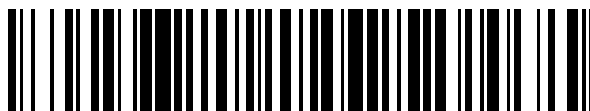


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 134**

51 Int. Cl.:

**B31F 1/24** (2006.01)

**B31F 1/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2012 E 12004993 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2682259**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de productos de cartón ondulado con un perfil ondulado cruzado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.05.2017**

73 Titular/es:

**PROGROUP AG (100.0%)  
Horstring 12  
76829 Landau, DE**

72 Inventor/es:

**HAESSIG, CHRISTOPH**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 612 134 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

Procedimiento y dispositivo para la fabricación de productos de cartón ondulado con un perfil ondulado cruzado

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a un dispositivo y un procedimiento para la fabricación de productos de cartón ondulado que sirven por ejemplo de material de embalaje. Los productos de cartón ondulado se fabrican a partir de bandas de papel individuales, comprendiendo un producto de cartón ondulado capas de papel lisas y onduladas, unidas entre sí. Los productos de cartón ondulado se fabrican en un procedimiento continuo en máquinas que se dotan de rollos de papel y que producen pilas de placas de cartón ondulado que se pueden seguir transformando por ejemplo en embalajes.

15 **Estado de la técnica**

Por el documento DE1561510 se dio a conocer un procedimiento para la fabricación continua de cartón ondulado rígido, en el que dos bandas de cartón ondulado con ondulaciones oblicuas se pegan una sobre la otra. Las bandas con ondulaciones oblicuas se fabrican haciendo pasar respectivamente una banda de papel entre dos cilindros onduladores acoplados, estando fabricados los cilindros onduladores con estriados helicoidales. Una banda de papel que se hace pasar por el cilindro ondulado acoplado se acerca a una banda lisa en un ángulo  $\beta$  situado en un plano horizontal, con respecto al sentido de marcha de la máquina de cartón ondulado, y se encola con esta. De esta manera, resulta una banda compuesta. A continuación, dos bandas compuestas se unen entre sí de tal forma que sus lados ondulados quedan encolados entre sí sin capa intermedia. La desventaja del procedimiento según el dispositivo DE1561510 es que el dispositivo necesario para ello está concebido solo para cartón ondulado sin capa intermedia entre las bandas compuestas. Otros tipos de cartón ondulado, especialmente aquellos con una capa intermedia, pueden producirse solo después de un reajuste complicado del dispositivo empleado para ello. Además, este tipo de dispositivos presentan un considerable ancho y ocupan mucho espacio.

El documento FR1212042A da a conocer un dispositivo para la fabricación de productos de cartón ondulado que comprende dos máquinas de una sola cara. Las bandas de cartón ondulado de acanaladura simple, fabricadas por las máquinas de una sola cara, se reúnen y se encolan formando un producto final. Las bandas de cartón ondulado de acanaladura simple se pueden unir a una banda de recubrimiento adicional formando un producto final de dos acanaladuras. Alternativamente, existe la posibilidad de encolar las bandas de cartón ondulado de acanaladura simple con las demás de tal forma que los perfiles de cartón ondulado engranen entre sí de tal forma que resulte un perfil ondulado de dos capas.

En el documento US4,566,922 está representada una estación de alineación en la que una banda de cartón ondulado está guiada a través de un par de cilindros acoplado a través de dos barras de soporte. El par de cilindros y las barras de soporte están dispuestos sustancialmente de forma rectangular y forman un marco. El marco está soportado de forma pivotante por un extremo y, por el extremo opuesto, está unido a un actuador. Un accionamiento del actuador conduce a un movimiento pivotante del marco completo. Además, un cilindro inferior está soportado horizontalmente contra dos cilindros de presión, de manera que queda garantizada una tensión de banda constante.

El documento DE102010013269A1 da a conocer una máquina de una sola cara que dispone de un par de cilindros estriados que en un módulo de cilindros estriados puede hacerse pivotar a través de un dispositivo de articulación en el bastidor de máquina. Un dispositivo de presión ataca en el módulo de cilindros estriados para ajustar la fuerza de presión entre los cilindros estriados y el cilindro de presión. Alternativamente, un dispositivo de presión puede accionar a través de una palanca el cilindro de presión. Además, existe la posibilidad de dotar la máquina de una sola cara de un dispositivo tensor que tense una cinta de presión.

50 **Exposición de la invención**

La presente invención tiene el objetivo de proporcionar una posibilidad de fabricar de manera sencilla y económica productos de cartón ondulado. Además, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar un dispositivo y un procedimiento para la fabricación de productos de cartón ondulado, que se pueda adaptar rápidamente y con un reducido esfuerzo entre productos de cartón ondulado de distinta arquitectura. Además, la invención tiene el objetivo de proporcionar un dispositivo para la fabricación de productos de cartón ondulado, que ahorre espacio.

El dispositivo según la invención comprende una primera máquina de una sola cara y una segunda máquina de una sola cara que están provistas respectivamente de una correa de presión. Las máquinas de una sola cara están dotadas además de un primer o un segundo cilindro estriado que están realizados respectivamente para troquelar un perfil ondulado en una banda de papel. La primera máquina de una sola cara troquelela un perfil ondulado en una primera banda de papel y la segunda máquina de una sola cara troquelela un perfil ondulado en una segunda banda de papel. A continuación, la primera o la segunda banda de papel se une por medio de una correa de presión respectivamente a una banda no ondulada. La primera o la segunda banda de papel que está unida a una banda no ondulada forma una primera o segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple. Además, la primera

máquina de una sola cara está dotada de un primer cilindro guía inclinado, cuyo eje de rotación está inclinado entre bordes laterales de la primera banda de papel en un ángulo de inclinación vertical.

5 La unión de la primera o la segunda banda de papel a la primera o la segunda banda no ondulada mediante una correa de presión permite someter la unión de las distintas capas a un alto impulso de presión. La primera o la segunda banda de papel se une a la primera o la segunda banda no ondulada mediante un adhesivo. La aplicación del impulso de presión se realiza por la correa de presión con una baja fuerza de presión, lo que mantiene reducida la sollicitación mecánica de las bandas de papel tratadas. La acción de una baja fuerza de presión permite conseguir un alto grado de calidad del producto de cartón ondulado. Además, una correa de presión es de poca vibración durante el funcionamiento, de manera que la unión de las bandas de papel a las bandas no onduladas se realiza con una alta precisión geométrica. El primer cilindro guía inclinado está montado antes de una entrada de la primera banda de papel a un entrecilindros del primer cilindro estriado. La primera banda de papel se mantiene en un estado tensado a lo largo de su ancho por medio del primer cilindro guía inclinado. El estado tensado garantiza una entrada exacta de la primera banda de papel en un entrecilindros del primer entrecilindros, por lo que la ondulación de la primera banda de papel, aplicada por el primer cilindro estriado, presenta un alto grado de precisión. Esto permite mantener reducido el ancho del dispositivo y ahorrar espacio. Se evitan guías de banda anchas inclinadas. Alternativamente, con un ancho de construcción dado del dispositivo se puede aumentar el ancho de las bandas de papel tratadas. De esta manera, aumenta la cantidad de producto de cartón ondulado que se puede producir por unidad de tiempo.

20 Además, el dispositivo según la invención puede presentar una segunda máquina de una sola cara provista de un segundo cilindro guía inclinado. El eje del segundo cilindro guía inclinado puede estar inclinado entre bordes laterales de la segunda banda de papel en un ángulo de inclinación vertical. De manera ventajosa, el segundo cilindro guía inclinado puede estar dispuesto en la segunda máquina de una sola cara de tal forma que, antes de un contacto con el segundo cilindro estriado, la segunda banda de papel se guía a través del segundo cilindro guía inclinado. El ángulo de inclinación vertical del eje del segundo cilindro guía inclinado permite mantener la segunda banda de papel en un estado tensado. El estado tensado de la segunda banda de papel garantiza una entrada exacta de la segunda banda de papel en un entrecilindros del segundo cilindro estriado, por lo que el perfil ondulado aplicado por el segundo cilindro estriado presenta un alto grado de precisión. El ángulo de inclinación vertical del eje del segundo cilindro guía inclinado permite además guiar la segunda banda de papel paralelamente con respecto a la segunda banda no ondulada y al sentido de marcha del dispositivo. De esta manera, se mantiene reducido el ancho del dispositivo; se evitan guías de banda oblicuas anchas.

35 Además, el dispositivo según la invención puede presentar el primer y el segundo cilindro guía inclinados en ángulos de inclinación verticales orientados en sentidos contrarios. La orientación del primer ángulo de inclinación vertical del primer o segundo cilindro guía inclinado produce un estirado uniforme del mismo de un borde lateral a otro borde lateral. El ángulo de inclinación vertical del primer o segundo cilindro guía inclinado corresponde sustancialmente a la orientación de un estriado de los cilindros estriados helicoidales. De esta manera, queda garantizada una alimentación respetuosa con el material de una banda de papel a un entrecilindros de un cilindro estriado, lo que permite un procesamiento exacto de las bandas de papel.

45 Además, el dispositivo puede estar provisto de una primera máquina de una sola cara que presenta un primer sentido de transporte de banda opuesto a un segundo sentido de transporte de banda de la segunda máquina de una sola cara. Los sentidos de transporte de banda contrarios permiten reunir las bandas de cartón ondulado de acanaladura simple, fabricadas en las máquinas de una sola cara, en una menor longitud en el sentido de marcha del dispositivo. De esta manera, el dispositivo según la invención se puede mantener corto ahorrando espacio.

50 Además, en el dispositivo según la invención, la segunda máquina de una sola cara puede estar provista de una desviación realizado para desviar la banda de cartón ondulado de acanaladura simple. La desviación constituye una posibilidad sencilla y fiable de girar o dar la vuelta a una banda de cartón ondulado de acanaladura simple. De manera especialmente ventajosa, la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple está en contacto con la desviación en un ángulo de entrelazamiento de 90° a 180°. Además, de manera ventajosa, la desviación está realizado con un radio de flexión de 0,5 m a 1,5 m. Un ángulo de entrelazamiento tan grande y un radio de flexión tan grande permiten una desviación cuidadosa con el material de la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple. Además, se garantizan una alta estabilidad de forma de una banda ondulada de la banda de cartón ondulado de acanaladura simple. De esta manera se minimiza una deformación de la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple, por lo que aumenta la calidad alcanzable de los productos de cartón ondulado. Preferentemente, la desviación está realizada como chapa de guía dispuesta de forma estacionaria o como chapa de desviación dispuesta de forma estacionaria, que desvía la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple en un radio entre 0,5 y 1,5 mm, de manera que a causa de las zonas de radio elegidas se evita una alta sollicitación mecánica de la primera banda de cartón ondulado de acanaladura simple.

