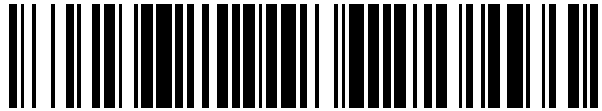


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 615**

51 Int. Cl.:

B65H 45/101 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2011** **E 11174201 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012** **EP 2409939**

54 Título: **Instalación de plegado y apilado para bandas de cartón ondulado**

30 Prioridad:

22.07.2010 DE 102010031668

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

02.04.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GRÜNWALD, GERHARD y
FISCHER, MARKUS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 399 615 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 plegado y apilado para bandas de cartón ondulado

La invención se refiere a una instalación y un procedimiento para el plegado y apilado de bandas de cartón ondulado. La invención no está limitada al uso de bandas de cartón ondulado.

5 Por el documento DE 103 06 212 A1 se conocen un procedimiento y un dispositivo para el plegado de bandas de cartón ondulado sin fin. Está previsto un dispositivo de arrastre, que está formado por dos cintas transportadoras dispuestas a los dos lados de la banda de cartón ondulado, movidas de forma sincronizada una con la otra, entre las que están tensados varios cables. Los cables encajan en pliegues en la banda de cartón ondulado y depositan la banda de cartón ondulado plegada en abanico en forma de pila. El dispositivo conocido presenta el inconveniente que sólo puede plegarse un formato predeterminado.

10 Por el documento US 2,604,984 A se conoce un dispositivo para el plegado de una banda de cartón ondulado sin fin. Está previsto un dispositivo de marcado para marcar pliegues en la banda de cartón ondulado en la dirección transversal respecto a la dirección de transporte. El plegado de la banda de cartón ondulado a lo largo de los pliegues se realiza automáticamente en un movimiento hacia debajo de la banda de cartón ondulado después de salir de un dispositivo de transporte de la banda. También con este dispositivo conocido sólo pueden plegarse formatos predeterminados.

15 Por el documento US 5,058,872 A se conoce un dispositivo de arrastre por cadena con una multitud de elementos de arrastre. El dispositivo sirve para el transporte de una banda de papel plegada en zigzag a lo largo de una trayectoria circular predeterminada. Con este dispositivo no es posible un transporte de una banda de papel a lo largo de un recorrido de transporte lineal. Además, tampoco es posible un mando independiente de los distintos elementos de arrastre.

20 La invención tiene el objetivo de crear una instalación y un procedimiento que simplifiquen el plegado y apilado de bandas de cartón ondulado sin fin en caso de un cambio de formato. Además, la instalación y el procedimiento deben poderse adaptar lo más fácilmente posible a distintos formatos. Preferiblemente, debe ser posible un ajuste de formato sin escalonamiento.

25 Este objetivo se consigue según la invención mediante las características de las reivindicaciones independientes 1 y 15.

30 La esencia de la invención está en que los elementos de enclavamiento son guiados de forma independiente unos de los otros en el dispositivo de plegado. Los elementos de enclavamiento pueden accionarse preferiblemente de forma individual o independiente unos de otros. De forma ventajosa, es posible acelerarlos y/o frenarlos de forma individual. Gracias al guiado independiente de los elementos de enclavamiento es fácil realizar un cambio de formato. En caso de un cambio de formato, puede modificarse de forma sencilla la distancia entre los elementos de enclavamiento. La distancia entre los elementos de enclavamiento puede adaptarse así de forma sencilla a una distancia cambiada entre los pliegues en la banda de cartón ondulado. En caso de un cambio de formato, los elementos de enclavamiento realizan un movimiento relativo unos respecto a los otros. Están previstos al menos dos, preferiblemente al menos tres, de forma más preferible cuatro y de forma especialmente preferible cinco elementos de enclavamiento. Es ventajoso que estén previstos como máximo siete elementos de enclavamiento. Los elementos de enclavamiento pueden estar realizados como elementos alargados. Preferiblemente son cadenas, cuerdas, cables, barras, bandas, alambres o similares. En este caso, las cadenas, las cuerdas, los cables, las barras, las bandas o los alambres están tensados.

35 40 En las reivindicaciones subordinadas se indican configuraciones ventajosas.

El dispositivo guía según la reivindicación 2 hace que haya un guiado seguro y exacto de los elementos de enclavamiento. Predetermina un recorrido de desplazamiento o una trayectoria para los elementos de enclavamiento.

45 El al menos primer elemento rotatorio según la reivindicación 3 hace que tenga lugar un desplazamiento con seguridad de funcionamiento y selectivo del primer elemento de enclavamiento. Puede estar previsto exactamente un primer elemento rotatorio. No obstante, también pueden estar previstos varios primeros elementos rotatorios, preferiblemente dos, que forman a continuación una unidad de elementos rotatorios o una pareja de elementos rotatorios. Es preferiblemente que los primeros elementos rotatorios se muevan de forma sincronizada.

50 El al menos segundo elemento rotatorio según la reivindicación 4 hace, en cambio, que tenga lugar un desplazamiento con seguridad de funcionamiento y selectivo del al menos un segundo elemento de enclavamiento. Puede estar previsto exactamente un segundo elemento rotatorio. No obstante, también pueden estar previstos varios segundos elementos rotatorios, preferiblemente dos, que forman a continuación una unidad de elementos rotatorios o una pareja de elementos rotatorios. Es preferiblemente que los segundos elementos rotatorios se muevan de forma sincronizada.

55

Preferiblemente están previstas varias parejas de elementos rotatorios, en particular cinco. Los elementos rotatorios de una pareja de elementos rotatorios están preferiblemente acoplados entre sí mediante el elemento de enclavamiento correspondiente. Se mueven de forma sincronizada.

5 Es preferible que los elementos rotatorios sean elementos sin fin. En particular, son flexibles o plegables. Los elementos rotatorios pueden ser cintas, correas, cables, cuerdas, cadenas o correas dentadas. Los elementos rotatorios asignados a los distintos elementos de enclavamiento pueden moverse unos independientemente de los otros.

La configuración según la reivindicación 5 conduce a un dispositivo guía, que puede fabricarse de forma que ocupe muy poco espacio y, por lo tanto, de forma económica.

10 Gracias al accionamiento independiente según la reivindicación 6, el primer elemento rotatorio y el al menos segundo elemento rotatorio pueden accionarse uno independientemente del otro. Es favorable que los elementos rotatorios tengan asignados accionamientos propios, independientes. Como alternativa, es posible una sincronización mecánica, por parejas de los elementos rotatorios.

15 El tramo de elevación de pendiente ascendente según la reivindicación 7 hace que tenga lugar una elevación con seguridad de funcionamiento y selectiva de la banda de cartón ondulado. La banda de cartón ondulado se eleva por la extensión ascendente de los elementos rotatorios en el tramo de elevación en la dirección de transporte, lo cual provoca allí también una elevación correspondiente de los elementos de enclavamiento. Los elementos de enclavamiento están enclavados en la banda de cartón ondulado y arrastran la banda de cartón ondulado correspondientemente. La banda de cartón ondulado se desvía por lo tanto preferiblemente en el tramo de elevación de su trayectoria inicial hacia arriba.

20 En el tramo de depósito según la reivindicación 8, la banda de cartón ondulado se pliega de forma sencilla y con seguridad de funcionamiento. Por la extensión descendente de los elementos rotatorios en el tramo de depósito, la banda de cartón ondulado desciende en la dirección de transporte, lo cual provoca allí también un descenso correspondiente de los elementos de enclavamiento. Los elementos de enclavamiento están enclavados en la banda de cartón ondulado y arrastran la banda de cartón ondulado correspondientemente. De este modo, la banda de cartón ondulado vuelve a descender preferiblemente en el tramo de depósito. El tramo de depósito está realizado preferiblemente en forma de arco, preferiblemente en forma de arco circular. Con preferencia, tiene sustancialmente la forma de un cuarto de un arco circular.

25 A través del tramo de retorno según la reivindicación 9, tiene lugar un retorno sencillo de los elementos de enclavamiento.

Los elementos rotatorios son guiados a lo largo del tramo de elevación, del tramo de depósito y del tramo de retorno. El tramo de elevación, el tramo de depósito y el tramo de retorno determinan así el recorrido de desplazamiento o la trayectoria de los elementos rotatorios y, por lo tanto, también de los elementos de enclavamiento. Por lo tanto, el recorrido de desplazamiento está preferiblemente cerrado en la dirección circunferencial o está realizado sin fin.

