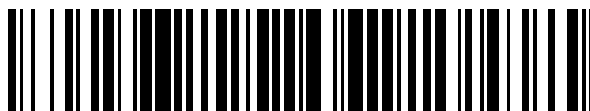


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 723 968**

51 Int. Cl.:

**B31B 50/58** (2007.01)

**B31B 50/04** (2007.01)

**B31F 1/00** (2006.01)

**B31B 100/00** (2007.01)

**B31B 110/35** (2007.01)

**B31B 120/30** (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.07.2015 PCT/EP2015/064976**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016 WO16001297**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2015 E 15733719 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019 EP 3164262**

54 Título: **Disposición de doblado, máquina de doblado que comprende dicha disposición de doblado y método para doblar utilizando dicha disposición de doblado**

30 Prioridad:

**02.07.2014 SE 1450825**

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

**04.09.2019**

73 Titular/es:

**BERG INDUSTRIES AB (100.0%)  
Strandvägen 53  
115 23 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**RONQUIST, OLOF y  
JONSSON, ANNELI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 723 968 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**

Disposición de doblado, máquina de doblado que comprende dicha disposición de doblado y método para doblar utilizando dicha disposición de doblado

**Campo técnico**

- 5 La presente invención se refiere a una disposición de doblado, a una máquina de doblado que comprende dicha disposición de doblado y a un método para doblar piezas de partida de caja.

**Antecedentes técnicos**

Envases de diferentes tipos y tamaños hechos de cartón corrugado o cartulina corrugada, son utilizados en diferentes áreas para envolver y proteger diferentes tipos de productos.

- 10 La fabricación de estos envases se realiza sustancialmente en dos etapas, en donde la primera etapa es la fabricación de la cartulina corrugada o del cartón corrugado, que al final de la primera etapa es cortado o troquelado en una hoja sustancialmente plana de cartón corrugado de una forma predeterminada. Las láminas de cartón corrugado también pueden estar provistas en la primera etapa de líneas de doblado, también denominadas ranuras o muescas, que normalmente se extienden transversalmente a la dirección de la corruga del cartón corrugado. En la
- 15 segunda etapa el cartón corrugado es transformado en un producto, por ejemplo una caja, cortando, ranurando y doblando, para formar con ello una caja del tamaño y de la forma deseados.

- 20 En todas las máquinas existentes para fabricar cajas de cartón corrugado en el mercado de hoy en día, las denominadas hendiduras de doblado están hechas en las piezas de partida de caja de la caja contemplada antes de que el doblado empiece, con el fin de facilitar la precisión del doblado. Estas hendiduras de doblado son a menudo denominadas ranuras, o surcos, como se ha expuesto anteriormente, y están situadas a lo largo de la línea contemplada alrededor de la cual el panel va a ser doblado.

El doblado real se realiza en la denominada unidad de doblado mediante la cual las piezas de partida de caja son suministradas a una velocidad constante. En la unidad de doblado, cintas y/o cintas que comprenden hombros están dispuestas para forzar a las piezas de partida de caja a doblarse a lo largo de las hendiduras de doblado.

- 25 El doblado de las piezas de partida de caja utilizando barras y/o cintas de doblado es una técnica convencional antigua mostrada, por ejemplo en el documento US7708679. El problema de estas soluciones es que las barras y/o las cintas de doblado normalmente influyen en la pieza de partida de caja de forma irregular durante el proceso de doblado, normalmente más en el extremo delantero de la pieza de partida de caja, lo que produce un fenómeno no deseado conocido en la técnica como "derrapaje" que implica una cierta asimetría no deseada entre las diferentes
- 30 partes de la pieza de partida de caja después del doblado.

- 35 En unidades de doblado más modernas, las cintas de doblado están provistas de hombros que están dispuestos de manera que operan en el centro de la pieza de partida de caja que va ser doblada, con lo que se reduce el problema del derrapaje. Para asegurar el mejor efecto, la velocidad de las cintas de doblado que comprenden hombros debería corresponder a la velocidad de las piezas de partida de caja, de manera que el hombro no se deslice con respecto a la lámina durante el proceso, evitando con ello una fricción entre el hombro y la superficie de la lámina lo que empeora el resultado de doblado final. Incluso si esta solución reduce el problema del derrapaje, existe todavía una necesidad de una tecnología mejorada para incrementar la precisión y calidad de las cajas resultantes.

- 40 El documento US4614512, en el que se basa la forma de dos partes de la reivindicación 1, describe una máquina de doblado de lámina, especialmente para carcasas de envasado hechas de cartón corrugado, después de que hayan sido producidas en imprimidas. Incorpora cintas de avance y doblado que son mantenidas en el ciclo exacto de la máquina por medio de poleas provistas de dedos de recentrado. Las cintas transportadoras están provistas de elementos de succión, y las cintas de doblado están provistas de tacos de empuje dispuestos para corresponder con las partes giradas hacia abajo que van a ser dobladas.

- 45 El documento DE102004026690 describe un dispositivo que dobla las lengüetas laterales de los recortes 180 grados con rodillos o similares para fabricar una carcasa de envasado. Tiene un cierto número de soportes curvados a lo largo de la trayectoria de transporte de la pieza recortada y discurre en un plano perpendicular a la dirección de transporte con un radio alrededor del punto de doblado de la lengüeta que va a ser doblada. Cada soporte tiene al menos un rodillo cuya posición espacial puede ser ajustada libremente pero de manera reproducible.

**Compendio de la invención**

- 50 La presente invención, como está definida por la reivindicación 1, se refiere a una disposición de doblado para doblar un flujo continuo de piezas de partida de caja que pasan a través de la disposición de doblado a lo largo de una dirección longitudinal L, comprendiendo dicha pieza de partida de caja al menos una primera y una segunda partes dispuestas en ambos lados de la hendidura de doblado sustancialmente lineal V y una primera cara lateral adaptada para formar un lado exterior después del doblado, y una segunda cara lateral adaptada para formar un

lado interior después del doblado, permitiendo dicha disposición de doblado un doblado opcional de dicha segunda parte entre  $90^\circ$  y  $180^\circ$  con respecto a dicha primera parte, a lo largo de la hendidura de doblado V formando una línea de doblado VL paralela a la dirección longitudinal L de la disposición de doblado.

