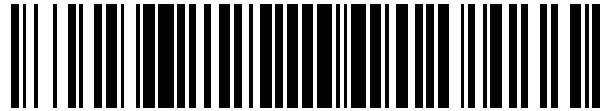


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 723 601**

51 Int. Cl.:

B31F 1/28 (2006.01)

G01B 11/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.03.2016 PCT/EP2016/056543**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2016 WO16156199**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2016 E 16712832 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 3277494**

54 Título: **Dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado**

30 Prioridad:

02.04.2015 DE 102015205994

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

29.08.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**RUHLAND, KARL;
KRAUS, HELMUT y
DUSCHNER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 723 601 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado

- 5 La invención se refiere a un dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado en movimiento que presenta al menos una banda de cobertura y al menos una banda ondulada. La invención se orienta además a una instalación para la fabricación de una banda de cartón ondulado forrada al menos por un lado con al menos un dispositivo de determinación de calidad de este tipo.
- 10 Las instalaciones para la fabricación de bandas de cartón ondulado se conocen en general por el estado de la técnica. Debido a averías, fallos o similares puede ocurrir que la calidad de la banda de cartón ondulado generada no se corresponda con las especificaciones deseadas. Esto puede llevar a problemas en el procesamiento posterior de la banda de cartón ondulado.
- 15 Por el documento EP 1 101 601 A1 se conoce una disposición de sensor de determinación de calidad de tipo genérico, que es capaz de registrar la calidad de bordes laterales, de un acanalado longitudinal y/o un corte longitudinal de una banda de cartón ondulado.
- 20 El documento EP 2 048 494 A1 divulga un dispositivo para registrar la exactitud de formato de una banda de cartón ondulado. Este es capaz de registrar dimensiones de ancho relevantes de una banda de cartón ondulado.
- 25 Por el documento US 5,581,353 se conoce una disposición de sensor de determinación de calidad como parte de una instalación para la fabricación de cartón ondulado forrado por una o por dos lados. Esta tiene la capacidad de detectar el calibre de una banda de cartón ondulado, una profundidad de impresión de un acanalado de banda de cobertura y posiciones erróneas para optimizar un proceso de producción.
- El documento US 4,800,286 desvela un dispositivo para medir una altura de acanaladura y una variación de altura de acanaladura de un material ondulado.
- 30 La invención se basa en el objetivo de crear un dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado en movimiento, que sea capaz de determinar la calidad de la banda de cartón ondulado en movimiento con un funcionamiento extremadamente seguro. A este respecto, en particular el dispositivo debe ser capaz de determinar o constatar las desviaciones mínimas de la banda de cartón ondulado de las especificaciones deseadas con respecto a la calidad. Debe proporcionarse además una instalación para la fabricación de una banda de cartón ondulado forrada
- 35 al menos por un lado con al menos un dispositivo de determinación de calidad de este tipo.
- Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante las características indicadas en las reivindicaciones 1 y 10. El núcleo de la invención consiste en que una unidad de evaluación recibe señales de la disposición de sensor de determinación de calidad y basándose en estas señales evalúa o determina la calidad de la banda de cartón
- 40 ondulado. De este modo puede determinarse una desviación de la banda de cartón ondulado de una calidad deseada o especificación deseada.
- 45 El al menos un equipo de guía permite una determinación de la calidad de la banda de cartón ondulado especialmente exacta, dado que la banda de cartón ondulado entonces en la disposición de sensor de determinación de calidad se guía de manera extremadamente exacta. El al menos un equipo de guía y la disposición de sensores de determinación de calidad están dispuestos preferentemente directamente adyacentes entre sí. El al menos un equipo de guía puede estar dispuesto a este respecto aguas arriba o aguas abajo de la disposición de sensores de determinación de calidad. Es ventajoso cuando el al menos un equipo de guía está dispuesto por encima y/o por debajo de la banda de cartón
- 50 ondulado. De manera favorable el al menos un equipo de guía está en contacto directo con la banda de cartón ondulado.
- El intersticio de guía variable permite una adaptación a diferentes bandas de cartón ondulado, en particular con diferentes grosores.
- 55 El al menos un equipo de guía comprende al menos un rodillo conductor, de manera más preferente al menos un rodillo alisador. Es ventajoso cuando está previsto exactamente un rodillo conductor. Como alternativa por ejemplo están previstos al menos dos, en particular exactamente tres, rodillos conductores. En lugar del al menos un rodillo conductor está previsto por ejemplo al menos un prensador.
- 60 Preferentemente el al menos un rodillo conductor con la banda de cartón ondulado con respecto a una orientación vertical respecto a la dirección de transporte o dirección longitudinal de la banda de cartón ondulado incluye un ángulo, que se sitúa entre 2° y 20°, de manera más preferente entre 3° y 10°. Mediante la posición diagonal del al menos un rodillo conductor pueden evitarse de manera especialmente adecuada vibraciones de la banda de cartón ondulado, que de otro modo falsearían el resultado de medición. El al menos un rodillo conductor se apoya preferentemente
- 65 siempre sobre al menos dos crestas de onda de la banda de cartón ondulado y permanece desacoplado de los valles de la onda de la banda de cartón ondulado.

También mediante la disposición de calibrado la calidad de la banda de cartón ondulado puede determinarse de una manera extremadamente exacta. Es ventajoso cuando a este respecto puede registrarse una desviación de la disposición de sensor de determinación de calidad de una especificación deseada y a continuación esta desviación se considera en la determinación de la calidad de la banda de cartón ondulado. Es ventajoso cuando se realiza un
5 calibrado al inicio de la instalación para la fabricación de una banda de cartón ondulado forrada por ambos lados y/o en cada interrupción de la banda de cartón ondulado.

La al menos una pieza de calibrado tiene preferentemente una superficie de calibrado plana, que está dirigida a la primera unidad de sensor de determinación de calidad. La al menos una pieza de calibrado está configurada
10 preferentemente como placa, barra, nervio, bloque o similar. Es ventajoso cuando la al menos una pieza de calibrado se extiende solo por una fracción del ancho de la banda de cartón ondulado.

La al menos una pieza de calibrado está conectada preferentemente con la segunda unidad de sensor de determinación de calidad, preferentemente de manera directa o indirecta. Puede desplazarse de manera favorable
15 junto con la segunda unidad de sensor de determinación de calidad.

Como alternativa la al menos una pieza de calibrado está alojada por ejemplo de manera que puede trasladarse en una guía para guiar la segunda unidad de sensor de determinación de calidad. Puede trasladarse entonces preferentemente entre una posición calibrada y una posición no calibrada, en particular de manera deslizando o
20 pivotante.

De manera favorable el desfase de las unidades de sensor de determinación de calidad entre sí en el caso de un proceso de medición es lo más pequeño como sea posible, con el fin de medir en un proceso de medición zonas de la banda de cartón ondulado enfrentadas esencialmente entre sí. El desfase de las unidades de sensor de
25 determinación de calidad en la dirección de transporte de la banda de cartón ondulado permite un calibrado particularmente sencilla o exacta de la primera y/o segunda unidad de sensor de determinación de calidad.

De acuerdo con la invención las primeras y segundas unidades de sensor de determinación de calidad durante un proceso de calibrado están desfasadas entre sí transversalmente a la dirección de transporte de la banda de cartón ondulado ligeramente o lo menor posible. También de este modo es posible un calibrado especialmente sencillo o
30 exacto. En el caso de un proceso de medición entre estas preferentemente no se presenta esencialmente ningún desfase.

La conexión mediante señales entre la unidad de evaluación y la disposición de sensores de determinación de calidad es preferentemente por cable o inalámbrica.

Es ventajoso cuando la primera y/o segunda unidad de sensor de determinación de calidad funciona con radiación de láser.

De manera favorable la primera unidad de sensor de determinación de calidad y la segunda unidad de sensor de determinación de calidad están dispuestas esencialmente enfrentadas entre sí. Las unidades de sensor de determinación de calidad están dispuestas preferentemente, en particular en el caso de un proceso de calibrado,
40 ligeramente, desfasadas entre sí por ejemplo en la dirección de transporte de la banda de cartón ondulado. La banda de cartón ondulado discurre de este modo preferentemente entre la primera unidad de sensor de determinación de calidad y la segunda unidad de sensor de determinación de calidad. Las unidades de sensor de determinación de calidad pueden desplazarse de manera favorable independientemente unas de otras.

Es ventajoso cuando la banda de cartón ondulado que va a someterse a prueba es de dos capas, de tres capas, de
45 cinco capas o de siete capas.

La unidad de evaluación es preferentemente una unidad de evaluación eléctrica o electrónica.

Otros diseños ventajosos de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

Es ventajoso cuando la primera unidad de sensor de determinación de calidad y/o la segunda unidad de sensor de determinación de calidad pueden trasladarse transversalmente a una dirección de transporte de la banda de cartón ondulado. De este modo pueden medirse bandas de cartón ondulado a través de su ancho o comprobarse en cuanto a su calidad. De manera favorable una velocidad de traslado de las unidades de sensor de determinación de calidad en un proceso de medición y/o proceso de calibrado es idéntica.
50

Es ventajoso cuando en un proceso de medición, las unidades de sensor de determinación de calidad están dispuestas enfrentadas entre sí y/o sus haces de medición están alineados esencialmente unos con otros.

Este diseño hace posible una determinación de calidad de la banda de cartón ondulado especialmente económica y completa.
60

Es ventajoso cuando la primera unidad de sensor de determinación de calidad y/o la segunda unidad de sensor de determinación de calidad puede o pueden trasladarse en una dirección transversal de la banda de cartón ondulado de tal manera que son capaces de determinar la calidad de la banda de cartón ondulado por todo su ancho. Es ventajoso cuando la primera unidad de sensor de determinación de calidad y la segunda unidad de sensor de determinación de calidad pueden trasladarse en sincronía.
65

