento, los sensores 75 y 77 no están activos o podrían incluso no estar previstos.

- 50 En un modo de funcionamiento distinto, utilizando los sensores 75, 77, el mecanismo de accionamiento central está controlado por una señal de retroacción producida según las lecturas de los dos sensores 75, 77. En condiciones de funcionamiento normales, la distancia angular entre cada una de las marcas M en las diversas vueltas del material N y la referencia R es fija. Si la(s) vuelta(s) exterior(es) del material en banda tiende(n) a deslizarse sobre las vueltas de
55 debajo, se producirá una variación en la distancia angular entre la lectura de marcado por el sensor 75 y la referencia leída por el sensor 77. La variación en la distancia angular presenta un signo que puede ser positivo o negativo según la tendencia de la vuelta exterior a apretarse o aflojarse con respecto al material en banda interior. La señal de retroacción relativa producida por esta variación en la distancia angular tenderá a anular el deslizamiento. Por lo tanto, si la variación en la distancia angular corresponde a una tendencia de la vuelta exterior a hacerse más apretada sobre
60 el material de debajo, ello implica que el eje de la bobina debe acelerarse y, por lo tanto, la velocidad angular del mecanismo de accionamiento central 41 aumentará. Tendrá lugar una reacción opuesta si la vuelta exterior del material en banda tiende a aflojarse. De hecho, en el primer caso la señal de retroacción indicará que la vuelta exterior o parte de vuelta exterior del material tiende a “desplazarse más rápido” que el eje de la bobina y que la zona más interior de la bobina y que el eje debe por tanto acelerarse. En el segundo caso la señal de retroacción indicará la posición
65 opuesta: la(s) vuelta(s) exterior(es) del material en banda tiende(n) a desacelerarse con respecto al núcleo de la bobina, que tiende a moverse más rápido que la periferia.

ES 2 268 144 T3

La señal de retroacción puede únicamente retener la variación en la distancia angular o puede restablecer la distancia angular al valor original, para evitar la acumulación de resbalamiento recíproco entre las vueltas de material en banda. En general, se menciona esta acción en ambos casos como la corrección del descentrado.

- 5 Se comprenderá que el dibujo muestra únicamente una posible forma de realización de la invención, que puede variarse en sus formas y disposiciones sin apartarse por ello no obstante del alcance del concepto subyacente de la invención. Cualquier presencia de números de referencia en las reivindicaciones adjuntas tiene el único objeto de facilitar la lectura de las mismas, haciendo referencia a la descripción anterior y a los dibujos adjuntos, y no limita el alcance de la protección tal y como está definido por las reivindicaciones.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de desenrollado para desenrollar bobinas de material en banda enrollado alrededor de un eje central y suministrar dicho material en banda a una línea de transformación, que comprende:

- unos soportes para soportar por lo menos una bobina en una posición de desenrollado;
- por lo menos un mecanismo de accionamiento periférico que actúa sobre la superficie cilíndrica de la bobina que se está desenrollando y transmite periféricamente a dicha bobina un par de torsión para arrastrarla en rotación;
- por lo menos un mecanismo de accionamiento central que transmite centralmente a dicha bobina un par de torsión auxiliar para arrastrarla en rotación en combinación con el par de torsión transmitido por dicho mecanismo de accionamiento periférico;
- un sistema de control para coordinar recíprocamente el funcionamiento de dicho mecanismo de accionamiento periférico y de dicho mecanismo de accionamiento central;

caracterizado porque comprende un sistema de detección para detectar, durante el desenrollado, cualquier desplazamiento angular del material en banda exterior sobre la bobina con respecto al eje central de la bobina, controlándose el funcionamiento de dicho mecanismo de accionamiento central para corregir dicho desplazamiento angular.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho sistema de control regula por lo menos un parámetro de funcionamiento del mecanismo de accionamiento central como una función de las condiciones de desenrollado.