La disposición de doblado de acuerdo con la invención comprende:

- 5 una disposición de suministro adaptada para generar el flujo continuo de piezas de partida de caja a través de la disposición de doblado a lo largo de la dirección longitudinal L, comprendiendo dicha disposición de suministro un primer extremo en el que las piezas de partida de caja son guiadas en la disposición de doblado, y un segundo extremo en el cual la pieza de partida de caja doblada sale de la disposición de doblado, en donde las piezas de partida de caja son suministradas a través de la disposición de doblado, de manera que dicha primera parte es sustancialmente horizontal y la muesca de doblado V es paralela a la dirección longitudinal L;

una unidad de doblado que comprende:

- 15 al menos una cinta de doblado que discurre al menos alrededor de una primera rueda dispuesta aguas arriba a lo largo de la disposición de suministro y una segunda rueda dispuesta aguas abajo a lo largo de la disposición de suministro, dicha primera rueda gira alrededor de un primer eje A1 montado de manera pivotable en dicha disposición de doblado, dicha segunda rueda gira alrededor de un segundo eje A2 y está montada de manera ajustable en la disposición de doblado;

al menos un hombro de doblado unido a la cinta de doblado en el lado de la cinta de doblado que está vuelto hacia fuera de dicha primera y segunda ruedas, comprendiendo dicho hombro de doblado una superficie de contacto destinada para apoyarse contra la primera cara lateral de dicha pieza de partida de caja durante el doblado;

- 20 una disposición de accionamiento dispuesta para accionar la cinta de doblado sustancialmente a la misma velocidad que la velocidad mediante la cual la disposición de suministro transporta las piezas de partida de caja a través de la unidad de doblado;

en donde dicha superficie de contacto del hombro de doblado, en un plano perpendicular a la dirección de movimiento de la cinta de doblado, tiene forma de un arco circular convexo; y

- 25 en donde la segunda rueda y su eje de rotación A2 se pueden mover a lo largo de una curva en un plano perpendicular al eje longitudinal L, comprendiendo dicha curva una primera posición extrema que corresponde a un ángulo de doblado  $\alpha$  de aproximadamente  $90^\circ$  y una segunda posición extrema que corresponde a un ángulo de doblado  $\alpha$  de  $180^\circ$  y con una forma tal que la distancia r entre dicha línea de doblado VL y el punto de contacto del hombro de doblado sobre la pieza de partida de caja (100) disminuye con un ángulo creciente del doblado  $\alpha$ .

- 30 La disposición de doblado cumple los objetivos de precisión incrementada y el riesgo reducido del denominado "derrapaje" descrito anteriormente por medio de la curva ingeniosa de movimiento de la segunda rueda, que por medio de su forma hace que la superficie de contacto del hombro de doblado gire sobre la superficie de la pieza de partida de caja en lugar de deslizarse durante su movimiento desde la primera a la segunda rueda con lo que reducen las fuerzas laterales de la pieza de partida de caja y el riesgo del denominado "derrapaje". El diseño de la curva de movimiento combinado con la primera rueda montada de forma pivotable implica que la cinta y los hombros de doblado, independientemente del ángulo de doblado seleccionado en el intervalo, se moverán de manera que la superficie de contacto del hombro de doblado sustancialmente gire sobre la superficie de la pieza de partida de caja en lugar de deslizarse. La unidad de doblado de acuerdo con la invención con ello da lugar a un diseño muy flexible que independientemente del ángulo de doblado proporciona un doblado de elevada precisión que lo hace flexible y adecuado para utilizar en diferentes tipos de cajas de diferentes tamaños y proporciones.

- 45 En una realización de la disposición de doblado, la superficie de contacto del hombro de doblado tiene un radio de curvatura comprendido dentro del intervalo de 15 a 50 mm. Un radio de curvatura dentro de este rango es muy ventajoso ya que proporciona una superficie de contacto, o de apoyo más grande, contra la pieza de partida de caja y con ello se reduce la carga de presión por unidad de área en la pieza de partida de caja. Un radio de curvatura de dicho tamaño también ha demostrado funcionar bien con otros componentes de la unidad de doblado.

- 50 En una realización de la disposición de doblado, la distancia r entre en la línea de doblado y la superficie de contacto del hombro de doblado en la primera rueda es igual a la distancia entre la línea de doblado y la superficie de contacto del hombro de doblado en la segunda rueda cuando está dispuesta en la posición correspondiente a un ángulo de doblado de  $90^\circ$ . Una disposición de doblado que comprende estas proporciones proporciona el laminado deseado de la pieza de partida de caja a lo largo de la superficie de contacto del hombro de doblado de una manera muy ventajosa dado que el doblado tiene lugar en la unidad de doblado.

- 55 En una realización de la disposición de doblado, una pluralidad de hombros de doblado que comprende cada uno una superficie de contacto, están dispuestos de forma equidistante a lo largo de la cinta de doblado correspondiente al intervalo entre piezas de partida de caja sucesivas. Esta realización asegura que el suministro de las piezas de partida de caja se puede realizar a una elevada velocidad manteniendo la calidad de doblado.