ES 2 723 601 T3

- 5 Es conveniente cuando la primera unidad de sensor de determinación de calidad registra un primer perfil de superficie de la banda de cartón ondulado en su primer lado. Este diseño permite una determinación de la calidad de la banda de cartón ondulado especialmente exacta. La primera unidad de sensor de determinación de calidad mide preferentemente el primer perfil de superficie. Está configurada por ejemplo como escáner de perfil de superficie, de manera más preferida como escáner de láser de perfil de superficie.
- 10 De manera favorable la segunda unidad de sensor de determinación de calidad registra un segundo perfil de superficie de la banda de cartón ondulado en su segundo lado. También este diseño permite una determinación de la calidad de la banda de cartón ondulado especialmente exacta. La segunda unidad de sensor de determinación de calidad mide preferentemente el segundo perfil de superficie. Está configurada por ejemplo como escáner de perfil de superficie, de manera más preferida como escáner de láser de perfil de superficie.
- 15 Preferentemente la unidad de evaluación es capaz de determinar al menos por zonas un calibre de banda de cartón ondulado de la banda de cartón ondulado para la determinación de la calidad de la banda de cartón ondulado. Mediante la determinación del calibre de banda de cartón ondulado de la banda de cartón ondulado pueden determinarse por ejemplo aplastamientos y/o abombamientos de la banda de cartón ondulado. Los abombamientos con frecuencia son el resultado de un encolado insuficiente entre una banda de cobertura y una banda ondulada de la banda de cartón ondulado.
- 20 De manera favorable la unidad de evaluación es capaz de determinar al menos por zonas una profundidad de impresión de un acanalado de banda de cobertura de la al menos una banda de cobertura para la determinación de la calidad de la banda de cartón ondulado. Mediante la determinación de la profundidad de impresión puede constatarse si el acanalado de la banda de cobertura está realizado demasiado profundo o demasiado bajo.
- 25 La determinación de la planitud de la banda de cartón ondulado de acuerdo con la reivindicación dependiente 2 da información sobre si la banda de cartón ondulado puede imprimirse por ejemplo debidamente. Sobre una banda de cartón ondulado en forma de onda no puede generarse ninguna imagen de impresión correcta en general.
- 30 Es ventajoso cuando la unidad de evaluación es capaz de determinar defectos de la banda de cartón ondulado para la determinación de la calidad de la banda de cartón ondulado. Los defectos son por ejemplo puntos de empalme erróneos, planas individuales pegadas de manera defectuosa o similares.
- 35 Es ventajoso cuando la unidad de evaluación es capaz de determinar una calidad de canto de corte de al menos un canto de corte de la banda de cartón ondulado para determinar la calidad de la banda de cartón ondulado. Mediante la determinación de la calidad de cantos de corte de la banda de cartón ondulado o de al menos una plana individual de la misma puede constatarse preferentemente, si al menos un canto de corte presenta por ejemplo una rebaba o aplastamiento.
- 40 El diseño de acuerdo con la reivindicación dependiente 3 hace posible una corrección rápida en la producción de la banda de cartón ondulado. Como alternativa y/o adicionalmente pueden retirarse piezas defectuosas de la banda de cartón ondulado.
- 45 Es ventajoso cuando el al menos un equipo de guía de acuerdo con la reivindicación dependiente 5 presenta además al menos una mesa de guía para el soporte de la banda de cartón ondulado.
- 50 El al menos un rodillo conductor y la al menos una mesa de guía están dispuestos preferentemente de acuerdo con la reivindicación dependiente 6 adyacentes entre sí y delimitan un intersticio de guía, que atraviesa la banda de cartón ondulado.
- 50 El rodillo conductor o el prensador forma un elemento de presión, que preferentemente interviene en un lado de la banda de cartón ondulado opuesto a la mesa de guía en la banda de cartón ondulado.
- 55 El diseño de acuerdo con la reivindicación dependiente 9 produce una exactitud de medición extraordinariamente alta.
- 60 Mediante al menos un elemento de referencia de comienzo, por ejemplo, por un lado un primer eje transversal de la primera y/o segunda unidad de sensor de determinación de calidad puede ponerse a 0/cero y sincronizarse. Para ello el al menos un elemento de referencia de comienzo preferentemente tiene un canto de referencia de comienzo. De manera favorable existe además al menos un elemento de referencia de final, que está dispuesto distanciado del al menos un elemento de referencia de comienzo y preferentemente un canto de referencia de final. De manera favorable se realiza una comparación de una distancia medida entre los elementos de referencia con la distancia conocida entre estos. Esto se considera en la evaluación.
- 65 Por otro lado en el al menos un elemento de referencia de comienzo preferentemente un segundo eje trasverso puede ponerse a 0/cero y sincronizarse, que discurre perpendicular al primer eje transversal y se extiende preferentemente en vertical. El al menos un elemento de referencia de comienzo presenta para ello de manera favorable un grosor conocido. De manera favorable se realiza una comparación del grosor medido mediante las unidades de sensor de

determinación de calidad con el grosor conocido. Esto se considera en la evaluación.

A continuación se describen a modo de ejemplo con referencia al dibujo adjunto formas de realización preferidas de la invención. A este respecto, muestran:

- 5
la figura 1 una vista lateral esquemática de una parte de una instalación de acuerdo con la invención para la fabricación de una banda de cartón ondulado,
- 10
la figura 2 una vista lateral que muestra detalles del dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado representado en la figura 1,
- 15
la figura 3 una vista lateral del dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado correspondiente a la figura 1, presentando la banda de cartón ondulado para la explicación diferentes fallos,
- 20
la figura 4 una vista lateral que corresponde a la figura 2, que en comparación con la figura 2 ilustra detalles adicionales del dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado,
- 25
la figura 5 una vista lateral del dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado, mostrado en la figura, situándose allí en oposición a la figura 4 el rodillo conductor en su posición levantada de la banda de cartón ondulado,
- 30
la figura 6 una vista lateral de un dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado de acuerdo con una segunda forma de realización, que en lugar de un rodillo conductor comprende un empujador de presión,
- 35
la figura 7 una vista lateral de un dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado de acuerdo con una tercera forma de realización, que en lugar de un rodillo conductor comprende dos rodillos conductores,
- 40
la figura 8 el dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado de acuerdo con la figura 7, situándose allí en oposición a la figura 7 los cilindros de guía en su posición levantada de la banda de cartón ondulado,
- 45
la figura 9 una vista lateral de un dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado de acuerdo con la invención,
- 50
la figura 10 una vista lateral de un dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado de acuerdo con una cuarta forma de realización,
- 55
la figura 11 una vista lateral del dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado, mostrado en la figura 10, situándose en este caso en oposición a la figura 10 su placa de calibración en una posición retraída,
- 60
la figura 12 una vista parcial en perspectiva de un dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado ajeno a la invención,
- 65
la figura 13-17 vistas de un dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado ajeno a la invención, para mostrar a modo de ejemplo etapas de procedimiento individuales,
- la figura 18 una vista en perspectiva simplificada, que muestra una disposición preferida de un rodillo conductor del dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado, y
- la figura 19 una vista lateral de la figura 18.

Una instalación para la fabricación de una banda de cartón ondulado 1 forrada por ambos lados comprende un dispositivo de producción de cartón ondulado (no representado) con un equipo de acanalado y un equipo de encolado. El equipo de acanalado sirve para generar una banda ondulada 2 a partir de una banda de material sin fin. Para ello presenta rodillos acanalados que pueden accionarse de manera giratoria, que configuran un intersticio para el paso y acanalado de la banda de material sin fin. El equipo de encolado tiene un depósito de cola y un rodillo de encolado así como un rodillo de dosificación de cola. En el depósito de cola hay cola. El rodillo de dosificación de cola está dispuesto dentro del depósito de cola. Está situado en el lado del perímetro en contacto con el rodillo de encolado y sirve para configurar una capa de cola uniforme en el rodillo de encolado. Para el encolado de la banda ondulada 2 el rodillo de encolado con uno de los rodillos acanalados forma un intersticio para el paso de la banda ondulada 2. Para presionar la banda ondulada 2 provista de cola desde el depósito de cola contra una primera banda de material o banda de cobertura 3 sin fin, lisa, el dispositivo de producción de cartón ondulado presenta un equipo de presión, que comprende

por ejemplo un rodillo de presión o una correa de presión.

5 La banda de cartón ondulado 4 sin fin, generada en el dispositivo de producción de cartón ondulado, forrada por un lado se conduce a través de un equipo de calentamiento previo (no representado), que comprende dos rodillos de calentamiento caldeables, dispuestos el uno sobre el otro. La banda de cartón ondulado 4 forrada por un lado y una segunda banda de material o banda de cobertura 5 sin fin, lisa discurren en el equipo de calentamiento previo una por encima de la otra y envuelven parcialmente el rodillo de calentamiento respectivo.

10 Aguas abajo del equipo de calentamiento previo está dispuesto un mecanismo de encolado (no representado), que tiene un rodillo de encolado sumergido en un baño de cola. La banda ondulado 2 de la banda de cartón ondulado 4 forrada al menos por un lado están en contacto con el rodillo de encolado, de modo que este se provee de cola.

15 Aguas abajo del mecanismo de encolado está dispuesto un dispositivo de presión de calentamiento (no representado), que comprende una mesa calentadora y por encima de la mesa un equipo de presión. La banda de cartón ondulado 4 forrada por un lado y la segunda banda de cobertura 5 se conducen a través de un intersticio limitado por el equipo de presión y la mesa calentadora, donde la banda de cartón ondulado 4 forrada por un lado y la segunda banda de cobertura 5 se comprimen y se encolan una con otra. En el dispositivo de presión-calentamiento se forma la banda de cartón ondulado 1 forrada por dos lados o de tres capas.

20 Aguas abajo del dispositivo de presión-calentamiento está dispuesto un dispositivo de acanalado de corte longitudinal 6, que comprende un equipo de acanalado 7 y un equipo de corte longitudinal 8. El equipo de acanalado 7 a su vez presenta dos estaciones de acanalado 9 dispuestas consecutivamente, que comprenden en cada caso una herramienta de acanalado 10 y una herramienta de acanalado complementaria 11 asociada a esta. Las herramientas de acanalado 10 y las herramientas de acanalado complementarias 11 pueden accionarse de manera giratoria.
25 Cuando las herramientas de acanalado 10 y las herramientas de acanalado complementarias 11 se encuentran en su posición de enganche o acanalado, mediante cada par de herramientas de acanalado 10 o herramientas de acanalado complementarias 11 en la banda de cartón ondulado 1 transportada en una dirección de transporte 12 puede generarse un acanalado longitudinal o acanaladuras longitudinales. El equipo de corte longitudinal 8 presenta dos estaciones 13 de corte longitudinal dispuestas consecutivamente. Cada estación de corte longitudinal 13 tiene una cuchilla que puede
30 accionarse de manera giratoria, que puede engancharse con la banda de cartón ondulado 1 para el corte longitudinal de la misma mediante la formación de bandas parciales.

35 Aguas abajo del dispositivo de acanalado-corte longitudinal 6 está dispuesto un dispositivo de determinación de calidad 14, que es capaz de determinar la calidad de la banda de cartón ondulado 1. La banda de cartón ondulado 1 acanalada dividida en bandas parciales recorre el dispositivo de determinación de calidad 14. El dispositivo de determinación de calidad 14 está conectado mediante a través de una línea de señales 27 con el dispositivo de acanalado de corte longitudinal 6. Como alternativa se presenta una conexión inalámbrica.

40 El dispositivo de determinación de calidad 14 presenta una primera unidad de sensor de láser 15 y una segunda unidad de sensor de láser 16. La primera unidad de sensor de láser 15 está dispuesta por encima de la banda de cartón ondulado 1, mientras que la segunda unidad de sensor de láser 16 está dispuesta por debajo de la banda de cartón ondulado 1. La banda de cartón ondulado 1 discurre de este modo entre ambas unidades de sensor de láser 15, 16. Como alternativa es posible también una disposición inversa de las unidades de sensor de láser 15, 16.

45 Las unidades de sensor de láser 15, 16 están dispuestas en la dirección de transporte 12 de la banda de cartón ondulado 1 ligeramente desfasadas entre sí. Preferentemente la primera unidad de sensor de láser 15 está dispuesta aguas arriba de la segunda unidad de sensor de láser 16. Las unidades de sensor de láser 15, 16 forman conjuntamente una disposición de sensores de láser.

50 Las unidades de sensor de láser 15, 16 pueden desplazarse en sincronía transversalmente a la dirección de transporte 12 de la banda de cartón ondulado 1 y transversalmente a la banda de cartón ondulado 1 a lo largo de guías 17 o 18 mediante accionamientos no representados.

55 La primera unidad de sensor de fibra 15 en el traslado a lo largo de la guía 17 es capaz de medir un primer perfil de superficie de la banda de cartón ondulado 1 o de la primera banda de cobertura 3, mientras que la segunda unidad de sensor de fibra 16 en el traslado a lo largo de la guía 18 es capaz de medir un segundo perfil de superficie de la banda de cartón ondulado 1 o de la segunda banda de cobertura 5.

