

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 477**

51 Int. Cl.:

**B23K 26/08** (2014.01)

**B23K 26/38** (2014.01)

**B23K 26/142** (2014.01)

**B23K 103/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2017** **E 17155919 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019** **EP 3360639**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de piezas en tosco de papel, cartón, cartulina o cartón ondulado y dispositivo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**04.06.2019**

73 Titular/es:  
**PANTHER PACKAGING GMBH & CO. KG**  
**(100.0%)**  
**Altonaer Strasse 40**  
**25436 Tornesch, DE**

72 Inventor/es:  
**HIBINGER, FRANK**

74 Agente/Representante:  
**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 715 477 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 para la fabricación de piezas en toско de papel, cartón, cartulina o cartón ondulado y dispositivo

- 5 El objetivo de la invención es un procedimiento para la fabricación de piezas en toско de cartón ondulado. Un objeto de la invención es un dispositivo para la fabricación de piezas en toско de cartón ondulado (véase por ejemplo el documento EP 1 184 127 A1).
- 10 Para el comercio global de mercancías se necesitan embalajes en los tamaños y formatos más diversos y de diferentes materiales. Los embalajes se fabrican habitualmente de piezas en toско de papel, cartón, cartulina, cartón ondulado o plástico. Por ejemplo, se usan sobres de papel, cajas de envío o embalajes de envío de cartón ondulado o cartulina o cajas de plástico. Además, se necesitan cajas de presentación o expositores para la presentación y promoción de mercancías. Las cajas de presentación o los expositores también se fabrican de piezas en toско de papel, cartón, cartulina, cartón ondulado o plástico.
- 15 La fabricación de los embalajes se realiza convencionalmente de tal modo que se fabrica en primer lugar una banda de material sin fin, p.ej. una banda de cartón ondulado o un rollo de cartón y se cortan al final del procedimiento de fabricación planchas o pliegos. Estas planchas o pliegos se apilan. La pila se transporta a otro lugar después de alcanzar un número determinado de piezas o al cambiar a otro formato de pliegos u otra impresión.
- 20 En el caso de piezas en toско de cartón ondulado para embalajes o cajas de presentación se fabrican en una instalación para la fabricación de cartón ondulado planchas de cartón ondulado a partir de varias bandas de papel usándose cola de almidón, vapor y otros medios auxiliares. Estas planchas de cartón ondulado se evacuan en forma de pilas de la instalación de fabricación de cartón ondulado y deben almacenarse antes del procesamiento posterior hasta que ya no se produzca ningún cambio dimensional de las dimensiones de la superficie de las planchas de cartón ondulado fabricadas. Esta estabilidad dimensional se alcanza cuando las planchas de cartón ondulado han alcanzado la humedad de equilibrio con el aire ambiente y las planchas de cartón ondulado se han enfriado a la
- 25 temperatura ambiente. Las planchas de cartón ondulado se procesan a continuación en uno o varios procesos posteriores, dado el caso se someten a una impresión, un estampado, estriado, pegado y se convierten en embalajes.
- 30 La Figura 1 muestra un dispositivo para la fabricación de cartón ondulado según el estado de la técnica (Fuente: Asociación Alemana de la Industria del Cartón Ondulado, Verband der Wellpappe-Industrie e.V.). Los papeles brutos del cartón ondulado se transportan como rollos de papel al dispositivo y se enganchan en los soportes de los montantes desbobinadores 1. Los montantes desbobinadores 1 están equipados con frenos, de modo que los papeles pueden entrar con suficiente tensión en los grupos posteriores de la máquina.
- 35 Para la producción de una banda de cartón ondulado sin fin están conectados respectivamente 2 montantes desbobinadores con un empalmador 2. En cuanto se haya alcanzado el final de un rollo de papel en un montante desbobinador 1, el empalmador 2 sirve para unir el final del rollo de papel con el inicio de un rollo de papel nuevo mediante una cinta adhesiva de doble cara.
- 40 El papel pasa en primer lugar por un dispositivo de calentamiento previo y humectación 3, 4. En el grupo ondulator 5, el papel ondulado se hace pasar por dos cilindros estriadores calentados, que engranan a modo de ruedas dentadas uno en otro, que estampan la forma ondulada deseada en el papel. El papel ondulado se hace pasar entre los cilindros estriadores hasta que el papel ondulado esté fijado por quedar pegado en la banda de recubrir. Para ello, el mecanismo de encolado aplica mediante un cilindro de aplicación cola de almidón en las crestas de la
- 45 ondulación. El papel ondulado y el papel de recubrir se reúnen en el grupo ondulator y siguen calentándose, de modo que gelifica la cola de almidón, haciendo por lo tanto que haya una unión firme entre el papel ondulado y de recubrir.
- 50 El transporte hacia arriba 6 transporta el cartón ondulado unilateral al puente 7, que sirve como almacén de bandas y puede compensar por lo tanto diferentes velocidades entre los grupos individuales. Puesto que el cartón ondulado unilateral aún es flexible, puede almacenarse en forma de bucles en el puente 7, para aumentar la altura del almacén de bandas en un trayecto lo más corto posible de la instalación.
- 55 En la máquina encoladora 9, el cartón ondulado unilateral, que se alimenta mediante el puente 7 desde la máquina de cartón ondulado unilateral, se une por pegado con una segunda banda de recubrir con ayuda de cola de almidón para obtener cartón ondulado simple, haciéndose pasar tanto el papel de recubrir como la banda de cartón ondulado unilateral por cilindros de calentamiento previo 8, siendo calentados durante este proceso hasta poco por debajo del punto de gelificación de la cola de almidón usada.
- 60 En la sección de calentamiento y tracción 10, la banda de cartón ondulado desliza en placas de acero calentadas. Aquí se alimenta el calor necesario a los puntos de pegado y al papel. Al mismo tiempo se extrae la humedad sobrante, para que gelifique la cola. A continuación, un sistema de correas transporta el cartón ondulado al grupo de estriado y corte 12.
- 65 En el grupo de estriado y corte 12, unas cuchillas rotatorias dividen la banda de cartón ondulado aún sin fin en el sentido de marcha en varias bandas en el sentido de marcha de la máquina. Al lado de las cuchillas, unos cuerpos

estriadores en marcha proveen el cartón ondulado de estriados, que permiten posteriormente el plegado al erigir el embalaje. Puesto que la ondulación está dispuesta en la dirección transversal respecto a la banda de cartón ondulado, los cortes y los estriados se extienden en la dirección perpendicular respecto a la ondulación.

- 5 En un segundo proceso de corte, el dispositivo de corte transversal 13 divide las bandas individuales en la dirección transversal respecto al sentido de marcha de la máquina. Así se genera el tamaño definitivo del pliego. Las piezas en toco acabadas de cartón ondulado se acumulan tras el corte transversal a modo de escamas en una o varias bandejas 14. Allí, se forman de modo completamente automático pilas de cartón ondulado de los pliegos recortados.
- 10 En caso de piezas en toco de cartón para p.ej. embalajes, la fabricación del recorte también se realiza a partir de un pliego o de una plancha. Después de haberse arrollado la banda de papel o de cartón en la máquina de papel o cartón para obtener un rollo de máquina (tambor), el rollo de papel o de cartón se corta en un proceso posterior mediante un dispositivo de corte transversal para obtener planchas, que se apilan unas encima de las otras. Estas pilas se someten a continuación en uno o varios procesos posteriores a una impresión, un estampado, un estriado, pegado y son convertidos en embalajes.

15 Hay un problema al evacuar las planchas o los pliegos de forma continua, en particular cuando se fabrican cantidades pequeñas de un tamaño de pliego para un formato de recorte individual determinado. Cuando deben fabricarse por ejemplo solo 10 embalajes de un tamaño, representa un problema considerable evacuar exactamente estas 10 planchas con suficiente rapidez, de modo que no haya que parar la instalación de producción, p.ej. la instalación para la fabricación de cartón ondulado o que no haya que reducir drásticamente la velocidad de producción de la misma. Especialmente en la producción de cartón ondulado, la velocidad de transporte de la banda de material es extremadamente elevada por la producción continua de cartón ondulado. La evacuación de los pliegos apilados de un formato y de un tamaño debe adaptarse según la velocidad de transporte de la banda de cartón ondulado o de la banda de cartón o de papel. El transporte de pilas muy pequeñas genera además un esfuerzo logístico considerable, puesto que las pilas no deben mezclarse entre sí, requiriendo por lo tanto un espacio de almacenamiento grande en cuanto a la superficie.

30 Otro problema es que esté limitada la elección de formas que pueden estamparse por la forma de las planchas o de los pliegos. También en caso de una disposición óptima de las piezas en toco en la plancha se generan por lo tanto piezas de desecho. Algunas piezas en toco, que serían atractivas por razones relacionadas con la estabilidad o la construcción, no pueden fabricarse de forma económica por las posibilidades de disposición en la plancha que no son óptimas. Las herramientas de estampado con las que se recorta el recorte de la plancha son además comparativamente caras, ya que una herramienta de estampado cuesta aproximadamente 1.000,00 EUR. Por lo tanto, no es posible una variación rápida y sencilla de la forma estampada.