- 5 En una realización de la disposición de doblado, la posición de la segunda rueda es ajustada por medio de una disposición de posicionamiento. Esta realización facilita y realiza el trabajo que ajuste de forma más eficiente dado que la selección del ángulo de doblado se hace mediante una interfaz adecuada de una unidad de control que a partir de entonces controla la disposición de posicionamiento y adapta la posición de la segunda rueda en base al ángulo seleccionado de doblado. La disposición de posicionamiento puede ser un motor eléctrico y partes conectadas al mismo.
- En una realización de la disposición de doblado, la distancia entre la primera y la segunda rueda se sitúa al menos dentro del intervalo de 1m a 3m. Esta longitud proporciona una relación tiempo/distancia adecuada para poder realizar el doblado deseado de una manera segura y fiable.
- 10 Una realización de la disposición del doblado comprende al menos una viga alargada paralela a la dirección de suministro y una cinta de suministro dispuesta para ser movida a lo largo de la respectiva viga, dicha viga de suministro está diseñada para agarrar las piezas de partida de caja y mover éstas a través de la disposición de doblado. Esto es un ejemplo de cómo la disposición de doblado puede estar diseñada para conseguir una fiabilidad requerida de funcionamiento y precisión.
- 15 En una realización de la disposición de doblado, la curva a lo largo de la cual se desplaza la segunda rueda no es circular con el fin de obtener el cambio de distancia deseado entre la línea de doblado contemplada y la rueda.
- En una realización de la disposición de doblado, la curva a lo largo de la cual se mueve la segunda rueda es elíptica. Un movimiento de la segunda rueda a lo largo de una curva elíptica proporciona el movimiento deseado de la segunda rueda para incrementar los ángulos de doblado.
- 20 Una realización de la disposición de doblado comprende un formador de doblado dispuesto que en el lado opuesto de la primera parte de la pieza de partida de caja con respecto a la disposición de suministro y comprende una línea de doblado que se extiende paralela a dicha hendidura de doblado en el otro lado de la pieza de partida de caja. El formador de doblado estabiliza la pieza de partida de caja a medida que la pieza de partida se mueve a través de la disposición de doblado, lo que mejora más la precisión del doblado.
- 25 En una realización de la disposición de doblado, dicha disposición de suministro, disposición de doblado, unidad de doblado y disposición de posicionamiento son controladas por una unidad de control para asegurar que los parámetros de los componentes comprendidos son controlados de forma correcta y mutuamente consistentes, lo que es importante para obtener la precisión de doblado deseada. Por supuesto, el ángulo de doblado deseado seleccionado y comunicado a través de una interfaz adecuada es comunicado a la unidad de control que realiza los ajustes necesarios de los componentes implicados.
- 30 Los dispositivos presentes también se refieren a una máquina de doblado destinada a doblar piezas de partida de caja sustancialmente planas inicialmente que comprenden al menos una primera y una segunda parte dispuestas en ambos lados de una muesca de doblado sustancialmente rectilínea V y una primera cara lateral adaptada para formar un lado exterior después del doblado y una segunda cara lateral adaptada para formar un lado interior después del doblado. La máquina de doblado comprende, dispuestas a lo largo de la dirección longitudinal L:
- 35 una unidad de predoblado por medio de la cual las piezas de partida de caja inicialmente planas son suministradas, y en la que el dicha primera y segunda partes son dobladas respectivamente desde dicha forma inicialmente plana hasta un ángulo de doblado de aproximadamente 90°; y
- 40 al menos una disposición de doblado de acuerdo con la reivindicación 1, que permite un ángulo de doblado  $\alpha$  seleccionable de dicha segunda parte entre 90° y 180°.
- Una realización de doblado, la unidad de predoblado comprende una barra de doblado estacionaria dispuesta en un ángulo con respecto a la línea de doblado, de manera que dicha barra de doblado se apoya contra la segunda parte en la pieza de partida de caja y dobla la segunda parte en un ángulo de doblado de aproximadamente 90°. La barra de doblado es una solución simple y fiable para obtener el doblado inicial de la segunda parte.
- 45 La presente invención también se refiere a un método para el doblado ajustable de piezas de partida de caja que están pasando a través de la disposición de doblado de acuerdo con la definición anterior. El método comprende las etapas de:
- a) seleccionar un ángulo deseado de doblado  $\alpha$  y comunicar la selección a la unidad de control;
- b) disponer dicha segunda rueda en la posición a lo largo de la curva correspondiente al ángulo de doblado seleccionado  $\alpha$ ;
- 50 c) suministrar piezas de partida de caja a la disposición de doblado y sincronizar la velocidad y la posición de la cinta de doblado de manera que la superficie de contacto del hombro de doblado se apoya cerca del centro de la segunda parte de la pieza de partida de caja a lo largo de la línea de doblado;

d) mover la pieza de partida de caja y el hombro de doblado a aproximadamente la misma velocidad a través de la disposición de doblado, de manera que el hombro de doblado empuja la segunda parte de la pieza de partida de caja hasta el ángulo de doblado seleccionado  $\alpha$  por medio de la superficie de contacto del hombro de doblado que gira sobre la cara lateral de la segunda parte cuando las piezas de partida de caja son movidas a través de la disposición de doblado.

5

### Breve descripción de los dibujos

Lo anterior, así como objetivos adicionales de las características de y de las ventajas de la presente invención se harán más evidentes cuando se estudie la siguiente descripción detallada ilustrativa y no limitativa de las realizaciones preferidas de la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos:

10 La Figura 1 ilustra una pieza de partida de caja antes de haber pasado por la máquina de doblado,

La Figura 2 ilustra componentes seleccionados de la disposición de suministro, la disposición de doblado y la unidad de predoblado, en perspectiva,

La Figura 3a ilustra una disposición de doblado de acuerdo con la invención dispuesta para un primer ángulo de doblado, en perspectiva,

15 La Figura 3b ilustra la disposición de doblado de la Figura 3a situada para un ángulo de doblado diferente,

La Figura 4 muestra una vista en perspectiva de componentes seleccionados de la disposición de suministro, la unidad de doblado y la unidad de predoblado y un cierto número de diferentes piezas de partida de caja en diferentes posiciones en la máquina de doblado,

20 La Figura 5 es una vista en sección transversal a través de la línea I-I de la Figura 4. I-I es perpendicular al eje longitudinal de la máquina de doblado.

Todas las figuras son esquemáticas, no necesariamente a escala, y generalmente sólo muestran partes que son necesarias para la comprensión de la invención, en donde otras partes pueden estar omitidas o estar meramente sugeridas.

### Descripción detallada

25 La presente invención, como se ha expuesto anteriormente, se refiere a una disposición de doblado adaptada para estar dispuesta en una máquina de doblado. La disposición de doblado y la máquina de doblado están destinadas a ser utilizadas para el doblado de cajas a partir de piezas de partida de caja de cartón corrugado. En las figuras, las piezas de partida de caja, las partes seleccionadas de la disposición de doblado y la máquina de doblado se muestran en orden para esclarecer las características sustanciales.

30 La fabricación de cajas de cartón corrugado se realiza en dos etapas principales. La primera etapa implica la producción del cartón corrugado a partir de rollos de papel, normalmente tres rollos, y después el cortado y troquelado del cartón en láminas sustancialmente planas de cartón corrugado que después del doblado da lugar a una caja con las dimensiones deseadas. Las máquinas destinadas para esta primera etapa no se muestran en las figuras y no se describen con detalle en esta solicitud.

35 Para facilitar en doblado  $\alpha$  final de la parte superior y la parte inferior de la caja después de que las piezas de partida de caja hayan pasado a través de la máquina de doblado de acuerdo con la invención se pueden formar las denominadas ranuras en la pieza de partida de caja. Una variante concebible de estas ranuras se muestra en la Figura 1. La ubicación de las ranuras se adapta al tamaño y a la forma deseados de la caja. El equipamiento para obtener estas ranuras/muecas de doblado no se muestra ni se describe en esta solicitud dado que no está relacionado con la invención y esta aplicación tiene como objetivo proteger y son bien conocidos en la técnica.