35 Gracias al elemento de soporte de depósito según la reivindicación 10 se realiza, por un lado, un guiado especialmente bueno de los pliegues libres, favoreciéndose por el otro lado el plegado o el depósito de la banda de cartón ondulado. Los pliegues libres se encuentran en frente de los pliegues arrastrados por los elementos de enclavamiento. De este modo pueden impedirse eficazmente fallos de servicio de la instalación.

40 La mesa elevadora según la reivindicación 11 permite un alojamiento especialmente sencillo y seguro de las pilas. Puede adaptarse a la altura de la pila en cuestión.

La configuración según la reivindicación 12 permite una separación mecánica de la banda de cartón ondulado plegada. La separación tiene lugar preferiblemente en la zona de un pliegue. Es ventajoso que una separación tenga lugar en el momento de un cambio de formato.

45 La al menos una cuchilla de separación y el al menos un elemento antagónico según la reivindicación 13 permiten una separación limpia y rápida de la banda de cartón ondulado. El al menos un elemento antagónico forma, por así decirlo, un contrasoposte para la al menos una cuchilla de separación. Además, la al menos una cuchilla de separación puede penetrar en el elemento antagónico. Para ello, el elemento antagónico presenta preferiblemente una escotadura de penetración correspondiente. Es ventajoso que la escotadura de penetración esté realizada como ranura. Es favorable que la escotadura de penetración esté abierta hacia la al menos una cuchilla de separación. La al menos una cuchilla de separación puede guiarse para la separación de la banda de cartón ondulado a lo largo del pliegue, en el que debe realizarse la separación. Está realizada preferiblemente como cuchilla circular. Como alternativa, también son posibles otras formas o configuraciones de la cuchilla.

50 Según la reivindicación 14, la cuchilla de separación y el elemento antagónico son móviles una respecto al otro. Así pueden moverse entre una posición de separación cerrada y una posición de no separación abierta.

55 A continuación, se describirá una forma de realización preferible haciéndose referencia al dibujo adjunto. Muestran:

ES 2 399 615 T3

- La figura 1 una vista en perspectiva de una instalación según la invención;
la figura 2 una vista lateral de la instalación representada en la figura 1;
la figura 3 una vista en planta desde arriba de la instalación representada en las figuras 1 y 2;
la figura 4 una vista en perspectiva a escala ampliada del dispositivo de plegado representado en las figuras 1 a 3; y
5 la figura 5 una vista lateral del dispositivo de plegado representado en la figura 4.

En las figuras 1 a 3 se muestra una vista esquemática de una instalación de plegado y apilado de una banda de cartón ondulado sin fin 1. La banda de cartón ondulado 1 se transporta en la instalación sustancialmente en una dirección de transporte 2. La instalación comprende un dispositivo de fabricación de cartón ondulado 3. Un dispositivo de fabricación de cartón ondulado 3 de este tipo sirve para la fabricación de la banda de cartón ondulado 1 y se conoce, por ejemplo, por el documento DE 103 12 600 A1, al que se remite correspondientemente. La banda de cartón ondulado 1 sin fin que puede fabricarse mediante el dispositivo de fabricación de cartón ondulado 3 puede presentar un número de capas que puede elegirse en gran medida libremente. La banda de cartón ondulado 1 tiene en conjunto un espesor D.

La instalación comprende además del dispositivo de fabricación de cartón ondulado 3 también un dispositivo de prensado 4, un dispositivo de plegado 5, un dispositivo de separación 6 y un dispositivo de apilado 7. El dispositivo de prensado 4 está dispuesto corriente abajo respecto al dispositivo de fabricación de cartón ondulado 3, mientras que el dispositivo de plegado 5 está dispuesto corriente abajo respecto al dispositivo de prensado 4. El dispositivo de separación 6 está dispuesto a su vez corriente abajo respecto al dispositivo de plegado 5. El dispositivo de apilado está dispuesto corriente abajo respecto al dispositivo de separación 6.

El dispositivo de prensado 4 está dispuesto en una primera plataforma 8, que está unida fijamente al suelo mediante un primer bastidor 9. El dispositivo de apilado 7 está unido mediante un segundo bastidor 10 fijamente al suelo. En el segundo bastidor 10 también está fijado el dispositivo de separación 6. El dispositivo de plegado 5 está unido mediante un tercer bastidor 11 con el primer bastidor 9 y/o con el segundo bastidor 10. Los bastidores 9, 10, 11 forman juntos un armazón de soporte para la instalación. El armazón de soporte permite una estructura flexible, modular de la instalación.

A continuación, el dispositivo de prensado 4 se describirá más detalladamente. El dispositivo de prensado 4 presenta un tramo de entrada 12 con una superficie de sustentación 13. En la zona del tramo de entrada 12 están dispuestos dos cilindros de alimentación 14. Los cilindros de alimentación 14 están realizados de forma cilíndrica y son giratorios respectivamente alrededor de un eje de cilindro de alimentación, que se extiende en la dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular respecto a la dirección de transporte 2. Los cilindros de alimentación 14 pueden accionarse en particular de forma giratoria.

Además, el dispositivo de prensado 4 comprende al menos una pareja de cilindros de marcado 15, que son giratorios, respectivamente, alrededor de un eje de cilindro de marcado. Los cilindros de marcado 15 pueden accionarse preferiblemente de forma giratoria mediante un dispositivo de accionamiento no representado en las figuras. Es ventajoso que el accionamiento esté sincronizado de forma intermitente. Los ejes de los cilindros de marcado están orientados uno paralelo al otro y en la dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular respecto a la dirección de transporte 2. Al igual que los ejes de los cilindros de alimentación están dispuestos verticalmente uno encima del otro. La distancia entre los ejes de los cilindros de marcado puede ajustarse. Entre las superficies de los cilindros de marcado 15 está realizada una rendija de paso 16 con una abertura libre. La abertura libre de la rendija de paso 16 tiene al menos el mismo tamaño que el espesor D de la banda de cartón ondulado 1. Está adaptada preferiblemente de tal modo al espesor D de la banda de cartón ondulado 1 que los cilindros de marcado 15 están asentados con fricción contra la banda de cartón ondulado 1, pudiendo pasar la banda de cartón ondulado 1, no obstante, sin experimentar deformaciones, entre los cilindros de marcado 15. Los dos cilindros de marcado 15 están realizados al menos en gran medida de forma idéntica. Tienen una circunferencia en el intervalo de 80 cm a 140 cm.

En su superficie, los cilindros de marcado 15 presentan respectivamente al menos un elemento de marcado 17. El elemento de marcado 17 está realizado en forma de barra y romo. Tiene una extensión en la dirección radial del cilindro de marcado 15 correspondiente, es decir, en la dirección perpendicular respecto a la superficie del cilindro de marcado 15 correspondiente, que es inferior a la mitad de la abertura libre. El elemento de marcado 17 está realizado de forma continua. No obstante, también puede estar realizado en forma de rejilla, es decir, con interrupciones. Los elementos de marcado 17 están dispuestos de tal modo en la circunferencia de los cilindros de marcado 15, que en cada vuelta de los cilindros de marcado 15 alrededor de los ejes de los cilindros de marcado 15 topan unos con otros. Al topar unos con otros los elementos de marcado 17, la abertura libre de la rendija de paso 16 queda reducida a un valor que es inferior al espesor D de la banda de cartón ondulado 1. La banda de cartón ondulado 1 puede ser, por lo tanto, prensada mediante los elementos de marcado 17. Según la figura 2, los elementos de marcado 17 se encuentran precisamente en la rendija de paso 16. Allí quedan opuestos unos a otros. Los elementos de marcado 17 están orientados preferiblemente en paralelo a los ejes de los cilindros de marcado para marcar pliegues 18 en la banda de cartón ondulado 1, que están orientados en la dirección perpendicular o

sustancialmente perpendicular respecto a la dirección de transporte 2 y, por lo tanto, también en la dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular respecto a la dirección longitudinal de la banda de cartón ondulado 1. La distancia entre dos pliegues 18 sucesivos corresponde en una configuración precisamente a la circunferencia de los cilindros de marcado 15. Los pliegues 18 forman puntos de plegado controlado en la banda de cartón ondulado 1, a lo largo de los cuales ésta puede plegarse de forma especialmente sencilla. La banda de cartón ondulado 1 tiene en la zona de los pliegues 18 un espesor menor y, por lo tanto, una menor elasticidad a la flexión que en la zona en el exterior de los pliegues 18. Por lo tanto, puede plegarse de forma especialmente fácil en la zona de los pliegues 18.