60 En particular las unidades de sensor de láser 15, 16 son capaces de medir depresiones en la banda de cartón ondulado 1 y/o elevaciones que sobresalen de la banda de cartón ondulado 1 propiamente dicha.

65 El dispositivo de determinación de calidad 14 comprende un rodillo alisador 28, que está dispuesto aguas arriba de las unidades de sensor de láser 15, 16. El rodillo alisador 28 está dispuesto por encima de la banda de cartón ondulado 1 y está en contacto directo con este. Por debajo del rodillo alisador 28 está situado un cuerpo de soporte 29, que en ese lugar apoya o soporta la banda de cartón ondulado 1. Mediante el rodillo alisador 28 y el cuerpo de soporte 29 de tipo mesa la banda de cartón ondulado 1 se guía de manera exacta, lo que aumenta la exactitud de la disposición de

sensores de láser.

5 En la segunda unidad de sensor de láser 16 o en su carro está dispuesta una pieza de calibrado 30, que sobresale con respecto a la segunda unidad de sensor de láser 16 en la dirección hacia la banda de cartón ondulado 1 o la primera unidad de sensor de láser 15. La pieza de calibrado 30 tiene un nervio de calibrado 31 con una superficie de calibrado 32 dirigida a la primera unidad de sensor de láser 15, que discurre distanciada por debajo de la banda de cartón ondulado 1. La superficie de calibrado 32 se extiende en horizontal o en paralelo a la banda de cartón ondulado 1.

10 Cuando ninguna banda de cartón ondulado 1 se encuentra en la disposición de sensor de láser, para el calibrado incide un haz de láser 33 de la primera unidad de sensor de láser 15 desde arriba hacia la superficie de calibrado 32, lo que permite un calibrado de la primera unidad de sensor de láser 15 o de la disposición de sensor de láser. Durante el calibrado ambas unidades de sensor de láser 15, 16 se desplazan ambas en paralelo en sincronía a través de todo el ancho de trabajo.

15 Los valores de medición averiguados por las unidades de sensor de láser 15, 16 se alimentan a una unidad de evaluación 19 a través de líneas de señales 20 o 21. Como alternativa se presenta una conexión inalámbrica.

20 En la unidad de evaluación 19 puede determinarse y evaluarse por ejemplo la posición de las acanaladuras longitudinales en la primera y/o segunda banda de cobertura 3 o 5 transversalmente a la dirección de transporte 12. Además la posición respectiva de un borde externo de una banda parcial con respecto a al menos un corte longitudinal, es decir el ancho de la banda parcial respectiva, puede determinarse y evaluarse. Mediante la evaluación de la posición de los acanalados longitudinales en la primera y segunda banda de cobertura 3 o 5 y del al menos un corte longitudinal y de los bordes externos puede constataarse, si la posición de la banda de cartón ondulado 1 entre sí es correcta.

25 Además, por ejemplo la distancia de los acanalados longitudinales con respecto al borde externo y/o la distancia de los acanalados longitudinales de las bandas parciales puede determinarse y evaluarse por el al menos un corte longitudinal. Mediante la distancia determinada por las primeras unidades de sensor de láser 15 con respecto a la primera banda de cobertura 3 y la distancia determinada por las segundas unidades de sensor de láser 16 con respecto a la segunda banda de cobertura 5 en la unidad de evaluación puede determinarse y evaluarse el grosor d de la banda de cartón ondulado 1.

30 A la unidad de evaluación 19 está asociado preferentemente un aparato de visualización 22.

35 Con la unidad de evaluación 19 a través de una línea de señales 23 un aparato de control 24 está conectado mediante señales. Como alternativa se presenta una conexión inalámbrica. Con el aparato de control 24 a través de una línea de señales 25 un motor de accionamiento 26 está conectado mediante señales. Como alternativa está prevista una conexión inalámbrica. El motor de accionamiento 26 es preferentemente componente de un dispositivo de corte transversal pospuesto al dispositivo de determinación de calidad 14 (no representado). Mediante el dispositivo de corte transversal puede cortarse una sección de banda de la banda de cartón ondulado 1, que está clasificada como incorrecta. Una sección de banda defectuosa de este tipo puede expulsarse preferentemente mediante un dispositivo de separación aguas abajo del dispositivo de corte transversal. El dispositivo de acanalado de corte longitudinal 6 puede controlarse además mediante el aparato de control 24.

45 Como alternativa el motor de accionamiento 26 de manera favorable es componente del dispositivo de acanalado de corte longitudinal 6. El equipo de acanalado 7 y/o equipo de corte longitudinal 8 puede controlarse preferentemente, para eliminar en ese momento por ejemplo desviaciones correspondientes registradas de la banda de cartón ondulado 1.

50 En la figura 3 se muestran diferentes defectos de una banda de cartón ondulado 1, que pueden constataarse con el dispositivo de determinación de calidad 14.

55 Por ejemplo pueden constataarse elevaciones 34 de la primera y/o segunda banda de cobertura 3 o 5 y determinarse su altura. Por ejemplo pueden constataarse incisiones 35 o una formación de rebabas 36 en la primera y/o segunda banda de cobertura 3 o 5. En particular puede determinarse también la profundidad t de las incisiones 35. Por ejemplo puede constataarse un encolado insuficiente 37 de la primera y/o segunda banda de cobertura 3 o 5 con la banda ondulada 2. Por ejemplo puede constataarse una depresión 38 en la primera y/o segunda banda de cobertura 3 o 5. En particular también puede determinarse su profundidad t. Por ejemplo pueden constataarse acanaladuras longitudinales 39 en la primera y/o segunda banda de cobertura 3 o 5. En particular puede determinarse su posición y profundidad t. Por ejemplo pueden constataarse posiciones o piezas de material 40 excedentes.

60 En las figuras 4 y 5, a las que se hace referencia a continuación, Se muestra con más detalle el dispositivo de determinación de calidad 14 representado en la figura 2. Se remite a la anterior descripción correspondiente. El rodillo alisador 28 puede trasladarse mediante un equipo de ajuste de rodillo alisador 41 en perpendicular a la dirección de transporte 12 y a una dirección transversal de la banda de cartón ondulado 1, es decir en este caso en altura. Mediante el equipo de desplazamiento de rodillo alisador 41 de este modo la distancia del rodillo alisador 28 puede modificarse con respecto al cuerpo de soporte 29, es decir aumentarse o reducirse, lo que conlleva a una modificación

correspondiente del intersticio de guía. El dispositivo de determinación de calidad 14 puede adaptarse de este modo a diferentes bandas de cartón ondulado 1, en particular con diferentes grosores, imprimaciones o similares, y/o a distintas velocidades de transporte 12 de la banda de cartón ondulado 1. Por ejemplo también de este modo puede modificarse una presión de apriete del rodillo alisador 28 contra la banda de cartón ondulado 1.

5 El equipo de ajuste de rodillo alisador 41 tiene al menos una varilla de guiado 42, que se extiende de manera favorable en vertical y guía el rodillo alisador 28 en su desplazamiento.

10 Además el equipo de ajuste de rodillo alisador 41 tiene un equipo de traslado 43, que interviene directa o indirectamente, en el rodillo alisador 28. El equipo de traslado 43 trabaja preferentemente de manera neumática.

15 El equipo de traslado 43 tiene en este caso, Preferentemente una carcasa de cilindro 44 fijada al cuerpo de soporte 29 y un émbolo 45 guiado en la carcasa de cilindro 44 de manera axialmente desplazable, que divide la carcasa de cilindro 44 en un primer espacio de trabajo 46 y un segundo espacio de trabajo 47. Con el émbolo 45 está conectada una varilla de émbolo 48, que se guía saliendo de la carcasa de cilindro 44 e interviene en el rodillo alisador 28, directa o indirectamente.

20 En el primer espacio de trabajo 46 desemboca un primer conducto de fluido 49, mientras que en el segundo espacio de trabajo 47 desemboca un segundo conducto de fluido 50. Cada conducto de fluido 49, 50 está conectado a una unidad de generación de presión 51, que preferentemente está realizada como dispositivo de compresión o compresor.

25 Con la unidad de generación de presión 51 está conectada una unidad de control 52 para el control de la unidad de generación de presión 51. Dependiendo del control de la unidad de generación de presión 51 mediante la unidad de control 52 a través del primer conducto de fluido 49 el primer espacio de trabajo 46 se solicita con aire comprimido o a través del segundo conducto de fluido 50 el segundo espacio de trabajo 47 se solicita con aire comprimido.

30 Dependiendo de la solicitación del primer espacio de trabajo 46 o del segundo espacio de trabajo 47 con aire comprimido el émbolo 45 y con ello también la varilla de émbolo 48 conectada con este se traslada axialmente, lo que a su vez lleva a un traslado o desplazamiento correspondiente del rodillo alisador 28.

35 El dispositivo de desplazamiento de rodillo alisador 41 funciona como alternativa, por ejemplo, de manera hidráulica. Como alternativa este tiene por ejemplo un accionamiento de husillo para el traslado del rodillo alisador 28. Como alternativa se realiza por ejemplo una solicitación de la banda de cartón ondulado 1 solo con un peso propio del rodillo alisador 28.

40 A continuación con referencia a la figura 6 se describe una forma de realización adicional del dispositivo de determinación de calidad 14. En oposición a la anterior forma de realización, a la que se remite, en lugar del rodillo alisador 28 está presente un prensador 60, que está dispuesto por encima de la banda de cartón ondulado 1 y está en contacto directo con esta. El prensador 60 puede desplazarse en su altura. Para ello puede utilizarse el equipo de desplazamiento 41.

45 A continuación con referencia a las figuras 7, 8 se describe un dispositivo de determinación de calidad 14 adicional. Este, en oposición al dispositivo de determinación de calidad 14 de acuerdo con la figura 2 tiene dos rodillos alisadores 28, que están dispuestos en la dirección de transporte 12 de la banda de cartón ondulado 1 consecutivos.

50 Los rodillos alisadores 28 están dispuestos a este respecto por parejas y se extiende en paralelo entre sí. Están acoplados entre sí a través de un equipo de acoplamiento 55 rígido, de modo que ambos rodillos alisadores 28 pueden trasladarse o desplazarse conjuntamente en altura. Para el desplazamiento puede utilizarse el equipo de desplazamiento 41.

Los rodillos alisadores 28 están dispuestos de tal modo que el haz de láser 33 de la primera unidad de sensor de láser 15 incide entre estos desde arriba sobre la banda de cartón ondulado 1. De manera favorable los rodillos alisadores 28 están realizados idénticos. Como alternativa estos son diferentes.

55 En la figura 7 los rodillos alisadores 28 están situados en contacto directo con la banda de cartón ondulado 1, a través de los cuales esta se guía. Se apoyan arriba sobre la banda de cartón ondulado 1. En la figura 8 estos se encuentran en su posición superior. Están despegados de la banda de cartón ondulado 1 (no representado).

60 De acuerdo con la invención tal como se deduce de la figura 9, las unidades de sensor de láser 15, 16 en un proceso de calibrado están desfasadas entre sí transversalmente a la dirección de transporte 12 de la banda de cartón ondulado 1, de modo que también sus rayos láser están desfasados entre sí de manera correspondiente transversalmente a la dirección de transporte 12 de la banda de cartón ondulado 1. Para ello las unidades de sensor de láser 15, 16 en el proceso de calibrado se desplazan con la misma velocidad, pero desfasadas entre sí de manera correspondiente, a través del ancho de trabajo. En el proceso de medición propiamente dicho las unidades de sensor de láser 15, 16 están dispuestas enfrentadas entre sí y se desplazan con velocidad idéntica, estando alineados sus rayos láser esencialmente entre sí.

