

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 803**

51 Int. Cl.:

**B65H 23/188** (2006.01)

**B31F 1/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2013 E 13171203 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015 EP 2679527**

54 Título: **Instalación de cartón ondulado y procedimiento para la fabricación de cartón ondulado**

30 Prioridad:

**28.06.2012 DE 102012211118**

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

**28.04.2015**

73 Titular/es:

**BHS CORRUGATED MASCHINEN- UND  
ANLAGENBAU GMBH (100.0%)  
Paul-Engel-Strasse 1  
92729 Weiherhammer, DE**

72 Inventor/es:

**GNAN, ALFONS;  
REICH, HERIBERT;  
KRAUS, HELMUT y  
BERNREUTER, KLAUS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 534 803 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**

Instalación de cartón ondulado y procedimiento para la fabricación de cartón ondulado

5 Las instalaciones de cartón ondulado y los procedimientos para la fabricación de cartón ondulado son generalmente conocidos por uso anterior notorio. En los dispositivos de producción de cartón ondulado de las instalaciones de cartón ondulado se forman bandas de cartón ondulado a partir de bandas de material. En las instalaciones de cartón ondulado y los procedimientos para la fabricación de cartón ondulado conocidos resulta desventajoso que  
10 generalmente no es óptima la tensión de la banda en la entrada del dispositivo de producción de cartón ondulado, lo que frecuentemente causa problemas en la fabricación de cartón ondulado. Además, las instalaciones de cartón ondulado conocidas tienen un consumo de energía o de corriente muy alto. Además, los dispositivos de frenado empleados para aumentar la tensión de la banda frecuentemente están expuestos a un elevado desgaste.

15 Por el documento EP1190843A2 se dio a conocer una instalación de cartón ondulado con un dispositivo de compensación de fluctuación de tensión de banda. La instalación de cartón ondulado tiene cilindros de reserva para desenrollar una banda de recubrimiento y un cilindro de reserva para desenrollar una banda de base. Al cilindro de reserva para desenrollar la banda de recubrimiento está asignado un medio de ajuste basto de la tensión de banda que ajusta la tensión de banda en función de la tensión registrada por un medio de registro de tensión de banda. También al cilindro de reserva para desenrollar la banda de base está asignado un medio de ajuste basto de la  
20 tensión de banda. La banda de recubrimiento y la banda de base se alimentan a una ondulatora de cartón por una sola cara. Corriente arriba con respecto a la ondulatora de cartón por una sola cara está asignado a la banda de recubrimiento el medio de registro de tensión de banda. Entre el medio de registro de tensión de banda de la banda de recubrimiento y la ondulatora de cartón por una sola cara está dispuesto un dispositivo de compensación de fluctuación de tensión de banda con un medio de registro de fluctuación de tensión de banda y un medio de ajuste de tensión de banda en la banda de recubrimiento.

30 Por el documento EP1270472A2 se dio a conocer un dispositivo para regular la tensión de banda de una banda de material movida. Este comprende un cilindro principal alrededor del que está guiada una banda de recubrimiento. El ángulo de enlazamiento de la banda de recubrimiento alrededor del cilindro principal se puede modificar para ajustar la tensión de banda. A continuación, la banda de recubrimiento se alimenta a una unidad de fabricación de cartón ondulado a la que se alimenta también una banda ondulada. A la banda de recubrimiento está asignado un sensor de tensión de banda que emite una señal de medición correspondiente a una unidad de control central, a través de una línea. Si la tensión de banda fuese demasiado baja, la unidad de control emite señales correspondientes a  
35 motores. Para aumentar la tensión de banda se puede reducir la velocidad del cilindro principal, alrededor del que está guiada la banda de recubrimiento. Si esto no fuese suficiente, se pivotan cilindros tensores a través del motor, por lo que aumenta el ángulo de enlazamiento de la banda de recubrimiento alrededor del cilindro principal.

40 El documento JP01-316257A da a conocer una instalación para la fabricación de cartón ondulado. Una tensión de banda constante se obtiene si la presión de frenado se modifica en función de un diámetro de papel.

En estas instalaciones o dispositivos resulta desventajoso que no es óptima la tensión de banda en la entrada del dispositivo de producción de cartón ondulado. Esto puede conducir a problemas en la fabricación de cartón ondulado como ya se ha mencionado anteriormente.

45 Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de proporcionar una instalación de cartón ondulado que presente una tensión de banda mejorada con respecto a las instalaciones de cartón ondulado convencionales, especialmente en la entrada del dispositivo de producción de cartón ondulado. Además, la instalación de cartón ondulado debe tener un consumo de energía o de corriente especialmente bajo y un desgaste muy reducido de los dispositivos de regulación de tensión de banda para la modificación de la tensión de banda. Un procedimiento correspondiente para  
50 la fabricación de cartón ondulado debe proporcionarse igualmente.

De acuerdo con la invención, este objetivo se consigue mediante las características indicadas en las reivindicaciones independientes 1 y 16. La esencia de la invención consiste en que están previstos un primer dispositivo de regulación de tensión de banda y al menos un segundo dispositivo de regulación de tensión de banda para la  
55 primera banda de material, realizándose una modificación, es decir un aumento o una reducción, de la tensión de banda de la primera banda de material en primer lugar a través del primer dispositivo de regulación de tensión de banda y después, dado el caso, a través del al menos segundo dispositivo de regulación de tensión de banda que está dispuesto a mayor distancia del dispositivo de producción de cartón ondulado que el primer dispositivo de regulación de tensión de banda. Por lo tanto, en caso de necesidad, los dispositivos de regulación de tensión de  
60 banda son accionados por el dispositivo de producción de cartón ondulado en dirección hacia el primer dispositivo de reserva de material. La tensión de banda de la primera banda de material por tanto es regulada, corriente arriba con respecto a su sentido de transporte, por el dispositivo de producción de cartón ondulado. El al menos segundo dispositivo de regulación de tensión de banda está dispuesto corriente arriba con respecto al primer dispositivo de regulación de tensión de banda. De esta manera, se consigue evitar eficazmente la formación de pliegues. Además,  
65 los dispositivos de regulación de tensión de banda están expuestos entonces a un desgaste especialmente bajo.

5 Resulta ventajoso que durante el funcionamiento, la primera banda de material en el conjunto de la instalación de cartón ondulado presente sustancialmente siempre cierta tensión básica de banda. La primera banda de material está entonces en contacto con los dispositivos de regulación de tensión de banda y de esta manera se puede modificar especialmente bien y eficazmente su tensión de banda. Entonces, especialmente, la primera banda de material está en contacto con el lado exterior de los cilindros de los dispositivos de regulación de tensión de banda, en el sentido circunferencial.

10 Por la expresión "un al menos segundo dispositivo de regulación de tensión de banda" o similar se entiende aquí de tal forma que pueden estar previstos dos o más, es decir, por ejemplo dos, tres, cuatro, cinco etc. dispositivos de regulación de tensión de banda en la primera banda de material. Si existe, el tercer dispositivo de regulación de tensión de banda está dispuesto corriente arriba con respecto al segundo dispositivo de regulación de tensión de banda. Si existe, el cuarto dispositivo de regulación de tensión de banda está dispuesto corriente arriba con respecto al tercer dispositivo de regulación de tensión de banda. Si existe, el quinto dispositivo de regulación de tensión de banda está dispuesto corriente arriba con respecto al cuarto dispositivo de regulación de tensión de banda. Lo análogo es válido para posibles dispositivos de regulación de tensión de banda adicionales.

Resulta ventajoso si la tensión de banda de la segunda banda de material no es influenciada por el al menos un dispositivo de regulación de tensión de banda.

20 Por lo tanto, la tensión de banda de la primera banda de material puede modificarse gradualmente. Resulta ventajoso si cada dispositivo de regulación de tensión de banda constituye una etapa de modificación de tensión de banda.