65 El dispositivo según la invención puede estar dotado además de un primer cilindro estriado provisto de un estriado helicoidal. El estriado helicoidal presenta un ángulo de paso con respecto al eje de rotación del primer cilindro estriado. El estriado helicoidal con ángulo de paso a lo largo del eje de rotación del primer cilindro estriado permite dotar la primera banda de papel de un perfil ondulado orientado oblicuamente con respecto al primer sentido de

transporte de banda. Por lo tanto, un cilindro estriado helicoidal permite dotar una banda de papel, de manera sencilla en un proceso de fabricación continuo, de un perfil ondulado que permite arquitecturas de cartón ondulado ahorradoras de material y rígidas.

5 En otra forma de realización ventajosa, el ángulo de paso del estriado helicoidal del primer cilindro estriado presenta la misma orientación que el ángulo de inclinación del primer cilindro guía inclinado verticalmente. La orientación del ángulo de paso y del ángulo de inclinación vertical se refieren a un plano de transporte de la primera o segunda banda de papel, visto en un sentido de transporte de la primera o segunda banda de papel. Además, en una forma de realización ventajosa del dispositivo según la invención, el ángulo de paso del estriado helicoidal del primer cilindro estriado y el ángulo de inclinación del primer cilindro guía inclinado verticalmente son sustancialmente igual de grandes. Esto garantiza para el producto de cartón ondulado que ha de ser fabricado un alto grado de precisión de procesamiento. Además, de esta manera se evita una sollicitación mecánica unilateralmente excesiva de la banda de papel, que puede conducir a una fisura de la banda. De esta manera, se incrementa la fiabilidad del dispositivo según la invención. De la misma manera, el dispositivo según la invención puede estar dotado además de un segundo cilindro estriado que disponga de un estriado helicoidal. El estriado helicoidal del segundo cilindro estriado presenta entonces un ángulo de paso con respecto al eje de rotación.

20 En otra forma de realización ventajosa, el ángulo de paso del estriado helicoidal del segundo cilindro estriado presenta la misma orientación que el ángulo de inclinación del segundo cilindro guía inclinado verticalmente. La orientación del ángulo de paso y del ángulo de inclinación vertical se refieren a un plano de transporte de la primera o segunda banda de papel, visto en un sentido de transporte de la primera o segunda banda de papel. El tamaño del ángulo de paso del estriado helicoidal y el ángulo de inclinación del segundo cilindro guía inclinado verticalmente pueden ser sustancialmente iguales. Resultan las mismas ventajas técnicas que en el primer cilindro estriado y el primer cilindro guía inclinado verticalmente. En una forma de realización ventajosa en la que respectivamente el primer ángulo de inclinación vertical corresponde en cuanto a su orientación y tamaño al ángulo de paso helicoidal del primer cilindro estriado y el segundo ángulo de inclinación vertical corresponde en cuanto a su orientación y tamaño al ángulo de paso helicoidal del segundo cilindro estriado, se consigue un alto grado de precisión de procesamiento en el producto de cartón ondulado deseado.

30 Además, el dispositivo según la invención puede disponer de un primer cilindro estriado con un estriado helicoidal, cuyo ángulo de paso corresponda a un ángulo de cruzamiento  $\alpha$  en el que está cruzada una ondulación de la primera banda de cartón ondulado.

35 Además, el segundo cilindro estriado con un estriado helicoidal puede disponer de un ángulo de paso que corresponda a un ángulo de cruzamiento  $\beta$  en el que está cruzada la ondulación de la segunda banda de cartón ondulado. La precisión alcanzable de los ángulos de cruzamiento  $\alpha$  o  $\beta$  corresponde a la precisión de fabricación con la que están fabricados el primer o el segundo cilindro estriado. De esta manera, se pueden ajustar exactamente los ángulos de cruzamiento  $\alpha$  o  $\beta$  en la arquitectura de cartón ondulado. De esta manera, se pueden realizar arquitecturas de cartón ondulado que aprovechan completamente la solidez del papel empleado. De esta manera, en el sentido de una construcción ligera, se pueden realizar arquitecturas de cartón ondulado ahorradoras de material y estables, cuya solidez como compuesto de cartón ondulado ha vuelto a incrementarse. Esto se refiere especialmente a las arquitecturas de cartón ondulado en las que los ángulos de cruzamiento  $\alpha$  o  $\beta$  presentan diferentes valores u orientaciones y por tanto forman en un plano de separación que discurre por ejemplo centralmente estructuras en forma de rejilla.

45 Además, de manera ventajosa, el dispositivo según la invención puede disponer de un cilindro alimentador adecuado para acercar una banda de papel adicional. El cilindro alimentador puede integrarse de manera sencilla en un esquema de máquina, si el dispositivo ha de prepararse para la fabricación de un producto de cartón ondulado que requiera una banda de papel adicional, por ejemplo una capa intermedia. Además, el cilindro alimentador se puede desactivar de manera más sencilla en el dispositivo, si el dispositivo ha de prepararse para la fabricación de productos de cartón ondulado que comprendan solamente bandas de papel de cartón ondulado de acanaladura simple.

50 Además, en el dispositivo según la invención, la segunda máquina de una sola cara puede estar configurada para la operación en sentidos de operación contrarios. El sentido de operación de la segunda máquina de una sola cara se puede invertir. De esta manera, es posible modificar con poco esfuerzo el esquema de máquina del dispositivo según la invención. Una modificación del esquema de máquina permite modificar las secuencias de un proceso de fabricación realizado con el dispositivo y realizar diferentes configuraciones del dispositivo. Por lo tanto, el proceso de fabricación realizado con el dispositivo puede adaptarse con poco esfuerzo a diferentes productos de cartón ondulado que han de ser fabricados. De esta manera, el dispositivo según la invención presenta un espectro de uso ancho y permite una fabricación económica del producto de cartón ondulado que ha de ser producido y al mismo tiempo unos tiempos de reajuste cortos.

65 Además, el dispositivo según la invención puede estar dotado de una tercera máquina de una sola cara que sirva para la fabricación de una tercera banda de cartón ondulado de acanaladura simple. La tercera máquina de una sola

5 cara presenta en este caso un tercer cilindro estriado realizado para troquelar un perfil ondulado en una tercera banda de papel. El uso de una tercera máquina de una sola cara permite fabricar con el dispositivo según la invención arquitecturas de cartón ondulado que presentan una mayor complejidad. Por lo tanto, el dispositivo según la invención puede fabricar un mayor número de productos de cartón ondulado, de manera que se aumenta el espectro de uso. Además, unas arquitecturas de cartón ondulado complejas permiten adaptar la solidez y la rigidez del producto de cartón ondulado exactamente al uso previsto. El reajuste a la configuración con la tercera máquina de una sola cara puede realizarse en un corto tiempo de reajuste. Entre dos configuraciones son posibles unos cambios volantes y se pueden realizar unos tiempos de reajuste efectivos de unos minutos. El dispositivo según la invención ofrece la posibilidad de fabricar de manera sencilla productos de cartón ondulado adaptados, eficientes y racionales.

15 Además, en el dispositivo según la invención, al menos una de las máquinas de una sola cara puede estar provista respectivamente de un cilindro aplicador de cola. Un cilindro aplicador de cola garantiza de manera sencilla y fiable una unión estable de las bandas de papel y bandas no onduladas que se unen formando bandas de cartón ondulado de acanaladura simple.

Además, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de productos de cartón ondulado, con las características de la reivindicación 10.

20 En el procedimiento según la invención, el primer y/o el segundo cilindro guía inclinado está inclinado entre bordes laterales de la primera o segunda banda de papel en un ángulo de inclinación vertical. El ángulo de inclinación vertical permite alimentar la primera o segunda banda de papel a los cilindros estriados paralelamente con respecto a un primer o segundo sentido de transporte de banda de la primera o segunda máquina de una sola cara y al sentido de marcha del dispositivo.

25 Además, en el procedimiento según la invención se puede emplear una primera máquina de una sola cara que presenta un primer sentido de transporte de banda contrario a un segundo sentido de transporte de banda de la segunda máquina de una sola cara. Los sentidos de transporte de banda contrarios permiten reunir las bandas de cartón ondulado de acanaladura simple, fabricadas por las máquinas de una sola cara, en una reducida longitud en el sentido de marcha del dispositivo.

35 Además, el procedimiento según la invención puede estar dotado de un dispositivo con un primer cilindro estriado provisto de un estriado helicoidal. El estriado helicoidal con un ángulo de paso a lo largo del eje del primer cilindro estriado permite proveer la primera banda de papel de una ondulación orientada oblicuamente con respecto al primer sentido de transporte de banda. Por lo tanto, un cilindro estriado helicoidal permite proveer una banda de papel, de manera sencilla en un proceso de fabricación continuo, de un perfil ondulado que permite unas arquitecturas de cartón ondulado ahorradoras de material y rígidas. De la misma manera, en el procedimiento según la invención puede estar previsto además un segundo cilindro estriado que disponga de un estriado helicoidal.

40 Además, en el procedimiento según la invención se puede emplear un primer cilindro estriado con un estriado helicoidal, cuyo ángulo de paso determina un ángulo de cruzamiento  $\alpha$  en el que está cruzado el perfil ondulado de la primera banda de cartón ondulado de acanaladura simple al salir de la primera máquina de una sola cara. Además, igualmente el segundo cilindro estriado con un estriado helicoidal puede tener un ángulo de paso que determina el ángulo de cruzamiento  $\beta$  en el que está cruzado el perfil ondulado de la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple al salir de la segunda máquina de una sola cara. La precisión alcanzable de los ángulos de cruzamiento  $\alpha$  o  $\beta$  se corresponde con la precisión de fabricación con la que está fabricado el primer o segundo cilindro estriado. De esta manera, se pueden ajustar exactamente los ángulos de cruzamiento  $\alpha$  o  $\beta$  en la arquitectura de cartón ondulado.

50 De esta manera, se pueden realizar arquitecturas de cartón ondulado que aprovechan totalmente las solidesces del papel empleado. De esta manera, en el sentido de una construcción ligera, se pueden realizar arquitecturas de cartón ondulado ahorradoras de material y estables. Esto se refiere especialmente a las arquitecturas de cartón ondulado en las que los ángulos de cruzamiento  $\alpha$  o  $\beta$  presentan diferentes valores u orientaciones y por tanto forman en un plano de separación central estructuras en forma de rejilla.