40 El documento WO 2013/164810 describe un sistema multiescaneo dinámico, que se usa en la fabricación de diferentes embalajes de cartón, cartulina, cartón ondulado o plástico. Se recortan pliegos del material correspondiente con dispositivos de corte por láser. Las formas en el pliego pueden elegirse de forma correspondientemente más libre y es posible cambiar más fácilmente la forma. La forma del recorte es definida por un punzón rodante, del que el láser lee la forma a recortar. Este procedimiento permite un procesamiento más rápido y más flexible de los pliegos, aunque está condicionado por una alimentación y evacuación suficientemente rápidas de los pliegos a procesar.

45 Por el documento DE 10 2008 062 964 A1 se conoce un procedimiento para la fabricación de cartón ondulado de una o varias capas. En el procedimiento se fabrican en primer lugar pliegos de forma convencional. Puesto que el contracolado, canteado y estriado se realiza en una etapa de trabajo, los tiempos de fabricación para las piezas en toco son más cortos.

50 El objetivo de la invención es poner a disposición un procedimiento para la fabricación de piezas en toco de cartón ondulado con el que se superen los inconvenientes anteriormente descritos y poner a disposición en particular una fabricación más rápida, económica y más flexible respecto a la forma del recorte fabricado para piezas en toco de cartón ondulado. Además, el procedimiento debe ser capaz de producir de forma económica piezas en toco desde el ejemplar individual, es decir, número de piezas 1, hasta la fabricación en grandes series.

55 El objetivo se consigue mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1.

Otras formas de realización son objeto de las reivindicaciones subordinadas o se describirán a continuación.

60 El procedimiento de acuerdo con la invención para la fabricación de piezas en toco de cartón ondulado se realiza de forma continua desde la banda de material. Por continuo se entiende desde el punto de vista de la técnica del procedimiento que se realiza una alimentación continua de material y que se generan piezas en toco sin depositarlas o apilarlas.

65 El procedimiento de acuerdo con la invención comprende las etapas:

- dado el caso, la puesta a disposición de una banda de cartón ondulado,
- la conducción de la banda de material en la zona de acción de por lo menos una primera herramienta de corte o de un primer grupo de herramientas de corte,
- el corte de la banda de material con por lo menos una herramienta de corte variable no limitada a una forma,

5 realizándose con la herramienta de corte primeras líneas de corte en la banda de material que forman el contorno de un recorte, una pieza de desecho o partes del contorno de un recorte y/o de piezas de desecho en la banda de material, pudiendo tener en cuenta la herramienta de corte no limitada a una forma el comportamiento de encogimiento previsible de la banda de cartón ondulado que aún no tiene estabilidad dimensional, pudiendo calcularse previamente y adaptarse mediante la puesta a escala del recorte planificado.

10 En una etapa de planificación del procedimiento de acuerdo con la invención, una unidad de planificación planifica la posición de las piezas en tocos en la banda de material. La unidad de planificación transmite las informaciones a la unidad de control que controla las herramientas de corte y, dado el caso, los elementos de retirada de desechos y los dispositivos de evacuación basándose en los datos de la unidad de planificación. De forma opcional, la unidad de control y la unidad de planificación forman una unidad.

15 En una forma de realización, en otra etapa del procedimiento se produce:

- la evacuación de las piezas en tocos y la retirada de las piezas de desecho de la banda de material o
- la retirada de las piezas de desecho de la banda de material y la evacuación de las piezas en tocos.

Según DIN 6735 el papel es un material plano, formado sustancialmente por fibras de origen vegetal, que se forma mediante deshidratación en un tamiz. Se forma un fieltro de fibras que se compacta y seca a continuación.

25 Por cartón se entiende un papel con una masa de  $> 150 \text{ g/m}^2$  respecto a la superficie.

El término cartulina que solo es habitual en Alemania describe un papel con una masa de  $> 600 \text{ g/m}^2$  respecto a la superficie. El término cartulina incluye también cartulina compacta.

30 Por cartón ondulado se entiende una combinación de varias capas de papel, en la que una o varias capas de un papel ondulado están pegadas entre varias capas de otro papel o de cartón.

35 Una construcción compuesta de tres capas en construcción sándwich se llama cartón ondulado nido de abeja, en inglés honeycomb. Está formada por bandas de papel de soporte en los dos lados exteriores y un núcleo de apoyo de papel nido de abeja en el interior, que están pegados entre sí. De acuerdo con la invención, el cartón ondulado nido de abeja puede usarse de la misma manera que el cartón ondulado clásico.

40 De acuerdo con la invención, la banda de material es una banda de cartón ondulado. La dimensión de la banda de material está dimensionada de acuerdo con la invención de tal modo que la anchura de la banda es despreciable en comparación con la longitud de la banda, es decir, la relación longitud-anchura es muy grande a diferencia de lo que ocurre en el caso de pliegos de material. La banda de material es con preferencia sin fin, puesto que se unen p.ej. rollos de material individuales, p.ej. rollos de cartón o rollos de papel entre sí, p.ej. mediante pegado, formándose de este modo una banda de material sin interrupciones, continua, sin fin. La banda de material es una banda de cartón ondulado, que se alimenta directamente desde una instalación de fabricación de cartón ondulado al procedimiento

45 de acuerdo con la invención.

50 De acuerdo con la invención pueden usarse diferentes herramientas de procesamiento, que realizan en parte o por completo una etapa del procedimiento. En una etapa del procedimiento la banda de material es sometida correspondientemente p.ej. a un corte, un estriado, un estampado o una impresión. Las herramientas de procesamiento son correspondientemente p.ej. herramientas de corte, herramientas de estriado, herramientas de estampado o dispositivos de impresión o grupos de estas herramientas.

55 La banda de material tiene un lado superior y un lado inferior. El lado inferior descansa gracias a la fuerza de gravedad en los elementos guía o de accionamiento. Desde el lado superior se realizan con preferencia las etapas de procesamiento del corte, estriado, estampado etc.

Con preferencia, la herramienta de corte variable no limitada a una forma es un dispositivo de corte por láser o por plasma, realizándose el procedimiento con preferencia sin una herramienta de estampado limitada a una forma.

60 En el procedimiento de acuerdo con la invención, la banda de material se pone con preferencia a disposición mediante un dispositivo de alimentación. La alimentación se realiza en una realización colocándose una banda de material en un montante desbobinador, que al usarse un rollo individual de la banda de material se transporta directamente a la primera etapa de procesamiento. Al usarse varios rollos de banda de material, las bandas de material se colocan respectivamente en un montante desbobinador y en cuanto una banda de material se aproxima a su final, otra banda de material se une mediante un dispositivo de pegado o un empalmador con la primera banda de material, de modo que no se interrumpe la alimentación de la banda. La alimentación puede realizarse de forma

65

alternativa directamente desde el procedimiento de fabricación de la banda de material, p.ej. desde una instalación de fabricación de cartón ondulado.

5 El procedimiento de acuerdo con la invención comprende en una forma de realización preferible además las siguientes etapas:

- la aplicación de marcas de sincronización en la banda de material, aplicándose las marcas de sincronización antes de la conducción a por lo menos una herramienta de corte o por la herramienta de corte propiamente dicha,
- 10 - la detección de las marcas de sincronización con por lo menos una unidad sensora,
- la transmisión de los datos respecto a la posición de las marcas de sincronización de la unidad sensora a una unidad de control,
- el control de la herramienta de corte mediante la unidad de control basándose en los datos transmitidos, de modo que la herramienta de corte corta las líneas de corte en función de la posición de las marcas de sincronización en la banda de material.

15 Las marcas de sincronización se colocan con preferencia mediante corte, estampado o impresión. Como alternativa, se cortan al principio del proceso de corte en la banda de material. Las marcas de sincronización deben colocarse respectivamente en la dirección X e Y de la banda de material para conseguir una orientación exacta de la herramienta de corte en la banda de material. La dirección Y corresponde al sentido de marcha de la banda, la dirección X se extiende en la dirección transversal respecto al sentido de marcha de la banda. Las marcas de sincronización se aplican con preferencia después de la puesta a disposición de una banda de material y antes de la conducción a una herramienta de corte. Como alternativa, las marcas de sincronización se aplican ya antes de la puesta a disposición de la banda de material, p.ej. en el procedimiento de preimpresión. Gracias a la detección de las marcas de sincronización pueden aplicarse líneas de corte en los lugares previstos, aunque se corte una pluralidad de geometrías de piezas en tocos diferentes en poco tiempo y unas al lado de las otras en la banda de material.

20 En el caso del cartón ondulado, mediante las marcas de sincronización puede medirse, controlarse y tenerse en cuenta para la realización de las líneas de corte en la banda de material además el comportamiento de encogimiento del cartón ondulado en el secado. Gracias a la aplicación de las marcas de sincronización puede vigilarse la estabilidad dimensional del cartón ondulado producido. Para ello se aplican en la banda de cartón ondulado sin fin marcas de sincronización dispuestas a distancia entre sí en la dirección X y/o en la dirección Y, midiéndose la distancia entre ellas, es decir, la distancia entre las marcas en la dirección X y/o en la dirección Y. Estas distancias se comparan en diferentes momentos durante el desarrollo del procedimiento calculándose a partir de ello el encogimiento de la banda de cartón ondulado durante el procedimiento de acuerdo con la invención. Los valores actuales de encogimiento de la banda de cartón ondulado se comparan con valores históricos (valores empíricos), que presentaron el mismo tipo de ondulación y la misma combinación de materiales. A partir de ello puede pronosticarse qué otro encogimiento de la banda de cartón ondulado actualmente producida y procesada ha de esperarse. Opcionalmente, pueden tenerse en cuenta en el cálculo del encogimiento de la banda que ha de esperarse también los valores medidos de la humedad absoluta de los rollos de papel a procesar y también las humedades de banda de la banda de cartón ondulado en diferentes lugares del procedimiento de fabricación.