40 En la segunda etapa, la caja contemplada es finalizada y un paso en esta etapa consiste en que la pieza de partida de caja pasa a la máquina de doblado de acuerdo con la invención. En la máquina de doblado, la pieza de partida de caja troquelada es doblada para formar una caja de un tamaño y formada deseados. La disposición de doblado, y una máquina de doblado que comprende dicha disposición de doblado de acuerdo con la invención están destinadas a aumentar la precisión de este doblado y constituyen una parte de esta segunda etapa de fabricación. Otras unidades de esta etapa son, por ejemplo, unidades para imprimir y perforar las piezas de partida de caja. Estas unidades están normalmente dispuestas en una fila a lo largo de una disposición de dispositivo común para suministrar las piezas de partidas de caja a través de las diferentes unidades.

45 Las partes seleccionadas de la disposición de doblado y la máquina de doblado de acuerdo con la invención se muestran en las Figuras 2 y 4, en donde ha sido ilustrado un cierto número de piezas de partida de caja en diferentes posiciones a lo largo de su trayectoria a través de la máquina de doblado.

50 La máquina de doblado 10 comprende una dirección longitudinal L1 que se extiende a través del centro de la máquina de doblado paralela a la dirección de suministro de las piezas de partida de caja a través de la máquina. La

máquina de doblado ilustrada comprende, en cada lado del eje longitudinal, sustancialmente el mismo equipo dispuesto para realizar acciones análogas en los lados opuestos de la pieza de partida de caja que está siendo movida a través de la máquina de doblado 10. La descripción tiene por tanto como objetivo un equipo dispuesto a lo largo de uno de los lados de la máquina.

- 5 Las máquinas de doblado de este tipo tienen un tamaño y peso considerables y las partes descritas en lo que sigue están todas soportadas por un bastidor de soporte no ilustrado que está situado sobre un suelo sustancialmente plano y estable.

Pieza de partida de caja

- 10 La Figura 1 muestra un ejemplo de una pieza de partida de caja 100 cortada en una forma que después del doblado produce una caja de tipo normal. En la pieza de partida de caja 100, puede estar impreso cualquier decoración o texto contemplado 101 antes del doblado, dado que normalmente es más fácil imprimir con un resultado deseado antes de que la pieza de partida de caja haya pasado por la máquina de doblado y se obtenga su forma contemplada.

- 15 La pieza de partida de caja 100 ilustrada forma una caja rectangular y por tanto comprende cuatro secciones laterales 102 que forman las cuatro paredes laterales de la caja, cuatro secciones inferiores 103 que forman la parte inferior de la caja y cuatro secciones superiores 104 que pueden ser utilizadas para cerrar la caja. Dos asas de sección lateral opuestas 105 han sido recortadas. La pieza de partida de caja comprende una lengüeta de adhesivo 106 que después del doblado de la pieza de partida de caja se apoyará contra el lado interior o exterior de la sección lateral vecina, de manera que estas pueden ser unidas por una unión adecuada tal como una unión adhesiva o una unión de cinta adhesiva.

- 20 Para esclarecer el concepto de la invención y las definiciones de las reivindicaciones son utilizadas algunas otras denominaciones para las partes de la pieza de partida de caja. La pieza de partida de caja por tanto comprende una primera parte 110 que durante el doblado será colocada sustancialmente horizontal y discurre a lo largo de la disposición de suministro de la máquina de doblado y segundas partes 111 dispuestas en cada lado de la primera parte. Las segundas partes son las partes que son dobladas con respecto a la primera parte cuando las piezas de partida de caja pasan a través de la máquina de doblado.

- 30 Una hendidura de doblado sustancialmente rectilínea V discurre entre la primera y la segunda partes para facilitar el doblado con buena precisión a lo largo de la hendidura de doblado. La hendidura de doblado V está dispuesta en paralelo con la dirección longitudinal L del dispositivo durante el movimiento de la pieza de partida de caja a través del dispositivo, es decir, en la dirección de suministro, y forma una línea de doblado VL paralela a la dirección longitudinal L de la máquina de doblado.

La pieza de partida de caja inicialmente plana también comprende una primera cara lateral 112 y una segunda cara lateral. Después del paso de la pieza de partida de caja a través de la máquina de doblado, la primera cara lateral 112 formará el lado exterior de la caja y la segunda cara lateral el lado interior de la caja.

- 35 En lo que sigue, se describe en la invención y el método para doblar, con referencia a una de estas segundas partes 111.

Disposición de suministro

- 40 La máquina de doblado 10 comprende una disposición de suministro 12 que en la máquina ilustrada está formada por dos vigas longitudinales 13 que se extienden en paralelo al eje longitudinal L de la máquina de doblado. La distancia entre las vigas puede ser modificada con el fin de adaptar la máquina a piezas de partida de caja de diferente tamaño. Las vigas 13 son rectas y se extienden a lo largo de toda la longitud de la disposición de suministro. Las vigas 13 comprenden secciones transversales rectangulares, en donde dos de los lados son sustancialmente horizontales y dos verticales. Las cintas de suministro 14 discurren a lo largo de los lados inferiores de las vigas 13 y se mueven a una velocidad de suministro deseada, de manera que las piezas de partida de caja son transportadas a una velocidad deseada a lo largo del lado inferior de las vigas. Las cintas son sinfín y discurren alrededor de una rueda de accionamiento y de un cierto número de ruedas de retorno dispuestas en los respectivos extremos de la máquina de doblado y en posiciones seleccionadas a lo largo de la extensión de las cintas a través de la máquina de doblado, estos componentes no se muestran. Las piezas de partida de caja son retenidas en su sitio contra la cinta de suministro 14 a lo largo del lado inferior de la viga por medio de una presión de aire negativa en la viga y aberturas en la cinta de suministro 14 y el lado inferior de la viga, de manera que la pieza de partida de caja es succionada hasta la cinta 14 y la viga 13 y con ello mantenida en su sitio durante el movimiento a través de la máquina de doblado. La presión negativa es generada por una disposición de bomba, no mostrada, que disminuye la presión en la viga.

- 55 Las piezas de partida de caja son colocadas con el lado destinado a formar el exterior de la caja terminada vuelto hacia la cinta de suministro y la segunda parte es doblada hacia abajo, hacia dentro con respecto a la primera parte. La disposición de suministro puede ser modificada de diferentes formas, tales como por ejemplo permitiendo que las piezas de partida de caja se muevan a lo largo del lado superior de las vigas, cambiando el diseño de las cintas de

suministro o de la disposición de bomba dentro del campo de la invención.