25 La primera banda de material puede ser una banda ondulada o una banda de recubrimiento.

30 Por dispositivos de regulación de tensión de banda se entienden aquí preferentemente dispositivos capaces de actuar directamente sobre las bandas de material, preferentemente de forma mecánica, para modificar la tensión de banda de las mismas. Esto se puede realizar por ejemplo mediante el accionamiento selectivo de cilindros, alrededor de los que están guiadas las bandas de material, y/o mediante la modificación del ángulo de enlazamiento de las bandas de material alrededor de los cilindros.

La información de tensión de banda puede ser por ejemplo información o valores que representen tensiones de banda directas o a partir de los que se puedan calcular tensiones de banda.

35 Las señales de regulación de tensión de banda son preferentemente señales eléctricas, aptas para accionar los dispositivos de regulación de tensión de banda.

40 Por la expresión "estar en conexión de transferencia de datos" se entiende una conexión capaz de transferir datos o señales. Una conexión de este tipo puede estar realizada por ejemplo mediante líneas eléctricas, líneas ópticas, cables, radioenlace, infrarrojos, bluetooth o similares.

45 Preferentemente, el primer dispositivo de regulación de tensión de banda aumenta durante el funcionamiento la tensión de banda de la primera banda de material hasta el primer valor límite de tensión de banda, y en caso de necesidad, el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda aumenta la tensión de banda de la primera banda de material más allá del valor límite de tensión de banda.

50 Preferentemente, el primer dispositivo de regulación de tensión de banda reduce durante el funcionamiento la tensión de banda de la primera banda de material hasta el primer valor límite de tensión de banda, y en caso de necesidad, el al menos segundo dispositivo de regulación de tensión de banda reduce adicionalmente la tensión de banda del primer banda de material más allá del primer valor límite de tensión de banda.

Otras formas de realización ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

55 La forma de realización de acuerdo con la reivindicación 2 permite otra adaptación de la tensión de banda de la primera banda de material. De esta manera, es posible especialmente una adaptación de la tensión de banda prácticamente a lo largo de la extensión total de la primera banda de material. El al menos un aparato de regulación de tensión de banda preferentemente está realizado sustancialmente conforme al primer o segundo dispositivo de regulación de tensión de banda.

60 Mediante la forma de realización de acuerdo con la reivindicación 3 es posible de manera especialmente sencilla y eficaz un aumento o una reducción de la tensión de banda de la primera banda de material. El medio de frenado ejerce durante el funcionamiento un par de frenado sobre la primera banda de material, mientras que el medio de aceleración ejerce durante el funcionamiento un par de aceleración correspondiente sobre la primera banda de material.

65

## ES 2 534 803 T3

De acuerdo con la reivindicación 4 resulta ventajoso si el medio de frenado y/o el medio de aceleración estén formados por un cilindro que está en contacto con la primera banda de material. Preferentemente, el cilindro está realizado con una sección transversal en forma de anillo circular o en forma de círculo. Durante el frenado del cilindro, el cilindro actúa como medio de frenado. En cambio, durante la aceleración del cilindro, este constituye un medio de aceleración.

La forma de realización de acuerdo con la reivindicación 5 se caracteriza por su sencillez. Resulta ventajoso si el accionamiento es un accionamiento eléctrico.

Con el dispositivo de producción de cartón ondulado de acuerdo con la reivindicación 6 se puede fabricar por ejemplo una banda de cartón ondulado contracolada por un lado o por varios lados. Para ello, de manera ventajosa, bandas de material o de recubrimiento lisas se unen de forma plana a bandas onduladas ranuradas, en el dispositivo de producción de cartón ondulado. La al menos una banda ranurada u ondulada se ranura mediante al menos un dispositivo ranurador. El dispositivo de unión es preferentemente un dispositivo de contracolado convencional.

La forma de realización de acuerdo con la reivindicación 7 conduce a una estructura extraordinariamente compacta y sencilla. Alternativamente, es posible que el dispositivo de medición de tensión de banda y el primer dispositivo de regulación de tensión de banda estén realizados o dispuestos de forma separada uno de otro.

La forma de realización de acuerdo con la reivindicación 8 permite producir bandas de material sin fin uniendo primeras y al menos segundas bandas de material por sus extremos. Una primera banda de material que se acaba se une de esta manera a una nueva primera banda de material. Alternativamente, el primer dispositivo de reserva de material y/o el al menos segundo dispositivo de reserva de material están realizados como dispositivo desenrollador convencional que soporta respectivamente un rollo de una banda de material correspondiente.

La forma de realización de acuerdo con la reivindicación 9 conduce a una regulación extraordinariamente ventajosa de la tensión de banda de la primera banda de material.

También la forma de realización de acuerdo con la reivindicación 10 proporciona una regulación especialmente ventajosa de la tensión de banda de la primera banda de material. Preferentemente, la tensión de banda de la primera banda de material en el dispositivo de producción de cartón ondulado es entre 1,5 y 6 veces, preferentemente entre 2 y 5 veces, de forma especialmente preferible entre 3 y 4 veces más grande que en el primer dispositivo de reserva de material.

Resulta ventajoso si la primera banda de material presenta en el dispositivo de reserva de material ya una tensión de banda superior a cero. De manera ventajosa, la primera banda de material tiene por tanto ya en el primer dispositivo de reserva de material cierta tensión base de banda. También en el dispositivo de producción de cartón ondulado, la primera banda de material tiene preferentemente una tensión de banda superior a cero. De manera ventajosa, la banda de material tiene también entre el primer dispositivo de reserva de material y el dispositivo de producción de cartón ondulado una tensión de banda superior a cero. La tensión de banda de la primera banda de material se suma partiendo del primer dispositivo de reserva de material en dirección hacia el dispositivo de producción de cartón ondulado. De manera ventajosa, la tensión de banda de la primera banda de material se suma de 1,5:1 a 6:1, preferentemente de 2:1 a 5:1, de forma especialmente preferible de 3:1 a 4:1. Por ejemplo, en el primer dispositivo de reserva de material se puede definir un valor de tensión de banda de 50N/m a 400N/m. En el dispositivo de producción de cartón ondulado, la primera banda de material tiene entonces una tensión de banda correspondientemente más grande.

Las reivindicaciones 11 a 15 se refieren a formas de realización preferibles del al menos tercer dispositivo de regulación de tensión de banda.

Preferentemente, el primer dispositivo de regulación de tensión de banda aumenta durante el funcionamiento la tensión de banda de la primera banda de material hasta el primer valor límite de tensión de banda y el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda aumenta durante el funcionamiento la tensión de banda de la primera banda de material hasta un segundo valor límite de tensión de banda, y en caso de necesidad, el tercer dispositivo de regulación de tensión de banda aumenta la tensión de banda de la primera banda de material más allá del segundo valor límite de tensión de banda.

Preferentemente, el primer dispositivo de regulación de tensión de banda reduce durante el funcionamiento la tensión de banda de la primera banda de material hasta el primer valor límite de tensión de banda y el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda reduce durante el funcionamiento la tensión de banda de la primera banda de material hasta el segundo valor límite de tensión de banda, y en caso de necesidad, el al menos tercer dispositivo de regulación de tensión de banda reduce la tensión de banda de la primera banda de material más allá del segundo valor límite de tensión de banda.

Las formas de realización de acuerdo con las reivindicaciones 17 y 18 permiten una regulación especialmente ventajosa de la tensión de banda de la primera banda de material.

Preferentemente, el primer dispositivo de regulación de tensión de banda aumenta la tensión de banda de la primera banda de material sustancialmente hasta su potencia de regulación máxima y sólo después, en caso de necesidad, entra en funcionamiento el al menos segundo dispositivo de regulación de tensión de banda para el aumento adicional de la tensión de banda de la primera banda de material.