Como alternativa a ello es posible prever sólo uno de los cilindros de marcado 15 con un elemento de marcado 17. En este caso, no hay requisitos especiales para la circunferencia del cilindro de marcado 15 sin elemento de marcado 17. Puede elegirse libremente en un amplio margen y puede diferir, en particular, de la circunferencia del cilindro de marcado 15 con elemento de marcado 17. En otra forma de realización, están previstos cilindros de marcado 15 cuya circunferencia corresponde justamente a un múltiplo de número entero de la distancia deseada entre dos pliegues 18 sucesivos en la banda de cartón ondulado 1. Los cilindros de marcado 15 de este tipo presentan un número correspondiente de elementos de marcado 17 en su superficie. Aquí, los elementos de marcado 17 están distribuidos regularmente a lo largo de la circunferencia de los cilindros de marcado 15, es decir, la distancia angular entre dos elementos de marcado 17 respectivamente adyacentes es respectivamente igual. Un cilindro de marcado 15, cuya circunferencia corresponde a n veces la distancia entre dos pliegues 18 sucesivos en la banda de cartón ondulado presenta, por lo tanto, n elementos de marcado 17, que están dispuestos respectivamente con una distancia angular de $360^\circ/n$ en su superficie.

Los elementos de marcado 17 son intercambiables. De este modo, puede ajustarse de forma sencilla la distancia entre dos pliegues 18 sucesivos en la banda de cartón ondulado 1, que corresponde justamente a la circunferencia de los cilindros de marcado 15.

Finalmente, el dispositivo de prensado 4 presenta un tramo de salida 19, que está previsto corriente abajo respecto al tramo de entrada 12. En el tramo de salida 19 están dispuestos cilindros de descarga 20 con ejes de cilindros de descarga, que se extienden en paralelo a los ejes de los cilindros de alimentación. Los cilindros de descarga 20 dispuestos por debajo de la banda de cartón ondulado 1 pueden formar parte de una unidad de transporte 21, que puede presentar soportes 22 para alojar los cilindros de descarga 20.

Corriente abajo respecto al dispositivo de prensado 4, es decir, a continuación de éste visto en la dirección de transporte 2, está dispuesto el dispositivo de plegado 5. El dispositivo de plegado 5 comprende un dispositivo guía 23, que presenta una zona de entrada 24. El dispositivo guía 23 está formado a su vez por dos unidades guía 25, que están realizadas sustancialmente de forma idéntica y que están dispuestas una al lado de la otra en la dirección perpendicular respecto a la dirección de transporte 2 y a distancia entre sí. Cada unidad guía 25 está formada por varias partes de bastidor 26 rígidas, que están fijamente unidas entre sí. Las partes de bastidor 26 están dispuestas una al lado de la otra en la dirección perpendicular respecto a la dirección de transporte 2 y a distancia entre sí. Están realizadas sustancialmente de forma idéntica y están orientadas en la dirección vertical. El bastidor 11 está fijado en las partes de bastidor 26 exteriores.

El dispositivo guía 23 tiene un tramo de elevación 27, que está dispuesto a continuación de la zona de entrada 24 visto en la dirección de transporte 2. El tramo de elevación 27 está dispuesto de forma oblicua respecto a una horizontal y se extiende, por lo tanto, en un plano inclinado. Está dispuesto en un ángulo α respecto a la horizontal. El ángulo α está situado entre 2° y 20° , preferiblemente entre 5° y 15° . Lo más preferible es que el ángulo α sea aproximadamente de 10° .

El dispositivo guía 23 presenta, además, un tramo de depósito 27, que está dispuesto a continuación del tramo de elevación 27 visto en la dirección de transporte 2. El tramo de depósito 28 está realizado en forma de arco. Preferiblemente está realizado como arco circular, que se extiende a lo largo de un intervalo angular de aproximadamente 90° a 130° , preferiblemente de 100° a 120° y lo más preferible es que encierre un ángulo de 110° . El tramo de depósito 28 sigue en pendiente ascendente corriente arriba a lo largo de una zona pequeña. En la zona restante del tramo de depósito 28, éste tiene una pendiente descendente en la dirección de transporte 2.

Además, el dispositivo guía 23 tiene un tramo de retorno 29, que corriente abajo está dispuesto a continuación del tramo de depósito 28 y corriente arriba a continuación del tramo de elevación 27. El tramo de retorno 29 se extiende sustancialmente por debajo del tramo de elevación 27 y del tramo de depósito 28. Tiene una primera zona de retorno 30 y una segunda zona de retorno 31 inclinada. La zona de retorno 30 está dispuesta corriente abajo a continuación del tramo de depósito 28 y se extiende sustancialmente en la dirección horizontal, mientras que la zona de retorno 31 se extiende desde la zona de retorno 30 de forma inclinada respecto a la horizontal hacia arriba.

Las partes de bastidor 26 del dispositivo guía 23 están realizadas de forma correspondiente a los tramos 27, 28, 29. Están cerradas respectivamente en la circunferencia. Las partes de bastidor 26 de una unidad guía 25 están fijamente unidas entre sí mediante piezas de unión 32 y están dispuestas todas juntas. Las piezas de unión 32 hacen también que haya una disposición de las distintas partes de bastidor 26 de una unidad guía 25 con distancia entre sí. Entre estas partes de bastidor 26 existe respectivamente una distancia preferiblemente constante en la

dirección horizontal.

Entre dos partes de bastidor 26 dispuestas una al lado de la otra de una unidad guía 25 está dispuesto respectivamente un elemento rotatorio 33, que está realizado de forma cerrada en la circunferencia y que es guiado lateralmente por las partes de bastidor 26 correspondientes. Los elementos rotatorios 33 están realizados, por lo tanto, sin fin. Son plegables o flexibles. Al haber n partes de bastidor 26 por unidad guía 25, para cada unidad guía 25 están previstos n-1 elementos rotatorios 33. Los elementos rotatorios 33 de una unidad guía 25 están separados entre sí por las partes de bastidor 26. Aquí están previstos cinco elementos rotatorios 33 por unidad guía 25.

Los elementos rotatorios 33 se mueven a lo largo de las partes de bastidor 26. Para ello, entre las distintas partes de bastidor 26 de una unidad guía 25 están previstos varios elementos guía en éstas, que están realizados por ejemplo como rodillos giratorios. En la zona de entrada 24 están previstos elementos guía de entrada 34. Los elementos guía de entrada 34 se encuentran entre el tramo de elevación 27 y el tramo de retorno 29. Los elementos guía de entrada 34 de una unidad guía 25 tienen un eje de elemento guía de entrada común, que está orientado en la dirección perpendicular respecto a la dirección de transporte 2. En el tramo de depósito 28 se encuentran una multitud de elementos guía de depósito 35, que están colocados en distintos ejes de elementos guía de depósito orientados en la dirección perpendicular respecto a la dirección de transporte 2. Los elementos guía de depósito 35 de una unidad guía 25 dispuestos en un eje de elemento guía de depósito son preferiblemente giratorios unos independientemente de los otros. Corriente abajo respecto a los elementos guía de depósito 35, entre el tramo de depósito 28 y el tramo de retorno 29, están previstos elementos de desviación 36. Los elementos de desviación 36 de una unidad guía 25 están dispuestos en un eje de elemento de desviación orientado en la dirección perpendicular respecto a la dirección de transporte 2 y preferiblemente son giratorios unos independientemente de los otros. Entre la zona de retorno 30 y la zona de retorno 31 están dispuestos otros elementos guía 37. Los elementos guía 37 de una unidad guía 25 están dispuestos en un eje de elemento guía común, que se extiende en la dirección perpendicular respecto a la dirección de transporte 2 y son preferiblemente giratorios unos independientemente de los otros. Los elementos rotatorios 33 son guiados respectivamente en el lado exterior alrededor de los elementos guía 34, 35, 36, 37, que determinan el recorrido de los elementos rotatorios 33.