#### Ángulo de doblado

5 Para esclarecer la funcionalidad de la invención, un ángulo de doblado  $\alpha$ , está definido como el ángulo entre el plano a través de la primera parte 110 de la pieza de partida, dispuesta sustancialmente horizontalmente en la máquina de doblado, y un plano a través de la segunda parte 111 de la pieza de partida de caja. Esto es, una pieza de partida de caja sustancialmente plana tiene un ángulo de doblado  $\alpha = 0^\circ$ . El ángulo de doblado  $\alpha$  se muestra por ejemplo en la Figura 5.

#### Unidad del predoblado

10 El doblado inicial se realiza en la denominada unidad de predoblado 20. En la unidad de predoblado, la segunda parte 111 de la pieza de partida de caja es doblada desde el ángulo de doblado  $\alpha = 0^\circ$  hasta aproximadamente  $\alpha = 90^\circ$ . La unidad de predoblado comprende una barra doblada 21 que se extiende a lo largo del lado de la disposición de suministro. En el extremo aguas arriba de la unidad de predoblado, la barra está dispuesta en el mismo nivel que la cinta de suministro de la disposición de suministro en el lado superior de la pieza de partida de caja. La barra 21 está algo doblada hacia abajo y se extiende a lo largo del lado de la disposición de suministro con el fin de forzar la  
15 segunda sección 111 hacia abajo cuando la pieza de partida de caja 100 es movida a través de la máquina de doblado y con ello generar el doblado inicial. La barra 21 continúa hacia abajo hasta que la segunda parte 111 de la pieza de partida de caja 100 ha alcanzado el ángulo de doblado  $\alpha = 90^\circ$ . El doblado inicial descrito es relativamente fácil de realizar dado que la segunda parte de la pieza de partida de caja es doblada hacia abajo en acción de unión con la fuerza de la gravedad y la barra de doblado 21 que implica un pequeño riesgo de "derrapaje". Este doblado  
20 inicial de la pieza de partida de caja se muestra en la Figura 3.

Una realización alternativa de la unidad de predoblado comprende una cinta de doblado, con o sin hombros de doblado, como se describe en la sección inicial de esta solicitud de patente en lugar de las barras de doblado, con el fin de generar el doblado deseado de la segunda parte de la pieza de partida de caja. Las cintas de doblado convencionales descritas proporcionan un resultado satisfactorio dado que el riesgo de "derrapaje" es pequeño durante este doblado inicial.

#### Formador de doblado

30 Para obtener un doblado de alta precisión, está dispuesto un formador de doblado en el lado opuesto de la primera parte de la pieza de partida de caja con respecto a la unidad de suministro. El formador de doblado se extiende en paralelo a dicha hendidura de doblado entre la primera y la segunda parte de las piezas de partida de caja y la disposición de suministro en el lado opuesto de la pieza de partida de caja. El formador de doblado guía las piezas de partida de caja en la dirección deseada y las mantiene en su sitio para asegurar que el doblado se hace en la hendidura de doblado de la pieza de partida de caja. El formador de doblado comprende un borde de doblado que está dispuesto algo dentro de la línea de doblado de la pieza de partida de caja para proporcionar soporte durante el doblado sin interferir ni dificultar el doblado real entre la primera y la segunda parte de la pieza de partida de caja.

#### 35 Unidad de doblado

Diferentes vistas de la unidad de doblado 30 están ilustradas en las Figuras 2 a 5. Una unidad de doblado 30 está situada en cada lado de las vigas 13 comprendidas en la disposición de suministro 12, aguas abajo de las unidades de predoblado 20 a lo largo de los lados de las vigas de la disposición de suministro vueltas hacia fuera una respecto a la otra. La unidad de doblado 30 permite un ángulo de doblado  $\alpha$  seleccionable en el intervalo de  $90^\circ$  a  $180^\circ$ . El límite inferior del intervalo debe corresponder al ángulo de doblado obtenido en la unidad de predoblado 20 y puede ser modificado en cierta medida siempre y cuando la unidad de predoblado y la unidad de doblado estén adaptadas una a la otra.

45 La unidad de doblado comprende una cinta de doblado 31 que discurre alrededor de al menos una primera rueda 32 dispuesta aguas arriba a lo largo de la disposición de suministro y una segunda rueda 33 dispuesta aguas abajo a lo largo de la disposición de suministro. La cinta de doblado 31 es una cinta sinfín que discurre a lo largo de la viga 13 a una velocidad continua correspondiente a la velocidad de suministro de las piezas de partida de caja. Un número de hombros de doblado 34 están unidos a la cinta de doblado 31 en el lado de la cinta de doblado que está vuelto hacia fuera de la primera 32 y la segunda 33 ruedas. Todos los hombros de doblado 34 comprenden una superficie de contacto 35 adaptada para apoyarse contra la primera cara lateral 112 de las piezas de partida de caja durante el  
50 doblado y empujar la segunda parte 111 hacia dentro, con el fin de obtener el ángulo de doblado  $\alpha$  deseado cuando la pieza de partida de caja 100 alcanza la segunda rueda 33.

El diseño de los hombros de doblado 34 puede variar, siempre y cuando todos los hombros de doblado tengan la misma forma y tamaño. La superficie de contacto 35 tiene la forma de un arco circular convexo dispuesto en un plano perpendicular a la dirección de movimiento de la cinta de doblado. El arco circular tiene adecuadamente un radio de curvatura dentro del intervalo de 15 mm a 50 mm y está ubicado centrado en la cinta, de manera que el radio de curvatura es constante a lo largo de la anchura de la cinta. El arco circular está dispuesto con el lado convexo vuelto hacia la pieza de partida de caja, de manera que la superficie de contacto redonda aplica una fuerza

moderada sobre la pieza de partida de caja. La realización ilustrada de la cinta de doblado 31 comprende además hombros de soporte y más pequeños 36 dispuestos entre los hombros de doblado 34 con el fin de estabilizar la cinta de doblado y las segundas partes 111 de la pieza de partida de caja durante el doblado. Estos hombros de soporte pueden apoyarse contra la pieza de partida de caja 100.

5 La primera rueda está unida a la máquina de doblado 10 por medio de un mecanismo de unión 40 y gira alrededor de un primer eje A1. La primera rueda está dispuesta de manera que las superficies de contacto de los hombros de doblado se reúnen con la segunda parte 111 de las piezas de partida de caja cuando pasa la primera rueda 32. Si la primera rueda está dispuesta de forma errónea con respecto al extremo aguas abajo de la unidad de predoblado, existe un riesgo de daño sobre la pieza de partida de caja.