30 Con preferencia, varias herramientas de corte variables no limitadas a una forma están dispuestas por grupos unas tras otras en el sentido de marcha de la banda de material y/o unas al lado de las otras, es decir, las herramientas de corte están dispuestas respectivamente en la dirección X y en la dirección Y respecto al plano X-Y de la banda de material de forma desplazada unas respecto a las otras o en paralelo unas a otras. La zona de acción de las herramientas de corte variables no limitadas a una forma cubre con preferencia todo el plano X-Y de la banda de material. Con preferencia, las herramientas de corte están dispuestas de tal modo que la banda de material queda dividida en varias zonas de acción, que dado el caso se solapan mutuamente. Varias herramientas de corte, es decir un grupo de herramientas de corte, que cortan en una superficie al mismo tiempo y dado el caso de forma sincronizada líneas de corte en la banda de material, realizan de forma conjunta la etapa del procedimiento del corte. Gracias a la medición de las marcas de sincronización es posible realizar una sincronización de las herramientas de corte que trabajan de forma colaborativa. Por colaborativo se entiende de acuerdo con la invención que, en caso de que una herramienta de corte no haya cortado aún por completo un recorte o una pieza de desecho de la banda de material sin fin, el corte restante de la banda de material puede ser realizado por una de las herramientas de corte adyacentes o siguientes, orientándose la otra herramienta de corte por la marca de sincronización aplicada para poder seguir con precisión de ajuste con el proceso de procesamiento.

45 De forma alternativa o adicional es posible una medición de la velocidad de la banda, para conseguir una sincronización de las etapas de procesamiento mediante las herramientas de corte y otras herramientas. Las herramientas de procesamiento intercambian para ello informaciones para tener en cualquier momento una visión general del estado actual de fabricación antes y después de cada etapa de procesamiento para poder mandar de forma controlada el proceso conjunto de fabricación. Como alternativa, el control se realiza mediante la unidad de control.

En una forma de realización se cortan mediante por lo menos una primera herramienta de corte primeras líneas de corte y mediante por lo menos una segunda herramienta de corte segundas líneas de corte en la banda de material. Con preferencia, las segundas líneas de corte son las líneas de separación entre piezas en toско adyacentes o los contornos de las piezas en toско.

5 En una forma de realización está integrada una inteligencia artificial en la unidad de planificación. De forma opcional, la unidad de planificación está conectada con una red, p.ej. una red interna o con Internet. Los datos para las piezas en toско necesarios pueden alimentarse mediante la unidad de planificación al procedimiento. En una forma de realización, los clientes pueden diseñar un recorte individual y enviarlo a través de Internet a la unidad de planificación.

10 El procedimiento de acuerdo con la invención permite elaborar para cada cliente y cada pedido un embalaje individual, tanto respecto a la forma como respecto a las dimensiones y también la impresión, que se fabrica directamente en el momento necesario, de modo que tampoco se generan costes de almacenamiento para los embalajes. El embalaje se fabrica de forma individual a demanda.

15 El procedimiento de acuerdo con la invención no procesa planchas o pliegos en un proceso de varias etapas para obtener piezas en toско, sino que fabrica estas piezas en toско directamente de la banda de material, es decir, de la banda de cartón ondulado. En el proceso de procesamiento es posible realizar a libre elección puestas a escala. Por lo tanto, el procedimiento de acuerdo con la invención puede adaptarse respecto a la cantidad de producción o de embalajes necesarios y respecto a la velocidad y la cantidad de producción mediante la yuxtaposición de centros de mecanizado adicionales.

20 En el procedimiento de acuerdo con la invención ya no es necesario recortar planchas. También se suprimen completamente el apilado, el transporte o el almacenamiento y la recogida de las planchas para la siguiente etapa de mecanizado. La velocidad de producción en el procedimiento de acuerdo con la invención es correspondientemente más elevada en comparación con los procedimientos convencionales gracias a la supresión de las etapas intermedias anteriormente indicadas, no productivas, así como gracias al uso más flexible de las herramientas.

25 Gracias al procedimiento de acuerdo con la invención es posible una disposición claramente más libre de las piezas en toско de embalaje en la banda. En los procedimientos de procesamiento posterior convencionales de la industria de transformación de papel o cartón ondulado, en el aprovechamiento de un pliego se disponen sobre todo piezas en toско de la misma geometría o del mismo artículo. En el procedimiento nuevamente desarrollado pueden combinarse en la banda de material sin fin todos los artículos disponibles que presenten el mismo tiempo de material, lo que conduce a un número muy elevado de posibilidades de combinación y reduce por lo tanto drásticamente los desechos debido a la producción.

30 Además, en el procedimiento de acuerdo con la invención ya no existe la limitación de la disposición de las piezas en toско en el sentido de marcha de la banda. La banda de material tiene una extensión longitudinal grande o es sin fin, lo que representa una ventaja adicional en comparación con el procesamiento de planchas y pliegos, cuya disposición de piezas en toско en el pliego o la plancha está limitada por las dos dimensiones de la superficie del pliego o de la plancha. La disposición más libre de las piezas en toско del embalaje en la banda de material conduce a un aprovechamiento claramente mejor del material, de modo que se producen menos desechos en la producción.

35 Además, al usar el procedimiento de acuerdo con la invención para el procesamiento de bandas de cartón ondulado ya no es necesario ningún almacén intermedio en el que el cartón ondulado deba secarse en primer lugar.

40 El procedimiento de acuerdo con la invención permite fabricar embalajes configurados individualmente, impresos o no impresos. Por las mayores extensiones longitudinales de la banda de material puede realizarse en comparación con la fabricación de piezas en toско de planchas una pluralidad de embalajes de las dimensiones más diversas. Además, gracias al corte con una herramienta de corte no limitada a una forma es posible una variación libre de las piezas en toско sin una reconstrucción de una herramienta de estampado limitada a una forma. El procedimiento de acuerdo con la invención permite fabricar un número a elegir libremente de un recorte determinado, por lo que es posible fabricar tanto piezas individuales como productos en grandes series.

45 El procedimiento de acuerdo con la invención es especialmente ventajoso en la fabricación de piezas en toско de cartón ondulado.

50 En una forma de realización, el procedimiento de acuerdo con la invención es alimentado directamente desde una instalación de fabricación de cartón ondulado convencional. Las piezas en toско se fabrican en este caso directamente a continuación del proceso de la fabricación del cartón ondulado. Con preferencia, el procedimiento de acuerdo con la invención es alimentado desde una instalación de fabricación de cartón ondulado que no presenta dispositivos de corte transversal, dispositivos automáticos de corte, dispositivos automáticos de estriado, estaciones de paletas, estaciones de evacuación ni bandejas. Cuando se fabrican piezas en toско de cartón ondulado según el procedimiento de acuerdo con la invención pueden suprimirse completamente grupos importantes de una instalación de fabricación de cartón ondulado convencional, es decir, todos los grupos de la sección de secado, puesto que su

función ya no es necesaria o es sustituida por otras etapas del procedimiento de acuerdo con la invención.

5 En el procedimiento de acuerdo con la invención no son necesarios tiempos de reposo o tiempos de aclimatación del cartón ondulado, puesto que la herramienta de corte no limitada a una forma tiene en cuenta el comportamiento de encogimiento previsible de la banda de cartón ondulado que aún no tiene estabilidad dimensional, pudiendo calcularse previamente y adaptarse mediante la puesta a escala del recorte planificado. La forma del recorte se agranda en el corte en función de la humedad residual del cartón ondulado, de modo que tras el encogimiento el recorte tendrá el tamaño deseado. El encogimiento de la banda de cartón ondulado en la dirección transversal respecto al sentido de marcha de la banda es aquí significativamente mayor que el encogimiento en el sentido de  
10 marcha de la banda. Por el uso de la banda de cartón ondulado en lugar de pliegos de cartón ondulado ya no existe la restricción de tener que disponer las piezas en toско en una superficie limitada.

15 En una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, la banda de material se imprime adicionalmente, en particular en el procedimiento de impresión digital. En una forma de realización, el procedimiento de impresión digital está integrado en el procedimiento de acuerdo con la invención. La impresión digital se realiza o bien en la banda de material completa antes del corte por la herramienta de corte no limitada a una forma o bien después de cortar las primeras líneas de corte en un momento posterior en el desarrollo del procedimiento.

20 El procedimiento de acuerdo con la invención puede realizarse con bandas de material impresas o no impresas. De forma opcional, el recorte acabado también puede imprimirse de forma convencional en una etapa separada del procedimiento, lo que es menos preferible de acuerdo con la invención.

25 En una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, la banda de material es provista con una o varias herramientas de estriado de estriados longitudinales y/o estriados transversales, pudiendo realizarse el estriado antes o después del corte. De forma adicional o alternativa, la banda de material es provista con una o varias herramientas de estampado de estampados, pudiendo realizarse los estampados antes o después del corte de la banda de material. La aplicación de estriados o estampados puede realizarse o bien en toda la banda de material antes del corte o bien también es posible estriar y/o estampar el recorte individual después del corte.