55 Además, en el procedimiento según la invención, la unión de la primera y la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple se realiza de tal forma que las bandas onduladas de las bandas de cartón ondulado de acanaladura simple se encolan entre sí. Esto garantiza un contacto directo de las bandas onduladas y ahorra el uso de una capa de papel adicional entre las bandas onduladas. Las arquitecturas de cartón ondulado sin capa de papel adicional entre bandas onduladas pueden presentar una relación más favorable entre la rigidez y el peso, siendo iguales los demás parámetros. Además, el ahorro de una capa de papel en un producto de cartón ondulado trae una considerable ventaja de coste y un ahorro de recursos.

65 Además, la invención se refiere a un producto de cartón ondulado que comprende una primera, segunda, tercera banda ondulada y una banda no ondulada adicional. Además, el producto de cartón ondulado según la invención

comprende una primera, segunda y tercera banda ondulada situadas respectivamente entre dos bandas no onduladas.

5 El producto de cartón ondulado según la invención presenta en la tercera banda ondulada un perfil ondulado que está sustancialmente en ángulo recto con respecto a bordes laterales del producto de cartón ondulado. Un perfil ondulado orientado de esta manera garantiza una alta estabilidad de forma del producto de cartón ondulado bajo una carga de presión. Se minimizan las deformaciones. Además, el producto de cartón ondulado según la invención está provisto de una primera banda ondulada que presenta un perfil ondulado que está inclinado en un ángulo de cruzamiento  $\alpha$  con respecto a bordes laterales del producto de cartón ondulado. Un perfil ondulado inclinado en un  
10 ángulo de cruzamiento  $\alpha$  de una banda ondulada confiere al producto de cartón ondulado una mayor rigidez a la flexión. De la misma manera, el producto de cartón ondulado según la invención puede estar dotado además de una segunda banda ondulada, cuyo perfil ondulado esté inclinado en un ángulo de cruzamiento  $\beta$  con respecto a bordes laterales del producto de cartón ondulado. Los perfiles ondulados inclinados en un ángulo de cruzamiento  $\alpha$  y/o  $\beta$  aumentan la rigidez a la flexión longitudinal del producto de cartón ondulado.

15 En una forma de realización ventajosa del producto de cartón ondulado según la invención, la tercera banda ondulada presenta una mayor altura de acanaladura que la primera y la segunda banda ondulada. La altura de acanaladura de una banda ondulada determina la rigidez y por tanto el comportamiento de flexión de un producto de cartón ondulado. Además, la altura de acanaladura de una banda ondulada determina la aptitud para el apilamiento de un embalaje fabricado a partir del producto de cartón ondulado.

20 El uso de bandas onduladas de distinta altura de acanaladura permite ajustar exactamente la rigidez y la solidez del producto de cartón ondulado que ha de ser fabricado. Esta capacidad de adaptación permite optimizar el producto de cartón ondulado según la invención con vistas a una multitud de posibilidades de uso. El producto de cartón ondulado según la invención es eficiente y racional en el sentido de una construcción ligera.

25 En otra forma de realización ventajosa del producto de cartón ondulado según la invención, en al menos un plano de una sección longitud de banda, los puntos de cabeza de la primera y la segunda banda ondulada están en contacto con la tercera o segunda banda no ondulada en la zona de puntos de cabeza o de pie de la tercera banda ondulada. Las cargas mecánicas introducidas en la primera o la segunda banda ondulada se transmiten a los puntos de cabeza o de pie de la tercera banda ondulada. La introducción de una carga mecánica en un punto de cabeza o de pie de una banda ondulada permite aprovechar al máximo su estabilidad a la presión. De esta manera, las cargas de presión que actúan sobre el producto de cartón ondulado según la invención se introducen en la tercera banda ondulada estable a la presión y se reducen las deformaciones del producto de cartón ondulado en los bordes  
30 laterales. El producto de cartón ondulado según la invención es eficiente en el sentido de la construcción ligera y garantiza un aprovechamiento óptimo de las características de material de las bandas de papel empleadas.

### Breve descripción de las figuras

40 A continuación, la invención se describe con más detalle con la ayuda del dibujo.

Muestran:

45 La figura 1 una primera configuración de una primera máquina de una sola cara así como de una segunda máquina de una sola cara, en la que las banda de cartón ondulado de acanaladura simple producidas están orientadas unas hacia otras por sus bandas onduladas,  
la figura 2 una segunda configuración de la primera máquina de una sola cara y de la segunda máquina de una sola cara, en la que las dos bandas de cartón ondulado de acanaladura simple fabricadas se desenrollan en el mismo sentido y una banda no ondulada adicional se suministra por separado,  
50 la figura 3 un cilindro estriado con contrapieza, a la que está asignado un cilindro guía inclinado,  
la figura 4 una vista en perspectiva desde arriba de un cilindro estriado que presenta un estriado helicoidal y  
la figura 5 una vista en planta desde arriba de las bandas de cartón ondulado de acanaladura simple que presentan un perfil ondulado cruzado,  
la figura 6 un alzado lateral de una reunión de dos bandas de cartón ondulado de acanaladura simple formando un producto de cartón ondulado  
55 la figura 7 una tercera disposición de una primera máquina de una sola cara con una segunda y una tercera máquina de una sola cara, en la que tres bandas de cartón ondulado de acanaladura simple se unen formando un producto de cartón ondulado,  
la figura 8 una estructura de un producto de cartón ondulado que comprende tres bandas onduladas, cuyos  
60 perfiles ondulados están cruzados de distintas maneras.

### Variantes de realización

65 En la figura 1 se puede ver una primera posibilidad de disposición de una primera máquina de una sola cara y de una segunda máquina de una sola cara, desde las que se transportan bandas de cartón ondulado de acanaladura simple correspondientes, estando opuestas sus respectivas bandas onduladas.

Una primera máquina de una sola cara 20 comprende un primer cilindro estriado 21 y la contrapieza 18 de este, así como una primera correa de presión 22 asignada a dicho primer cilindro estriado 21, que se extiende a lo largo de varios cilindros desviadores 96, 97 ciñéndose con una parte alrededor del contorno del primer cilindro estriado 21. En el lado de entrada, el primer cilindro estriado 21 de la primera máquina de una sola cara 20 presenta un primer cilindro guía inclinado 23. Como se indica en la figura 1 mediante la reproducción en perspectiva del primer cilindro guía inclinado 23, este está inclinado con respecto a la vertical con relación al plano de alimentación de una banda de papel 26.

La banda de papel 26 entrante pasa primero el contorno del primer cilindro guía inclinado 23, es desviada por este y, en el estado pretensado desviado, entra en el entrecilindros entre el primer cilindro estriado 21 y la contrapieza 18 de este. Al mismo tiempo, una primera banda no ondulada 25 que permanece sin ondulación sube al contorno del primer cilindro estriado 21 cubriendo la cara superior de la banda de papel 26 que baja del contorno del primer cilindro estriado 21 y que ahora presenta un perfil ondulado. Ambas bandas, es decir, la primera banda no ondulada 25 y la banda 27 que ahora está ondulada pasan por el intersticio de presión entre la primera correa de presión 22 circunferencial y el contorno del primer cilindro estriado 21. Una primera banda de cartón ondulado de acanaladura simple 28 que comprende la primera banda no ondulada 25 y la banda ondulada 27, sale de la primera máquina de una sola cara 20 en un primer sentido de transporte de banda 24 en forma de un arco curvado verticalmente en forma de S.

Como también se puede ver en la representación según la figura 1, el dispositivo propuesto según la invención comprende además una segunda máquina de una sola cara 30. De forma análoga a la primera máquina de una sola cara 20, la segunda máquina de una sola cara 30 comprende un segundo cilindro estriado 31. El segundo cilindro estriado 31 actúa en conjunto con su contrapieza 19. En un entrecilindros formado por el contorno del segundo cilindro estriado 31 entra una banda de papel 36 que es pretensada y desviada por un segundo cilindro guía inclinado 33 que está inclinado con respecto al plano de transporte vertical. La segunda banda de papel 36 que pasa por el segundo cilindro guía inclinado 33 es provista de un perfil ondulado en el entrecilindros entre el segundo cilindro estriado 31 y su contrapieza 19. Ahora, después de pasar por la segunda correa de presión 32, la segunda banda de papel 36 como banda ondulada 37, junto con una segunda banda no ondulada 35 transportada igualmente en dirección hacia el contorno del segundo cilindro estriado 31, abandona la segunda máquina de una sola cara como segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple 38. Tras abandonar la segunda máquina de una sola cara 30, la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple 38 es guiada a través de una desviación 50. La desviación 50 es especialmente una desviación 50 realizada de manera estacionaria en forma de una chapa de desviación o de una chapa guía. Mediante la desviación 50 se consigue que la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple 38, recién producida, comprendiendo la segunda banda no ondulada 35 y la banda ondulada 37, se desvía en un sentido de marcha bajo una sollicitación mecánica mínima. Para ello, la desviación presenta un radio elegido de forma relativamente grande que se sitúa preferentemente en el intervalo entre 0,5 m y 1,5 m, para garantizar una ruta de transporte lo más homogénea posible que provoque solo reducidas sollicitaciones mecánicas en la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple 38.

Tras abandonar la segunda máquina de una sola cara 30, están enfrentadas la primera banda de cartón ondulado de acanaladura simple 28 con su banda ondulada 27 orientada hacia abajo así como la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple 38, recién producida, con su banda ondulada 37 orientada hacia arriba. Las bandas de cartón ondulado 28 y de acanaladura simple 38 producidas ahora se pueden reunir ahora en un plano de separación 70 central, de manera que resulta un producto de cartón ondulado que no requiere capa intermedia. En los perfiles ondulados que se extienden de forma cruzada uno respecto a otro de las bandas onduladas 27 y 37 orientadas una hacia otra están unidas por unión de materiales, preferentemente por encolado. Resulta un producto de cartón ondulado 90 que se caracteriza por una alta estabilidad mecánica. La alta estabilidad mecánica la recibe el producto de cartón ondulado 90 por que debido al estriado helicoidal 41 en el contorno de los dos cilindros estriados 21, 31 entre las banda de cartón ondulado 28, de acanaladura simple 38 resulta un patrón de rejilla cruzada.

En la representación según la figura 2 se puede ver otra configuración del dispositivo propuesto según la invención que comprende una primera máquina de una sola cara 20 y una segunda máquina de una sola cara 30.