10 La línea recta que se extiende entre los puntos centrales de la primera 32 y la segunda 33 ruedas define un eje A4. Un tercer eje A3 es perpendicular tanto a A1 como a A4 y cuando el hombro de doblado de la cinta está dispuesto alineado con A3, es decir el hombro de doblado 34 y la superficie de contacto 35 están dispuestos en un plano a través de A3, y vueltos hacia dicha disposición de suministro 12, y la segunda parte 111 de la pieza de partida de caja 100, hay un punto de contacto entre la superficie de contacto 35 y la pieza de partida de caja. El punto de contacto en este plano es fijo y el mecanismo de unión 40 tiene como objetivo hacer posible que la primera rueda 32 se ajuste a la posición de la segunda rueda 33 sin cambiar este punto de contacto. El punto de contacto definido es con ello fijo con respecto a la disposición de suministro.

El mecanismo de unión permite una rotación de la primera rueda 32 con relación a los ejes paralelos a A1 y A3 pero evita la rotación alrededor de un eje paralelo a A4, de manera que el eje A4 puede estar dispuesto en un ángulo arbitrario dentro de un cierto intervalo y la posición angular de la primera rueda está adaptada a este movimiento lo que asegura que en la cinta de doblado 31 se mantiene sustancialmente recta entre la primera 32 y la segunda 33 ruedas.

Adyacente a la primera rueda 32, hay dispuesta una disposición de accionamiento 37 para accionar la cinta de doblado 31 a una velocidad deseada mediante la primera rueda 32. La disposición de accionamiento 35, ilustrada esquemáticamente en, por ejemplo las Figuras 3a y 3b, puede ser de diferentes tipos, adecuado es algún tipo de motor eléctrico conectado al eje de accionamiento de la primera rueda para accionar la primera rueda 32 mediante el eje. La unidad de accionamiento 37 está también soportada por el mecanismo de unión de la primera rueda para permitir el movimiento de la primera rueda 32 descrito anteriormente.

La segunda rueda 33 está unida a la máquina de doblado aguas abajo de la primera rueda 32 a lo largo de la disposición de suministro 12. La segunda rueda 33 es girada alrededor de un segundo eje A2 que en está dispuesto de forma móvil en un plano transversal al eje longitudinal L de la máquina de doblado 10, de manera que en la segunda rueda 33 y su eje de rotación A2 se movidos a lo largo de una curva predeterminada 42 que comprende una primera posición extrema 43 correspondiente a un ángulo de doblado de aproximadamente 90° y una segunda posición extrema 44 correspondiente a un ángulo de doblado de 180°.

35 Como se ha descrito, el mecanismo de unión de la primera rueda 32 permite una rotación de la primera rueda 32 con relación a los ejes paralelos a A1 y A3 pero evita la rotación alrededor de un eje paralelo a A4 definido por la línea recta que se extiende entre los puntos centrales de la primera 32 y la segunda 33 ruedas. Con ello, y debido a la disposición móvil del eje A2 de la segunda rueda 33 descrita anteriormente, el eje A4 puede estar dispuesto en un ángulo arbitrario dentro de un cierto intervalo, (con respecto al eje longitudinal L y/o el plano transversal definido anteriormente), con lo que la posición angular de la primera rueda puede ser adaptada al movimiento de la segunda rueda 33 y su eje de rotación A2 a lo largo que en la curva predeterminada 42 para asegurar que la cinta de doblado 31 es mantenida sustancialmente recta entre la primera 32 y la segunda 33 ruedas.

La curva, que no es circular, tiene forma y está dispuesta de manera que la distancia entre dicha línea de doblado VL y el punto de contacto del hombro de doblado en la segunda parte 111 de la pieza de partida de caja disminuye con un ángulo de doblado  $\alpha$  creciente. La curva puede ser una parte de una curva elíptica.

Una curva de movimiento que comprende estas características combinada con la superficie de contacto 35 de cada hombro de doblado 34 implica que la superficie de contacto del hombro de doblado girará sobre la superficie de la segunda parte 111 de la pieza de partida de caja en lugar de deslizarse durante el doblado, reduciendo con ello la influencia sobre la pieza de partida de caja 100 y reduciendo con ello el problema de la asimetría en el doblado, también denominado derrapaje. La reducción de la distancia  $\Delta r$  entre la línea de doblado VL y el punto de contacto entre la superficie de contacto 35 del hombro de doblado 34 y la segunda parte 111 de la pieza de partida de caja 100 desde la posición extrema correspondiente a un ángulo de doblado  $\alpha = 90^\circ$  hasta  $\alpha = 180^\circ$  está dentro del intervalo de  $0 \text{ mm} < \Delta r < 50 \text{ mm}$ . La reducción de distancia se produce sustancialmente proporcional a un ángulo de doblado  $\alpha$  seleccionado. La distancia entre la superficie de contacto del hombro de doblado y la línea de doblado VL se muestra en la Figura 5 para un cierto número de ángulos del doblado, con el fin de esclarecer el principio de la invención para el cual se solicita una patente. En la Figura 5, la distancia r1 y r2 están ilustradas para dos ángulos diferentes como un ejemplo de diferentes posiciones posibles para la segunda rueda. En la Figura 5, r1 corresponde a un ángulo de doblado menor y r2 a un ángulo de doblado mayor. Más posiciones de la segunda rueda se ilustran también en la Figura 5.



- 5 Esto es posible por medio del dispositivo de unión 50 mostrado en las Figuras 3a y 3b. El eje de rotación 51 de la segunda rueda, coaxial con el eje A2, está unido a un eje transversal 52 dispuesto sustancialmente paralelo al eje longitudinal de la máquina de doblado. El eje transversal 52 está dispuesto en una correspondiente ranura de guiado 53 en dos placas sustancialmente planas 54 que comprenden una placa de forma bastante similar y unida a la viga 13 de la disposición de suministro a una distancia predeterminada una de la otra, que es menor que la longitud del eje transversal 52. Las placas 54 están dispuestas de manera sustancialmente transversal con respecto a la viga 13 y el eje transversal 52, y el mismo conectado a la segunda rueda 33 puede con ello ser movido a lo largo de las ranuras de guiado 53 cuya forma y extensión corresponden con la curva de movimiento deseada 43 de la segunda rueda 33.
- 10 El movimiento deseado de la segunda rueda 33 se obtiene por medio de una disposición de posicionamiento 55 dispuesta adyacente a la segunda rueda 33. La disposición de posicionamiento 55 comprende un brazo de desplazamiento móvil 56 dispuesto de forma móvil en sustancialmente el mismo plano que el eje de rotación A2 de la segunda rueda. Un extremo del brazo de desplazamiento 56 está conectado al eje transversal 52 y el otro extremo está conectado a una disposición de accionamiento 57 que puede ser por ejemplo, un motor eléctrico 58 o un cilindro hidráulico. El brazo de desplazamiento 56 está próximo a su centro unido de forma móvil a las placas transversales 54, de manera que puede ser girado alrededor del punto de unión 59 por medio de la disposición de accionamiento 57. Cuando el brazo de desplazamiento 56 es desplazado, el eje transversal 52 y la segunda rueda 33 serán desplazados a lo largo que la ranura de guiado 53 en las dos placas transversales 54. Dado que la unión del brazo de desplazamiento a las placas transversales no constituye el centro de las ranuras de guiado, la unión del brazo de desplazamiento en el punto medio del brazo se puede mover de manera que se permite que el eje transversal siga las ranuras de guiado en las placas transversales.