3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicho sistema de control regula la velocidad del mecanismo de accionamiento central.

4. Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la velocidad de dicho mecanismo de accionamiento periférico se regula para mantener un valor fijado de tensión del material en banda suministrado por dicha bobina, estando asociado un sensor de tensión con dicho sistema de control.

5. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicho sistema de control regula el par de torsión aplicado por dicho mecanismo de accionamiento central.

6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado** porque dicho sistema de control está programado para mantener el par de torsión aplicado por dicho mecanismo de accionamiento central dentro de un intervalo predeterminado de valores o en un valor predeterminado.

7. Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicho sistema de control actúa sobre la velocidad del mecanismo de accionamiento central para corregir dicho desplazamiento angular.

8. Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende: un primer sensor para detectar por lo menos una primera referencia solidaria con el eje central de dicha bobina; y un segundo sensor para detectar por lo menos una segunda referencia aplicada al material en banda de la bobina.

9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado** porque dicho segundo sensor está soportado por un brazo de soporte del mecanismo de accionamiento periférico.

10. Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende un sensor para detectar el diámetro de dicha bobina, asociado con dicho sistema de control.

11. Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado** porque dicho sistema de control está programado para regular el mecanismo de accionamiento central proporcionándole una velocidad de rotación angular determinada como una función de la velocidad del mecanismo de accionamiento periférico y del diámetro de la bobina.

12. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado** porque dicho sistema de control está programado para producir una señal de retroacción en dicho mecanismo de accionamiento central, modificando dicha señal de retroacción el funcionamiento del mecanismo de accionamiento central como una función de las condiciones de desenrollado.

13. Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicha señal de retroacción es una función de dicho desplazamiento angular.

14. Dispositivo según las reivindicaciones 6 y 12, **caracterizado** porque dicha señal de retroacción es una función del valor del par de torsión aplicado a la bobina por dicho mecanismo de accionamiento central.

15. Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicho mecanismo de accionamiento periférico comprende una correa y unos medios que presionan dicha correa sobre la superficie externa cilíndrica de la bobina que se está desenrollando.

5 16. Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicho mecanismo de accionamiento central comprende un eje provisto de unos medios de acoplamiento que pueden acoplarse y desacoplarse con respecto al eje central de la bobina.

10 17. Dispositivo según la reivindicación 16, **caracterizado** porque dichos medios de acoplamiento comprenden un acoplamiento ranurado.

18. Dispositivo según la reivindicación 16 ó 17, **caracterizado** porque dicho eje es móvil axialmente para acoplarse y desacoplarse con respecto al eje central de la bobina.

15 19. Dispositivo según la reivindicación 18, **caracterizado** porque dicho eje está soportado en un manguito que se desliza axialmente en el interior de un elemento tubular, constituyendo dicho elemento tubular el cilindro de un accionador de pistón-cilindro, del cual dicho manguito forma el pistón móvil.

20 20. Dispositivo según la reivindicación 19, **caracterizado** porque en dicho eje está chaveteada una primera rueda dentada, que engrana con una segunda rueda dentada cuyo dentado presenta una longitud axial suficiente para mantener las dos ruedas dentadas en contacto en cualquier posición axial del eje.

25 21. Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende unos soportes extremos centrales dobles para por lo menos dos bobinas alineadas aproximadamente de manera axial, estando dispuestos los mecanismos de accionamiento central para una y otra de dichas bobinas entre los soportes para las dos bobinas.

30 22. Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicho sistema de control está programado para desconectar uno u otro de los mecanismos de accionamiento periférico y central.

35 23. Procedimiento para desenrollar una bobina de material en banda y suministrar dicho material en banda a una línea de transformación, en el que se aplica un primer par de torsión de desenrollado periféricamente a dicha bobina mediante unos medios de contacto con la superficie cilíndrica de la bobina y se aplica un segundo par de torsión de desenrollado al eje de dicha bobina, en el que dichos primer y segundo pares de torsión de desenrollado están coordinados recíprocamente, **caracterizado** porque se detecta cualquier desplazamiento angular del material en banda exterior enrollado en dicha bobina con respecto al eje de la bobina y porque el mecanismo de accionamiento central se regula como una función de dicho desplazamiento angular.