De la representación según la figura 2 se desprende que la primera máquina de una sola cara 20 según la representación en la figura 2 está estructurada de forma análoga a la primera máquina de una sola cara 20 según la variante de realización en la figura 1. La figura 2 muestra que al primer cilindro estriado 21 dispuesto en la primera máquina de una sola cara 20 está asignada la primera correa de presión 22. Además, al primer cilindro estriado 21 está asignada una contrapieza 18, de manera que estos forman un entrecilindros delante del que está dispuesto un primer cilindro guía inclinado 23. Por el cilindro guía inclinado es tensada y desviada la primera banda de papel 26. Además, la primera banda no ondulada 25 entra en el intersticio de presión entre la primera correa de presión 22 y el contorno del primer cilindro estriado 21. En el contorno del primer cilindro estriado 21, mediante un estriado helicoidal 41, a partir de la banda de papel 26 entrante se produce la banda ondulada 27 que presenta un perfil ondulado de extensión cruzada. De la primera máquina de una sola cara 20, sale la primera banda de cartón ondulado de acanaladura simple 28 que comprende la primera banda no ondulada 25 y la banda 27 que ahora está ondulada. En la representación según la figura 2 se puede ver que la primera banda de cartón ondulado de acanaladura simple 28 se extiende en el sentido de marcha 60 hacia un plano de separación 70 central.

- En la configuración representada en la figura 2 de la segunda máquina de una sola cara 30, la segunda banda no ondulada 35 sube al contorno del segundo cilindro estriado 31 en el mismo sentido que la primera banda no ondulada 25. Además, la segunda banda de papel 36 entra, en el mismo sentido que la primera banda de papel 26, en el entrecilindros entre el segundo cilindro estriado 31 y su contrapieza 19. Delante de este entrecilindros, el segundo cilindro guía inclinado 33 está asignado a la banda de papel 36 en el lado de entrada de banda. De ello resulta que la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple 38 abandona la segunda máquina de una sola cara 30 en el segundo sentido de transporte de banda 34 que es igual al sentido de marcha 60 y al primer sentido de transporte de banda 24.
- En la representación según la figura 2 se puede ver además que en esta configuración está previsto un cilindro alimentador 56, por el que baja una banda no ondulada 55 adicional y se acerca la banda ondulada 37, quedando formado un producto de cartón ondulado 90 que comprende la primera banda no ondulada 25, la banda ondulada 27, la segunda banda no ondulada 35, la banda ondulada 37 y la banda no ondulada 55 adicional, acercada por el cilindro alimentador 56. Resulta un producto de cartón ondulado 90 de cinco capas con dos bandas onduladas 27, 37.
- En las configuraciones de máquina según las figuras 1 y 2 para las primeras y segundas bandas de papel 26, 36 están dispuestos respectivamente el primer y el segundo cilindros guía 23, inclinado 33s. Estos estiran la banda de papel 26 o 36 todavía no ondulada, de tal forma que estas suben de forma pretensada a las superficies circunferenciales del primer y del segundo cilindros estriados 31 que presentan respectivamente estriados helicoidales 41. Resulta respectivamente el perfil ondulado representado en la figura 5, en la primera y la segunda bandas de cartón ondulado 28, de acanaladura simple 38 con los ángulos de cruzamiento  $\alpha$ ,  $\beta$ .
- Mientras que en la configuración de máquina según la figura 1, después de la segunda máquina de una sola cara 30 se requiere una desviación 50, se puede prescindir del mismo en la configuración según la figura 2 por los sentidos de transporte correspondientes de las bandas no onduladas 25 y 35 y de las bandas de papel 26, 36. En la configuración representada en la figura 1 se proporcionan bandas de cartón ondulado 28, 38 se acanaladura simple en el plano de separación 70 central para un producto de cartón ondulado 90 de cuatro capas sin capa intermedia. En la figura 2 está representada la producción de un producto de cartón ondulado 90 de cinco capas con la banda no ondulada 55 adicional.
- La figura 3 muestra la vista en planta desde arriba de un cilindro guía 23 o inclinado 33 situado delante de un cilindro estriado 21 o 31.
- En la figura 3 se puede ver que los cilindros guía 23 o inclinado 33s dispuestos delante de los cilindros estriados 21 y 31 están desviados en un ángulo de inclinación 40 con respecto al eje de rotación 29 o 39 del cilindro estriado 21 o 31. Al pasar por los cilindros guía 23 o inclinado 33s, las bandas de papel 26 o 36 experimentan una deformación o un pretensado y suben de forma estirada a las superficies circunferenciales de los cilindros estriados 21 o 31. El estriado helicoidal 41 se extiende bajo un ángulo de paso 42 que también está representado en la vista en perspectiva según la figura 4.
- Los cilindros estriados 21, 31 están dispuestos respectivamente en sendas contrapiezas 18, 19 con las que forman respectivamente un entrecilindros. En la figura 3, el entrecilindros está cubierto por el cilindro guía 23, 33.
- El ángulo de paso 42 determina la orientación del perfil ondulado que se troquela en la primera o la segunda banda de papel 26, 36 por el primer o el segundo cilindro estriado 21, 31. Tras pasar por el intersticio de presión de la correa de presión 22, 32, la banda de papel 26, 36 forma la banda ondulada 27, 37 de la primera o la segunda banda de cartón ondulado 28, de acanaladura simple 38, tal como está representado en la figura 5. La orientación y el tamaño del ángulo de inclinación 40 de los cilindros guía 26, 36 y la orientación y el tamaño del ángulo de paso 42 de los cilindros estriados 21, 31 helicoidales se pueden modificar según la configuración requerida.
- En la representación según la figura 4 se puede ver una vista en perspectiva desde arriba de uno de los cilindros estriados 21 o 31.
- La figura 4 muestra que en el contorno del cilindro estriado 21 o 31 está realizado un estriado 41 de extensión helicoidal. Como se indica en la figura 4, entre una paralela con respecto al eje de rotación 29 o 39 del cilindro estriado 21 o 31, representada con líneas discontinuas, existe un ángulo de paso 42. El ángulo de paso 42 está comprendido preferentemente entre 0° y 13°, con especial preferencia entre 3° y 10°. Por la flecha designada por los signos de referencia 24 y 34 se indican los sentidos de transporte de banda en los que la primera o la segunda banda de cartón ondulado 28, de acanaladura simple 38 salen de la primera o la segunda máquina de una sola cara 20, 30.
- La figura 5 muestra una vista en planta desde arriba de la banda de cartón ondulado 28, de acanaladura simple 38. En la representación según la figura 5 se puede ver que las bandas de cartón ondulado 28 o de acanaladura simple 38 que marchan en el sentido de marcha 60 comprenden respectivamente bandas onduladas 27 o 37 y respectivamente bandas no onduladas 25 o 35. En la figura 5, la banda ondulada 27, 37 cubre las bandas no



onduladas 25. 35. El perfil ondulado de las bandas onduladas 27, 37 está inclinado con respecto a los bordes laterales 43, 44 en el ángulo de inclinación  $\alpha$  o  $\beta$ . Los ángulos de inclinación  $\alpha$ ,  $\beta$  están determinados por el ángulo de paso 42 del cilindro estriado 21 o 31 de la primera o la segunda máquina de una sola cara y sus contrapiezas 18, 19. Los bordes laterales de las bandas de papel 26, 36 que tras la salida de la primera o la segunda máquina de una sola cara 20, 30 forman la banda ondulada 27, 37 de la primera o la segunda banda de cartón ondulado 28, de acanaladura simple 38, definen los bordes laterales 43, 44 de la primera o la segunda banda de cartón ondulado 28, de acanaladura simple 38 y del producto de cartón ondulado 90.

En la figura 6 está representada una reunión de una primera banda de cartón ondulado de acanaladura simple 28 con una segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple 38. La primera banda de cartón ondulado de acanaladura simple que comprende una primera banda no ondulada 25 y una primera banda ondulada 27 se guía a lo largo de un primer cilindro regulador 74. Además, la banda de cartón ondulado de acanaladura simple 28 se desvía en un primer cilindro desviador 96. En la reunión según la figura 6, la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple 38 que comprende una segunda banda ondulada 37 y una segunda banda no ondulada 35 se guía a lo largo de un segundo cilindro regulador 75 y se desvía en un segundo cilindro desviador 97. El transporte de la primera banda de cartón ondulado de acanaladura simple se realiza en un primer sentido de transporte 78, y el transporte de la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple 38 se realiza en un segundo sentido de transporte 79. Las banda de cartón ondulado 28, de acanaladura simple 38 se reúnen en la zona de los cilindros desviadores 96, 97 formando un producto de cartón ondulado 90. El producto de cartón ondulado 90 se sigue transportando a lo largo de un sentido de marcha 60. Además, en la zona de la reunión está dispuesto un mecanismo aplicador de cola 83 que prevé puntos de cabeza de la banda ondulada 27 con un adhesivo. El adhesivo aplicado por el mecanismo aplicador de cola 83 garantiza una unión de la primera y la segunda banda de cartón ondulado 28, 38 formando el producto de cartón ondulado 90. Además, la primera y la segunda banda de cartón ondulado 28, 38 se reúnen de tal forma que se tocan los puntos de cabeza de de la primera y la segunda banda ondulada 27, 37 en el producto de cartón ondulado 90. Para el siguiente tratamiento del producto de cartón ondulado, detrás de los cilindros desviadores 96, 97, visto en el sentido de marcha 90, están realizados dispositivos de tratamiento 94, 95 adicionales. Un dispositivo de tratamiento 94, 95 puede estar realizado como placa de presión, placa calefactora, correa de presión o similar. Los dispositivos de tratamiento sirven para estabilizar el producto de cartón ondulado.