5 Preferentemente, el primer dispositivo de regulación de tensión de banda reduce la tensión de banda de la primera banda de material sustancialmente hasta su potencia de regulación máxima y sólo después, en caso de necesidad, entra en funcionamiento el al menos segundo dispositivo de regulación de tensión de banda para la reducción adicional de la tensión de banda de la primera banda de material.

10 Las formas de realización de acuerdo con las reivindicaciones 25 a 33 se refieren a formas de realización preferibles del al menos tercer dispositivo de regulación de tensión de banda.

15 Preferentemente, el primer y el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda aumentan la tensión de banda de la primera banda de material sustancialmente hasta su potencia de regulación máxima y sólo después, en caso de necesidad, entra en funcionamiento el al menos tercer dispositivo de regulación de tensión de banda para el aumento adicional de la tensión de banda de la primera banda de material.

20 Preferentemente, el primer y el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda reducen la tensión de banda de la primera banda de material sustancialmente hasta su potencia de regulación máxima y sólo después, en caso de necesidad, entra en funcionamiento el al menos tercer dispositivo de regulación de tensión de banda para la reducción adicional de la tensión de banda de la primera banda de material.

25 Resulta ventajoso si el primer dispositivo de regulación de tensión de banda tiene o define un primer valor límite de tensión de banda. Resulta ventajoso si el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda tiene o define un segundo valor límite de tensión de banda. Lo análogo es válido preferentemente para posibles dispositivos de regulación de tensión de banda adicionales.

30 Una combinación de los objetos de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 16 entre ellos y los objetos de las reivindicaciones referidas a estas. Es posible una combinación de una reivindicación independiente con una reivindicación dependiente o con reivindicaciones dependientes de la otra reivindicación independiente.

A continuación, se describen a título de ejemplo dos formas de realización preferibles de la invención haciendo referencia al dibujo adjunto. Muestran:

35 la figura 1 una vista esquemática de una instalación de cartón ondulado de acuerdo con la invención, de acuerdo con una primera forma de realización, y  
la figura 2 una vista esquemática de una instalación de cartón ondulado de acuerdo con la invención, de acuerdo con una segunda forma de realización.

40 Las piezas o los componentes que se correspondan unos a otros llevan los mismos signos de referencia en las figura 1 y 2. También detalles de las formas de realización que se describen en detalle a continuación pueden por sí mismos representar una invención o ser parte de un objeto de la invención.

45 Una instalación de cartón ondulado para la fabricación de una banda de cartón ondulado 1 contracolada por una cara presenta un primer dispositivo de empalme 2, un segundo dispositivo de empalme 3 y un dispositivo de producción de cartón ondulado 4. El primer dispositivo de empalme 2 comprende para desenrollar una primera banda de material finita 5 de un primer rollo de material 6 una primera unidad de desenrollamiento 7, y para desenrollar otra primera banda de material finita de otro primer rollo de material 8, otra primera unidad de desenrollamiento 9. Las primeras bandas de material finitas 5 se unen mediante una unidad de unión no representada del primer dispositivo de empalme 2 para proporcionar una primera banda de material sinfín 10. Durante cada unión de primeras bandas de material finitas 5 se produce en la primera banda de material sinfín 10 un cordón de unión que se extiende transversalmente con respecto a la banda de material sinfín 10 y que, dado el caso, se vuelve a eliminar de la misma mediante un dispositivo de corte transversal.

55 El segundo dispositivo de empalme 3 está estructurado conforme al primer dispositivo de empalme 2 y comprende para desenrollar una segunda banda de material finita 11 de un segundo rollo de material 12 una segunda unidad de desenrollamiento 13, y para desenrollar otra segunda banda de material finita de otro segundo rollo de material 14, otra segunda unidad de desenrollamiento 15. Las segundas bandas de material finitas 11 se unen entre ellas mediante una unidad de unión no representada en detalle del segundo dispositivo de empalme 3 para proporcionar una segunda banda de material sinfín 16. Durante cada unión de segundas bandas de material finitas 11 se produce en la segunda banda de material sinfín 16 un cordón de unión que se extiende transversalmente con respecto a la banda de material sinfín 16 y que, dado el caso, se elimina de la misma mediante un dispositivo de corte transversal por razones de calidad.

65

Las dos bandas de material sinfín 10, 16 se alimentan al dispositivo de producción de cartón ondulado 4. El dispositivo de producción de cartón ondulado 4 para la fabricación de una banda de cartón ondulado 1 contracolada por una cara es generalmente conocido, por ejemplo por los documentos EP0687552A2 (corresponde al documento de patente estadounidense 5632850), DE19536007A1 (corresponde al documento GB2305675A) o DE4305158A1, a los que se remite en cuanto a los detalles. En el dispositivo de producción de cartón ondulado 4 se encuentra un dispositivo ranurador (no representado) que de manera ventajosa comprende un primer cilindro ranurador soportado de forma giratoria alrededor de un primer eje de giro y un segundo cilindro ranurador soportado de forma giratoria alrededor de un segundo eje de giro. Los ejes de giro se extienden paralelamente uno respecto a otro. Los cilindros ranuradores forman un primer espacio entrecilindros ranurador. Por el espacio entrecilindros ranurador se puede hacer pasar la primera o la segunda banda de material sinfín 10, 16, por lo que esta queda ranurada. Después de los cilindros ranuradores existe entonces una banda ondulada finita. Se parte de que en esta forma de realización de la invención se ranura la primera banda de material sinfín 10.

Para unir la primera banda de material sinfín 10 ranurada a la segunda banda de material sinfín 16 no ranurada formando la banda de cartón ondulado 1 contracolada por una cara, el dispositivo de producción de cartón ondulado 4 presenta además de manera ventajosa un dispositivo de unión (no representado). El dispositivo de unión tiene preferentemente un mecanismo de cola y una unidad de contracolado. Comprende un cilindro aplicador de cola, un cilindro dosificador de cola, un contenedor de cola y dos cilindros de presión. Para hacer pasar y aplicar cola en la primera banda de material sinfín 10 ranurada, el cilindro aplicador de cola forma con el segundo cilindro ranurador un espacio entrecilindros, estando dispuesto el cilindro aplicador de cola, para la aplicación de cola, en parte dentro del contenedor de cola. El cilindro dosificador de cola está en contacto con el cilindro aplicador de cola y sirve para formar una capa de cola uniforme en el cilindro aplicador de cola. Para presionar la primera banda de material sinfín 10 ranurada, provista de cola, el cilindro de presión forma con el segundo cilindro ranurador un espacio entrecilindros, por el que se hacen pasar simultáneamente la primera banda de material sinfín 10 ranurada y la segunda banda de material sinfín 16 no ranurada. Alternativamente, se pueden aplicar unidades de unión realizados de otra manera.

Para el almacenamiento intermedio de la banda de cartón ondulado 1 contracolada por una cara, esta se alimenta a un dispositivo de almacenamiento 17, presentando la banda de cartón ondulado 1 contracolada por una cara un sentido de transporte 18 en el dispositivo de almacenamiento 17. La banda de cartón ondulado 1 forma bucles 19 en el dispositivo de almacenamiento 17. El dispositivo de almacenamiento 17 está realizado en forma de mesa y también es conocido como puente.

Para producir una banda de cartón ondulado contracolada por las dos caras está previsto un tercer dispositivo de empalme, encolándose la tercera banda de manera conocida con la banda de cartón ondulado 1 contracolada por una cara.