Tal como se deduce de la figura 9, el nervio de calibrado 31 tiene un ancho, que asciende solo a una fracción del ancho de la banda de cartón ondulado 1 o del ancho de trabajo. La pieza de calibrado 30 puede desplazarse por todo el ancho de la banda de cartón ondulado 1 o ancho de trabajo. Para ello está fijada a la segunda unidad de sensor de láser 16 o a su carro.

5 Debido al desplazamiento de la primera pieza de calibrado 30 con la segunda unidad de sensor de láser 16 puede registrarse la flexión de las guías 17, 18, que soportan o guían las unidades de sensor de láser 15, 16. Las guías 17, 18 pueden modificarse en el funcionamiento debido a influencias térmicas, en particular doblarse.

10 En una forma de realización alternativa del dispositivo de determinación de calidad 14 de acuerdo con las figuras 10, 11 la pieza de calibrado 30 está configurada como placa de calibrado, que puede trasladarse entre una posición calibrada (figura 10) y una posición no calibrada (figura 11), en particular desplazarse. La pieza de calibrado 30 se extiende en horizontal o en paralelo a una sección adyacente de la banda de cartón ondulado 1.

15 En la posición calibrada para la calibrado el haz de láser 33 incide desde arriba sobre la superficie de calibrado 32, lo que permite un calibrado de la primera unidad de sensor de láser 15 o de la disposición de sensor de láser. A este respecto no se encuentra banda de cartón ondulado 1 alguna en el dispositivo de determinación de calidad 14. Un haz de láser 53 de la segunda unidad de sensor de láser 16 incide desde abajo sobre una segunda superficie de calibrado 54 de la pieza de calibrado 30, lo que permite un calibrado de la segunda unidad de sensor de láser 16 o de la disposición de sensor de láser. La segunda superficie de calibrado 54 está dispuesta enfrentada a la superficie de calibrado 32, que forma una primera superficie de calibrado 32. La pieza de calibrado 30 puede trasladarse
20 esencialmente en paralelo a una sección adyacente de la banda de cartón ondulado 1. Está guiada para ello de manera correspondiente.

25 La pieza de calibrado 30 se encuentra preferentemente en su posición no calibrada, cuando la banda de cartón ondulado 1 recorre el dispositivo de determinación de calidad 14 y se somete a una prueba de calidad.

30 En la figura 12 está representada una parte de un dispositivo de determinación de calidad 14 ajeno a la invención en perspectiva. Este comprende un elemento de referencia de comienzo 56 con un canto de referencia de comienzo interno 57 y un elemento de referencia de final 58 con un canto de referencia de final interno 59. Los elementos de referencia 56, 58 están dispuestos distanciados entre sí. Están dispuestos distanciados entre sí a lo largo de la dirección transversal de la banda de cartón ondulado 1. Los elementos de referencia 56, 58 están dispuestos en zonas de extremo enfrentadas del ancho de trabajo o adyacentes a bordes longitudinales de la banda de cartón ondulado 1.

35 De manera favorable los elementos de referencia 56, 58 tienen forma de placa. Están situados preferentemente en un plano común y se extienden preferentemente en horizontal. Los bordes de referencia 57, 59 están dirigidos el uno hacia el otro y discurren en paralelo entre sí. Se extienden en paralelo a los bordes longitudinales de la banda de cartón ondulado 1. Se conoce la distancia de los bordes de referencia 57, 59 entre sí.

40 Puede registrarse una modificación o desviación de las distancias entre los bordes de referencia 57, 59, que puede deberse sobre todo a influencias térmicas. Esta modificación registrada se considera posteriormente al determinar la calidad de la banda de cartón ondulado 1 o al evaluar las señales correspondientes.

Las figuras 13 a 17 muestran la utilización de unidades de sensor de láser 15, 16 ajenas a la invención.

45 La figura 13 muestra, cómo la primera unidad de sensor de láser 15 se pone a 0/cero. La primera unidad de sensor de láser 15 y preferentemente también la segunda unidad de sensor de láser 16 se desplazan antes del proceso de calibrado hacia el elemento de referencia de comienzo 56. El haz de láser 33 de la primera unidad de sensor de láser 15 está situado en el canto de referencia de comienzo 57. El haz de láser 53 de la segunda unidad de sensor de láser 16 incide a este respecto preferentemente desde abajo sobre el elemento de referencia de comienzo 56.

50 En el elemento de referencia de comienzo 56 un eje transversal horizontal x de la primera unidad de sensor de láser 15 que discurre entre los elementos de referencia 56, 58 se pone a 0/cero y se sincroniza.

55 La figura 14 muestra, cómo la segunda unidad de sensor de láser 16 se pone a 0/cero. El haz de láser 53 de la segunda unidad de sensor de láser 16 está situado a este respecto en el canto de referencia de comienzo 57. El haz de láser 33 de la primera unidad de sensor de láser 15 incide a este respecto de manera favorable desde arriba hacia el elemento de referencia de comienzo 56.

En el elemento de referencia de comienzo 56 un eje transversal horizontal x de la segunda unidad de sensor de láser 16 que discurre entre los elementos de referencia 56, 58 se pone a 0/cero y se sincroniza.

60 La figura 15 muestra la medición propiamente dicha para determinar la calidad de la banda de cartón ondulado 1. Las unidades de sensor de láser 15, 16 se han desplazado alejándose del elemento de referencia de comienzo 56 y sus rayos láser 33, 53 inciden en zonas enfrentadas entre sí sobre la banda de cartón ondulado 1, por lo que esta se explora sometiendo a prueba. Los rayos láser 33, 53 están situados entre los elementos de referencia 56, 58 y están alineados esencialmente entre sí. Las unidades de sensor de láser 15, 16 a este respecto no están esencialmente desfasadas entre sí.

65 Las unidades de sensor de láser 15, 16 se desplazan hacia el elemento de referencia de final 58, incidiendo allí los

rayos láser 33, 53 conjuntamente en el canto de referencia de final 59, tal como muestra la figura 16. Se realiza entonces una comparación de la medición mediante el canto de referencia de final 59 al final del tramo de medición de las unidades de sensor de láser 15, 16. La distancia de los bordes de referencia 57, 59 se mide o se calcula. Esta se considera en la evaluación de los valores de medición.

5 La figura 17 muestra una puesta a cero de las unidades de sensor de láser 15, 16 a lo largo del eje transversal y. Esto se realiza de nuevo antes del comienzo de la medición propiamente dicha y es en particular importante para una medición exacta del grosor de la banda de cartón ondulado 1 y su profundidad de acanalado. Los rayos láser 33, 53
10 inciden para ello en común en el elemento de referencia de comienzo 56, que presenta un grosor definido o conocido. Están alineados esencialmente entre sí. Se realiza dado el caso una comparación.

Las realizaciones sobre las figuras 13 a 17 son válidas esencialmente de manera análoga al desfase en la dirección de transporte 12.

15 De acuerdo con las figuras 18, 19 el rodillo alisador 28 del dispositivo de determinación de calidad 14 de acuerdo con la invención está colocado de manera oblicua con respecto a la banda de cartón ondulado 1. Discurre por consiguiente de manera oblicua a la dirección de transporte 12 de la banda de cartón ondulado 1 o de manera oblicua a sus bordes longitudinales. Está colocado de manera oblicua con respecto a una orientación vertical del rodillo alisador 28 hacia la
20 banda de cartón ondulado 1. Como alternativa pero ajeno a la invención, el rodillo alisador 28 está dispuesto por ejemplo en perpendicular a la dirección de transporte 12 de la banda de cartón ondulado 1 o en perpendicular a sus bordes longitudinales.

Son posibles combinaciones de las formas de realización.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para determinar la calidad de una banda de cartón ondulado (1, 4) en movimiento que presenta al menos una banda de cobertura (3, 5) y al menos una banda ondulada (2), que comprende

a) una disposición de sensor de determinación de calidad, que presenta

- i) una primera unidad de sensor de determinación de calidad (15) dirigida a un primer lado de la banda de cartón ondulado (1,4) para determinar la calidad de la banda de cartón ondulado (1, 4) en su primer lado, y
- ii) una segunda unidad de sensor de determinación de calidad (16) dirigida a un segundo lado de la banda de cartón ondulado (1,4), enfrentado al primer lado de la banda de cartón ondulado (1, 4), para determinar la calidad de la banda de cartón ondulado (1, 4) en su segundo lado,

b) una unidad de evaluación (19), que

- i) está conectada mediante señales a la disposición de sensor de determinación de calidad, y
- ii) evalúa señales de la disposición de sensor de determinación de calidad con respecto a la calidad de la banda de cartón ondulado (1,4), y

c) al menos un equipo de guía (28) dispuesto adyacente a la disposición de sensor de determinación de calidad, asociado a la banda de cartón ondulado (1,4), para guiar la banda de cartón ondulado (1,4),

- i) comprendiendo el al menos un equipo de guía (28) al menos un rodillo conductor en contacto con la banda de cartón ondulado (1, 4) para guiarla,

caracterizado por que

d) un intersticio de guía del al menos un equipo de guía (28) puede modificarse,

e) el al menos un rodillo conductor (28) está colocado de manera oblicua con respecto a la banda de cartón ondulado (1,4),

f) comprendiendo el dispositivo una disposición de calibrado para calibrar la disposición de sensor de determinación de calidad,

g) estando dispuesta al menos una pieza de calibrado (30) de la disposición de calibrado para la reflexión de un primer haz de medición (33) de la primera unidad de sensor de determinación de calidad (15) retornando a la primera unidad de sensor de determinación de calidad (15) en caso de banda de cartón ondulado (1, 4) defectuosa en la segunda unidad de sensor de determinación de calidad (16),

h) estando activas la primera unidad de sensor de determinación de calidad (15) y la segunda unidad de sensor de determinación de calidad (16) en un calibrado, incidiendo el primer haz de medición (33) en la al menos una pieza de calibrado (30) y generando la unidad de evaluación (19) una curva de calibrado mediante la primera y/o la segunda unidad de sensor de determinación de calidad (15 o 16),

i) estando dispuestas la primera unidad de sensor de determinación de calidad (15) y la segunda unidad de sensor de determinación de calidad (16) ligeramente desfasadas entre sí en una dirección de transporte (12) de la banda de cartón ondulado (1, 4), y

j) estando dispuestas la primera unidad de sensor de determinación de calidad (15) y la segunda unidad de sensor de determinación de calidad (16) en una operación de calibrado ligeramente desfasadas entre sí transversalmente a un dispositivo de transporte (12) de la banda de cartón ondulado (1,4).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la unidad de evaluación (19) es capaz de determinar al menos por secciones una planitud de la banda de cartón ondulado (1,4) en sus primer y/o segundo lados para determinar la calidad de la banda de cartón ondulado (1, 4).

3. Dispositivo según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la unidad de evaluación (19) dependiendo de una desviación registrada de un valor teórico acciona al menos un dispositivo (6) antepuesto, que a su vez es capaz de reducir la desviación registrada.

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el al menos un equipo de guía (28) está dispuesto por encima y por debajo de la banda de cartón ondulado (1,4).