La figura 7 muestra esquemáticamente una forma de realización preferible del dispositivo 10 según la invención. Este comprende una primera máquina de una sola cara 20 que presenta un primer cilindro estriado 21 con una contrapieza '18. El primer cilindro estriado 21 y su contrapieza '18 forman un entrecilindros en el que se introduce una primera banda de papel 26. El primer cilindro estriado 21 presenta un estriado (no representado), mediante el que se troquea un perfil ondulado en la primera banda de papel 26. Además, la primera máquina de una sola cara dispone de un primer cilindro guía inclinado 23, alrededor del que se guía la primera banda de papel 26. El primer cilindro guía inclinado 23 está dispuesto en un ángulo de inclinación vertical y garantiza un guiado firme de la primera banda de papel 26. Además, la primera máquina de una sola cara 20 presenta un par de cilindros aplicadores de cola 91 que provee de adhesivo una cara de la primera banda de papel 26. La primera máquina de una sola cara 20 está equipada con un mecanismo aplicador de cola 61 adicional que en la figura 7 no se encuentra en engrane. El mecanismo aplicador de cola 61 adicional permite reequipar la primera máquina de una sola cara 20. Además, la primera máquina de una sola cara 20 dispone de una primera correa de presión 22 que está en contacto con el primer cilindro estriado 21. En el entrecilindros entre la primera correa de presión 22 y el primer cilindro estriado 21 se introducen la primera banda de papel 26 provista de un perfil ondulado y una primera banda no ondulada 25. La primera correa de presión 22 une la primera banda de papel 26 con la banda no ondulada 25 y forma a partir de esta una primera banda de cartón ondulado 28. La primera banda de cartón ondulado de acanaladura simple comprende la primera banda no ondulada 25 y una banda ondulada 27 que resulta de la primera banda de papel 26. La primera máquina de una sola cara 20 presenta un primer sentido de transporte de banda 24 que es idéntico al sentido de marcha 60 del dispositivo 10 según la invención.

Además, la disposición del dispositivo según la invención, representada en la figura 7, presenta una segunda máquina de una sola cara 30 que comprende un segundo cilindro estriado 31 con una contrapieza '19. El segundo cilindro estriado 31 forma con su contrapieza '19 un entrecilindros en el que se introduce una segunda banda de papel 36. El segundo cilindro estriado troquea un perfil ondulado en la segunda banda de papel 36. El segundo cilindro estriado 31 presenta además un estriado helicoidal 41 (no representado). Además, antes de su entrada en el entrecilindros entre el segundo cilindro estriado 31 y su contrapieza '19, la segunda banda de papel 36 se guía a través de un segundo cilindro guía inclinado 33. El segundo cilindro guía inclinado 33 está inclinado en un ángulo de inclinación 40 vertical. Los ángulos de de inclinación 40 verticales del primer y del segundo cilindro guía 23, inclinado 33 están orientados en sentidos contrarios. En relación al sentido de transporte de la primera banda de papel 26 se estira el borde lateral izquierdo de esta, y en relación al sentido de transporte de la segunda banda de papel 36 se estira el borde lateral derecho de esta. Además, la segunda máquina de una sola cara 30 está dotada de un segundo cilindro aplicador de cola 92 que provee de adhesivo la segunda banda de papel 36. Además, la segunda máquina de una sola cara 30 está dotada de un mecanismo aplicador de cola 62 adicional que en la figura 7 no se encuentra en engrane. El mecanismo aplicador de cola 62 adicional permite reequipar la segunda máquina de una sola cara 30. La segunda máquina de una sola cara 30 presenta una segunda correa de presión 32 que está en contacto con el segundo cilindro estriado 31. En el intersticio que forman la segunda correa de presión 32 y el

segundo cilindro estriado 31 se introducen la segunda banda de papel 36 provista de un perfil ondulado y la segunda banda no ondulada 35. En el entrecilindros entre la segunda correa de presión 32 y el segundo cilindro estriado, la segunda banda no ondulada 35 y la segunda banda de papel 36 se unen formando una segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple 38. La segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple 38 comprende la

5 segunda banda no ondulada 35 y una segunda banda ondulada 37 que resulta de la segunda banda de papel 36. La segunda máquina de una sola cara 30 presenta un segundo sentido de transporte de banda 34 en el que se transporta la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple 38. El segundo sentido de transporte de banda 34 es idéntico al sentido de marcha 60 del dispositivo según la invención.

10 Además, el dispositivo según la invención, según la figura 7, dispone de una tercera máquina de una sola cara 80 que comprende un tercer cilindro estriado 81 y su contrapieza 98. El tercer cilindro estriado 81 y su contrapieza 98 forman un entrecilindros en el que se introduce una tercera banda de papel 86. El tercer cilindro estriado 81 provee la tercera banda de papel 86 de un perfil ondulado, disponiendo el tercer cilindro estriado 81 de un estriado paralelo (no representado). Además, la tercera máquina de una sola cara 80 presenta un tercer mecanismo aplicador de cola

15 93 que provee de adhesivo la tercera banda de papel 86 provista de un perfil ondulado. Además, la tercera máquina de una sola cara 20 está dotada de un mecanismo aplicador de cola 63 adicional que en la figura 7 no se encuentra en engrane. El mecanismo aplicador de cola 63 adicional permite reequipar la tercera máquina de una sola cara 80. Además, la tercera máquina de una sola cara dispone de una tercera correa de presión 82 que está en contacto con el tercer cilindro estriado 81. La tercera correa de presión 82 forma con el tercer cilindro estriado 81 un intersticio en el que se introducen la tercera banda de papel 86 y una tercera banda no ondulada 85. La tercera correa de presión 82 une en acción conjunta con el tercer cilindro estriado 81 la tercera banda no ondulada 85 a la tercera banda de papel formando una tercera banda de cartón ondulado de acanaladura simple 88. La tercera banda de cartón ondulado de acanaladura simple 88 comprende la tercera banda no ondulada 85 y una tercera banda ondulada 87 que resulta de la tercera banda de papel 86. La tercera máquina de una sola cara 80 presenta un tercer sentido de

20 transporte de banda 84 en el que se transporta la tercera banda de cartón ondulado de acanaladura simple 88. El tercer sentido de transporte de banda 84 es idéntico al sentido de marcha 60 del dispositivo según la invención. Además, el dispositivo según la invención, según la figura 7, dispone de un cilindro alimentador 56, a través del que se suministra una banda no ondulada 55 adicional. La primera banda de cartón ondulado de acanaladura simple está orientada de tal forma que la primera banda ondulada 27 se encuentra enfrente de la tercera banda no ondulada 85. Además, la tercera banda de cartón ondulado de acanaladura simple 88 está dispuesta de tal forma que la tercera banda ondulada 87 está orientada hacia la segunda banda no ondulada 35. La segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple 38 está dispuesta de tal forma que su segunda banda ondulada 37 está orientada hacia la banda no ondulada 25 adicional. La primera, la segunda y la tercera banda de cartón ondulado 28, 38, de acanaladura simple 88 y la banda no ondulada adicional se unen en la disposición descrita formando un

25 producto de cartón ondulado 90.

En la figura 8 está representada la estructura de un producto de cartón ondulado según la invención. Este comprende una primera, segunda, tercera y otra capa de recubrimiento 25, 85, 35 y una capa de recubrimiento 55

40 adicional. Entre las capas de recubrimiento 25, 35, 85, 55 están dispuestas una primera, segunda y tercera banda ondulada 27, 37, 87. La tercera banda ondulada 87 presenta una mayor altura de acanaladura que la segunda y la tercera banda ondulada 27, 37. Además, puntos de cabeza 72 de la primera y la segunda banda ondulada 27, 37 están unidos a la segunda o la tercera banda no ondulada 35, 85 en la zona de puntos de cabeza 72. El contacto entre puntos de cabeza y de pie 72 de las bandas onduladas 27, 37, 87 garantiza en caso de una solicitud de presión del producto de cartón ondulado 90 una introducción de fuerza mecánicamente fiable en la tercera banda ondulada 87. Además, la tercera banda ondulada 87 presenta un perfil ondulado que se encuentra sustancialmente en ángulo recto con respecto a bordes laterales 43, 44 del producto de cartón ondulado 90. El perfil ondulado de la primera banda ondulada 27 está cruzado además en un ángulo de cruzamiento  $\alpha$  y el perfil ondulado de la segunda banda ondulada 37 está cruzado en un ángulo de cruzamiento  $\beta$ . Los ángulos de cruzamiento  $\alpha$ ,  $\beta$  están orientados en sentidos contrarios. El perfil ondulado 89 de la tercera banda ondulada 87 forma con los perfiles ondulados de la primera y la segunda banda ondulada 27, 37 una estructura de rejilla simétrica. La estructura de rejilla simétrica de los perfiles ondulados garantiza una alta rigidez del producto de cartón ondulado según la invención.

50

#### Lista de signos de referencia

55	10	Dispositivo
	18	Contrapieza
	19	Contrapieza
	20	Primera máquina de una sola cara
	21	Primer cilindro estriado
60	22	Primera correa de presión
	23	Primer cilindro guía inclinado
	24	Primer sentido de transporte de banda
	25	Primera banda no ondulada
	26	Primera banda de papel
65	27	Banda ondulada
	28	Primera banda de cartón ondulado de acanaladura simple

	29	Eje de rotación cilindro estriado
	30	Segunda máquina de una sola cara
	31	Segundo cilindro estriado
	32	Segunda correa de presión
5	33	Segundo cilindro guía inclinado
	34	Segundo sentido de transporte de banda
	35	Segunda banda no ondulada
	36	Segunda banda de papel
	37	Banda ondulada
10	38	Segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple
	39	Eje de rotación cilindro guía inclinado
	40	Ángulo de inclinación
	41	Estriado helicoidal
	42	Ángulo de paso
15	43	Borde lateral
	44	Borde lateral
	50	Desviador
	51	Ángulo de entrelazamiento
	52	Radio de desviación
20	55	Banda no ondulada adicional
	56	Cilindro alimentador
	60	Sentido de marcha
	61	Mecanismo aplicador de cola adicional
	62	Mecanismo aplicador de cola adicional
25	63	Mecanismo aplicador de cola adicional
	70	Plano de separación
	74	Primer cilindro regulador
	75	Segundo cilindro regulador
	78	Sentido de transporte
30	79	Sentido de transporte
	80	Tercera máquina de una sola cara
	81	Tercer cilindro estriado
	82	Tercera correa de presión
	83	Mecanismo aplicador de cola
35	84	Tercer sentido de transporte de banda
	85	Banda no ondulada adicional
	86	Tercera banda de papel
	87	Tercera banda ondulada
	88	Tercera banda de cartón ondulado de acanaladura simple
40	89	Perfil ondulado paralelo
	90	Producto de cartón ondulado
	91	Mecanismo aplicador de cola
	92	Mecanismo aplicador de cola
	93	Mecanismo aplicador de cola
45	94	Dispositivo de tratamiento
	95	Dispositivo de tratamiento
	96	Primer cilindro desviador
	97	Segundo cilindro desviador
	98	Contrapieza
50	$\alpha$	Ángulo de cruzamiento
	$\beta$	Ángulo de cruzamiento