40 24. Procedimiento según la reivindicación 23, **caracterizado** porque: se dispone un mecanismo de accionamiento periférico en contacto con la superficie cilíndrica de la bobina y se aplica dicho primer par de torsión de desenrollado mediante dicho mecanismo de accionamiento periférico; un mecanismo de accionamiento central está dispuesto en conexión con el eje de la bobina y dicho segundo par de torsión de desenrollado es aplicado mediante dicho mecanismo de accionamiento central.

45 25. Procedimiento según la reivindicación 24, **caracterizado** porque se regula por lo menos un parámetro de funcionamiento del mecanismo de accionamiento central como una función de las condiciones de desenrollado de la bobina.

50 26. Procedimiento según la reivindicación 25, **caracterizado** porque se regula la velocidad de rotación de dicho mecanismo de accionamiento central.

55 27. Procedimiento según la reivindicación 24 ó 25, **caracterizado** porque el mecanismo de accionamiento periférico se regula para mantener la tensión del material en banda suministrado desde dicha bobina en un valor determinado.

28. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 24 a 27, **caracterizado** porque el segundo par de torsión, aplicado al eje de la bobina por dicho mecanismo de accionamiento central, se regula como una función de las condiciones de desenrollado de la bobina.

60 29. Procedimiento según la reivindicación 28, **caracterizado** porque el segundo par de torsión aplicado a la bobina se regula para mantenerlo dentro de un intervalo preestablecido o un valor preestablecido.

30. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 24 a 29, **caracterizado** porque comprende las fases siguientes:

- 65
- detectar durante la rotación de dicha bobina por lo menos una primera señal de referencia solidaria con el eje central de dicha bobina;

ES 2 268 144 T3

- detectar durante la rotación de dicha bobina por lo menos una segunda señal de referencia aplicada al material en banda enrollado en dicha bobina;
- detectar cualquier variación en la distancia angular entre dichas primera y segunda referencias y producir una señal de retroacción como una función de dicha variación;
- modificar un parámetro de funcionamiento de dicho mecanismo de accionamiento central como una función de dicha señal de retroacción.

31. Procedimiento según la reivindicación 30, **caracterizado** porque se detectan dichas primera y segunda referencias y se determina dicha variación en cada vuelta de la bobina.

32. Procedimiento según la reivindicación 30 ó 31, **caracterizado** porque dicha primera referencia se aplica a cada vuelta del material en banda enrollado en dicha bobina, estando las referencias en cada vuelta alineadas originalmente a lo largo de una misma posición angular.

33. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 24 a 32, **caracterizado** porque