30 Además, es posible proveer la banda de material en la zona de un recorte también de un corte que no corta la banda de material por completo, sino que la entalla solo en parte desde el lado superior del material hasta una profundidad definida, para reducir la rigidez a la flexión en esta zona. Esta zona puede aprovecharse posteriormente para plegar el recorte en este lugar de forma definida. La entalladura parcial crea por lo tanto la función de un estriado.

35 En una forma de realización, se genera mediante la herramienta de corte una perforación de la banda de material en la zona de un recorte. En caso de una perforación, toda la banda de material se separa por completo a lo largo de un trayecto definido a distancias regulares. Entre estos cortes, la banda de material queda completamente intacta o se entalla solo en parte desde la superficie hasta una profundidad definida. También de este modo se reduce la rigidez a la flexión de la banda de material hasta tal punto que esta zona puede plegarse de forma definida tras la  
40 fabricación completa del recorte. Esto corresponde en su función a una perforación o a un estriado de corte convencional.

45 La evacuación de las piezas en toско se realiza con preferencia mediante la retirada de las piezas en toско acabadas de la banda de material, realizándose la retirada de las piezas en toско acabadas de forma especialmente preferible mediante sistemas de robots o transportadores de cadenas de bolas, de forma especialmente preferible mediante sistemas de robots que están conectados dado el caso con la unidad de control. También pueden combinarse diferentes procedimientos para la evacuación.

50 La evacuación de las piezas en toско de la banda de material se realiza con preferencia tras la retirada de las piezas de desecho de la superficie de las piezas en toско. El recorte evacuado es en este caso libre de piezas de desecho y ya solo comprende el recorte propiamente dicho. En una variante, la retirada de desechos del recorte tiene lugar, no obstante, después de la evacuación de las piezas en toско de la banda de material.

55 En el procedimiento de acuerdo con la invención, la retirada de las piezas en toско acabadas de la banda de material se realiza con preferencia mediante sistemas de robots. Puesto que las coordenadas de la posición de las piezas en toско en la banda de material se conocen por el diseño de las piezas en toско y los datos de procesamiento de los centros de mecanizado conectados en red, las piezas en toско acabadas se retiran mediante el uso de sistemas de robots adecuados de la banda sin fin. Para ello, los sistemas de robots están conectados con preferencia con la unidad de control. Para ello se usan por ejemplo robots pick and place (recogida y colocación),  
60 que están provistos de sistemas adecuados de aspiración y/o de brazos-pinza. Puesto que es conocida la geometría de las piezas en toско acabadas, los aspiradores y brazos-pinza se mueven o desplazan a una posición adecuada para retirar el recorte acabado sin destrucción de la banda de material y colocarlo en una posición deseada en el exterior de la banda de material. Para aumentar la velocidad de recogida de los sistemas de robots, pueden disponerse varios sistemas de robots en la dirección transversal respecto al sentido de marcha de la banda de material y/o en el sentido de marcha, es decir, pueden disponerse en cascada, para retirar todas las piezas en toско  
65 de la banda de material trabajando de forma colaborativa.

En una forma de realización, la evacuación de las piezas en tosco se realiza con por lo menos un transportador de cadenas de bolas. En primer lugar, la banda de material se conduce para ello con las piezas en tosco acabadas hacia arriba mediante un cilindro de inversión adecuado. Para que las piezas en tosco acabadas no se evacuen también alrededor del cilindro de inversión con la banda de material restante, en el lado inferior de las piezas en tosco acabadas están dispuestos transportadores de cadenas de bolas dispuestos en una superficie, solicitados por vacío, que siguen sujetando las piezas en tosco acabadas en la posición en la que están dispuestas en la banda de material. Los transportadores de cadenas de bolas pueden transportar las piezas en tosco acabadas en una superficie en el vacío en la dirección X-Y deseada y evacuarlos por lo tanto de forma controlada y alimentárselos p.ej. a un proceso posterior. La superficie es definida por los ejes X-Y.

En una forma de realización preferible, el procedimiento de acuerdo con la invención comprende además las etapas:

- la conducción de la banda de material con líneas de corte a por lo menos un elemento de retirada de desechos
- la retirada de piezas de desecho de la banda de material con por lo menos un elemento de retirada de desechos.

De forma especialmente preferible, la banda de material se transporta tras la retirada de las piezas de desecho con por lo menos un elemento de retirada de desechos a por lo menos una segunda herramienta de corte, p.ej. un segundo grupo de herramientas de corte y la banda de material se corta con por lo menos una herramienta de corte variable no limitada a una forma, realizándose con la herramienta de corte segundas líneas de corte en la banda de material que recortan los contornos de un recorte o partes de un recorte. Aquí pueden generarse otras piezas de desecho, que deben retirarse en otra etapa de retirada de desechos. Con preferencia, todas las piezas de desecho que no están unidas entre sí ya se han retirado en la primera etapa de eliminación de desechos.

En una forma de realización, la retirada de desechos comprende por lo menos una de las siguientes etapas del procedimiento:

- la introducción de la banda de material en una zona de retirada de desechos que por debajo de la banda de material y en la zona de influencia de todos los elementos de retirada de desechos no presenta ningunos elementos guía de la banda, como p.ej. mesas tubulares, cinturones, correas, que podrían dificultar la caída de los desechos de la banda de material,
- el tratamiento de la banda de material cortada con elementos de retirada de desechos que están instalados por encima de la banda de material y que actúan desde arriba sobre la banda de material, para retirar los desechos en la zona de acción correspondiente de los elementos de retirada de desechos de la banda de material.

Dado el caso, una pieza de desecho grande está dividida en varias piezas parciales de desecho, para que la pieza de desecho correspondiente se retire de forma fiable de la banda de material, de forma adaptada al modo de trabajo del elemento de retirada de desechos.

Para mejorar la retirada completa de las piezas de desecho de la banda de material, los procedimientos indicados a continuación pueden estar dispuestos en forma de cascada uno tras otro en el sentido de marcha de la banda y pueden combinarse unos con otros y disponerse a libre elección en cuanto al orden y número de los mismos. Por lo tanto, también el procedimiento de retirada de desechos puede ponerse a escala a libre elección, al igual que los otros procesos parciales del procedimiento de acuerdo con la invención.

En la fabricación convencional de piezas en tosco, los pliegos siguen siendo conducidos y/o transportados durante el proceso de retirada de desechos por correas o cables. Esto es necesario para seguir conduciendo y/o transportando el recorte de forma definida durante el paso por la estación de retirada de desechos, pero dificulta el proceso de retirada de desechos y su descarga hacia abajo, puesto que estas correas o cables pueden estar dispuestos por debajo de una pieza de desecho a retirar.

En el procedimiento de acuerdo con la invención la banda de material es conducida, estabilizada y transportada en la zona de acción de los elementos de retirada de desechos solo por tracción libre de banda y la rigidez de banda de la banda de material. En el exterior de la zona de acción de los elementos de retirada de desechos, la banda de material vuelve a ser conducida y dado el caso transportada de forma definida por elementos guía estáticos o dinámicos de la banda. Como elementos guía estáticos de la banda se indican en este lugar a modo de ejemplo mesas tubulares, regletas guía y de apoyo y como elementos guía dinámicos de la banda cinturones y correas accionados que se desplazan con la velocidad de la banda (con y sin vacío) o cables guía.

Los elementos de retirada de desechos son en una forma de realización elementos de retirada de desechos que actúan en una superficie, con preferencia vigas de aire comprimido, espadas de aire o regletas de aire, cepillos con cerdas elásticas o correas de vacío. Los procedimientos de retirada de desechos que actúan en una superficie tienen en común que todos los elementos de retirada de desechos instalados en un travesaño actúan de forma simultánea y solo deben ser controlados por la unidad de control cuando se pretende limitar el tiempo de acción de estos elementos de retirada de desechos, p.ej. para ahorrar energía.



Si los elementos de retirada de desechos que actúan en una superficie son toberas de aire comprimido, los elementos de retirada de desechos se instalan en travesaños en la dirección transversal respecto al sentido de marcha por encima de la banda de material y actúan desde arriba sobre la banda de material para retirar los desechos en la zona de acción correspondiente de los elementos de retirada de desechos de la banda de material.

5 En un travesaño dispuesto en el sentido de marcha de la banda se instalan por encima de la banda de material numerosas toberas de aire, como p.ej. aberturas de tobera circulares u ovaladas de las que sale aire comprimido o una cuchilla de aire. Las cuchillas de aire se llaman también hoja de aire, cañón de aire, cuchilla de soplado, cortina, transvector, amplificador de corriente de aire, rasqueta de aire, cortina de aire o espada de aire. La abertura de la tobera está realizada en estos componentes en forma de ranura y se extiende por completo o de forma segmentada a lo largo de toda la anchura de la banda. De estos componentes sale de forma definida aire comprimido. El golpe de aire concentrado genera en el lado superior de la pieza de desecho completamente recortada una fuerza  $F$ , que aprieta la pieza de desecho correspondiente desde la banda de material hacia abajo retirándola por lo tanto de la banda de material.

15 En una realización, la etapa del procedimiento de la retirada de desechos se realiza mediante un/unos cepillo(s) rotatorio(s) con cerdas elásticas. En la dirección transversal respecto al sentido de marcha de la banda está dispuesto un cepillo rotatorio por encima de la banda de material, que está provisto de cerdas elásticas rotando las cerdas en el sentido de marcha de la banda. Las cerdas elásticas del cilindro tocan toda la superficie de la banda de material y generan en la superficie de la banda una fuerza  $F$ , cuya componente parcial actúa en la dirección de la fuerza de la atracción terrestre y que aprieta las piezas de desecho que se encuentran en la zona de acción del cilindro hacia abajo retirándolas de la banda sin fin.