Para la regulación de la tensión de banda de la primera banda de material sinfín 10 está prevista una disposición de regulación y de medición de tensión de banda que está dispuesta entre el primer dispositivo de empalme 2 y el dispositivo de producción de cartón ondulado 4. La disposición de medición y regulación de tensión de banda comprende un dispositivo de medición y regulación de tensión de banda 20 que a su vez presenta un dispositivo de medición de tensión de banda 21 para medir la tensión de banda de la primera banda de material sinfín 10 y un primer dispositivo de regulación de tensión de banda 22 para regular la tensión de banda de la primera banda de material sinfín 10. Además, la disposición de medición y regulación de tensión de banda tiene un segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23 para la regulación adicional de la tensión de banda de la primera banda de material sinfín 10. El dispositivo de medición y regulación de tensión de banda 20 está dispuesto entre el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23 y el dispositivo de producción de cartón ondulado 4. Además, el dispositivo de medición de tensión de banda 21 está dispuesto entre el primer dispositivo de regulación de tensión de banda 22 y el dispositivo de producción de cartón ondulado 4. El segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23 está dispuesto corriente arriba con respecto al primer dispositivo de regulación de tensión de banda 22.

El dispositivo de medición de tensión de banda 21 mide la tensión de banda de la primera banda de material sinfín 10 y emite a través de una línea 24 una señal de medición eléctrica correspondiente a una unidad de procesamiento de información 25 electrónica, central. Puede estar realizado por ejemplo como cilindro de medición, cuyo eje puede deslizarse transversalmente. Este movimiento del eje se puede detectar entonces.

El primer y el segundo dispositivos de regulación de tensión de banda 22 y 23 comprenden respectivamente un cilindro principal 26 o 27. Los cilindros principales 26, 27 pueden ser accionados de forma giratoria o ser frenados. Para ello, a los cilindros principales 26, 27 están asignados accionamientos eléctricos 29 o 30. La unidad de procesamiento de información 25 está en conexión de transferencia de datos o en conexión de señales con los accionamientos 29 o 30 a través de líneas 31 y 32.

Además, el primer dispositivo de regulación de tensión de banda 22 tiene un cilindro secundario 33 que forma con el cilindro principal 26 un espacio entrecilindros para la primera banda de material sinfín 10. El cilindro secundario 33 puede pivotar en su totalidad alrededor del eje del cilindro principal 26. Para ello, el cilindro secundario 33 está

## ES 2 534 803 T3

soportado de forma correspondiente a través de un brazo de soporte 34 correspondiente.

5 El segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23 en cambio comprende dos cilindros secundarios 35 acoplados uno a otro que junto al cilindro principal 27 forman un espacio entrecilindros. Los cilindros secundarios 35 pueden pivotar en su totalidad alrededor del eje del cilindro principal 27. Para ello, están soportados de manera correspondiente en un bastidor de soporte 36.

10 La disposición de medición y de regulación de tensión de banda comprende además un tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53 para la regulación adicional de la tensión de banda de la primera banda de material sinfín 10. El tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53 está dispuesto corriente arriba con respecto al segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23 en la primera banda de material 5, 10. Se encuentra por tanto entre el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23 y el primer dispositivo de empalme 2.

15 El tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53 comprende un cilindro principal 54 que puede ser accionado de forma giratoria y ser frenado. Para ello, al cilindro principal 54 está asignado un accionamiento eléctrico 55 para accionarlo. La primera banda de material sinfín 10 está por zonas en contacto con el contorno del cilindro principal 54.

20 La unidad de procesamiento de información 25 está en conexión de transferencia de datos o en conexión de señales con el accionamiento 55 a través de una línea 56. El accionamiento 55 recibe de la unidad de procesamiento de información 25 información de tensión de banda referente a la primera banda de material 5, 10.

25 La unidad de procesamiento de información 25 además está en conexión de transferencia de datos con el primer rollo de material 6 y con el primer rollo de material 8 adicional, para regular también allí la tensión de banda de la primera banda de material 5. Para ello, la unidad de procesamiento de información 25 está en conexión de transferencia de datos con una unidad de procesamiento de información 37 electrónica adicional. La unidad de procesamiento de información 37 adicional está en conexión de transferencia de datos con el primer rollo de material 6 o con el primer rollo de material 8 adicional a través de líneas 38 o 39. En concreto, las líneas 38 y 39 están en  
30 conexión de transferencia de datos con sendos aparatos de regulación de tensión de banda (no representados) asignados al primer rollo de material 6 o al primer rollo de material 8 adicional. Las unidades de procesamiento de información 25 y 37 pueden estar reunidas formando una unidad común.

35 Entre el segundo dispositivo de empalme 3 y el dispositivo de producción de cartón ondulado 4 están dispuestos un primer y un segundo regulador de tensión de banda 40, 41 para la regulación de la tensión de banda de la segunda banda de material sinfín 16. El primer y el segundo regulador de tensión de banda 40, 41 presentan a su vez sendos cilindros principales 42 o 43 que pueden ser acelerados y/o frenados por un accionamiento 44 o 45. A los cilindros principales 42, 43 están asignados cilindros secundarios 46 o 47 que pueden pivotar en su totalidad alrededor del  
40 eje del cilindro principal 42 o 43 correspondiente formando junto a estos respectivamente un espacio entrecilindros para la segunda banda de material sinfín 16. Preferentemente, los accionamientos 44 o 45 no están en conexión de transferencia de datos con las unidades de procesamiento de información 25 o 37. Sin embargo, alternativamente es posible tal conexión.

45 A continuación, se describe el funcionamiento de la instalación de cartón ondulado. La primera banda de material 5 se desenrolla del primer rollo de material 6. La primera banda de material 5 o la primera banda de material sinfín 10 se conduce entonces a través de cilindros inversores 48 al tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53 donde se extiende por zonas alrededor del cilindro principal 54. Por el tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53, la primera banda de material 5 o la primera banda de material sinfín 10 se conduce entonces al segundo  
50 dispositivo de regulación de tensión de banda 23 donde pasa por el espacio entrecilindros entre los cilindros secundarios 35 y el cilindro principal 27. La primera banda de material 5 o la primera banda de material sinfín 10 se extiende después del segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23 al primer dispositivo de regulación de tensión de banda 22 donde pasa por el espacio entrecilindros entre el cilindro secundario 33 y el cilindro principal 26. La primera banda de material 5 o la primera banda de material sinfín 10 pasa entonces al dispositivo de producción de cartón ondulado 4 a través de la entrada de este.

55 Por lo tanto, el tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53 está dispuesto corriente abajo con respecto al primer dispositivo de empalme 2 donde el tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53 a su vez está dispuesto corriente arriba con respecto al primer dispositivo de regulación de tensión de banda 22 y corriente arriba con respecto al segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23.

60 Por lo tanto, el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23 está dispuesto corriente abajo con respecto al primer dispositivo de empalme 2 donde el primer dispositivo de regulación de tensión de banda 22 a su vez está dispuesto corriente abajo con respecto al segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23. El dispositivo de producción de cartón ondulado 4 a su vez está dispuesto corriente abajo con respecto al primer  
65 dispositivo de regulación de tensión de banda 22.

La segunda banda de material 11 se desenrolla del segundo rollo de material 12. La segunda banda de material 11 o la segunda banda de material sinfín 16 se conducen a través de cilindros inversores 49 hacia el primer regulador de tensión de banda 40 donde pasa por el espacio entrecilindros formado entre los cilindros secundarios 46 y el cilindro principal 42. La segunda banda de material 11 o la segunda banda de material sinfín 16 se conduce entonces al  
 5 segundo regulador de tensión 41 pasando por el espacio entrecilindros formado por el cilindro secundario 47 y el cilindro principal 43. La segunda banda de material 11 o la segunda banda de material sinfín 16 llega entonces al dispositivo de producción de cartón ondulado 4 a través de la entrada de este.

La primera banda de material 5 o la primera banda de material sinfín 10 es transportada en un sentido de transporte  
 10 50 partiendo del primer dispositivo de empalme 2, mientras que la segunda banda de material 11 o la segunda banda de material sinfín 16 es transportada en un sentido de transporte 51 partiendo del segundo dispositivo de empalme 3.