En los elementos rotatorios 33 están fijados varios elementos de enclavamiento. El número de los elementos de enclavamiento depende del número de los elementos rotatorios 33. Corresponde al número de los elementos rotatorios 33 por unidad guía 25. En caso de haber n elementos rotatorios 33 por unidad guía 25, están previstos, por lo tanto, n elementos de enclavamiento. Aquí están previstos, por lo tanto, un total de cinco elementos de enclavamiento. Los elementos de enclavamiento están realizados respectivamente de forma alargada. Se extienden en la dirección perpendicular respecto a la dirección de transporte 2 y se extienden sustancialmente uno paralelo al otro.

Los elementos de enclavamiento están fijados respectivamente con sus extremos longitudinales 43 que están opuestos unos a otros en los elementos rotatorios 33, que forman una pareja de elementos rotatorios. Los elementos guía 33, que son guiados en las dos unidades guía 25 entre partes de bastidor 26 que se corresponden unas a otras, forman respectivamente una pareja de elementos rotatorios. El primer elemento de enclavamiento 38 está fijado por ejemplo en los dos elementos rotatorios 33 dispuesto más en el interior de las unidades guía 25. Estos dos elementos rotatorios 33 se extienden de forma adyacente a las dos partes de bastidor 26 dispuestas más en el interior de las unidades guía 25. Las partes de bastidor 26 dispuestas más en el interior están orientadas unas hacia las otras. El elemento de enclavamiento 39 está fijado, en cambio, en los dos elementos rotatorios 33 de las unidades guía 25, que se extienden de forma adyacente a los elementos rotatorios 33 dispuestos más en el interior de las unidades guía 25. El elemento de enclavamiento 40 está unido fijamente a los elementos rotatorios 33 centrales de las unidades guía 25. El elemento de enclavamiento 42 está fijado en los elementos rotatorios 33 dispuestos más en el exterior de las unidades guía 25. Los elementos rotatorios 33 dispuestos más en el exterior se extienden de forma adyacente a las partes de bastidor 26 exteriores de las unidades guía 25. Las partes de bastidor 26 dispuestas más en el exterior no están orientadas unas hacia las otras. El elemento de enclavamiento 41 está unido, en cambio, a los elementos rotatorios 33, que están dispuestos entre los elementos rotatorios 33 dispuestos más en el exterior y los elementos rotatorios 33 centrales de las unidades guía 25. Los dos elementos rotatorios 33 dispuestos más en el interior tienen una distancia menor entre sí que los dos elementos rotatorios 33 dispuestos más en el exterior. Los elementos rotatorios 33 que forman respectivamente parejas están acoplados respectivamente unos a otros mediante los elementos de enclavamiento 38 a 42.

Los elementos guía de entrada 34 tienen asignado un dispositivo de accionamiento 44 para el accionamiento rotatorio de los mismos. El dispositivo de accionamiento 44 comprende varias cintas de accionamiento 45, que accionan de forma sincronizada los elementos rotatorios 33 que forman respectivamente parejas. No obstante, también pueden estar previstos dispositivo de accionamiento 44 separados. Las parejas de elementos rotatorios pueden accionarse o moverse de forma independiente unas de otras.

El dispositivo de plegado 5 comprende, además, un elemento de soporte de depósito 46 rígido, alargado, que está dispuesto entre las unidades guía 25. El elemento de soporte de depósito 46 se extiende entre las dos partes de bastidor 26 dispuestas más en el interior. Los extremos longitudinales del elemento de soporte de depósito 46 están previstos de forma adyacente al punto de transición entre las zona de retornos 30, 31 de las unidades guía 25. El elemento de soporte de depósito 46 está realizado en forma de estrella. Comprende aquí tres brazos de soporte de

depósito 47, que salen radialmente de un centro común alejándose unos de otros. También es posible otro número de brazos de soporte de depósito 47. Por ejemplo, pueden aplicarse dos, cuatro o cinco brazos de soporte de depósito 47. Los brazos de soporte de depósito 47 presentan respectivamente una distancia angular idéntica entre sí. El elemento de soporte de depósito 46 puede accionarse de forma giratoria mediante un accionamiento correspondiente y se extiende en la dirección perpendicular respecto a la dirección de transporte 2.

El dispositivo de apilado 7 se encuentra sustancialmente por debajo de la zona de retorno 30. El dispositivo de separación 6 está fijado arriba, en el bastidor 10 del dispositivo de apilado 7. Comprende una cuchilla de separación 48, que está realizada como cuchilla circular y que puede accionarse de forma giratoria mediante un accionamiento de cuchilla de separación 49. El accionamiento de cuchilla de separación 49 es desplazable en la dirección perpendicular respecto a la dirección de transporte 2. Para ello, en el bastidor 10 están previstos carriles guía 50 correspondientes, que se extienden en la dirección horizontal y en la dirección perpendicular respecto a la dirección de transporte 2 en la parte superior en el bastidor 10. Para el desplazamiento del accionamiento de la cuchilla de separación 49 puede usarse un elemento hidráulico o un accionamiento eléctrico.

El dispositivo de separación 6 comprende, además, una mesa de separación 51 realizada como elemento antagónico, que también está prevista en la parte superior en el bastidor 10. La mesa de separación 51 comprende en el lado delantero una escotadura de penetración 52, que se extiende a lo largo de toda la anchura de la mesa de separación 51 y que está abierta hacia la cuchilla de separación 48. La posición de la mesa de separación 51 puede desplazarse en la dirección horizontal. Para ello, la mesa de separación 51 tiene asignado un accionamiento de mesa de separación 53, que puede desplazar la mesa de separación 51 entre una posición de separación y una posición de no separación. En la posición de separación, la cuchilla de separación 48 se asoma a la escotadura de penetración 52. En la posición de no separación, la cuchilla de separación 48 y la escotadura de penetración 52 están dispuestas a distancia entre sí.

El dispositivo de apilado 7 comprende, además, una mesa de apilado 54, que está alojada de forma ajustable en altura en el bastidor 10. La mesa de apilado 54 presenta una superficie soporte 55 superior.

A continuación, se describirá más detalladamente el funcionamiento o el modo de servicio de la instalación según la invención. En el dispositivo de fabricación de cartón ondulado 3 se fabrica una banda de cartón ondulado 1 según un procedimiento conocido por ejemplo por el documento DE 103 12 600 A1. Para ello, se unen entre sí una o varias bandas de cubierta con una o varias bandas onduladas en un procedimiento conocido por el experto formando la banda de cartón ondulado 1, remitiéndose respecto a los detalles también al documento DE 43 05 158 A1. La banda de cartón ondulado 1 sin fin que llega del dispositivo de fabricación de cartón ondulado 3 será provista posteriormente de marcas en el dispositivo de prensado 4. Para ello, la banda de cartón ondulado 1 se hace pasar entre los cilindros de marcado 15. Después de una vuelta respectivamente completa de los cilindros de marcado 15, es decir, cuando su circunferencia ha rodado justamente una vez en la banda de cartón ondulado 1, los dos elementos de marcado 17 topan uno con otro, de modo que en la zona de la banda de cartón ondulado 1 que se encuentra entre los elementos de marcado 17 se marca un pliegue 18. El accionamiento de los cilindros de marcado 15 y/o la disposición de los elementos de marcado 17 en éstos están adaptados para ello de forma precisa uno a otro. Los elementos de marcado 17 pueden estar realizados de tal modo que forman perforaciones correspondientes en la banda de cartón ondulado 1. También tras pasar la banda de cartón ondulado 1 por el dispositivo de prensado 4, la banda de cartón ondulado 1 está realizada de forma continua en la dirección de transporte 2. La banda de cartón ondulado 1 presenta tras el dispositivo de prensado 4 una multitud de pliegues 18, que están dispuestos uno a distancia del otro. Los pliegues 18 están dispuestos uno en paralelo al otro y se extienden en la dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular respecto a la dirección de transporte 2.