#### Unidad de control

- 25 La máquina de doblado comprende una pluralidad de componentes, que cada uno requiere control para realizar su función. La máquina de doblado, por tanto, comprende una unidad de control que controla y dirige las diferentes partes de las que se compone la máquina de doblado 10, de acuerdo con el ángulo de doblado seleccionado. Por ejemplo, la unidad de control controla la disposición de suministro 12, de manera que se obtiene una velocidad de suministro deseada de las piezas de partida de caja 100 así como ajustes de la disposición de suministro a diferentes tamaños y/o formas, las diferentes acciones de la disposición de doblado 30, tales como la velocidad de la cinta de doblado 31 y el ajuste de la posición de la segunda rueda 33 en base al ángulo de doblado  $\alpha$  deseado.
- 30 La unidad de control comprende además una interfaz para controlar/programar la máquina de doblado 10 para configurarla al tipo de caja deseado, tamaño, etc.

#### La máquina de doblado

- En lo que sigue se describen con detalle las diferentes partes que comprenden la unidad de doblado 30 de acuerdo con la invención. La unidad de doblado 30 está incluida como una de las partes de una máquina de doblado 10.
- 35 La realización de la máquina de doblado 10 mostrada en las Figuras 2 y 4 comprende una realización adicional de la unidad de doblado de acuerdo con la invención dispuesta aguas abajo de la línea de doblado 30 descrita anteriormente. Esta segunda unidad de doblado 60 comprende también una rueda unida de forma pivotable del mismo diseño que la primera rueda 32 descrita anteriormente y una rueda móvil a lo largo de una curva convexa del mismo diseño que en la segunda rueda 33 descrita anteriormente y a la que pertenecen partes para el ajuste de la posición de la rueda. Los mismos tipos de cinta de doblado, hombros de doblado y superficies de contacto son utilizados en esta segunda unidad de doblado.
- 40 Sin embargo, en esta segunda unidad de doblado 60, la rueda móvil 61 está dispuesta aguas arriba de la rueda unida pivotablemente 62 cerca de la segunda rueda 33 de la primera unidad de doblado 30, pero a tal distancia que los hombros de doblado 34 de las cintas de doblado no entran en contacto entre sí. La rueda unida pivotablemente aguas abajo constituye la estación de doblado final de la máquina de doblado 10 y la rueda 62 está dispuesta de manera que la segunda parte 111 de la pieza de partida de caja tiene un ángulo de doblado  $\alpha = 180^\circ$  en la rueda dispuesta pivotablemente. La posición de la rueda dispuesta móvil aguas arriba 61 se controla mediante la unidad de control descrita anteriormente y debe corresponder a la posición de la segunda rueda 33 de la primera unidad de doblado 30.
- 45 La máquina de doblado que comprende estas dos unidades de doblado dispuestas en filas en cada lado de la disposición de suministro descrita anteriormente es muy ventajosa dado que hace posible el doblado de formas de caja más complejas, en donde las diferentes partes, o secciones, de la pieza de partida de caja comprenden tales longitudes/formas que corren el riesgo del bloquearse entre sí durante el doblado y de superponerse después del doblado.
- 50 La primera rueda 32 tiene un ángulo fijo y la rueda dispuesta pivotablemente 62 que pertenece a la segunda unidad de doblado está fija preferiblemente a aproximadamente 90 grados con respecto a la otra.
- 55

En otras palabras, está dispuesto un plano paralelo a la dirección longitudinal L en donde está dispuesto el eje A1 de la primera rueda, y el correspondiente plano en donde el correspondiente eje de la rueda 62 que pertenece a la segunda unidad de doblado, están fijados en un ángulo relativo de aproximadamente 90 grados uno con respecto al otro.

- 5 En la primera y la segunda unidades de doblado en cada lado de la disposición de suministro pueden ser controladas por la unidad de control, de manera que la mayoría del doblado de la segunda parte de la pieza de partida de caja en un lado de la disposición de suministro se realiza en el extremo aguas abajo de la máquina de doblado, mientras que en el otro lado la mayoría del doblado de la correspondiente segunda parte se realiza directamente aguas abajo de la unidad de predoblado.
- 10 Esto hace posible el doblado de, por ejemplo, una segunda parte de superposición larga detrás, o dentro de, una segunda parte opuesta más corta de una manera fácil y con elevada precisión.

Por consiguiente, si la máquina de doblado se utiliza para fabricar cajas en donde secciones, o partes, que van a ser dobladas están en riesgo de colisionar y bloquearse entre sí, diferentes ángulos de doblado  $\alpha$  son establecidos para las ruedas móviles en diferentes lados de la disposición de suministro. Con ello, la parte de la pieza de partida de caja en un lado de la disposición de suministro puede ser doblada antes que la parte de la pieza de partida de caja en el otro lado, de manera que el riesgo de que las partes se bloquean entre sí se elimina y aumenta considerablemente el grado de fiabilidad del dispositivo. Este método para doblar piezas de partida de caja se muestra en la Figura 4, en donde se muestra claramente que la segunda parte en un lado donde la disposición de suministro es doblada en un ángulo de doblado en donde no hay riesgo de interferir con la segunda parte en el lado opuesto de la pieza de partida de caja antes de que sea doblada la segunda parte en el lado opuesto.

15

20

Cuando las piezas de partida de caja son suministradas a través de la segunda unidad de doblado, las partes de cada lado de la disposición de suministro son dobladas en un ángulo de doblado de  $\alpha = 180^\circ$ .