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) para la fabricación de un producto de cartón ondulado (90), que comprende al menos una primera máquina de una sola cara (20) y una segunda máquina de una sola cara (30) que están provistas respectivamente de un cilindro estriado (21, 31), estando realizados los cilindros estriados (21, 31) para el troquelado de un perfil ondulado en cada caso sobre una banda de papel (26, 36) y formando los cilindros estriados (21, 31) con una contrapieza (18, 19) en cada caso un entrecilindros, **caracterizado por que** la primera máquina de una sola cara y la segunda máquina de una sola cara están provistas respectivamente de una correa de presión (22, 32), estando realizadas las correas de presión (22, 32) respectivamente con los cilindros estriados (21, 31) para la unión de las bandas de papel (26, 36) en cada caso a una banda no ondulada (25, 35) formando en cada caso una banda de cartón ondulado (28, 38) de acanaladura simple, estando dotada al menos la primera máquina de una sola cara (20) de un primer cilindro guía inclinado (23), cuyo eje de rotación (29) entre bordes laterales (43, 44) de una primera banda de papel (26) está inclinado en un ángulo de inclinación vertical (40), y estando dispuesto el primer cilindro guía inclinado (23) antes de la entrada al entrecilindros.
2. Dispositivo (10) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la segunda máquina de una sola cara (30) está dotada de un segundo cilindro guía inclinado (33), cuyo eje de rotación (39) entre bordes laterales (43, 44) de una segunda banda de papel (36) está inclinado en un ángulo de inclinación vertical (40).
3. Dispositivo (10) según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el primer y el segundo cilindros guía inclinados (40) están inclinados en ángulos de inclinación (40) verticales orientados en sentidos contrarios.
4. Dispositivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la primera máquina de una sola cara (20) presenta un primer sentido de transporte de banda (24), opuesto a un segundo sentido de transporte de banda (34) de la segunda máquina de una sola cara (30).
5. Dispositivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la segunda máquina de una sola cara (30) presenta una desviación (50) para desviar la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple (38), estando realizada la desviación (50) como chapa guía estacionaria o chapa de desviación estacionaria.
6. Dispositivo (10) según la reivindicación 5, **caracterizado por que** la desviación (50) presenta un ángulo de entrelazamiento (51) de 90° a 180°.
7. Dispositivo (10) según las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado por que** la desviación (50) presenta un radio de desviación (52) comprendido en el intervalo entre 0,5 m y 1,5 m.
8. Dispositivo (10) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el sentido de funcionamiento de la segunda máquina de una sola cara (30) es reversible.
9. Dispositivo (10) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que**, para la fabricación de una tercera banda de cartón ondulado de acanaladura simple (88), está dotado de una tercera máquina de una sola cara (80) que presenta un tercer cilindro estriado (81) que está realizado para el troquelado de un perfil ondulado en una tercera banda de papel (86).
10. Procedimiento para la fabricación de un producto de cartón ondulado (90) mediante un dispositivo (10) dotado de una primera máquina de una sola cara (20) con un primer sentido de transporte de banda (24) y una segunda máquina de una sola cara (30) con un segundo sentido de transporte de banda (34), que comprende los pasos:
- a) la fabricación de una primera banda de cartón ondulado de acanaladura simple (28) con una primera banda no ondulada (25) y una primera banda ondulada (27) en la primera máquina de una sola cara (20) mediante una correa de presión (22),
  - b) la fabricación de una segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple (38) con una segunda banda no ondulada (35) y una segunda banda ondulada (37) en la segunda máquina de una sola cara (30) mediante una correa de presión (24),
  - c) la reunión de la primera banda de cartón ondulado de acanaladura simple (28) con la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple (38),
  - d) la unión de la primera banda de cartón ondulado de acanaladura simple (28) a la segunda banda de cartón ondulado de acanaladura simple (38) formando un producto de cartón ondulado,
- comprendiendo los pasos a) y b) respectivamente una alimentación de una primera o una segunda bandas de papel (26, 36) a un primer o un segundo cilindros estriados (21, 31), siendo guiadas la primera o la segunda bandas de papel (26, 36) a través de un cilindro guía (23, 33) inclinado verticalmente, antes de su contacto con el primer o el segundo cilindros estriados (21, 31), y siendo estiradas la primera y/o la segunda bandas de papel (26, 36) por medio de los cilindros guía (23, 33) inclinados verticalmente, durante su entrada respectivamente en un entrecilindros entre los cilindros estriados (21, 31) y las contrapiezas (18, 19) de estos.

11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado por que** la primera máquina de una sola cara (20) transporta una primera banda de cartón ondulado de acanaladura simple (28) en un primer sentido de transporte de banda (24) opuesto a un segundo sentido de transporte de banda (34) de la segunda máquina de una sola cara (30).