Desde el dispositivo de prensado 4, la banda de cartón ondulado 1 plegada se sigue transportando en la dirección de transporte 2 hacia el dispositivo de plegado 5. Delante del dispositivo de plegado 5 puede estar dispuesta una mesa de desviación 56, cuya superficie de mesa 57 tiene una pendiente ascendente en la dirección de transporte 2. La banda de cartón ondulado 1 se desvía así mediante la superficie de la mesa 57 de su extensión horizontal inicial hacia arriba o en la dirección vertical. La banda de cartón ondulado 1 desliza en la parte superior en la superficie de la mesa 57.

La banda de cartón ondulado 1 llega a continuación al dispositivo de plegado 5. Los elementos rotatorios 33 están accionados de forma continua por los elementos guía de entrada 34 accionados de forma giratoria. Están accionados de tal modo que tienen un sentido de rotación común. El sentido de rotación de los elementos rotatorios 33 coincide en la zona del tramo de elevación 27 sustancialmente con la dirección de transporte 2. En la zona del tramo de retorno 29, el sentido de rotación de los elementos rotatorios 33 está orientado en cambio sustancialmente en el sentido contrario a la dirección de transporte 2. Los elementos de enclavamiento 38 a 42 fijados en los elementos rotatorios 33 son guiados correspondientemente. Los elementos rotatorios 33 pueden acelerarse o retardarse en cualquier momento unos respecto a otros para poder influir en el progreso de plegado de la banda de cartón ondulado 1. A continuación, se produce un movimiento relativo entre los elementos rotatorios 33 acelerados o retardados.

La banda de cartón ondulado 1 entra a través de la zona de entrada 24 en el dispositivo guía 23. Los elementos rotatorios 33 están accionados de tal modo por el dispositivo de accionamiento 44 o los elementos guía de entrada

34 que respectivamente un elemento de enclavamiento 38 a 42 topa en la zona de elevación 27 desde abajo en cada segundo pliegue 18 en la dirección de transporte 2. Los elementos de enclavamiento 38 a 42 enclavan así desde abajo en la zona de elevación 27 en la banda de cartón ondulado 1. Topan en la zona de elevación 27 en la dirección de transporte 2 con cada segundo pliegue 18 con una tolerancia de un máximo de 10 cm, en particular de un máximo de 5 cm, en particular de un máximo de 3 cm. La banda de cartón ondulado 1 es guiada por tramos por los elementos de enclavamiento 38 a 42 entre las unidades guía 25, que presenta para ello una distancia correspondiente entre sí. Es arrastrada por los elementos de enclavamiento 38 a 42.

La banda de cartón ondulado 1 se sigue elevando a lo largo del tramo de elevación 27 mediante los elementos de enclavamiento 38 a 42. Los elementos rotatorios 33 y los elementos de enclavamiento 38 a 42 aumentan altura en el tramo de elevación 27. Lo mismo es válido para la banda de cartón ondulado 1, que en el tramo de elevación 27 se extiende de forma inclinada respecto a la horizontal.

También en una zona del lado de entrada del tramo de depósito 28, la banda de cartón ondulado 1 sigue elevándose mediante los elementos de enclavamiento 38 a 42. Los elementos rotatorios 33 están orientados de forma correspondiente. En una zona de vértice del dispositivo guía 23, los elementos de enclavamiento 38 a 42 tienen su altura máxima. En la zona de vértice, las zonas de la banda de cartón ondulado 1 adyacentes a un pliegue 18 que se encuentra allí están orientadas sustancialmente en la dirección vertical.

Después de un punto de vértice del dispositivo guía 23, la banda de cartón ondulado 1 se inclina o pliega por así decirlo en el tramo de depósito 28. Los elementos rotatorios 33 pierden altura en el tramo de depósito 28. Lo mismo es válido allí para los elementos de enclavamiento 38 a 42. Los elementos rotatorios 33 o los elementos de enclavamiento 38 a 42 trazan allí una trayectoria en forma de arco. Las zonas de la banda de cartón ondulado 1 adyacentes a un pliegue 18 correspondiente siguen aproximándose unas a otras. Al final del tramo de depósito 28, las zonas adyacentes al pliegue 18 correspondiente están dispuestas sustancialmente una al lado de la otra y se extienden en la dirección horizontal. En el extremo corriente abajo del tramo de depósito 28, la banda de cartón ondulado 1 tiene una posición de altura que es inferior a la posición de altura de la banda de cartón ondulado 1 en el dispositivo de prensado 4.

Los elementos de enclavamiento 38 a 42 quedan a continuación, tras el tramo de depósito 28, en la zona de retorno 30 desenclavados de la banda de cartón ondulado 1 plegada. A continuación, son guiados nuevamente al tramo de elevación 27 pasando por el tramo de retorno 29, de modo que queda garantizada una rotación continua de los elementos de enclavamiento 38 a 42.

Los pliegues 18, que son libres y que no son cogidos por los elementos de enclavamiento 38 a 42, encajan entre los brazos de soporte de depósito 47 en el elemento de soporte de depósito 46. En resumen, cada segundo pliegue 18 está libre visto en la dirección de transporte 2. Las zonas de bordes de los pliegues adyacentes a estos pliegues 18 libres de la banda de cartón ondulado pueden asentarse contra los brazos de soporte de depósito 47. El elemento de soporte de depósito 46 predetermina para la banda de cartón ondulado 1 un punto de plegado exacto en la zona de los pliegues 18 libres. Allí, el plegado de la banda de cartón ondulado 1 se favorece mediante los brazos de soporte de depósito 47. El elemento de soporte de depósito 46 sujeta en parte los pliegues 18 libres. Al mismo tiempo, los pliegues libres 18 son guiados en la dirección del tramo de depósito 28.

La banda de cartón ondulado 1 plegada en abanico a lo largo de los pliegues 18 se apila a continuación en forma de una pila 58 en el dispositivo de apilado 7. La pila 58 se apoya allí en la superficie de apoyo 55 de la mesa de apilado 54. A medida que aumenta la altura de la pila 58, la mesa de apilado 54 se desplaza hacia abajo.

Gracias al dispositivo de separación 6, la banda de cartón ondulado 1 plegada puede cortarse o separarse en la dirección transversal respecto a la dirección de transporte 2. Para ello, ha de ponerse en rotación la cuchilla de separación 48 mediante el accionamiento de la cuchilla de separación 49 y ha de introducirse la banda de cartón ondulado 1. Para ello, la mesa de separación 51 ha de pasarse de su posición de no separación a su posición de separación, de modo que la cuchilla de separación 48 rotatorio pueda penetrar en la escotadura de penetración 52 de la mesa de separación 51 formando así un elemento antagónico para la cuchilla de separación 48. La cuchilla de separación 48 ha de moverse a continuación a lo largo de un pliegue 18 a lo largo de toda la anchura de la banda de cartón ondulado 1.