25 En una realización, la etapa del procedimiento de la retirada de desechos se realiza mediante una correa de vacío que se mueve con la velocidad de la banda. Por debajo de la banda de material está dispuesta una correa de vacío, que toca la banda de material desde abajo y que se mueve con la velocidad de la banda de material en el sentido de marcha de la banda. La correa de vacío presenta una perforación muy fina. Por debajo de la correa perforada está instalada una caja de vacío, de modo que la banda de material incluidas las piezas de desecho completamente recortadas en el centro de mecanizado son aspiradas en dirección a la correa de vacío rotatoria. Mediante cilindros de inversión al final de la correa de vacío, la correa de vacío se desvía de forma definida. El vacío en la correa de vacío se ajusta de tal modo que las piezas de desecho son evacuadas por la depresión generada hacia abajo de la banda de material, mientras que la banda es transportada a la siguiente etapa del procedimiento en el sentido de marcha de la banda (dirección MD). Puesto que por debajo del cilindro de inversión no hay depresión sino presión ambiente, las piezas de desecho caen hacia abajo. De forma adicional, las piezas de desecho pueden ser rascadas y por lo tanto retiradas del lado inferior de la correa de vacío mediante cepillos para desechos instalados en la dirección transversal respecto al sentido de marcha de la banda.

En otra forma de realización, los elementos de retirada de desechos son elementos de retirada de desechos de acción local, con preferencia toberas de aire o empujadores móviles.

40 En una realización, la etapa del procedimiento de la retirada de desechos se realiza mediante empujadores (pins) dispuestos en la dirección perpendicular por encima de la banda de material y que pueden ser mandados individualmente, siendo móviles en la dirección vertical. En un travesaño dispuesto en la dirección transversal respecto al sentido de marcha de la banda, por encima y en la dirección perpendicular respecto a la banda de material están dispuestos numerosos empujadores verticalmente móviles, que son mandados individualmente por la unidad de control en cuanto haya una pieza de desecho a retirar en su zona de acción. En cuanto el empujador reciba la señal del control de orden superior, empuja un trayecto definido en dirección a la banda de material, toca la pieza de desecho a retirar y aprieta a continuación la pieza de desecho correspondiente, que se ha recortado completamente, de la banda de material con una fuerza  $F$  definida hacia abajo y retira por lo tanto la pieza de desecho de forma completa y definida de la banda de material. Aún antes de haber alcanzado la banda de material la limitación espacial de la pieza de desecho correspondiente, el empujador verticalmente móvil vuelve a su posición de partida o de reposo encima de la banda de material y espera la siguiente señal para la retirada de desechos por parte del control de orden superior.

55 En una forma de realización, la etapa del procedimiento de la retirada de desechos se realiza mediante toberas de aire comprimido que pueden mandarse individualmente. Para ello, en un travesaño dispuesto en una dirección transversal respecto al sentido de marcha de la banda están instaladas numerosas toberas de aire por encima de la banda de material, siendo mandadas las mismas individualmente por un control en cuanto haya una pieza de desecho a retirar en la zona de acción de la tobera de aire. El golpe de aire concentrado genera en el lado superior de la pieza de desecho recortada completamente por las herramientas de corte una fuerza  $F$ , que aprieta la pieza de desecho correspondiente de la banda de material hacia abajo retirándola por lo tanto de la banda de material.

Como alternativa se usan también combinaciones de diferentes elementos de retirada de desechos.

65 En caso de que la retirada de desechos no se realice con piezas en toscos dispuestas en la banda de material, en una forma de realización los desechos no se retiran hasta que se tenga el recorte acabado, después de haberse retirado el mismo mediante los sistemas de robots de la banda de material. Para ello se usan por ejemplo

procedimientos de mecanizado que retiran los desechos de forma controlada del recorte acabado mediante cepillos elásticos, haciendo vibrar el recorte o mediante toberas de aire que pueden mandarse de forma selectiva. El sistema de robots transporta las piezas en tosco a la etapa correspondiente de retirada de desechos en la que las piezas en tosco se liberan de los desechos.

- 5 En una forma de realización preferible, el procedimiento de acuerdo con la invención comprende las etapas:
- la realización de primeras líneas de corte en la banda de material con por lo menos una primera herramienta de corte, recortando las primeras líneas de corte el contorno de una pieza de desecho y/o partes del contorno de un recorte de la banda de material, sin que la banda de material se corte en la dirección transversal respecto al sentido de marcha,
  - el transporte de la banda de material con las primeras líneas de corte a por lo menos un elemento de retirada de desechos,
  - la retirada de todas las piezas de desecho de la banda de material con elementos de retirada de desechos,
  - 10 - el transporte de la banda de material sin las piezas de desecho a por lo menos una segunda herramienta de corte,
  - la realización de segundas líneas de corte en la banda de material con las segundas herramientas de corte, recortando las segundas líneas de corte el contorno de un recorte o partes del contorno de un recorte de la banda de material,
  - 15 - la evacuación de las piezas en tosco acabadas sin desechos y,
  - dado el caso, el corte de la banda de material restante sin piezas en tosco con un dispositivo de corte transversal en tiras o el desmenuzado mediante una trituradora.
  - 20

25 Esta disposición de las etapas del procedimiento tiene adicionalmente la ventaja de que la conducción de la banda de material durante la retirada de desechos no tiene que realizarse forzosamente con cables o correas guía, puesto que la banda de material no se corta completamente en la dirección transversal respecto al sentido de marcha o queda dañada hasta tal punto que ya no sea posible una conducción de la banda o un transporte de la banda. La banda de material puede conducirse mediante una tracción libre de banda sin elementos guía inferiores en la zona de los elementos de retirada de desechos por la zona de la retirada de desechos, siempre que la resistencia a la tracción de la banda no rebase las fuerzas de tracción actuales de la banda.

30

En una forma de realización preferible, el procedimiento de acuerdo con la invención comprende las etapas:

- la aplicación de marcas de sincronización en la banda de material,
- 35 - la detección de las marcas de sincronización con por lo menos una unidad sensora,
- la transmisión de los datos respecto a la posición de las marcas de sincronización de la unidad sensora a una unidad de control,
- la realización de primeras líneas de corte en la banda de material con por lo menos una primera herramienta de corte, realizándose el control de la herramienta de corte mediante la unidad de control basándose en los datos transmitidos,
- 40 - el transporte de la banda de material con las primeras líneas de corte a por lo menos un elemento de retirada de desechos,
- la retirada de todas las piezas de desecho de la banda de material con los elementos de retirada de desechos,
- el transporte de la banda de material sin piezas de desecho a por lo menos una segunda herramienta de corte,
- 45 - la detección de las marcas de sincronización con por lo menos una unidad sensora,
- la transmisión de los datos respecto a la posición de las marcas de sincronización de la unidad sensora a una unidad de control,
- la realización de segundas líneas de corte en la banda de material con por lo menos una segunda herramienta de corte, realizándose el control de la herramienta de corte mediante la unidad de control basándose en los datos transmitidos,
- 50 - la evacuación de las piezas en tosco acabadas sin desechos y
- dado el caso, el corte de la banda de material restante sin piezas en tosco con un dispositivo de corte transversal en tiras o el desmenuzado mediante una trituradora.

55 La impresión de la banda de material y el estriado o el estampado de la banda de material puede realizarse de forma adicional e independientemente de otras etapas del procedimiento. La elección de las etapas de procedimiento necesarias depende del producto deseado. En un embalaje no impreso debe realizarse p.ej. un estriado, pero no debe realizarse ninguna impresión ni ningún estampado. En un expositor para publicidad debe realizarse p.ej. una impresión, pero ninguna perforación ni ningún estampado.

60

Las piezas en tosco fabricadas en el procedimiento de acuerdo con la invención son por ejemplo piezas en tosco para embalajes como cajas de envío, embalajes exteriores, cajas plegables, cajones plegables o para cajas de presentación o expositores, como cajas de presentación POS, expositores para mostradores o expositores para publicidad. Tras la fabricación serán sometidos a los procesamientos posteriores habituales, por ejemplo se despliegan y se pegan.

65

Otro objeto de la invención es un dispositivo para la fabricación de piezas en tocos de cartón ondulado, que comprende:

- 5 - un dispositivo de alimentación para la alimentación de una banda de cartón ondulado, siendo el dispositivo de alimentación una instalación de fabricación de cartón ondulado prevista para la fabricación de una banda de cartón ondulado,
- una primera estación de corte con por lo menos una herramienta de corte variable no limitada a una forma, siendo la herramienta de corte variable no limitada a una forma un dispositivo de corte por láser o por plasma y siendo preferible que el dispositivo no presente ninguna herramienta de estampado limitada a una forma,
- 10 - por lo menos un dispositivo de transporte con el que se transporta la banda de material en el dispositivo,
- por lo menos una estación de retirada de desechos que no presenta elementos guía de la banda o elementos de transporte de banda y
- por lo menos una unidad de planificación que planifica la posición de las piezas en tocos en la banda de material, pudiendo tener en cuenta la herramienta de corte no limitada a una forma el comportamiento de encogimiento previsible de la banda de cartón ondulado que aún no tiene estabilidad dimensional, pudiendo calcularse previamente y adaptarse mediante la puesta a escala del recorte planificado.
- 15

El dispositivo de acuerdo con la invención se usa con preferencia para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

20 La estación de corte presenta con preferencia además por lo menos una unidad sensora y por lo menos una unidad de control, que está conectada con la unidad sensora, presentando la unidad sensora un sensor para la detección de la posición de las marcas de sincronización y comprendiendo la unidad de control un control de la herramienta de corte.