Como ya se ha mencionado, la banda ondulada queda formada al hacer pasar la primera banda de material 5 o la  
 15 primera banda de material sinfín 10 por el espacio entrecilindros existente entre los cilindros ranuradores. Entonces, la banda ondulada se hace pasar por el espacio entrecilindros formado entre el segundo dispositivo ranurador y el cilindro aplicador de cola. La banda ondulada provista de cola y la segunda banda de material 11 o la segunda banda de material sinfín 16 se hacen pasar entonces por el espacio entrecilindros existente entre los dos cilindros de presión. De esta manera, la segunda banda de material 11 o segunda banda de material sinfín 16 que sirve de  
 20 banda de recubrimiento queda encolada con la banda ondulada 5, 10 ranurada.

La banda de cartón ondulado 1 resultante, contracolada por una cara, se conduce entonces para su almacenamiento intermedio al dispositivo de almacenamiento 17 partiendo de la salida del dispositivo de producción de cartón  
 25 ondulado 4, donde la banda de cartón ondulado 1 es transportada a lo largo del sentido de transporte 18.

La unidad de procesamiento de información 25 regula la instalación de cartón ondulado. Para ello, la unidad de procesamiento de información 25 recibe a través de la línea 24 información eléctrica de tensión de banda o señales de medición del dispositivo de medición de tensión de banda 21. En la unidad de procesamiento de información 25 se procesa la información de tensión de banda medida. A la unidad de procesamiento de información 25 se  
 30 proporciona información de tal forma que la unidad de procesamiento de información 25 sabe cuando cambia, es decir aumenta o disminuye, la tensión de banda de la primera banda de material 5 o de la primera banda de material sinfín 10 en el dispositivo de medición de tensión de banda 21. En función de la tensión de banda determinada por el dispositivo de medición de tensión de banda 21 se controla el primer accionamiento 29 del primer dispositivo de regulación de tensión de banda 22.

Si el valor de tensión de banda de la primera banda de material 5 o la primera banda de material sinfín 10, medido por el dispositivo de medición de tensión de banda 21, es distinto a un valor teórico de tensión de banda, se acciona el accionamiento 29 por la unidad de procesamiento de información 25 a través de la línea 31. Si el valor de tensión de banda de la primera banda de material 5 o primera banda de material sinfín 10, medido por dispositivo de  
 40 medición de tensión de banda 21, es inferior al valor teórico de tensión de banda, se aumenta por el accionamiento 29 el par de frenado del cilindro principal 26, es decir, se reduce el par de accionamiento del cilindro principal 26, lo que produce un aumento del valor real de tensión de banda de la primera banda de material 5 o primera banda de material sinfín 10. La tensión de banda se modifica por el accionamiento 29 hasta un primer valor límite de tensión de banda predeterminado.

Si el valor real de tensión de banda medido por el dispositivo de medición de tensión de banda 21 es superior al valor teórico de tensión de banda, se reduce mediante el accionamiento 29 el par de frenado del cilindro principal 26, es decir, se aumenta el par de accionamiento del cilindro principal 26, lo que produce una reducción correspondiente del valor real de tensión de banda.

En caso de ser necesaria una modificación de la tensión de banda más allá del primer valor límite de tensión de banda, la unidad de procesamiento de información 25 acciona a través de la línea 32 el segundo accionamiento 30. Por el accionamiento 30 se refuerza el par del cilindro principal 26 aplicado por el accionamiento 29. Es decir que cuando el accionamiento 29 ejerce a través del cilindro principal 26 un par de frenado sobre la primera banda de material 5 o la primera banda de material sinfín 10, también el accionamiento 30 ejerce a través del cilindro principal  
 55 27 un par de frenado sobre la primera banda de material 5 o la primera banda de material sinfín 10. Viceversa, también es válido que el accionamiento 30 ejerce a través del cilindro principal 26 un par de accionamiento sobre la primera banda de material 5 o la primera banda de material sinfín 10, cuando el accionamiento 29 ejerce a través del cilindro principal 27 un par de aceleración sobre la primera banda de material 5 o la primera banda de material sinfín 10. Con el primer valor límite de tensión de banda, el accionamiento 29 emite un par máximo. Los ángulos de enlazamiento alrededor de los cilindros principales 26, 27 pueden mantenerse constantes cuando se modifica la tensión de banda.

La tensión de banda de la primera banda de material 5 está ajustada de tal forma que en el primer dispositivo de empalme 2 o en el rollo de material 6, 8 activo actualmente es preferentemente notablemente menor que en la entrada del dispositivo de producción de cartón ondulado 4.

Además, el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23 se acciona de tal forma que el valor teórico de tensión de banda en el primer dispositivo de empalme 2 está en un valor mínimo, pero superior a cero.

5 El segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23 se acciona para la reducción adicional de la tensión de banda de la primera banda de material 5, 10, cuando la tensión de banda de la primera banda de material 5, 10, medida por el dispositivo de medición de tensión de banda 21, es superior a un valor teórico de tensión de banda de la primera banda de material 5, 10 y si el primer dispositivo de regulación de tensión de banda 22 ya está ajustado a la reducción máxima de la tensión de banda.

10 El segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23 se acciona para el aumento adicional de la tensión de banda de la primera banda de material 5, 10, cuando la tensión de banda de la primera banda de material 5, 10, medida por el dispositivo de medición de tensión de banda 21, es inferior a un valor teórico de tensión de banda de la primera banda de material 5, 10 y si el primer dispositivo de regulación de tensión de banda 22 ya está ajustado al aumento máximo de la tensión de banda.

15 El procedimiento descrito anteriormente para el control de la tensión de banda se realiza básicamente de tal forma que la tensión de banda es lo más baja posible en el primer dispositivo de empalme 3 o dispositivo de reserva de material. La tensión de banda de las primeras bandas de material 5, 10 que entran en el dispositivo de producción de cartón ondulado 4 se ajusta corriente arriba en el dispositivo de producción de cartón ondulado 4. En la primera  
20 banda de material 5, 10 correspondiente se pone en funcionamiento en primer lugar el dispositivo de regulación de tensión de banda 22 dispuesto directamente corriente arriba partiendo del dispositivo de producción de cartón ondulado 4. Si por ejemplo no es suficiente el par de frenado ejercido por el dispositivo de regulación de tensión de banda 22, se activa adicionalmente para aumentar la tensión de banda el dispositivo de regulación de tensión de banda 23, 53 situado detrás corriente arriba.

25 En caso de ser necesaria una modificación de la tensión de banda más allá del segundo valor límite de tensión de banda, la unidad de procesamiento de información 25 acciona a través de la línea 56 el tercer accionamiento 55. Por el accionamiento 55 se refuerza el par ejercido por los cilindros principales 26, 27. Es decir que cuando el accionamiento 29 ejerce a través del cilindro principal 26 y el accionamiento 30 ejerce a través de los cilindros  
30 principales 27 respectivamente un par de frenado sobre la primera banda de material 5 o primera banda de material sinfín 10, también el accionamiento 55 ejerce a través del cilindro principal 54 un par de frenado correspondiente.

Viceversa, también es válido que en caso de necesidad, el accionamiento 55 ejerce a través del cilindro principal 54 un par de accionamiento sobre la primera banda de material 5 o primera banda de material sinfín 10, cuando el  
35 accionamiento 29 ejerce a través del cilindro principal 27 y el accionamiento 30 ejerce a través del cilindro principal 26 respectivamente un par de accionamiento sobre la primera banda de material 5 o la primera banda de material sinfín 10.

40 Con el segundo valor límite de tensión de banda, los accionamientos 29, 30 emiten un par máximo, a partir del cual se activa el accionamiento 55.

Además, también el tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53 se acciona de tal forma que el valor teórico de tensión de banda en el primer dispositivo de empalme 2 está en un valor mínimo, pero superior a cero.