En caso de un cambio de formato, en el que cambia también la distancia entre los pliegues 18, ha de ajustarse también la distancia entre los elementos de enclavamiento 38 a 42. Para ello, las parejas de elementos rotatorios pueden mandarse correspondientemente de forma individual. A continuación, se producen movimientos relativos entre las parejas de elementos rotatorios durante el cambio de formato. El cambio de formato puede realizarse con la instalación en marcha. El dispositivo de plegado 5 puede ajustarse mecánicamente según la distancia cambiada entre los pliegues 18. La distancia entre los elementos de enclavamiento 38 a 42 se ajusta siempre para poder influir de forma continua en el proceso de plegado mediante el recorrido de desplazamiento de los mismos. En caso de un cambio de formato, este ajuste se realiza de forma más extrema, es decir, la distancia entre los elementos de enclavamiento 38 a 42 se adapta, por un lado, al nuevo formato, y por otro lado, se adapta la distancia al progreso correspondiente de plegado, que depende de la posición del elemento de enclavamiento 38 a 42 en el recorrido de desplazamiento de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Instalación para el plegado y apilado de una banda de cartón ondulado (1) sin fin con
 - a) al menos un dispositivo de fabricación de cartón ondulado (3) para la fabricación de una banda de cartón ondulado (1) sin fin,
 - 5 b) un dispositivo de prensado (4) dispuesto corriente abajo respecto al al menos un dispositivo de fabricación de cartón ondulado (3) para marcar pliegues (18) en la banda de cartón ondulado (1),
 - c) un dispositivo de plegado (5) dispuesto corriente abajo respecto al al menos un dispositivo de prensado (4) para el plegado de la banda de cartón ondulado (1) a lo largo de los pliegues (18) y
 - 10 d) un dispositivo de apilado (7) dispuesto corriente abajo respecto al dispositivo de plegado (5) para el apilado de la banda de cartón ondulado (1) plegada a lo largo de los pliegues (18) formando pilas,
caracterizada porque
 el dispositivo de plegado (5) presenta
 - e) un primer elemento de enclavamiento (38) guiado de manera desplazable para el arrastre de la banda de cartón ondulado (1) en la zona de un primer pliegue (18) y
 - 15 f) al menos un segundo elemento de enclavamiento (39 a 42) guiado de manera desplazable independientemente del primer elemento de enclavamiento (38) para el arrastre de la banda de cartón ondulado (1) en la zona de un segundo pliegue (18) dispuesto corriente arriba respecto al primer pliegue.
2. Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el dispositivo de plegado (5) presenta un dispositivo guía (23) para el guiado de los elementos de enclavamiento (38 a 42), predeterminando el dispositivo guía (23) un recorrido de desplazamiento, preferiblemente un recorrido de desplazamiento cerrado, para los elementos de enclavamiento (38 a 42).
- 20 3. Instalación según la reivindicación 2, **caracterizada porque** el dispositivo guía (23) guía al menos un primer elemento rotatorio (33) que gira, que puede ser accionado, en el que está fijado el primer elemento de enclavamiento (38).
- 25 4. Instalación según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizada porque** el dispositivo guía (23) guía al menos un segundo elemento rotatorio (33) que gira, que puede ser accionado, en el que está fijado el segundo elemento de enclavamiento (39 a 42).
5. Instalación según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizada porque** los elementos rotatorios (33) están dispuestos unos al lado de los otros en el dispositivo guía (23).
- 30 6. Instalación según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizada porque** el primer elemento rotatorio (33) y el al menos un segundo elemento rotatorio (33) pueden ser accionados uno independientemente del otro.
7. Instalación según una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizada porque** el dispositivo guía (23) presenta al menos un tramo de elevación (27) de pendiente ascendente, en el que los elementos rotatorios (33) son guiados hacia arriba para elevar la banda de cartón ondulado (1).
- 35 8. Instalación según la reivindicación 7, **caracterizada porque** el dispositivo guía (23) presenta corriente abajo respecto al tramo de elevación (27) al menos un tramo de depósito (28) de pendiente descendente, en el que los elementos rotatorios (33) son guiados hacia abajo para depositar la banda de cartón ondulado (1) de forma plegada, extendiéndose el al menos un tramo de depósito (28) preferiblemente en forma de arco.
- 40 9. Instalación según la reivindicación 8, **caracterizada porque** el dispositivo guía (23) presenta un tramo de retorno (29) corriente abajo respecto al tramo de depósito (28), dispuesto a continuación del tramo de elevación (27) en el lado de entrada, para retornar los elementos de enclavamiento (38 a 42).
- 45 10. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el dispositivo de plegado (5) presenta al menos un elemento de soporte de depósito (46) que puede ser accionado de forma giratoria para favorecer el depósito de la banda de cartón ondulado (1) plegada, presentando el al menos un elemento de soporte de depósito (46) al menos dos brazos de soporte de depósito (47) para una acción recíproca con zonas de borde de pliegues no guiadas de la banda de cartón ondulado (1) y estando configurado preferiblemente en forma de estrella.
11. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el dispositivo de apilado (7) presenta una mesa de apilado (54) de altura ajustable para portar la pila (58).
- 50 12. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** un dispositivo de separación (6) para separar la banda de cartón ondulado (1) estando dispuesto el dispositivo de separación (6) entre el dispositivo de plegado (5) y el dispositivo de apilado (7).
13. Instalación según la reivindicación 12, **caracterizada porque** el dispositivo de separación (6) presenta al menos una cuchilla de separación (48) y al menos un elemento antagónico (51) para cooperar con la al menos una cuchilla de separación (48), estando realizada preferiblemente en el al menos un elemento antagónico (51) al menos una

escotadura de penetración (52) para el alojamiento al menos parcial de la al menos una cuchilla de separación (48).

14. Instalación según la reivindicación 13, **caracterizada porque** la cuchilla de separación (48) y el elemento antagónico (51) pueden desplazarse una hacia el otro para la separación de la banda de cartón ondulado (1).

5 15. Procedimiento para el plegado y apilado de una banda de cartón ondulado (1) sin fin, que comprende las siguientes etapas:

- fabricación de una banda de cartón ondulado (1) sin fin,
 - marcado de pliegues (18) en la banda de cartón ondulado (1),
 - plegado de la banda de cartón ondulado (1) a lo largo de los pliegues (18) y
 - apilado de la banda de cartón ondulado (1) plegada en pilas (58), **caracterizado por**
- 10 el plegado con

- un primer elemento de enclavamiento (38) guiado de manera desplazable, que arrastra la banda de cartón ondulado (1) en la zona de un primer pliegue (18) y
 - al menos un segundo elemento de enclavamiento (39 a 42) guiado de manera desplazable de forma independiente del primer elemento de enclavamiento (38), que arrastra la banda de cartón ondulado (1) en
- 15 la zona de un segundo pliegue (18), dispuesto corriente arriba respecto al primer pliegue (18).