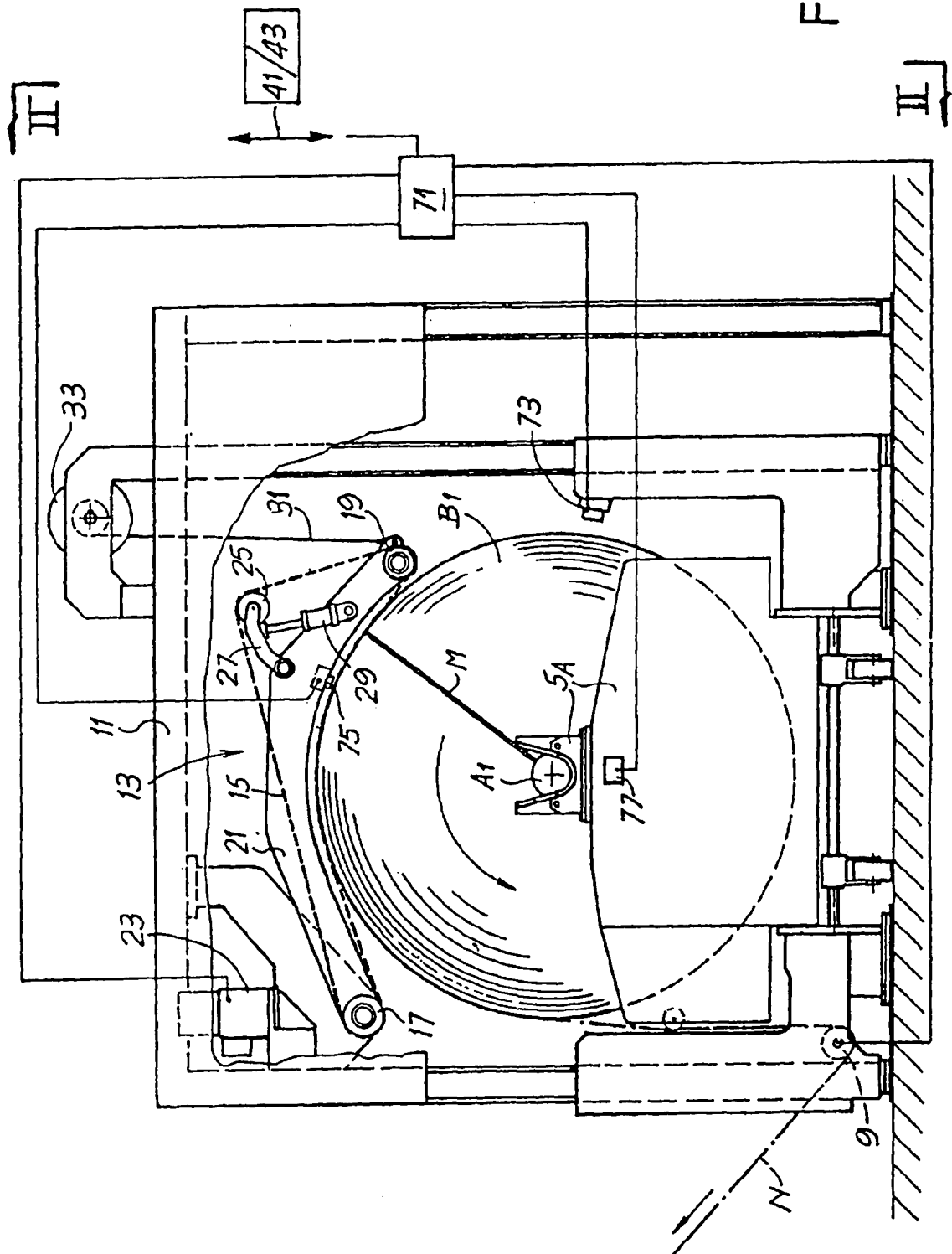
- dicho mecanismo de accionamiento periférico se hace funcionar a una velocidad periférica;
- se detecta el diámetro de la bobina;
- se calcula una velocidad angular a partir de dicha velocidad periférica y de dicho diámetro;
- se acciona el mecanismo de accionamiento central a dicha velocidad angular.

34. Procedimiento según la reivindicación 33, **caracterizado** porque se produce una señal de retroacción para controlar dicho mecanismo de accionamiento central, modificando dicha señal de retroacción las condiciones de funcionamiento del mecanismo de accionamiento central como una función de las condiciones de desenrollado de la bobina.

35. Procedimiento según las reivindicaciones 29 y 34, **caracterizado** porque dicha señal de retroacción se produce como una función de dicho desplazamiento angular.

36. Procedimiento según las reivindicaciones 29 y 34, **caracterizado** porque dicha señal de retroacción se produce como una función del segundo par de torsión aplicado a dicha bobina por dicho mecanismo de accionamiento central.

37. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 24 a 36, **caracterizado** porque dicho primer par de torsión se regula para mantener la tensión del material en banda desenrollado de dicha bobina sustancialmente constante.