25 El dispositivo de acuerdo con la invención puede ser un sistema modular de diferentes estaciones de mecanizado. Con preferencia, cada estación tiene un accionamiento propio, de modo que la regulación puede realizarse de forma independiente. El control del dispositivo se realiza con preferencia mediante por lo menos una unidad de control, con preferencia de forma electrónica o mediante un ordenador de procesos.

30 Con preferencia, en una estación de corte están dispuestas varias herramientas de corte variables no limitadas a una forma, con preferencia una tras otra en el sentido de marcha de la banda de material y/o una al lado de la otra, es decir, las herramientas de corte están dispuestas respectivamente en la dirección X y en la dirección Y respecto al plano X-Y de la banda de material de forma desplazada una respecto a la otra o en paralelo una a la otra.

35 El dispositivo presenta una unidad de planificación que planifica la posición de las piezas en tocos en la banda de material. La unidad de planificación transmite las informaciones a la unidad de control que controla las herramientas de corte y, dado el caso, las estaciones de retirada de desechos y los dispositivos de evacuación basándose en los datos de la unidad de planificación. De forma opcional, la unidad de control y la unidad de planificación forman una unidad. La unidad de planificación puede comprender una inteligencia artificial y/o estar conectada con Internet.

40 De acuerdo con la invención, el dispositivo de alimentación es una instalación de fabricación de cartón ondulado para la fabricación de una banda de cartón ondulado. La instalación de fabricación de cartón ondulado ya no requiere en el dispositivo de acuerdo con la invención ningún dispositivo de corte transversal ni ningún dispositivo automático de corte para cortar en el sentido de marcha de la banda, puesto que las piezas en tocos se generan directamente y sin herramientas de estampado, p.ej. mediante dispositivos de corte por láser en la estación de corte.

45 De forma opcional, en esta forma de realización están integradas en el dispositivo de acuerdo con la invención una fabricación convencional de planchas de cartón ondulado y una formación de pilas de cartón ondulado. Gracias a una desviación adicional de la banda de cartón ondulado sin fin pasando por las bandejas convencionales de la instalación de fabricación de cartón ondulado al dispositivo de acuerdo con la invención, la banda de material puede alimentarse al procedimiento de acuerdo con la invención pudiendo mantenerse al mismo tiempo los dispositivos para un procesamiento convencional del cartón ondulado. Por ejemplo, es posible que se fabrique en primer lugar una banda individual larga para el proceso de mecanizado digital cambiándose a continuación nuevamente al proceso de fabricación de cartón ondulado convencional. Mientras se producen planchas de cartón ondulado convencionales, la banda individual puede ser procesada de acuerdo con la invención para obtener piezas en tocos de cartón ondulado.

50 El dispositivo de acuerdo con la invención presenta con preferencia por lo menos una estación de retirada de desechos. La estación de retirada de desechos presenta con preferencia elementos de retirada de desechos que actúan en una superficie, de forma especialmente preferible vigas de aire comprimido, cepillos o correas de vacío o elementos de retirada de desechos que actúan de forma local, de forma especialmente preferible toberas de aire o empujadores móviles, o una combinación de diferentes elementos de retirada de desechos. La naturaleza de los elementos de retirada de desechos corresponde a los elementos de retirada de desechos descritos en el procedimiento de acuerdo con la invención.

65

En una forma de realización, el dispositivo de acuerdo con la invención presenta una primera estación de corte, una primera estación de retirada de desechos, una segunda estación de corte y por lo menos una unidad de evacuación para las piezas en tocos. La unidad de evacuación es con preferencia un sistema de robots o un transportador de cadenas de bolas, de forma especialmente preferible un sistema de robots que está conectado dado el caso con la unidad de control.

A continuación, la invención se explicará más detalladamente con ayuda de las Figuras siguientes. Muestran:

- La Figura 1 un dispositivo para la fabricación de cartón ondulado de acuerdo con el estado de la técnica.
- 10 La Figura 2 un desarrollo esquemático de una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención.
- La Figura 3 una parte de un procedimiento de acuerdo con la invención con la etapa de procedimiento "corte".
- La Figura 4 una parte de un procedimiento de acuerdo con la invención con la etapa de procedimiento "retirada de desechos".
- 15 La Figura 5 una parte de un procedimiento de acuerdo con la invención con otra forma de realización de la etapa de procedimiento "retirada de desechos".
- La Figura 6 un dispositivo de acuerdo con la invención alimentado por una instalación de fabricación de cartón ondulado.

20 La Figura 2 muestra el desarrollo esquemático de una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención. En una primera etapa del procedimiento 1 se alimenta una banda de material al procedimiento. La banda de material es p.ej. una banda de cartón ondulado, una banda de cartón, una banda de plástico o una banda de cartón ondulado nido de abejas. La banda de material se transporta a un grupo de primeras herramientas de corte y en la etapa del procedimiento 2 se cortan los contornos de las piezas de desecho en la banda de material. En la siguiente etapa del procedimiento 3, las piezas de desecho se retiran con una o varios elementos de retirada de desechos de la banda de material. La banda de material liberada de las piezas de desecho se transporta a un grupo de segundas herramientas de corte y en la etapa del procedimiento 4 se corta el contorno (la geometría exterior) de las piezas en tocos con las segundas herramientas de corte en la banda de material. Un sistema de robots retira las piezas en tocos acabadas de la banda de material (etapa del procedimiento 5) y las transporta a un lugar de almacenamiento o a otra etapa del procesamiento. La banda restante se elimina en la etapa del procedimiento 6.

La Figura 3 muestra una parte de un procedimiento de acuerdo con la invención. Una banda de material 22 se transporta en el sentido de marcha de la banda MD, según la flecha, a varias herramientas de corte 23. En la banda de material 22 hay varias marcas de sincronización 27. Las herramientas de corte 23a, 23b y 23c cortan en su zona de acción líneas de corte 24 en la banda de material 22. Las líneas de corte 24 son en el caso representado los contornos de diferentes piezas en tocos 21a, 21b y 21c. En la Figura 3, las piezas en tocos 21a, 21b y 21c están dispuestas de tal modo que no se forman piezas de desecho entre las diferentes piezas en tocos. Una unidad sensora no representada mide la distancia entre dos marcas de sincronización 27a y 27b. De este modo puede medirse la posición de las piezas en tocos y la anchura de la banda de material B pudiendo tenerse en cuenta dado el caso el encogimiento de la banda en el proceso de corte.

La Figura 4 muestra una forma de realización de la etapa del procedimiento de la retirada de desechos. Una banda de material 22 con líneas de corte 24 que corresponden al contorno de una pieza de desecho 26 se transporta en el sentido de marcha de la banda MD por debajo de dos elementos de retirada de desechos 28, 29 que actúan en una superficie a lo largo de los mismos. En zonas parciales 25 por debajo de la banda de material hay elementos guía de la banda y/o elementos de transporte. El primer elemento de retirada de desechos 28 es un cepillo rotatorio con cerdas elásticas que se extiende a lo largo de toda la anchura B de la banda de material 22. El cepillo gira en la dirección de la flecha R y ejerce una fuerza desde arriba sobre la banda de material. Debido a ello, las piezas de desecho caen hacia debajo de la banda de material, de modo que se forman entalladuras 30a. En la zona de acción 32a del elemento de retirada de desechos 28 no están instalados elementos guía de la banda o elementos de transporte por debajo de la banda de material. En el trayecto posterior de la banda tras la zona parcial 25b actúa un segundo elemento de retirada de desechos 29 sobre la banda de material. El elemento de retirada de desechos 29 presenta diversas toberas de aire de las que se sopla aire comprimido sobre la banda de material. Mediante la presión del aire, las piezas de desecho se aprietan hacia abajo saliendo de la banda de material, de modo que se forman entalladuras 30b. En la zona de acción 32b del elemento de retirada de desechos 29 tampoco están instalados elementos guía de la banda o elementos de transporte por debajo de la banda de material. Puede verse que la banda de material no es portada en la zona de los elementos de retirada de desechos por elementos guía de la banda o elementos de transporte, de modo que no se dificulta la retirada de desechos en la zona de acción de los elementos de retirada de desechos.

La Figura 5 muestra otra forma de realización de la etapa del procedimiento de la retirada de desechos. La retirada de desechos se realiza mediante una correa de vacío 31 que se mueve con la velocidad de la banda en el sentido de marcha de la banda MD por debajo de la banda de material 22. La correa de vacío 31 toca el lado inferior de la banda de material 22. Por la correa de vacío 31 se realiza en la zona parcial 25 una conducción de la banda por debajo de la banda de material. Para ello se genera en la zona V un vacío definido por debajo de la correa de vacío 31. La correa de vacío 31 presenta una perforación muy fina no representada. Los cilindros de inversión 33a, 33b al

5 final de la correa de vacío la desvían. Las piezas de desecho 26 aspiradas por el vacío se retiran hacia debajo de la banda de material 22, mientras que la banda de material se transporta a la siguiente etapa del procedimiento. En la zona oV no se genera ningún vacío, aquí solo hay presión ambiente. En la zona de acción 32 no están instalados elementos guía de la banda o elementos de transporte por debajo de la banda de material. Las piezas de desecho 26 caen hacia abajo siguiendo la atracción terrestre G.