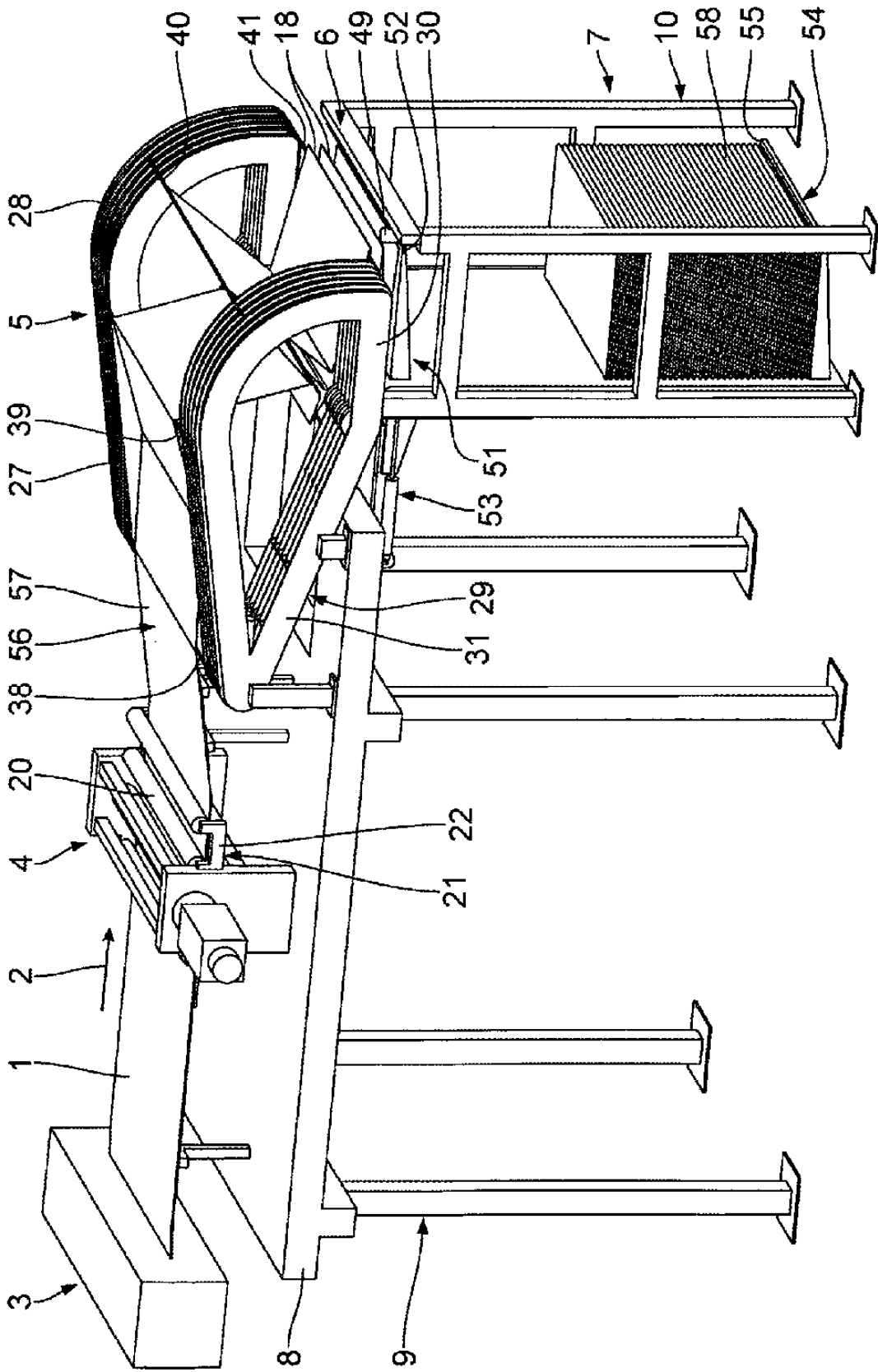


Fig. 1

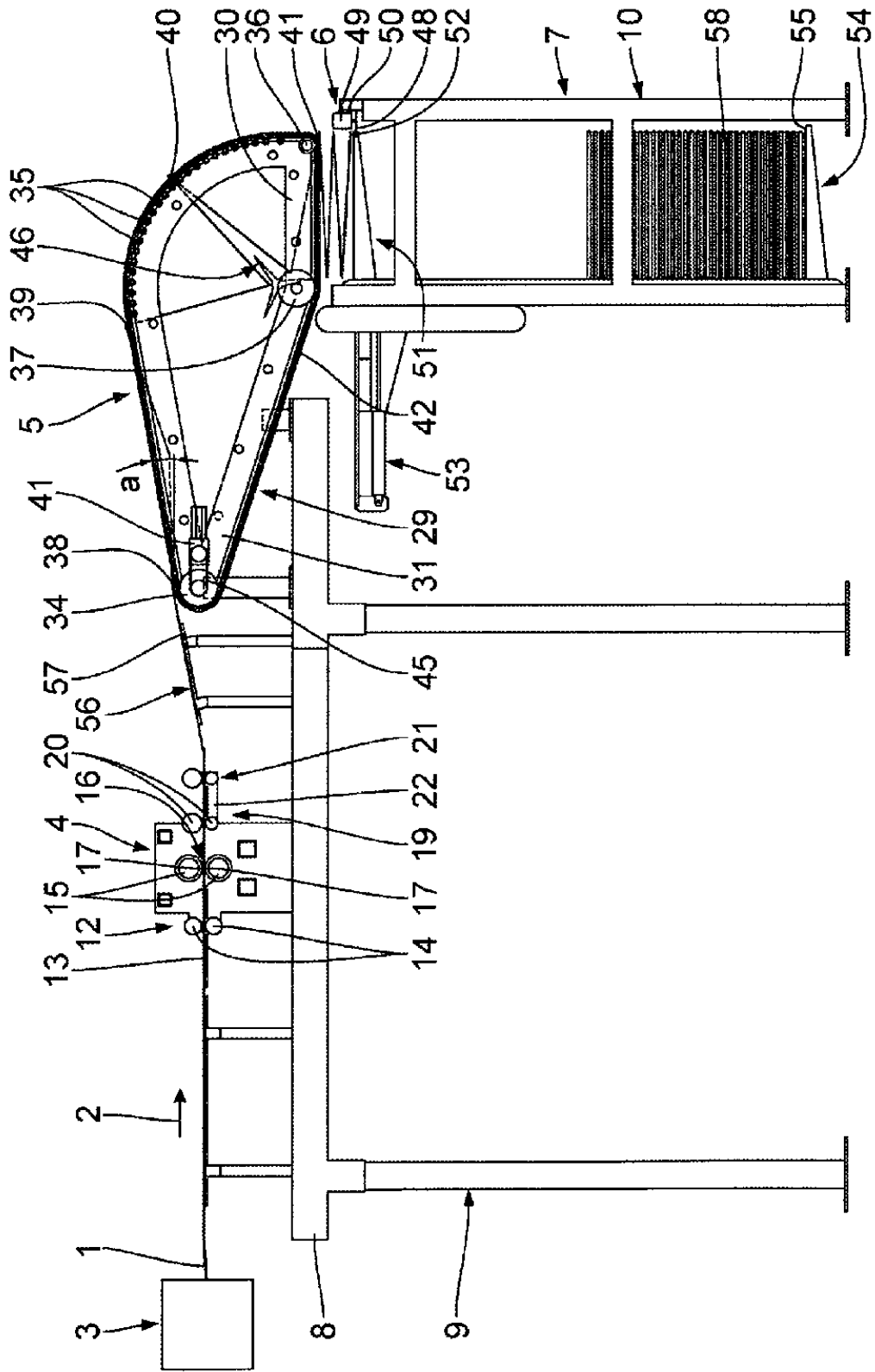


Fig. 2

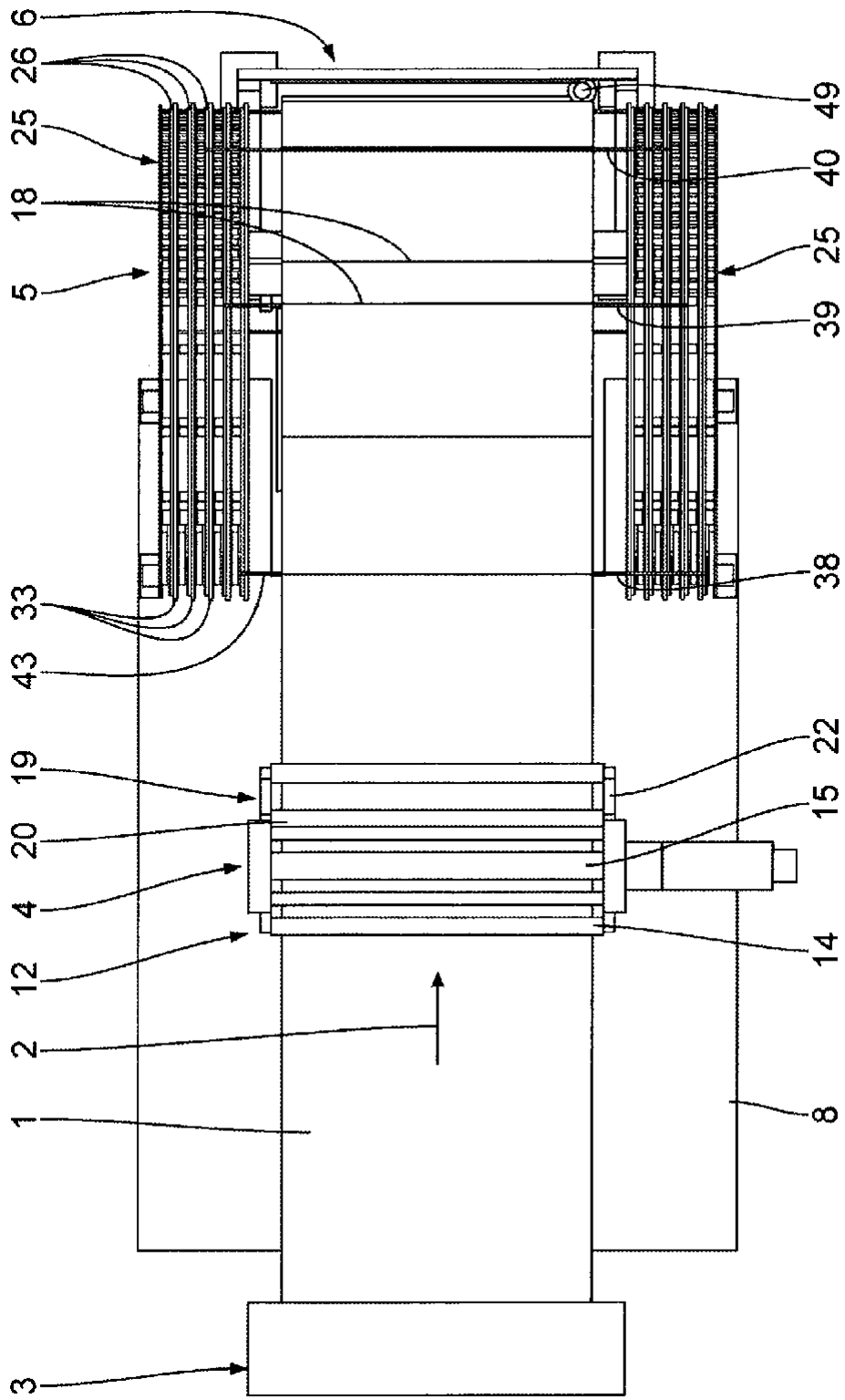