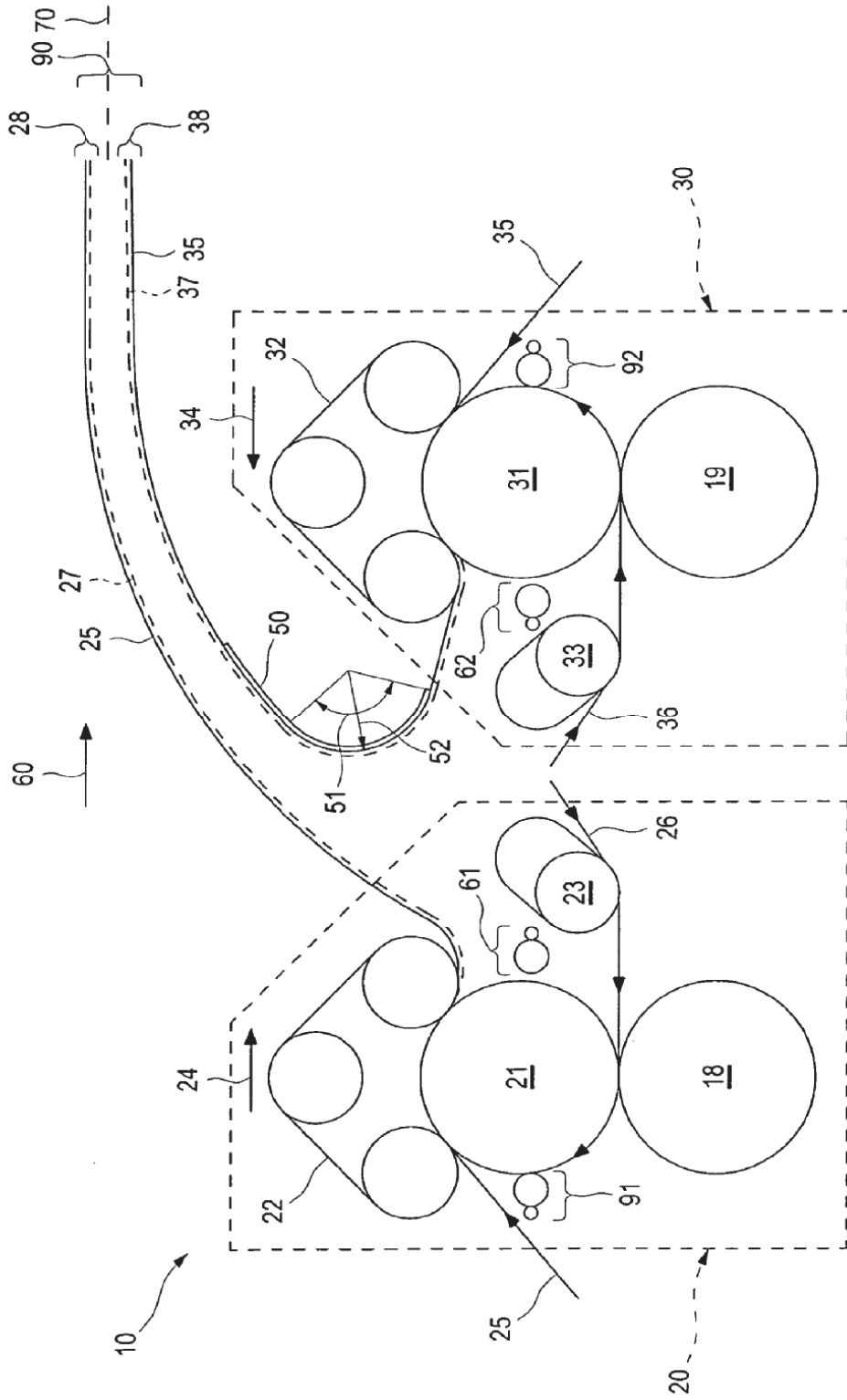


Fig. 1

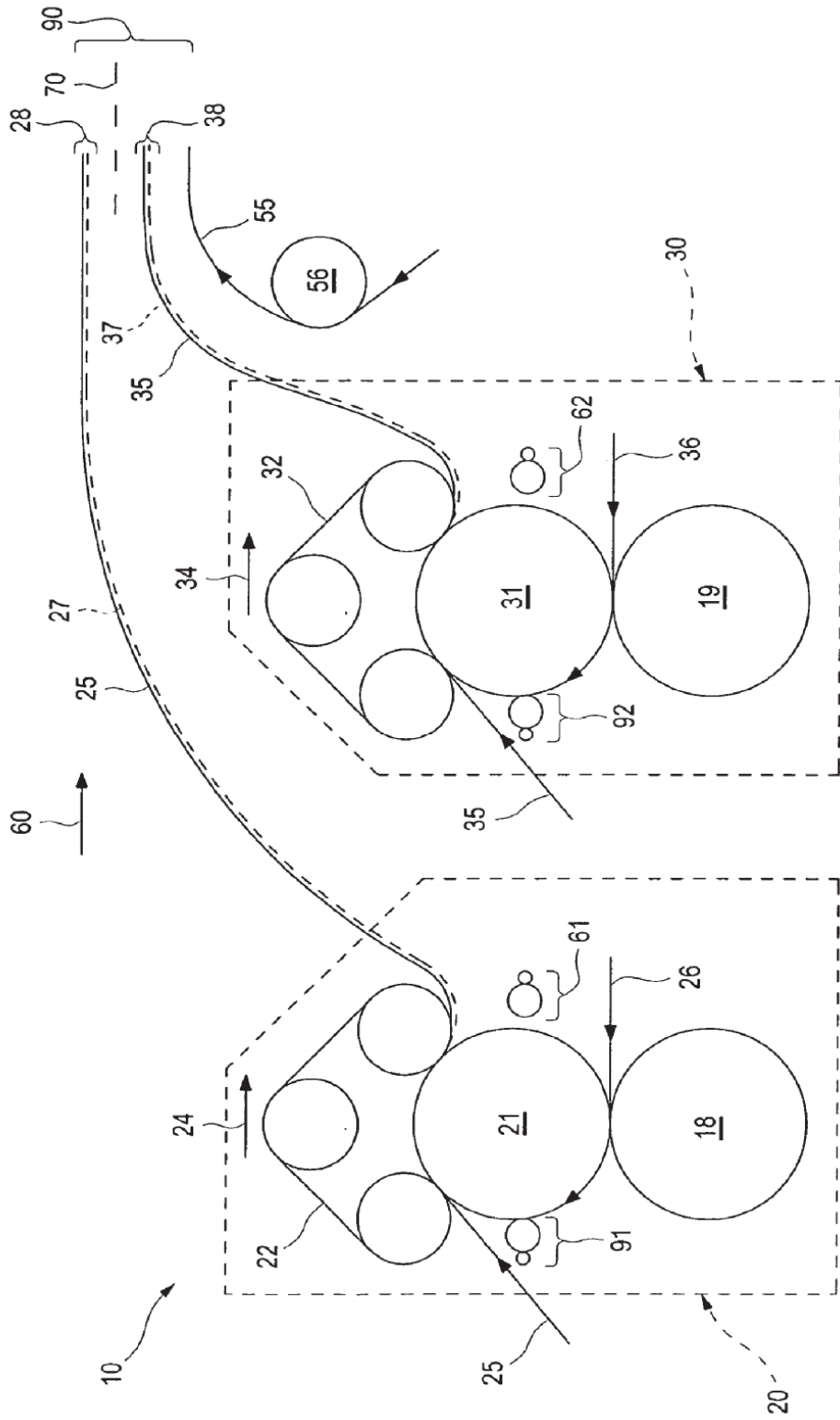


Fig. 2

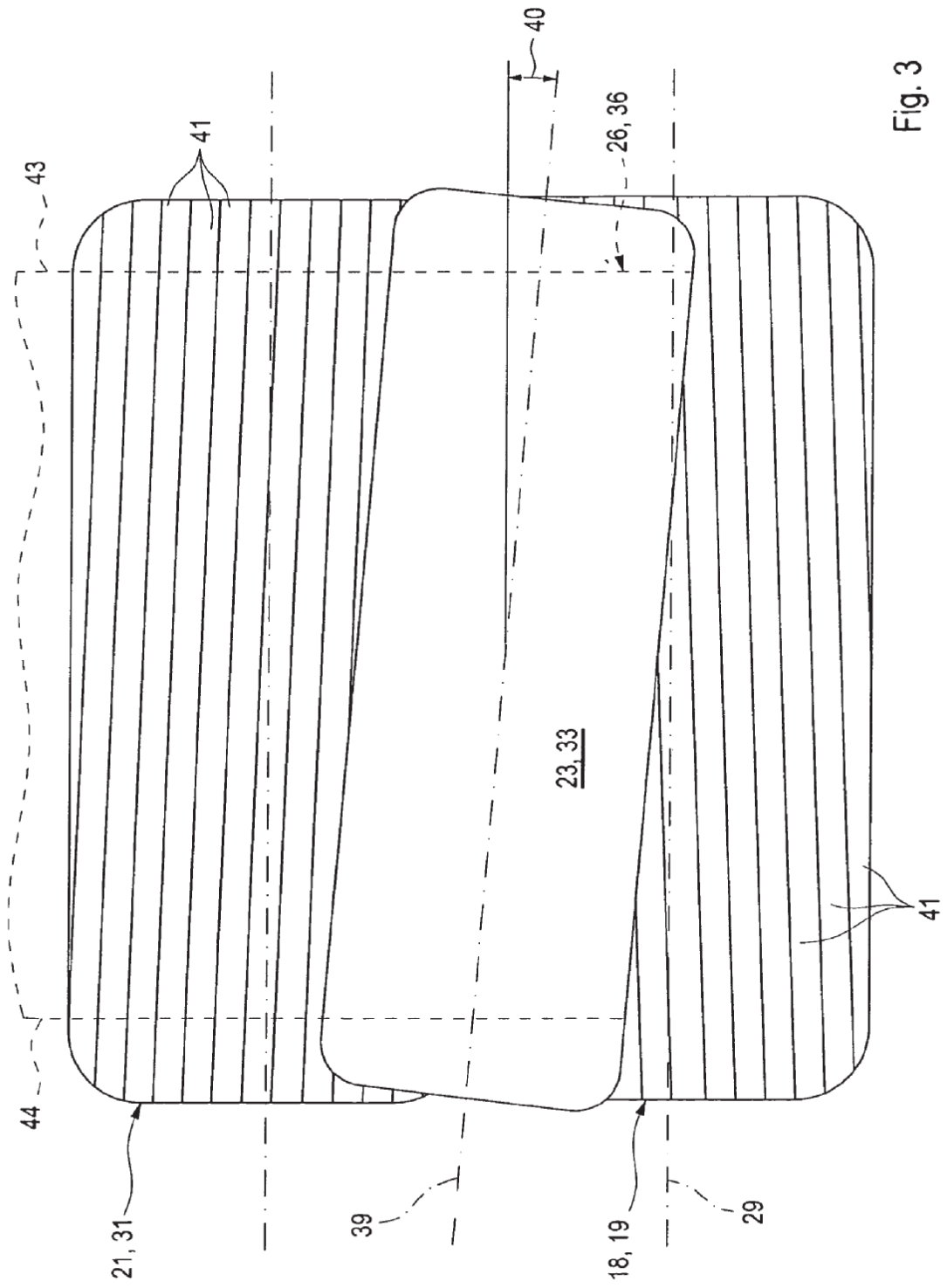


Fig. 3



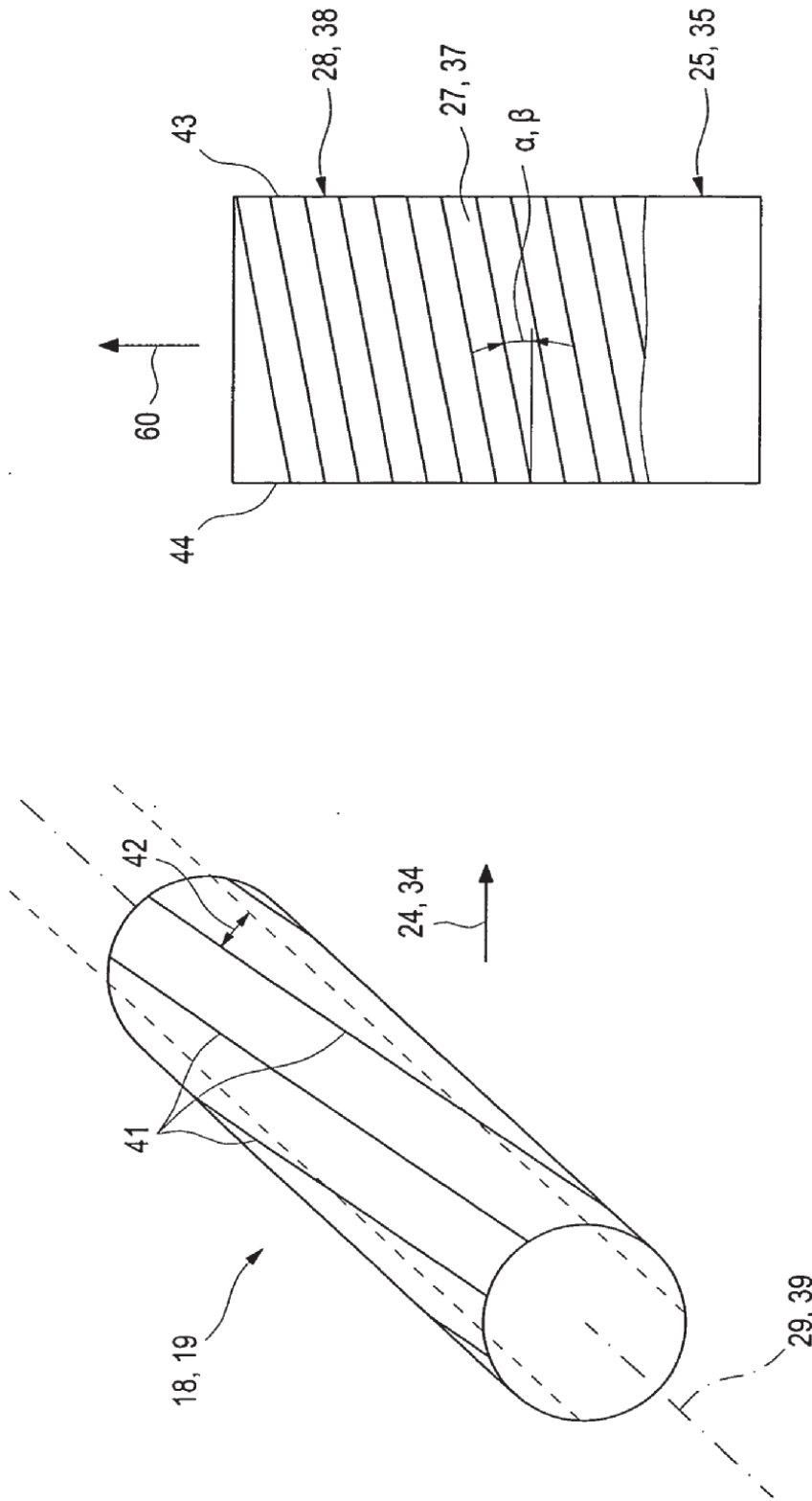