10 La Figura 6 muestra un dispositivo de acuerdo con la invención que es alimentado desde una instalación de fabricación de cartón ondulado convencional con una banda de cartón ondulado sin fin. La estructura de la instalación de fabricación de cartón ondulado corresponde aquí a la sección húmeda A según la Figura 1. A continuación de la instalación de fabricación de cartón ondulado está dispuesta una estación de corte 40 en la que varias herramientas de corte 1 no limitadas a una forma cortan primeras líneas de corte en la banda de cartón ondulado 22. La banda de cartón ondulado 22 se transporta a continuación a una estación de retirada de desechos 41, en la que se retiran las piezas de desecho. La banda de cartón ondulado 22 liberada de las piezas de desecho se transporta a continuación a una segunda estación de corte 42 en la que se cortan segundas líneas de corte en la banda de cartón ondulado. Como alternativa es posible cortar el cartón ondulado en la dirección transversal y apilar las planchas en las bandejas 14.

**Lista de signos de referencia**

Montante desbobinador	1
Empalmador	2
Calentador previo	3
Preparador (cilindro calentador giratorio con humectación)	4
Grupo ondulatorio	5
Transporte hacia arriba	6
Puente	7
Cilindro de calentamiento previo	8
Máquina encoladora	9
Sección de calefacción y tracción	10
Dispositivo de corte transversal corto	11
Grupo de estriado y corte	12
Dispositivo de corte transversal	13
Bandeja	14
Recorte	21
Banda de material	22
Herramienta de corte	23
Línea de corte	24
Zona parcial con elementos guía de la banda y/o elementos de transporte de la banda	25
Pieza de desecho	26
Marca de sincronización	27
Rodillo con cerdas elásticas, rotatorias	28
Cuchilla de aire	29
Entalladura en la banda de material	30
Correa de vacío	31
Zona de acción del elemento de retirada de desechos sin elementos guía de la banda o elementos de transporte de la banda	32
Cilindro de inversión	33
Estación de corte	40
Estación de retirada de desechos	41
Estación de corte	42
Sentido de marcha de la banda	MD
Anchura de la banda de material	B
Dirección de rotación	R
Atracción terrestre	G
Zona con vacío	V
Zona sin vacío	oV

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la fabricación de piezas en toско de cartón ondulado, que comprende las etapas:

- 5 - conducción de la banda de material a la zona de acción de una herramienta de corte variable no limitada a una forma y  
 - corte de la banda de material con por lo menos una herramienta de corte variable no limitada a una forma, realizándose con la herramienta de corte líneas de corte en la banda de material que forman en la banda de material el contorno de un recorte, una pieza de desecho o partes del contorno de un recorte o de una pieza de desecho,  
 10

**caracterizado por que** la banda de material es una banda de cartón ondulado que es alimentada directamente desde una instalación de fabricación de cartón ondulado y en una etapa de planificación una unidad de planificación planifica la posición de las piezas en toско en la banda de material, pudiendo tener en cuenta la herramienta de corte no limitada a una forma el comportamiento de encogimiento previsible de la banda de cartón ondulado que aún no tiene estabilidad dimensional y pudiendo calcularse previamente y adaptarse mediante la puesta a escala del recorte planificado.  
 15

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la herramienta de corte variable no limitada a una forma es un dispositivo de corte por láser o por plasma, realizándose el procedimiento con preferencia sin una herramienta de estampado limitada a una forma.  
 20

3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el procedimiento comprende además las etapas:  
 25

- aplicación de marcas de sincronización en la banda de material antes de la conducción a una herramienta de corte,  
 - detección de las marcas de sincronización con por lo menos una unidad sensora,  
 - transmisión de los datos respecto a la posición de las marcas de sincronización de la unidad sensora a una unidad de control,  
 - control de la herramienta de corte mediante la unidad de control basándose en los datos transmitidos, de modo que la herramienta de corte realiza las líneas de corte en función de la posición de las marcas de sincronización.  
 30

4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el corte de la banda de material se realiza con varias herramientas de corte variables no limitadas a una forma que están dispuestas con preferencia una tras otra en el sentido de marcha de la banda de material y/o una al lado de la otra.  
 35

5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en otra etapa del procedimiento  
 40

- se realiza la retirada de las piezas de desecho de la banda de material y la evacuación de las piezas en toско o  
 - se realiza la evacuación de las piezas en toско y la retirada de las piezas de desecho de la banda de material.  
 45

6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la banda de material es una banda de cartón ondulado sin fin.

7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el procedimiento comprende además las etapas:  
 50

- conducción de la banda de material con líneas de corte a por lo menos un elemento de retirada de desechos  
 - retirada de piezas de desecho de la banda de material con el elemento de retirada de desechos.  
 55

8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** la banda de material es transportada, tras la retirada de las piezas de desecho, a por lo menos otra herramienta de corte variable no limitada a una forma y la banda de material es cortada con la por lo menos una herramienta de corte variable no limitada a una forma, realizándose con la herramienta de corte segundas líneas de corte en la banda de material que recortan un recorte o partes de un recorte.  
 60

9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** las segundas líneas de corte son las líneas de separación entre piezas en toско adyacentes.  
 65

10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la banda de

material se imprime, en particular en el procedimiento de impresión digital.

- 5 11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la banda de material es provista, con una o varias herramientas de estriado, de estriados longitudinales y/o estriados transversales, pudiendo estar dispuestas las herramientas de estriado delante o detrás de la primera herramienta de corte y/o la banda de material es dotada de estampados con una o varias herramientas de estampado, pudiendo estar dispuestas las herramientas de estampado delante o detrás de la por lo menos una primera herramienta de corte.
- 10 12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**
- con por lo menos una primera herramienta de corte se realizan primeras líneas de corte en la banda de material que recortan el contorno de una pieza de desecho y/o partes del contorno de un recorte de la banda de material,
  - 15 - se transporta la banda de material con las primeras líneas de corte al por lo menos un elemento de retirada de desechos,
  - el o varios elementos de retirada de desechos retiran todas las piezas de desecho de la banda de material,
  - se transporta la banda de material sin las piezas de desecho a una segunda herramienta de corte,
  - con las segundas herramientas de corte se realizan segundas líneas de corte en la banda de material que
  - 20 recortan el contorno de un recorte o partes del contorno de un recorte de la banda de material,
  - se evacua el recorte acabado sin desechos y
  - dado el caso, se corta en tiras la banda de material restante sin piezas en tosco mediante dispositivos de corte transversal o se desmenuza mediante una trituradora.
- 25 13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la evacuación de las piezas en tosco se realiza mediante la retirada de las piezas en tosco acabadas de la banda de material, realizándose la retirada de las piezas en tosco acabadas con preferencia mediante sistemas de robots o transportadores de cadenas de bolas, de forma especialmente preferible mediante sistemas de robots que están conectados dado el caso a la unidad de control.
- 30 14. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la retirada de desechos se realiza durante el procedimiento y en la retirada de desechos tiene lugar por lo menos una de las siguientes etapas del procedimiento:
- 35 - la introducción de la banda de material en una zona de retirada de desechos que por debajo de la banda de material y en la zona de influencia de todos los elementos de retirada de desechos no presenta ningún elemento guía de la banda o elementos de transporte de la banda,
  - el tratamiento de la banda de material cortada con elementos de retirada de desechos, que están instalados por encima de la banda de material y que actúan desde arriba sobre la banda de material, para retirar los
  - 40 desechos en la zona de acción correspondiente de los elementos de retirada de desechos de la banda de material.
- 45 15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** los elementos de retirada de desechos son elementos de retirada de desechos que actúan en una superficie, con preferencia vigas de aire comprimido, cepillos o correas de vacío, o elementos de retirada de desechos que actúan de forma local, con preferencia toberas de aire o empujadores móviles, o una combinación de diferentes elementos de retirada de desechos.
- 50 16. Dispositivo para la fabricación de piezas en tosco de cartón ondulado, que comprende:
- un dispositivo de alimentación para la alimentación de una banda de material de cartón ondulado, siendo el dispositivo de alimentación una instalación de fabricación de cartón ondulado prevista para la fabricación de una banda de cartón ondulado,
  - una primera estación de corte con por lo menos una herramienta de corte variable no limitada a una forma, siendo la herramienta de corte variable no limitada a una forma un dispositivo de corte por láser o por plasma y siendo preferible que el dispositivo no presente ninguna herramienta de estampado limitada a una forma,
  - 55 - por lo menos un dispositivo de transporte con el que se transporta la banda de material en el dispositivo,
  - por lo menos un dispositivo de retirada de desechos que no presenta elementos guía de la banda y
  - por lo menos una unidad de planificación que planifica la posición de las piezas en tosco en la banda de
  - 60 material, teniendo en cuenta la herramienta de corte no limitada a una forma el comportamiento de encogimiento previsible de la banda de cartón ondulado que aún no tiene estabilidad dimensional, pudiendo calcularse previamente y adaptarse mediante la puesta a escala del recorte planificado.
- 65 17. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizado por que** la estación de corte presenta además por lo menos una unidad sensora y por lo menos una unidad de control que está conectada a la unidad sensora, presentando la unidad sensora un sensor para la detección de la posición de marcas de sincronización y siendo la

unidad de control un control de la herramienta de corte.