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el al menos un equipo de guía (28) comprende al menos una mesa de guía (29) para soportar la banda de cartón ondulado (1, 4).

6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el al menos un rodillo conductor (28) y la al menos una mesa de guía (29) están dispuestos adyacentes entre sí y delimitan el intersticio de guía, a través del cual pasa la banda de cartón ondulado (1,4).

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la al menos una pieza de calibrado

(30) se extiende transversalmente a la dirección de transporte (12) de la banda de cartón ondulado (1, 4).

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la curva de calibrado sirve como base para una determinación siguiente de la calidad de la banda de cartón ondulado (1,4).

5 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la disposición de calibrado al menos comprende un elemento de referencia de medición (56, 58).

10 10. Instalación para la fabricación de una banda de cartón ondulado (1,4) forrada al menos por un lado, que comprende

- a) al menos un dispositivo para la fabricación de una banda de cartón ondulado (1, 4) forrada por un lado, y
- b) al menos un dispositivo (14) dispuesto aguas abajo del dispositivo para la fabricación de la banda de cartón ondulado (1, 4), forrada al menos por un lado, según una de las reivindicaciones anteriores.

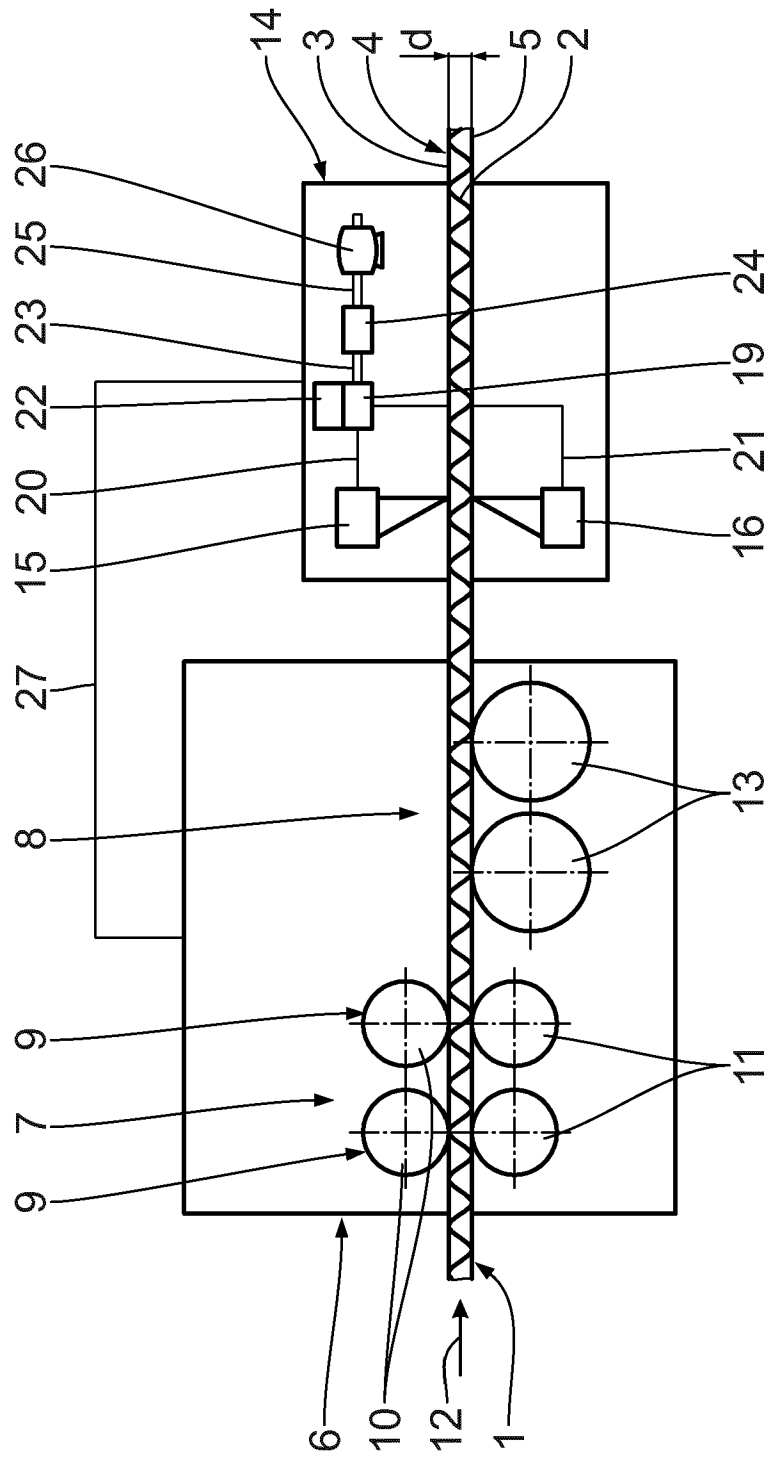


Fig. 1

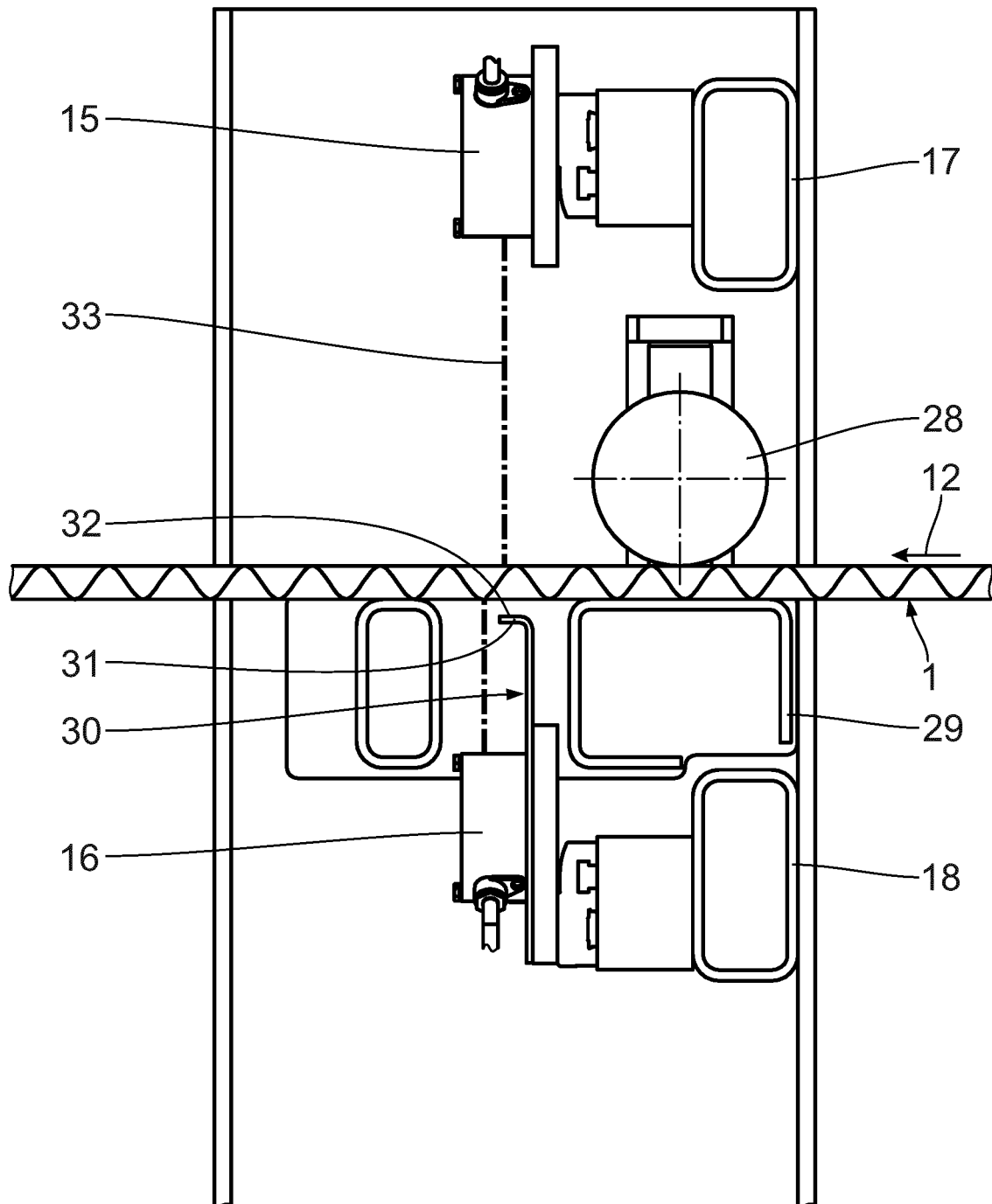


Fig. 2

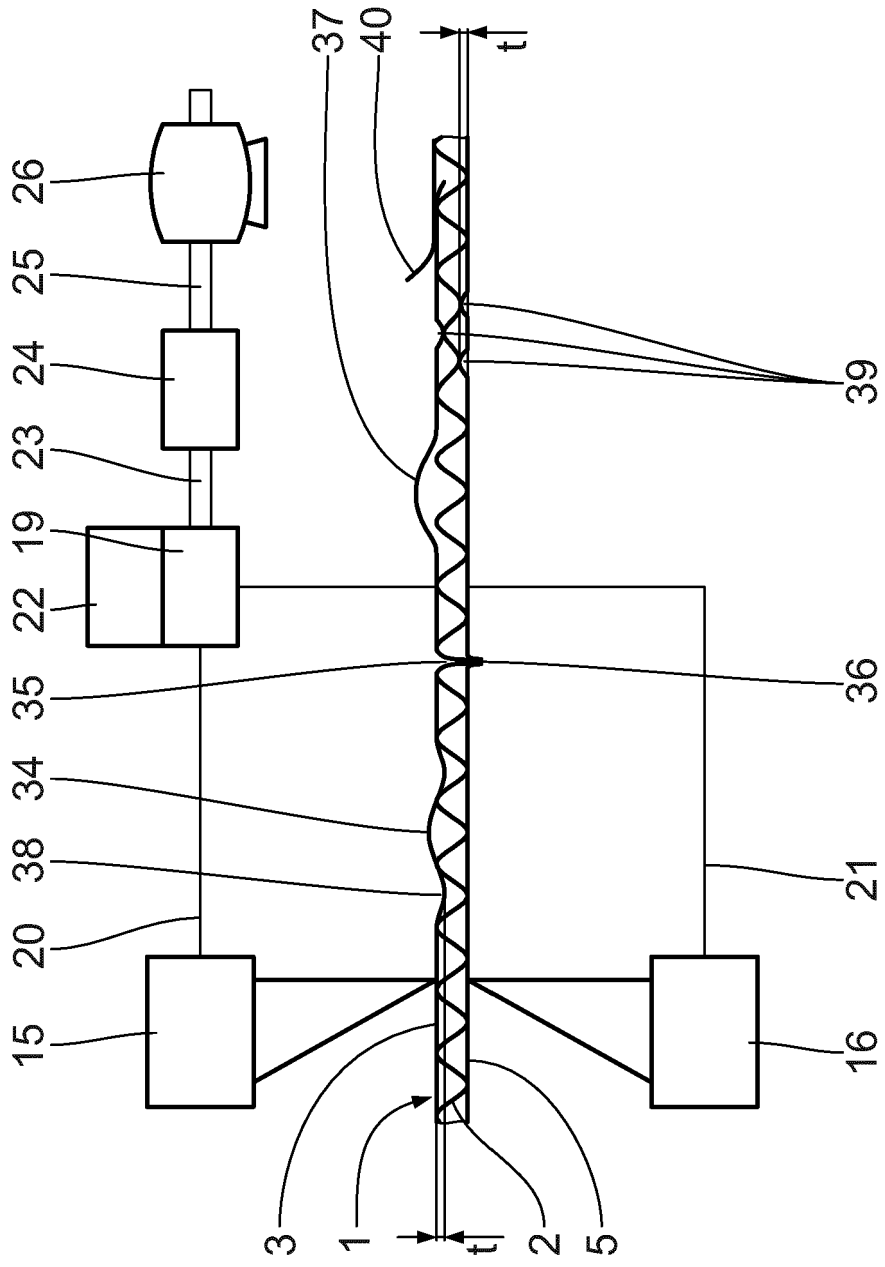


Fig. 3

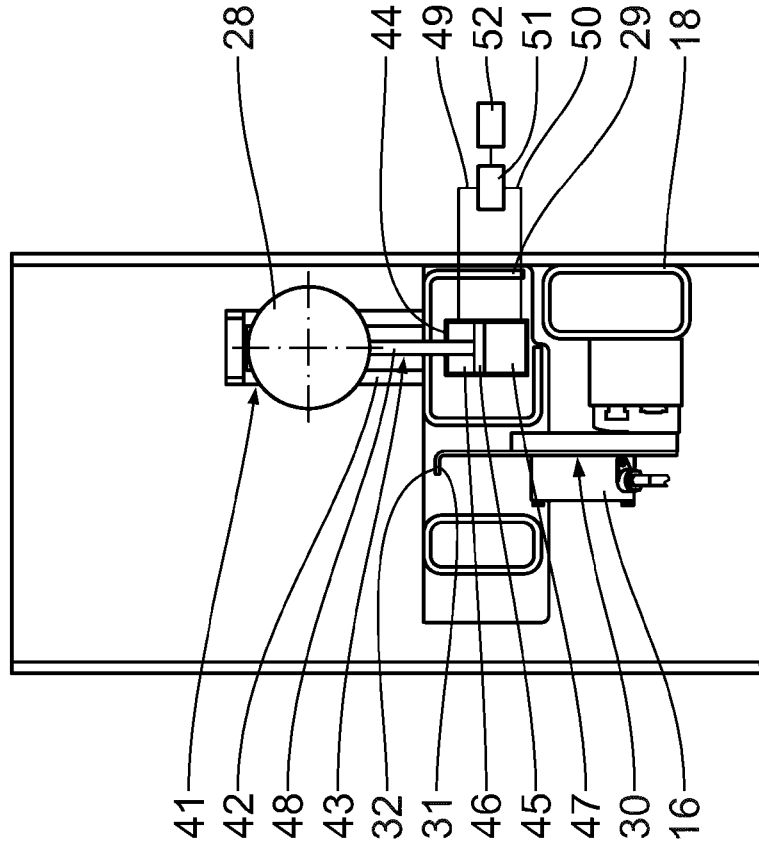


Fig. 4

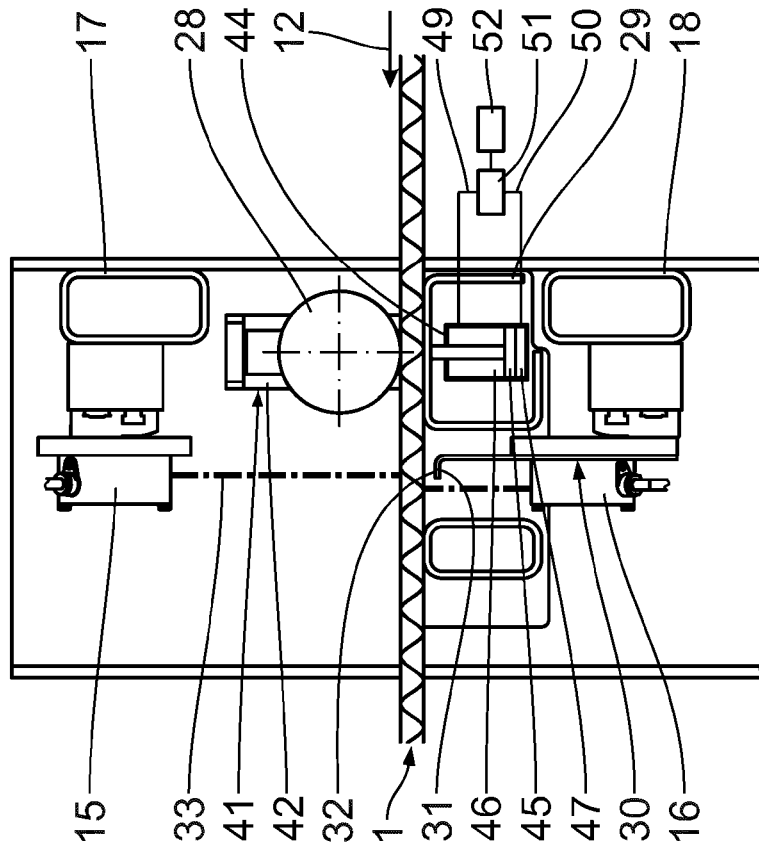


Fig. 5

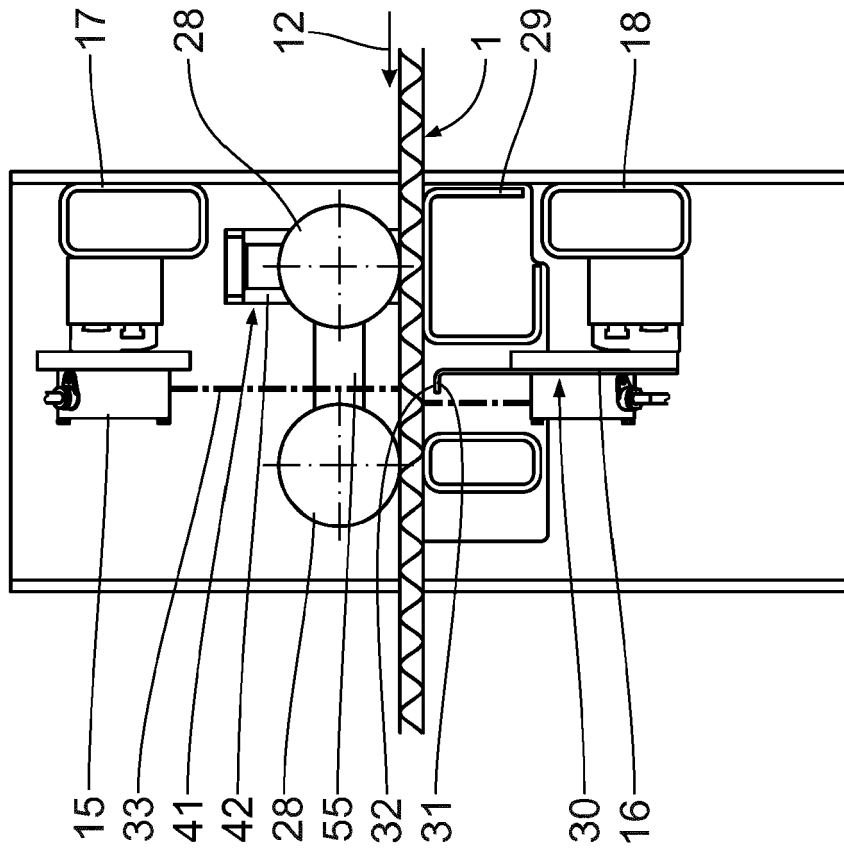


Fig. 6

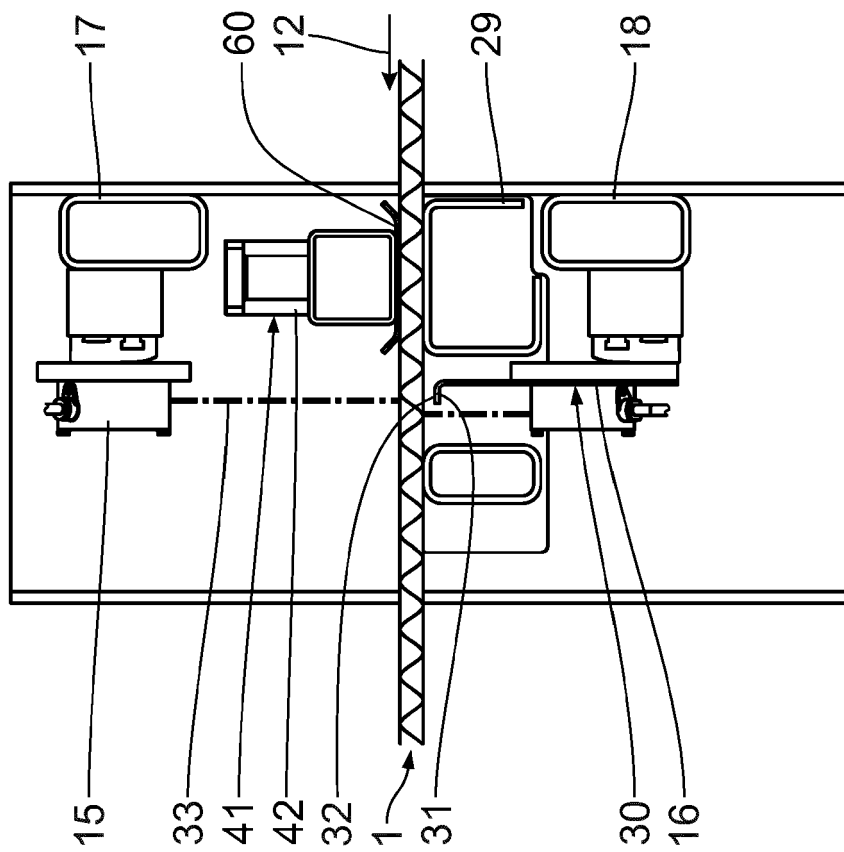


Fig. 7

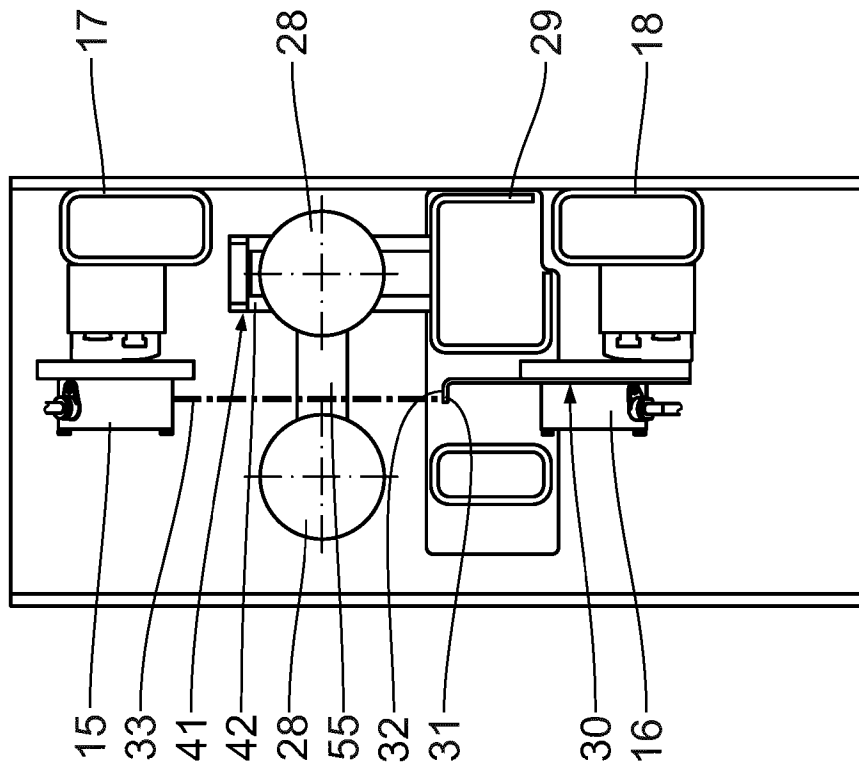