Fig. 5

Fig. 4

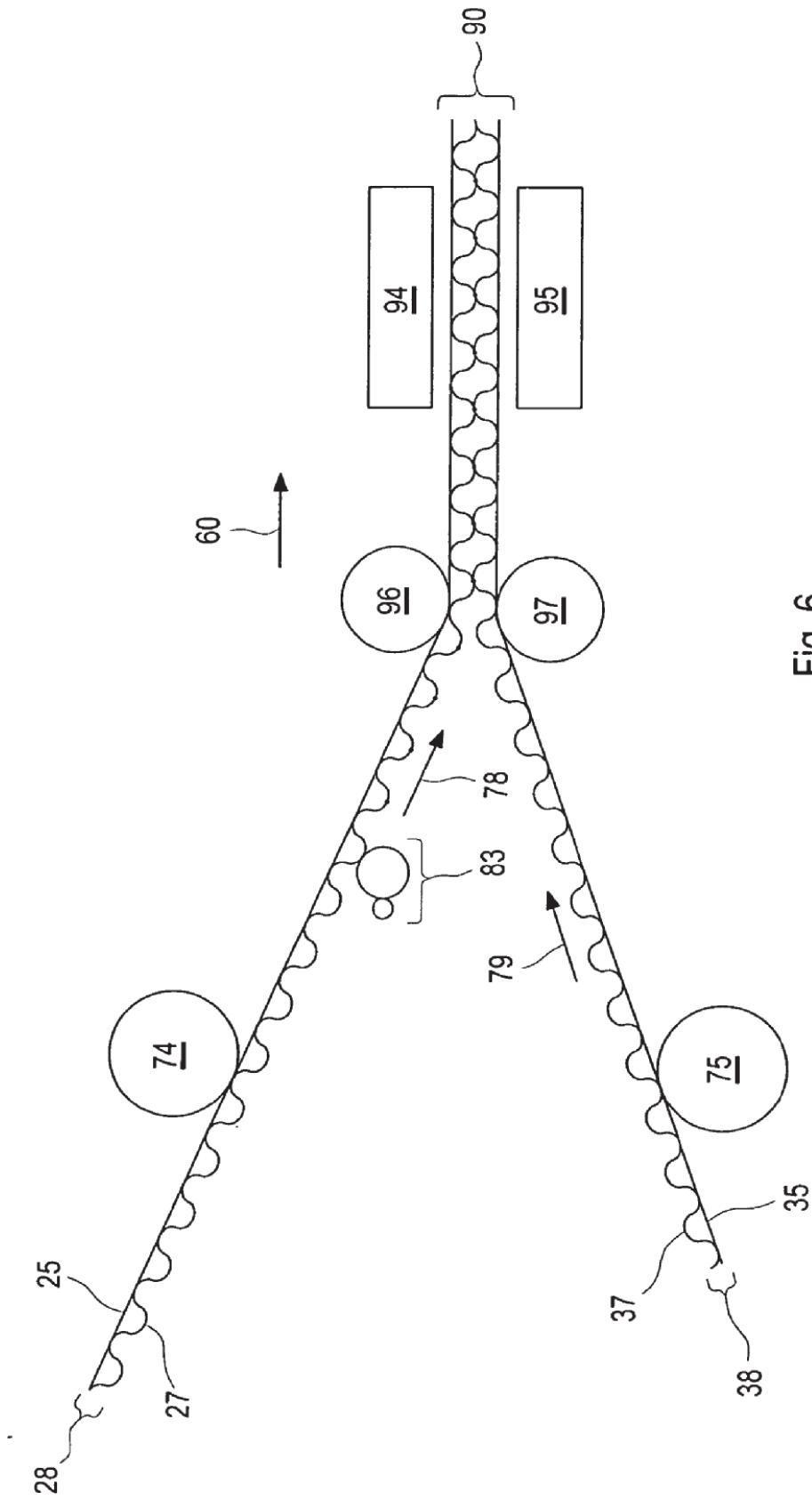


Fig. 6

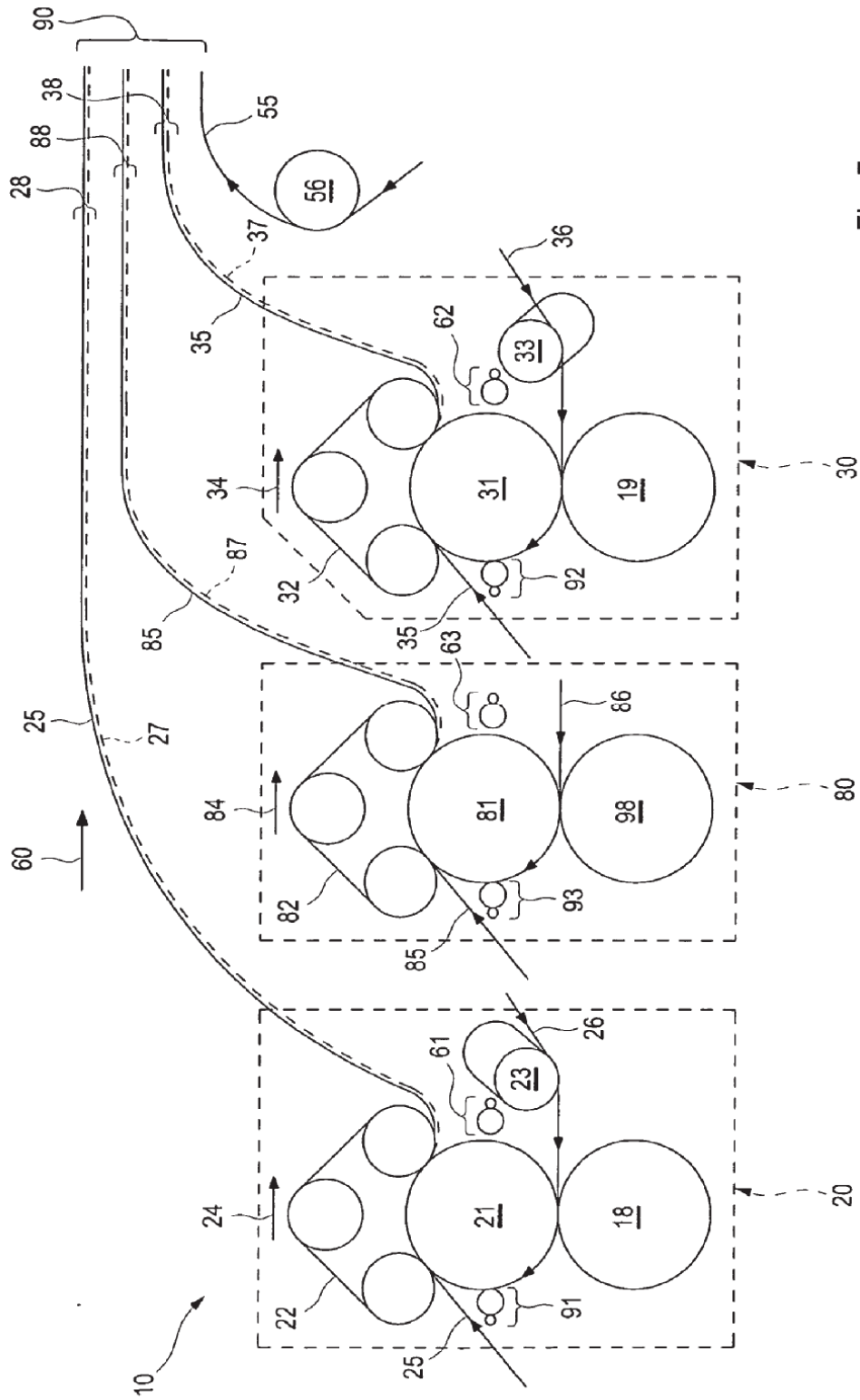


Fig. 7

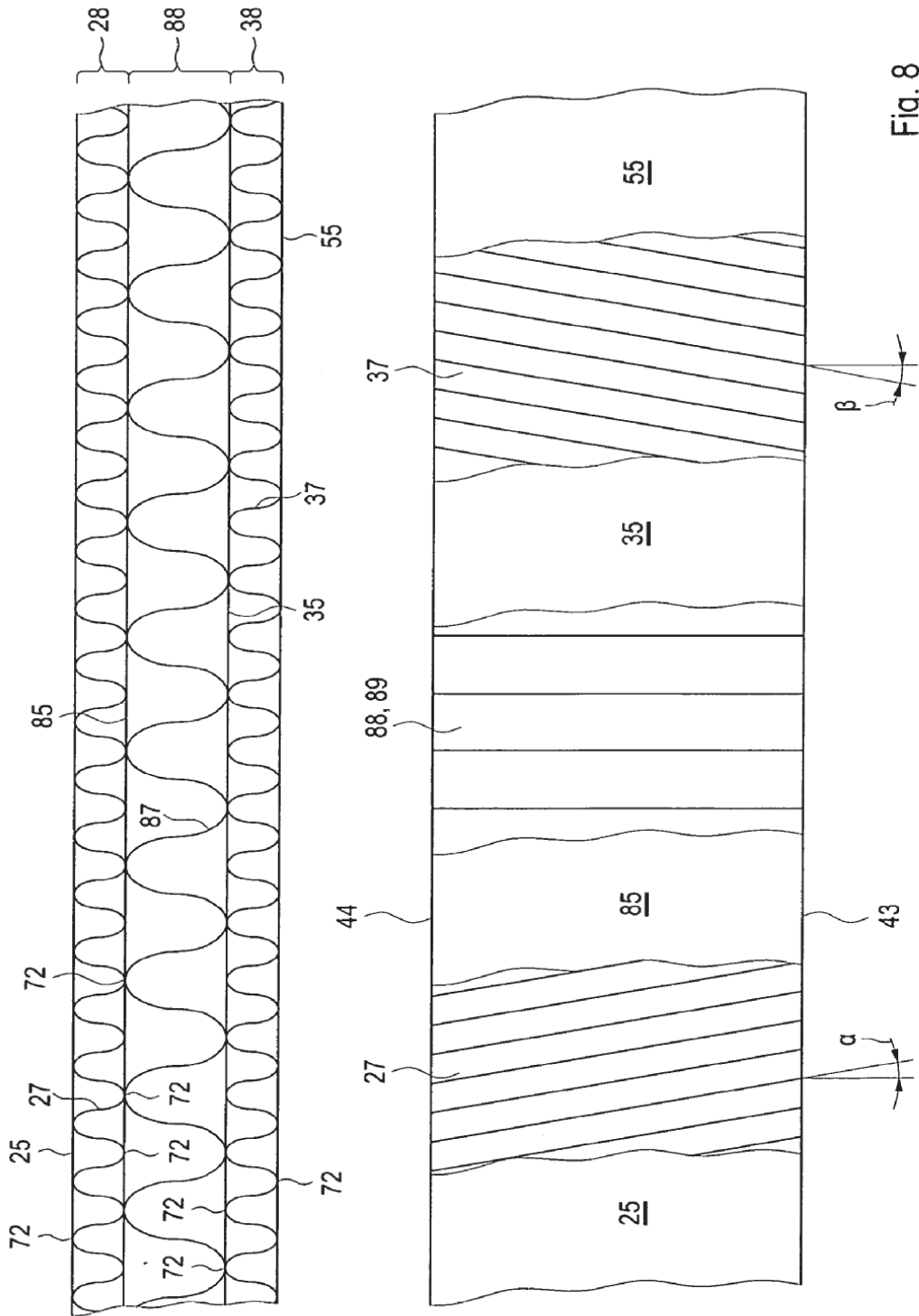


Fig. 8