45 El tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53 se acciona para la reducción adicional de la tensión de banda de la primera banda de material 5, 10, si la tensión de banda de la primera banda de material 5, 10, medida por el dispositivo de medición de tensión de banda 21, es superior a un valor teórico de tensión de banda de la primera banda de material 5, 10 y si el primer y el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 22, 23 ya  
50 están ajustados a la reducción máxima de la tensión de banda.

El tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53 se acciona para el aumento adicional de la tensión de banda de la primera banda de material 5, 10, si la tensión de banda de la primera banda de material 5, 10, medida por el dispositivo de medición de tensión de banda 21, es inferior a un valor teórico de tensión de banda de la  
55 primera banda de material 5, 10 y si el primer y el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 22, 23 ya están ajustados al aumento máximo de la tensión de banda.

Si por ejemplo no es suficiente el par de frenado ejercido por el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23, se activa adicionalmente para el aumento de la tensión de banda el tercer dispositivo de regulación de  
60 tensión de banda 53 situado detrás corriente arriba.

De esta manera, la tensión de banda producida en el primer dispositivo de empalme 2 puede ser lo más baja posible, menor que el valor teórico en el dispositivo de producción de cartón ondulado 4 que habitualmente es de tres a cuatro veces la tensión de banda en el dispositivo de empalme 2. La menor tensión de banda en el dispositivo de empalme 2 tiene la ventaja de que de esta manera se minimiza la formación de pliegues en el dispositivo de  
65 empalme 2. Como ya se ha mencionado, la tensión de banda producida en el primer dispositivo de empalme 2 es lo más baja posible, pero superior a cero.

- A continuación, haciendo referencia a la figura 2 se describe la segunda forma de realización de la invención. Los componentes idénticos reciben el mismo signo de referencia que en las formas de realización anteriores a las que se remite por tanto. Al contrario de la primera forma de realización, en la forma de realización de acuerdo con la figura 2, se ranura la segunda banda de material 11 o la segunda banda de material sinfín 16. Las primeras bandas de material 5, 10 son aquí bandas de recubrimiento no ranuradas y se vuelven a regular. Partiendo del dispositivo de producción de cartón ondulado 4, aquí, en sentido corriente arriba, en la primera banda de material 5 están dispuestos el dispositivo de medición y regulación de tensión de banda 20 con el dispositivo de medición de tensión de banda 21 y con el primer dispositivo de regulación de tensión de banda 22, el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23 y el tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53. Corriente arriba con respecto al tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53 está dispuesto el primer dispositivo de reserva de material 2 desde el que se dispensa la primera banda de material 5. En caso de necesidad, los dispositivos de regulación de tensión de banda 22, 23, 53 se vuelven a accionar partiendo del dispositivo de producción de cartón ondulado 4 en dirección hacia el primer dispositivo de reserva de material 2.
- De acuerdo con una forma de realización alternativa, el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23 y el tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53 están dispuestos de forma intercambiada. El segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23 constituye entonces el tercer dispositivo de regulación de tensión de banda, mientras que el tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53 constituye el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda.
- En otra forma de realización preferible se modifica la tensión de banda de la primera y la segunda banda de material 5, 11 o de la primera y la segunda banda de material 10, 16. Aquí, partiendo del dispositivo de producción de cartón ondulado 4 están dispuestos en dirección corriente arriba tanto en la primera banda de material 5 como en la segunda banda de material 11 respectivamente el dispositivo de medición y regulación de tensión de banda 20 con el dispositivo de medición de tensión de banda 21 y con el primer dispositivo de regulación de tensión de banda 22, el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda 23 y el tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53. Corriente arriba con respecto al tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53 está dispuesto el primer dispositivo de reserva de material 2 desde el que se dispensa la primera banda de material 5. Corriente arriba con respecto al otro tercer dispositivo de regulación de tensión de banda 53 está dispuesto el segundo dispositivo de reserva de material 3 desde el que se dispensa la segunda banda de material 11. En caso de necesidad, los dispositivos de regulación de tensión de banda 22, 23, 53 se vuelven a accionar partiendo del dispositivo de producción de cartón ondulado 4 en dirección hacia el primer dispositivo de reserva de material 2 o el segundo dispositivo de reserva de material 3.

**REIVINDICACIONES**

1. Instalación de cartón ondulado para la fabricación de cartón ondulado con

- 5 a) un primer dispositivo de reserva de material (2) para dispensar una primera banda de material (5, 10),  
 b) al menos un segundo dispositivo de reserva de material (3) para dispensar al menos una segunda banda de material (11, 16),  
 c) un dispositivo de producción de cartón ondulado (4) para producir una banda de cartón ondulado (1) contracolada por al menos una cara a partir de la primera banda de material (5, 10) y la al menos segunda  
 10 banda de material (11, 16),  
 d) una disposición de medición y regulación de tensión de banda que está dispuesta entre el dispositivo de producción de cartón ondulado (4) y el primer dispositivo de reserva de material (2), comprendiendo la disposición de medición y regulación de tensión de banda
- 15 i) un dispositivo de medición y regulación de tensión de banda (20) con un dispositivo de medición de tensión de banda (21) para medir la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) y con un primer dispositivo de regulación de tensión de banda (22) para la regulación de la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10), y  
 20 ii) al menos un segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23) para la regulación adicional de la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10), estando dispuesto el dispositivo de medición y regulación de tensión de banda (20) entre el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23) y el dispositivo de producción de cartón ondulado (4), y  
 iii) una unidad de procesamiento de información (25) que
- 25 - está en conexión de transferencia de datos con el dispositivo de medición y regulación de tensión de banda (20),  
 - está en conexión de transferencia de datos con el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23),  
 30 - recibe del dispositivo de medición de tensión de banda (21) información de tensión de banda relativa a la primera banda de material (5, 10),  
 - está realizada de tal forma que para modificar la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) envía hasta un primer valor límite de tensión de banda señales de regulación de tensión de banda al primer dispositivo de regulación de tensión de banda (22) para el accionamiento de este, y  
 35 - está realizado de tal forma que para modificar la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) más allá del primer valor límite de tensión de banda envía señales de regulación de tensión de banda al segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23) para el accionamiento de este.
- 40 2. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** en el primer dispositivo de reserva de material (2) está previsto al menos un aparato de regulación de tensión de banda que está en conexión de transferencia de datos con la unidad de procesamiento de información (25) para modificar la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) en el primer dispositivo de reserva de material (2).
- 45 3. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** el primer y/o el al menos segundo dispositivos de regulación de tensión de banda (22, 23) comprenden un medio de frenado para aumentar la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) y/o un medio de aceleración para reducir la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10).
- 50 4. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada por que** el medio de frenado y/o el medio de aceleración pueden ser frenados y/o acelerados mediante un cilindro (26, 27) que está en contacto con la primera banda de material (5, 10).
- 55 5. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** el cilindro (26, 27) puede ser frenado y/o acelerado mediante un accionamiento (29 o 30).
- 60 6. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el dispositivo de producción de cartón ondulado (4) presenta un dispositivo ranurador para ranurar la primera y/o la al menos segunda banda de material (5, 10, 11, 16) y un dispositivo de unión para la unión plana sólida entre la primera y la al menos segunda banda de material (5, 10, 11, 16), presentando el dispositivo de unión preferentemente un mecanismo de aplicación de cola y una unidad de contracolado.
- 65 7. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el dispositivo de medición de tensión de banda (21) y el primer dispositivo de regulación de tensión de banda (22) forman una unidad.

8. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el primer y/o el al menos segundo dispositivo de reserva de material (2, 3) están realizados como dispositivo de empalme.
- 5 9. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el primer dispositivo de regulación de tensión de banda (22) aumenta la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) sólo hasta el primer valor límite de tensión de banda, y la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) puede aumentarse más allá del primer valor límite de tensión de banda por medio del segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (22).
- 10 10. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) en el primer dispositivo de reserva de material (2) es menor, preferentemente notablemente menor, que en el dispositivo de producción de cartón ondulado (4), siendo preferentemente superior a cero la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) en el primer dispositivo de reserva de material (2).
- 15 11. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la disposición de medición y regulación de tensión de banda presenta al menos un tercer dispositivo de regulación de tensión de banda (53) para la regulación adicional de la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10), estando el al menos tercer dispositivo de regulación de tensión de banda (53) en conexión de transferencia de datos con la unidad de procesamiento de información (25).
- 20 12. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada por que** el al menos tercer dispositivo de regulación de tensión de banda (53) está dispuesto corriente arriba con respecto al segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23) en la primera banda de material (5, 10).
- 25 13. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizada por que** la unidad de procesamiento de información (25) está realizada de tal forma que para modificar la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) más allá de un segundo valor límite de tensión de banda envía señales de regulación de tensión de banda al al menos tercer dispositivo de regulación de tensión de banda (53) para el accionamiento de este.
- 30 14. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizada por que** en caso de un aumento intencionado de la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10), el segundo valor límite de tensión de banda es superior al primer valor límite de tensión de banda.
- 35 15. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con las reivindicaciones 13 o 14, **caracterizada por que** en caso de una reducción adicional de la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10), el segundo valor límite de tensión de banda es inferior al primer valor límite de tensión de banda.
- 40 16. Procedimiento para la fabricación de cartón ondulado que comprende los pasos de:
- dispensar una primera banda de material (5, 10) desde un primer dispositivo de reserva de material (2),
  - dispensar al menos una segunda banda de material (11, 16) desde al menos un segundo dispositivo de reserva de material (3),
  - producir una banda de cartón ondulado (1) contracolada por al menos una cara y formada por la primera banda de material (5, 10) y la al menos segunda banda de material (11, 16) con un dispositivo de producción de cartón ondulado (4),
  - proporcionar una disposición de medición y regulación de tensión de banda dispuesta entre el dispositivo de producción de cartón ondulado (4) y el primer dispositivo de reserva de material (2), en donde la disposición de medición y regulación de tensión de banda
    - mide y regula la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) con un dispositivo de medición y regulación de tensión de banda (20) que para ello comprende un dispositivo de medición de tensión de banda (21) y un primer dispositivo de regulación de tensión de banda (22), y
    - dado el caso, sigue regulando la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) con al menos un segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23), estando dispuesto el dispositivo de medición y regulación de tensión de banda (20) entre el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23) y el dispositivo de producción de cartón ondulado (4), y
  - proporcionar una unidad de procesamiento de información (25), que
    - está en conexión de transferencia de datos con el dispositivo de medición y regulación de tensión de banda (20),
    - está en conexión de transferencia de datos con el al menos segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23),
- 45 50 55 60 65

- recibe del dispositivo de medición de tensión de banda (21) información de tensión de banda relativa a la primera banda de material (5, 10),  
 -- envía señales de regulación de tensión de banda para modificar la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) hasta un primer valor límite de tensión de banda al primer dispositivo de regulación de tensión de banda (22) para el accionamiento de este, y  
 -- envía señales de regulación de tensión de banda para la modificación adicional de la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) más allá del primer valor límite de tensión de banda al al menos segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23) para el accionamiento de este.
- 10 17. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizado por que** el primer dispositivo de regulación de tensión de banda (22) modifica la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) sustancialmente hasta su potencia de regulación máxima y sólo después entra en funcionamiento, dado el caso, el al menos segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23) para la modificación adicional de la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10).
- 15 18. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 16 o 17, **caracterizado por que** el al menos segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23) dispuesto corriente arriba con respecto al primer dispositivo de regulación de tensión de banda (22) se usa cuando es imposible una modificación adicional de la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) por medio del primer dispositivo de regulación de tensión de banda (22).
- 20 19. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 a 18, **caracterizado por que** la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) se regula de tal forma que en caso de la definición de una tensión de banda teórica en la entrada del dispositivo de producción de cartón ondulado (4), la tensión de banda en la salida del primer dispositivo de reserva de material (2) es mínima, pero superior a cero.
- 25 20. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 a 19, **caracterizado por que** la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) entre el primer dispositivo de reserva de material (2) y el dispositivo de producción de cartón ondulado (4) se regula de tal forma que la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) se mantiene constante por secciones y se modifica gradualmente en el primer dispositivo de regulación de tensión de banda (22) cuando este está en funcionamiento.
- 30 21. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 a 20, **caracterizado por que** la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) entre el primer dispositivo de reserva de material (2) y el dispositivo de producción de cartón ondulado (4) se regula de tal forma que la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) se mantiene constante por secciones y se modifica gradualmente en el al menos segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23) cuando este está en funcionamiento.
- 35 22. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 a 21, **caracterizado por que** el primer dispositivo de regulación de tensión de banda (22) aumenta la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10), cuando la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10), medida por el dispositivo de medición de tensión de banda (21), es inferior a un valor teórico de tensión de banda de la primera banda de material (5, 10).
- 40 23. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 a 22, **caracterizado por que** el primer dispositivo de regulación de tensión de banda (22) reduce la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10), cuando la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10), medida por el dispositivo de medición de tensión de banda (21), es superior a un valor teórico de tensión de banda de la primera banda de material (5, 10).
- 45 24. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 a 23, **caracterizado por que** el al menos segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23) sólo se acciona si la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10), medida por el dispositivo de medición de tensión de banda (21), difiere de un valor teórico de tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) y si el primer dispositivo de regulación de tensión de banda (22) está ajustado a la modificación máxima de la tensión de banda.
- 50 25. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 a 24, **caracterizado por que** la disposición de medición y regulación de tensión de banda presenta al menos un tercer dispositivo de regulación de tensión de banda (53) para la regulación adicional de la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10), estando el al menos tercer dispositivo de regulación de tensión de banda (53) en conexión de transferencia de datos con la unidad de procesamiento de información (25).
- 55 26. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 25, **caracterizado por que** el al menos tercer dispositivo de regulación de tensión de banda (53) está dispuesto corriente arriba con respecto al segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23) en la primera banda de material (5, 10).
- 60 27. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 25 o 26, **caracterizado por que** la unidad de procesamiento de información (25) está realizada de tal forma que para modificar la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) más allá de un segundo valor límite de tensión de banda envía señales de regulación de tensión de
- 65

banda al al menos tercer dispositivo de regulación de tensión de banda (53) para el accionamiento de este.

5 28. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 27, **caracterizado por que** en caso de un aumento intencionado de la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10), el segundo valor límite de tensión de banda es superior al primer valor límite de tensión de banda.

10 29. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 27 o 28, **caracterizado por que** en caso de una reducción adicional de la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10), el segundo valor límite de tensión de banda es inferior al primer valor límite de tensión de banda.

15 30. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 25 a 29, **caracterizado por que** el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23) modifica la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) sustancialmente hasta su potencia máxima de regulación y sólo después entra en funcionamiento, dado el caso, el al menos tercer dispositivo de regulación de tensión de banda (53) para la modificación adicional de la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10).

20 31. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 25 a 30, **caracterizado por que** el al menos tercer dispositivo de regulación de tensión de banda (53) dispuesto corriente arriba con respecto al segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23) se usa cuando es imposible la modificación adicional de la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) por medio del segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23).

25 32. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 25 a 31, **caracterizado por que** la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) entre el primer dispositivo de reserva de material (2) y el dispositivo de producción de cartón ondulado (4) se regula de tal forma que la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) se mantiene constante por secciones y se modifica gradualmente en el al menos tercer dispositivo de regulación de tensión de banda (53) cuando este está en funcionamiento.