Fig. 8

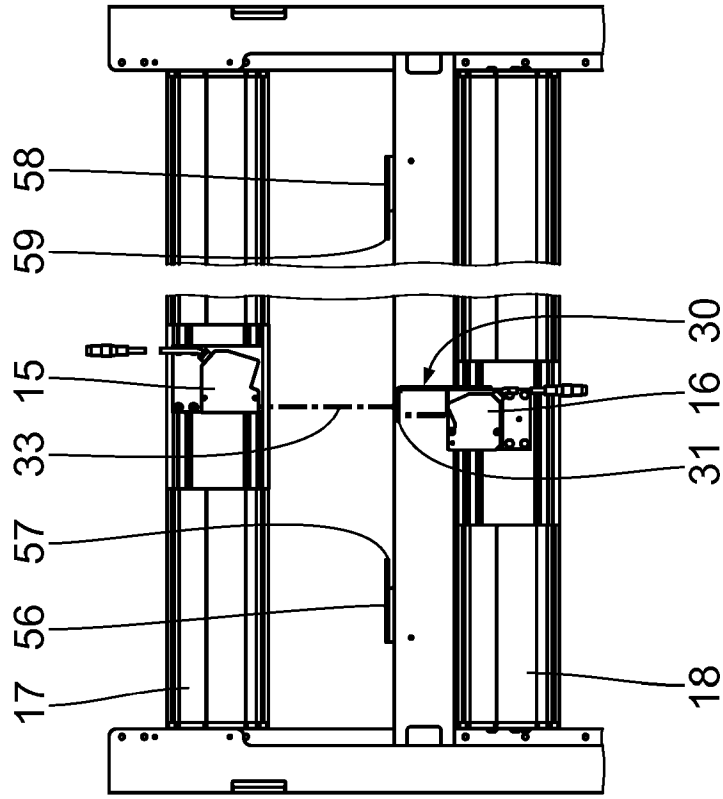


Fig. 9

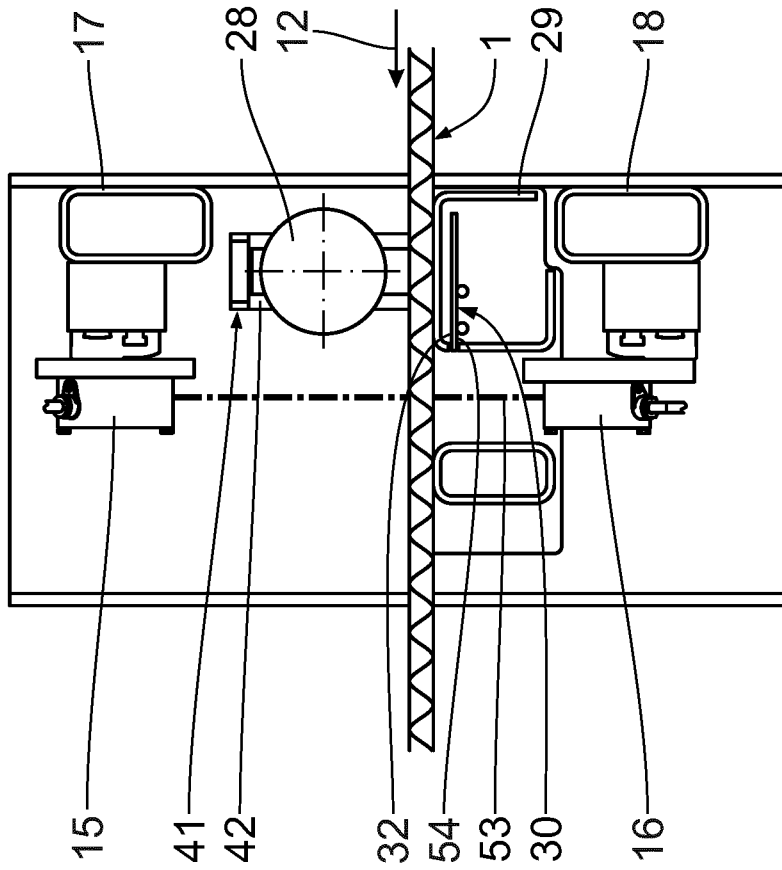


Fig. 10

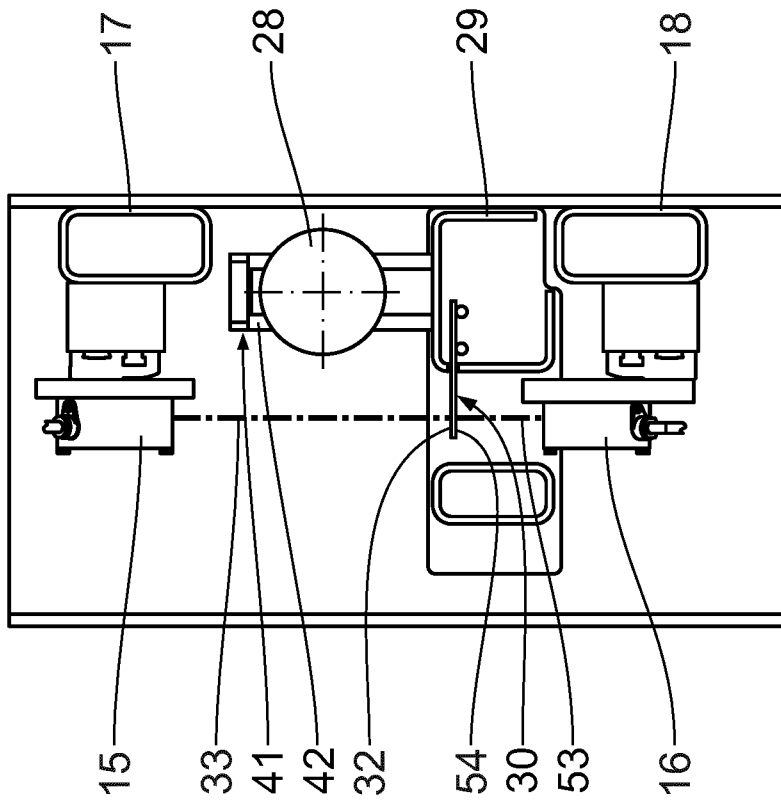


Fig. 11

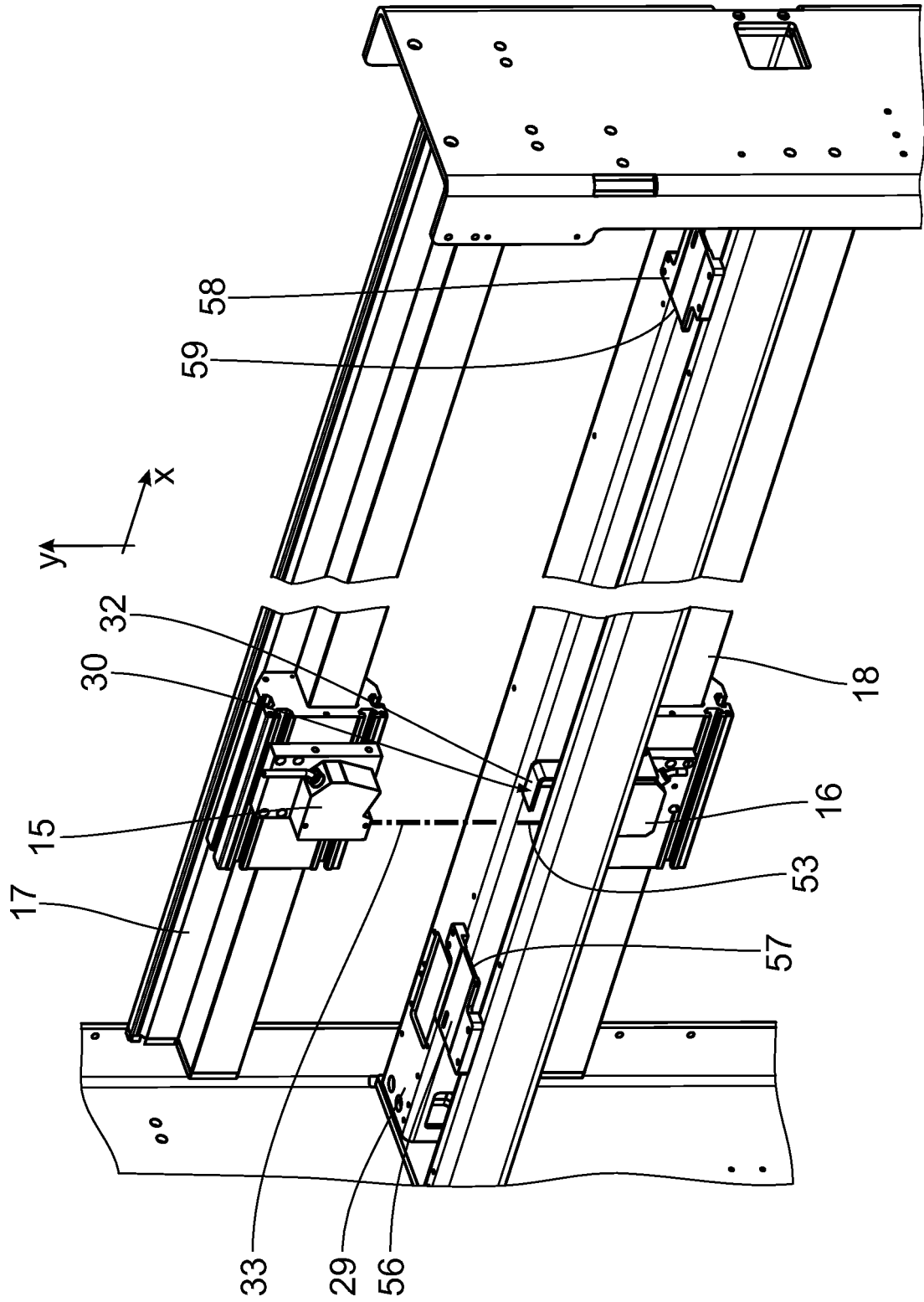


Fig. 12

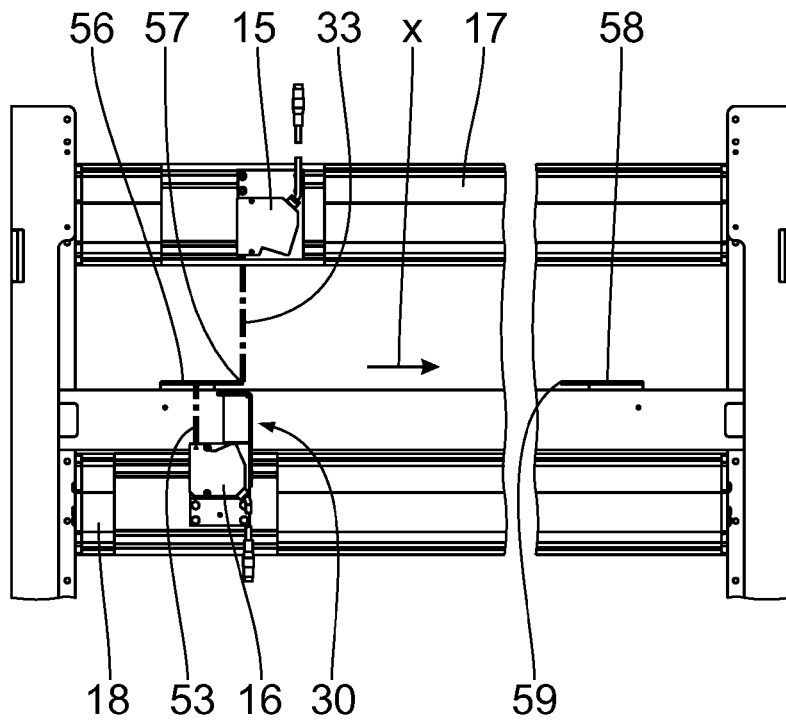


Fig. 13

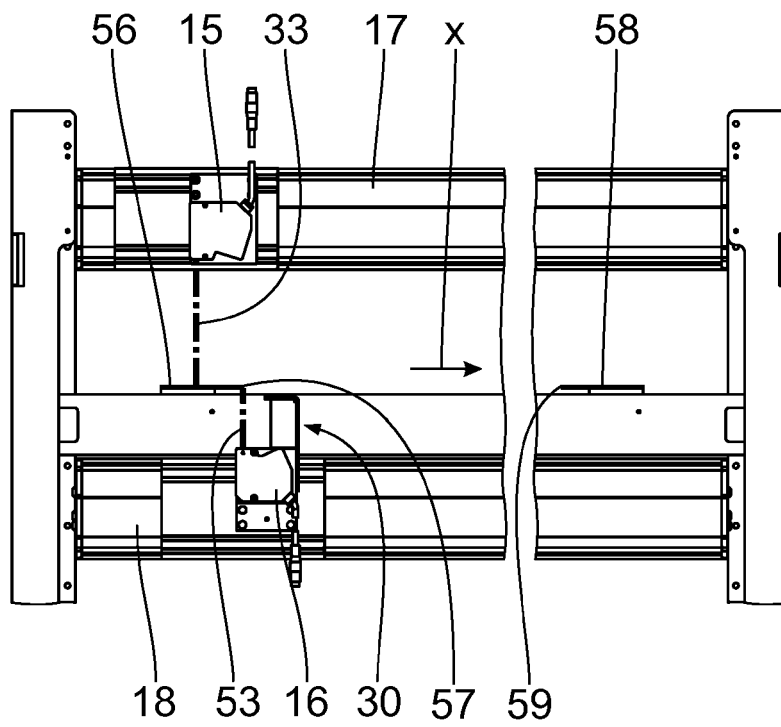


Fig. 14

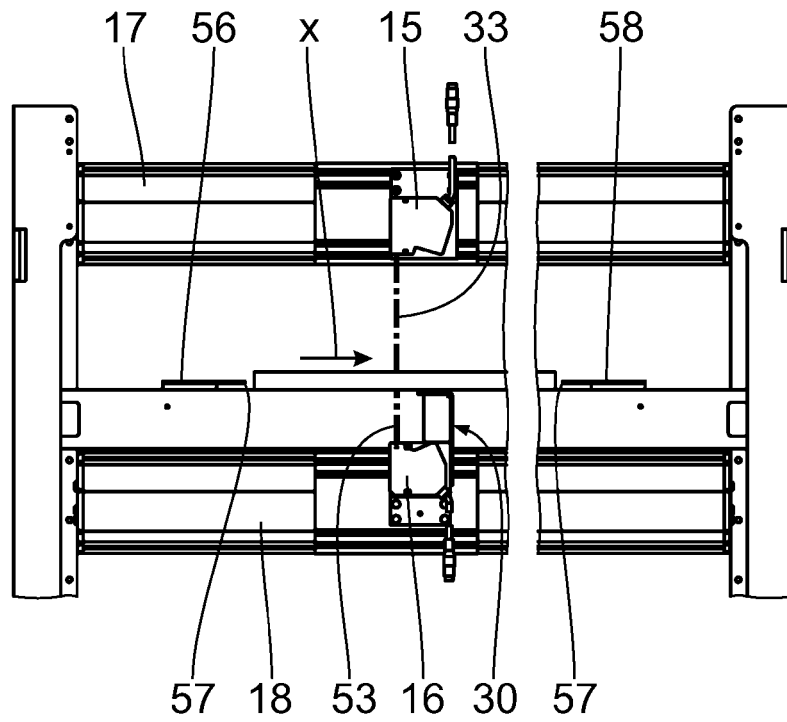


Fig. 15

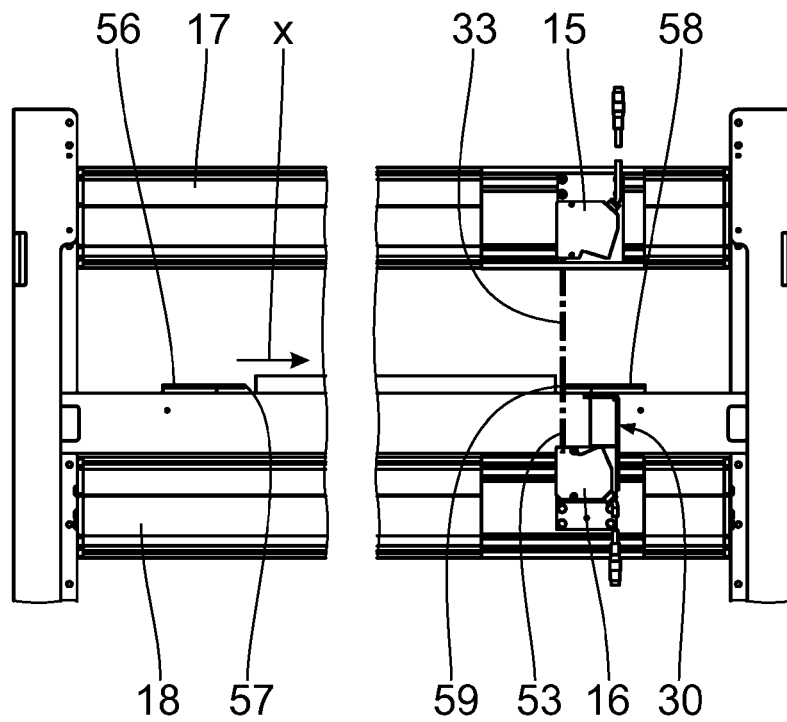


Fig. 16

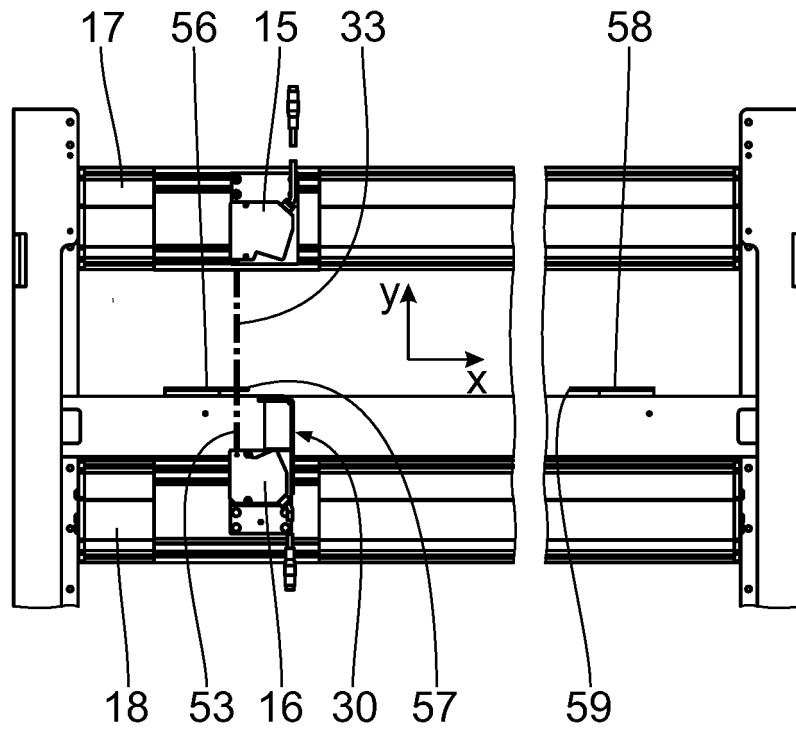


Fig. 17

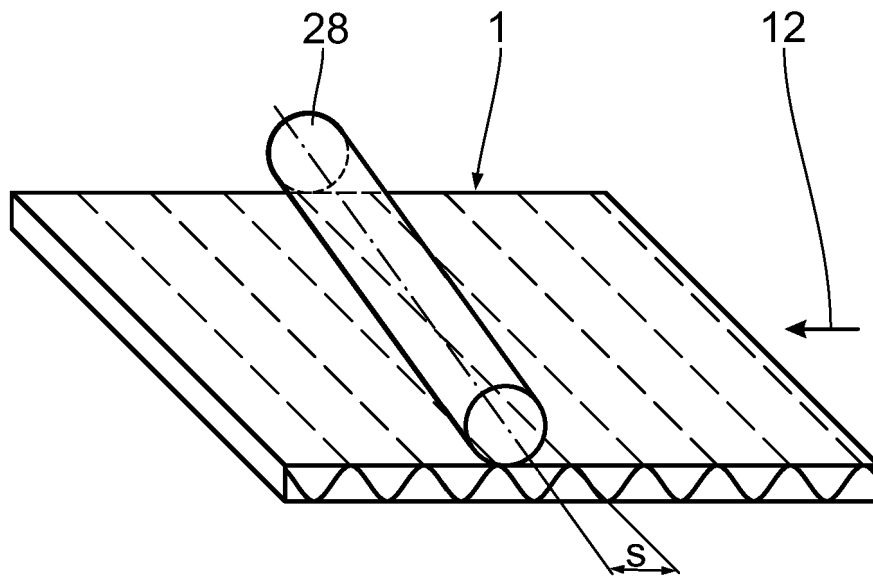


Fig. 18

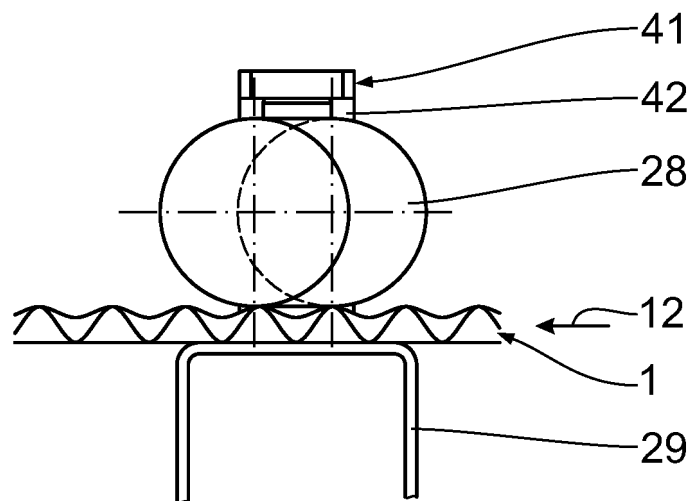


Fig. 19