5 18. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 o 17, **caracterizado por que** en la estación de corte están dispuestas varias herramientas de corte variables no limitadas a una forma, con preferencia una tras otra en el sentido de marcha de la banda de material y/o una al lado de la otra por parejas.

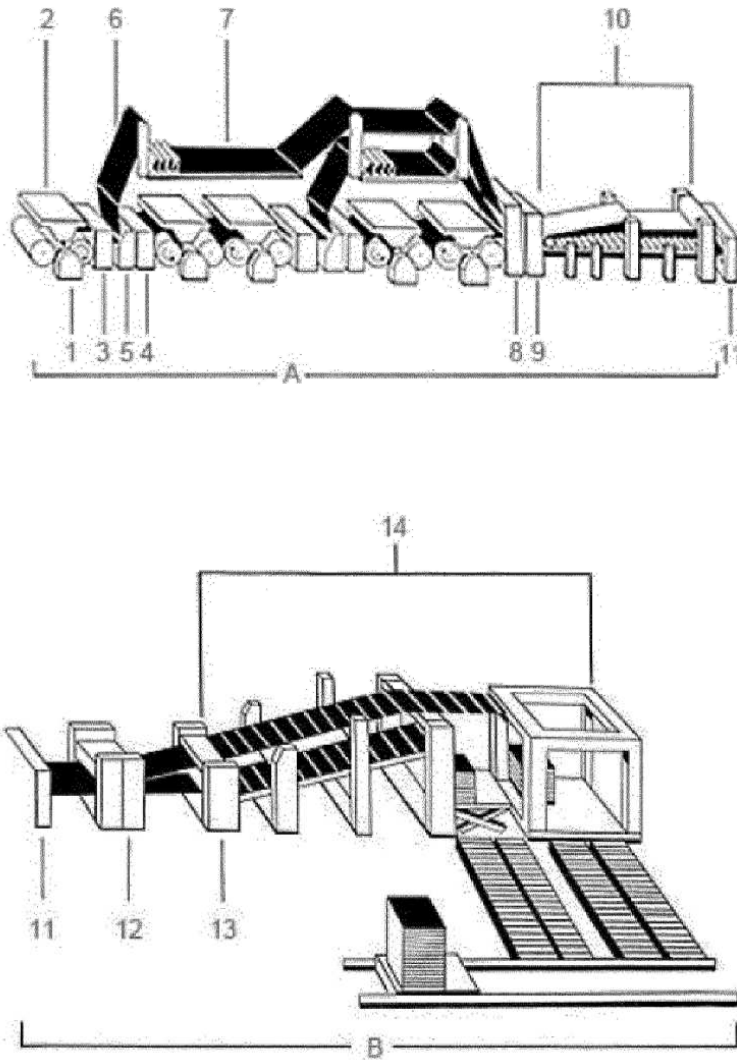
10 19. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 a 18, **caracterizado por que** el dispositivo presenta una primera estación de corte, una primera estación de retirada de desechos, una segunda estación de corte y por lo menos una unidad de evacuación para las piezas en tosco.

20. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 a 19, **caracterizado por que** la unidad de evacuación es un sistema de robots o un transportador de cadenas de bolas, de forma especialmente preferible un sistema de robots que está conectado dado el caso a la unidad de control.

15 21. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 a 20, **caracterizado por que** la estación de retirada de desechos presenta elementos de retirada de desechos que actúan en una superficie, con preferencia vigas de aire comprimido, cepillos o correas de vacío, o elementos de retirada de desechos que actúan de forma local, con preferencia toberas de aire o empujadores móviles, o una combinación de diferentes elementos de retirada de desechos.  
20



Fig. 1



Fuente:  
Asociación Alemana de la Industria del Cartón Ondulado (Verband der Wellpappen-Industrie e.V.)

Fig. 2

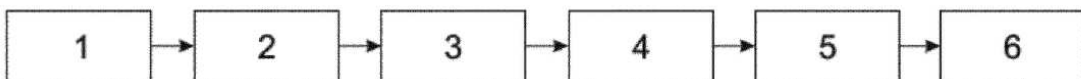


Fig. 3

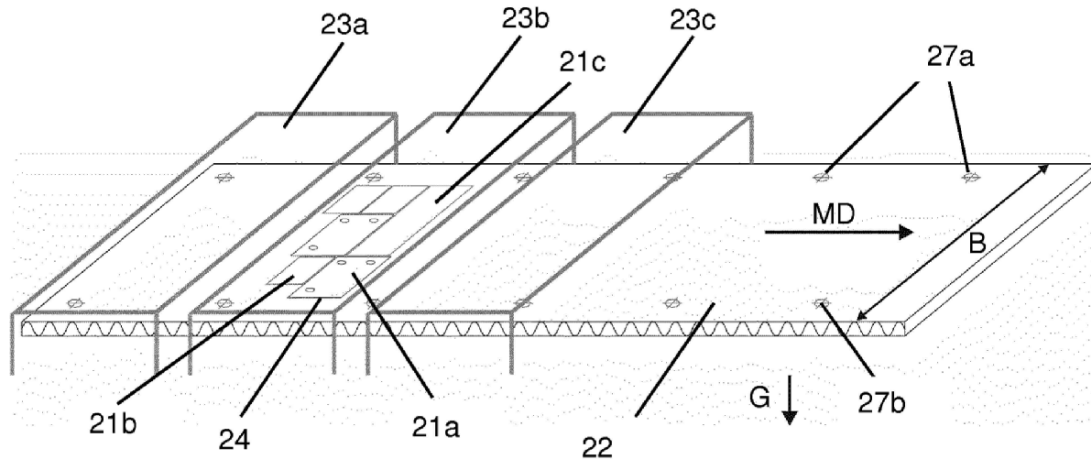


Fig. 4

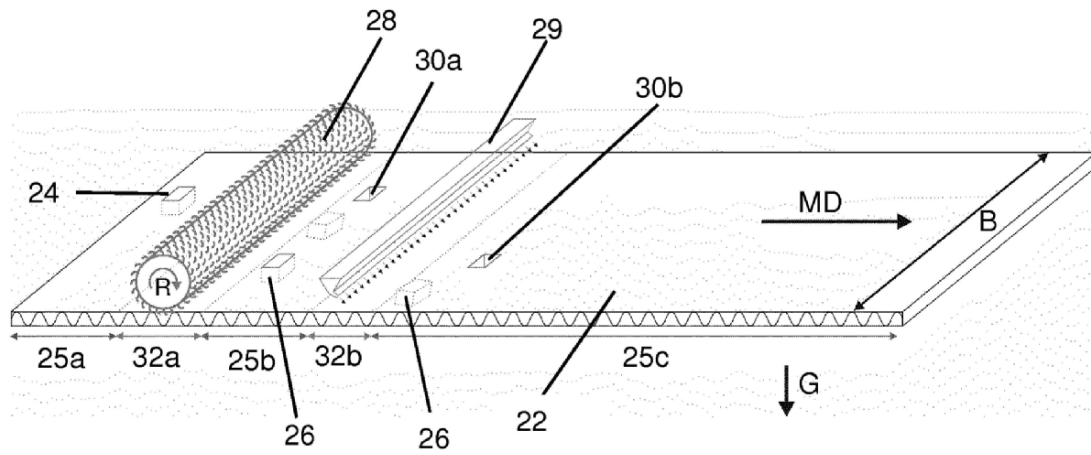


Fig. 5

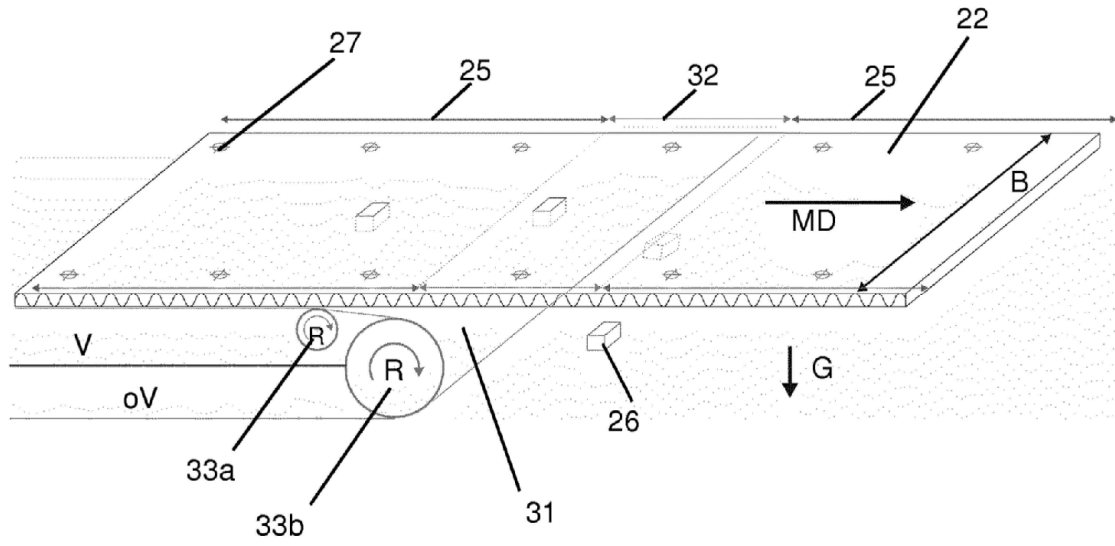


Fig. 6