30 33. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 25 a 31, **caracterizado por que** el al menos tercer dispositivo de regulación de tensión de banda (53) sólo se acciona si la tensión de banda de la primera banda de material (5, 10), medida por el dispositivo de medición de tensión de banda (21), difiere de un valor teórico de tensión de banda de la primera banda de material (5, 10) y si el segundo dispositivo de regulación de tensión de banda (23) está ajustado a la modificación máxima de la tensión de banda.

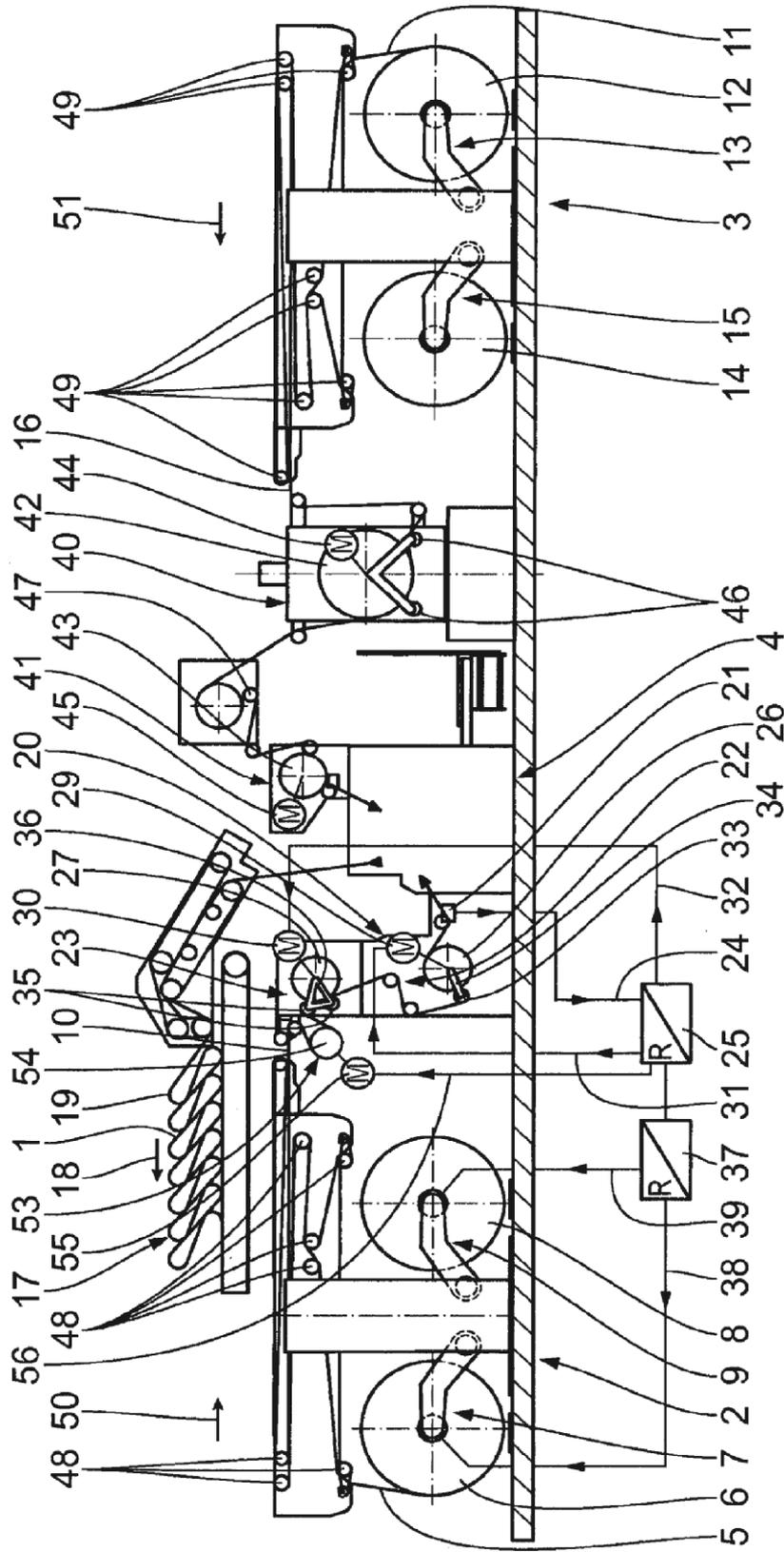


Fig. 1

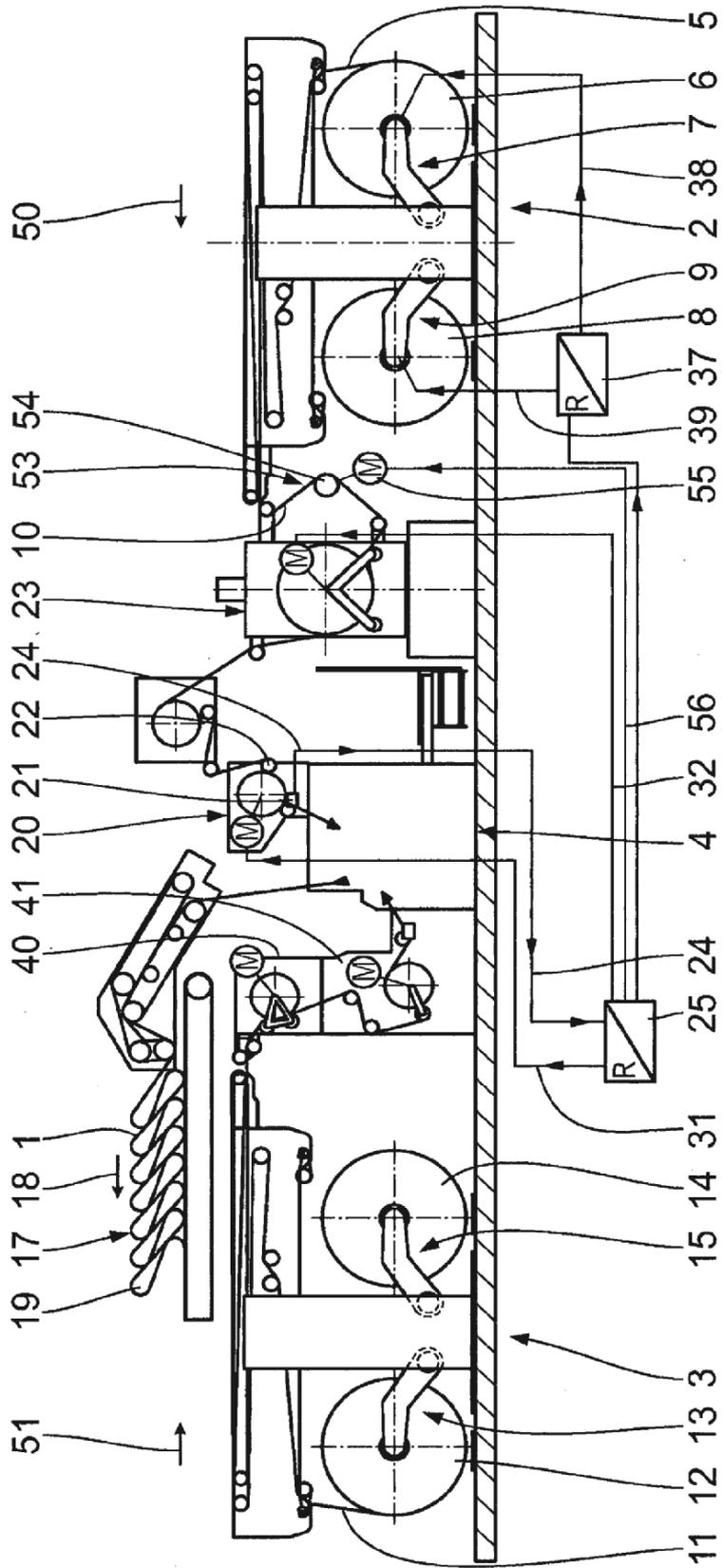


Fig. 2