Fig. 3

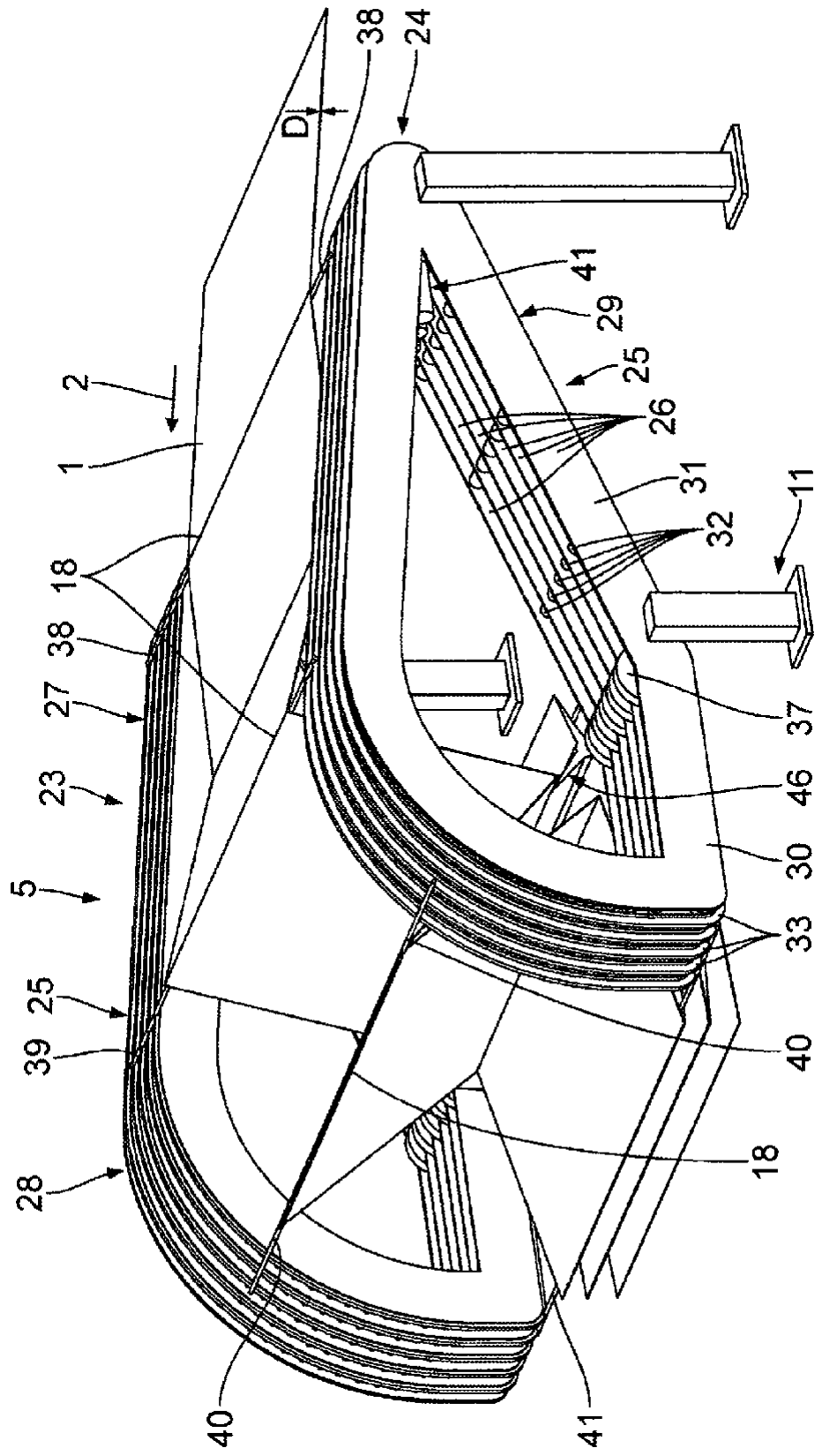


Fig. 4

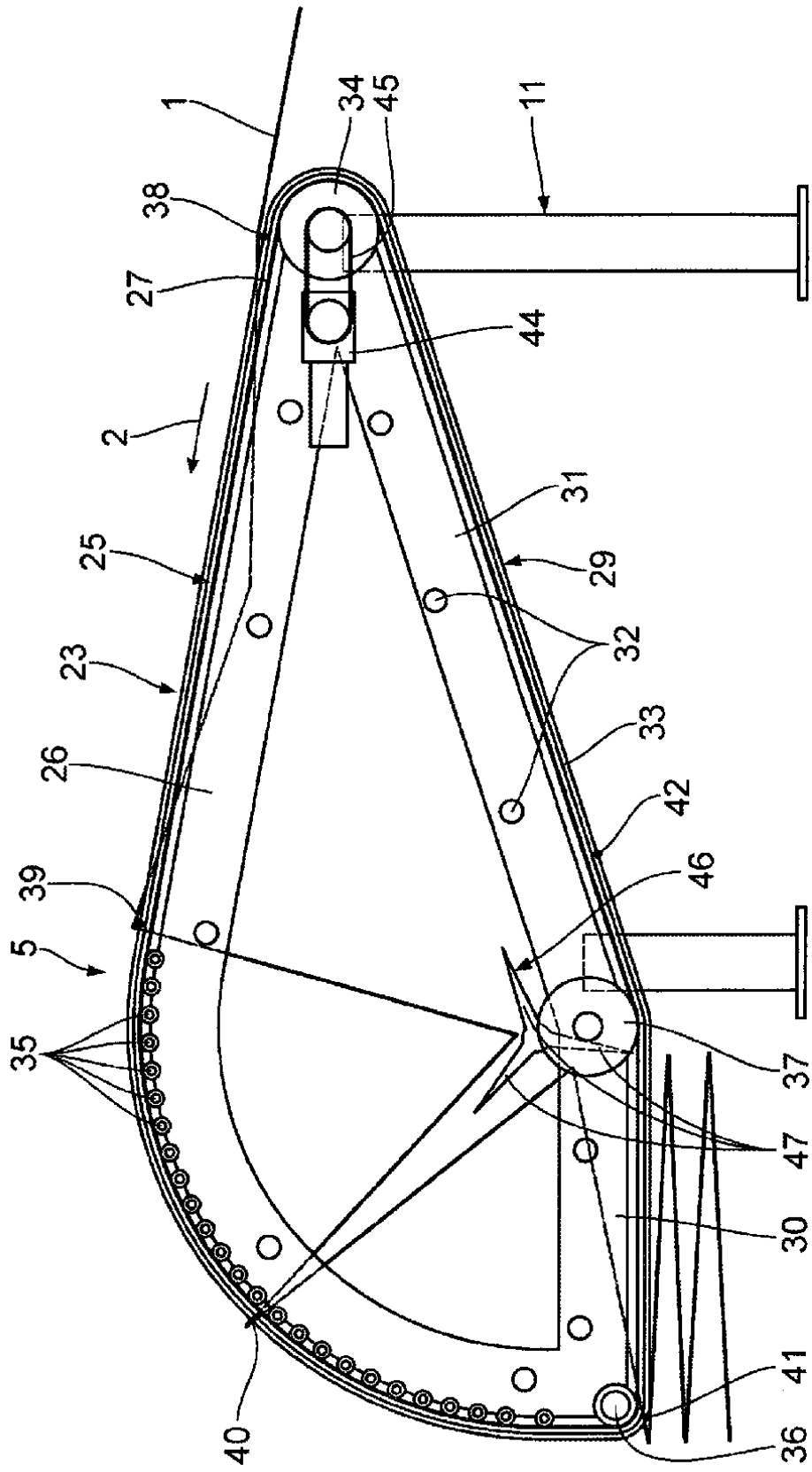


Fig. 5