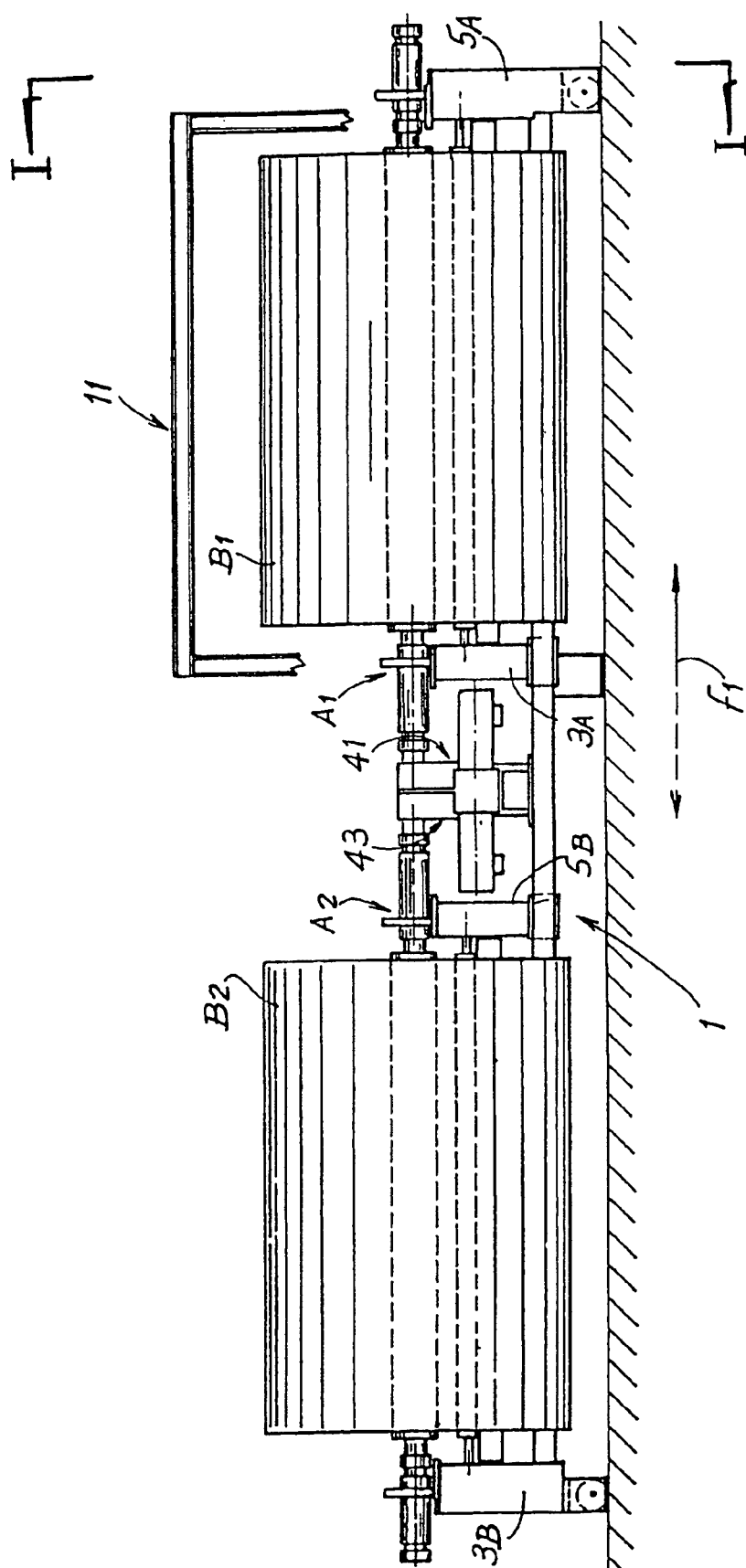


Fig.2