También en la segunda unidad de doblado el objetivo es que las superficies de contacto de los hombros de doblado giren sobre la superficie de la pieza de partida de caja, dado que los componentes comprendidos en la unidad de doblado tienen la misma configuración que en la primera unidad de doblado.

25

Para ilustrar claramente la funcionalidad de la unidad de doblado, las ilustraciones están simplificadas y no necesitan estar a escala, por ejemplo, unas medidas pueden estar exageradas con el fin de ilustrar algunas características.

En los dibujos adjuntos, se ilustra una realización de la unidad de doblado y la máquina de doblado de acuerdo con las reivindicaciones. Una pluralidad de componentes de la unidad de doblado y de la máquina de doblado pueden sin embargo ser modificados en una pluralidad de formas sin que se salgan del campo de la invención, como está definida en las reivindicaciones adjuntas.

30

**REIVINDICACIONES**

1. Disposición de doblado destinada para el doblado de un flujo continuo de piezas de partida de caja (100) que pasan a través de la disposición de doblado a lo largo de una dirección longitudinal (L), comprendiendo dicha pieza de partida de caja (100) al menos una primera (110) y una segunda (111) partes dispuestas en ambos lados de una hendidura de doblado sustancialmente lineal (V) y una primera cara lateral (112) adaptada para formar un lado exterior después del doblado y una segunda cara lateral adaptada para formar un lado interior después del doblado, permitiendo dicha disposición de doblado un doblado de dicha segunda parte entre 90 ° y 180° con respecto a dicha primera parte a lo largo de la hendidura de doblado (V), formando una línea de doblado (VL) paralela a la dirección longitudinal (L) de la disposición de doblado, en donde dicha disposición de doblado comprende:
- 5 una disposición de suministro (12) adaptada para generar el flujo continuo de piezas de partida de caja a través de la disposición de doblado a lo largo de la dirección longitudinal (L), comprendiendo dicha disposición de suministro (12) un extremo aguas arriba en el que las piezas de partida de caja son guiadas a la disposición de doblado, y un segundo extremo en el que la pieza de partida de caja doblada sale de la disposición de doblado, en donde las piezas de partida de caja son suministradas a través de la disposición de doblado de manera que dicha primera parte (110) es sustancialmente horizontal y la hendidura de doblado (V) es paralela a la dirección longitudinal (L);
- 10 una unidad de doblado (30) que comprende:
- una cinta de doblado (31) que discurre al menos alrededor de una primera rueda (32) dispuesta aguas arriba a lo largo de la disposición de suministro (12) y una segunda rueda (33) dispuesta aguas abajo a lo largo de la disposición de suministro, dicha primera rueda (32) gira alrededor de un primer eje (A1) y está montada de manera pivotable en dicha disposición de doblado, dicha segunda rueda (33) gira alrededor de un segundo eje (A2) y está montada de manera ajustable en la disposición de doblado;
- 20 al menos un hombro de doblado (34) unido a la cinta de doblado (31) en el lado de la cinta de doblado que está vuelto hacia fuera de dicha primera (32) y segunda (33) ruedas, comprendiendo dicho hombro de doblado (34) una superficie de contacto (35) destinada a apoyarse contra la primera cara lateral (112) de dicha pieza de partida de caja durante el doblado;
- 25 una disposición de accionamiento (37) dispuesta para accionar la cinta de doblado (31) sustancialmente a la misma velocidad que la velocidad mediante la cual la disposición de suministro (12) transporta las piezas de partida de caja (100) a través de la disposición de doblado; y
- 30 en donde la segunda rueda (33) y su eje de rotación (A2) son movidos a lo largo de una curva (42) en un plano perpendicular al eje longitudinal (L), comprendiendo dicha curva una segunda posición extrema (44) correspondiente a un ángulo de doblado ( $\alpha$ ) de 180°;
- caracterizada por que
- dicha superficie de contacto (35) del hombro de doblado (34), en un plano perpendicular a la dirección de movimiento de la cinta de doblado (31), tiene la forma de un arco circular convexo; y por que
- 35 dicha curva (42) comprende una primera posición extrema correspondiente a un ángulo de doblado ( $\alpha$ ) de aproximadamente 90°, de manera que el doblado que dicha segunda parte entre 90° y 180° es opcional, y tiene una forma tal que la distancia (r) entre dicha línea de doblado (VL) y el punto de contacto del hombro de doblado (34) en la pieza de partida de caja (100) disminuye con un ángulo de doblado creciente ( $\alpha$ ).
2. La disposición de doblado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la superficie de contacto (35) del hombro de doblado (34) tiene un radio de curvatura dentro del intervalo comprendido entre 15 y 50 mm.
3. La disposición de doblado de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la distancia (r1, r2) entre la línea de doblado (VL) y la superficie de contacto del hombro de doblado en la primera rueda (32) es igual a la distancia entre la línea de doblado (VL) y la superficie de contacto del hombro de doblado en la segunda rueda (33) cuando está dispuesta en la posición correspondiente a un ángulo de doblado de 90°.
- 45 4. La disposición de doblado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que una pluralidad de hombros de doblado (34) que comprende cada uno una superficie de contacto (35) está dispuesta a intervalos regulares a lo largo de la cinta de doblado (31) correspondientes a los intervalos entre sucesivas piezas de partida de caja (100) de la disposición de suministro (12).
5. La disposición de doblado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la posición de la segunda rueda (33) es ajustada por medio de una disposición de posicionamiento (50).
- 50 6. La disposición de doblado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la distancia entre la primera (32) y la segunda (33) rueda está comprendida entre 1m y 3m.

7. La disposición de doblado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la disposición de suministro (12) comprende al menos una viga alargada (13) paralela a la dirección de suministro y una cinta de suministro (14) dispuesta para ser movida a lo largo de la respectiva viga (13), estando dicha cinta de suministro (14) diseñada para agarrar las piezas de partida de caja (100) y mover éstas a través de la disposición de doblado.
8. La disposición de doblado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la curva (42) no es circular.
9. La disposición de doblado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la curva (42) es elíptica.
10. La disposición de doblado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la disposición de doblado comprende un formador de doblado dispuesto en el lado opuesto de la primera parte (110) de la pieza de partida de caja con respecto a la disposición de suministro (12) y que comprende un borde de doblado que se extiende paralelo a dicha hendidura de doblado (V).
11. La disposición de doblado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que dicha disposición de suministro, disposición de doblado, unidad de doblado y disposición de posicionamiento están controladas por una unidad de control.
12. Una máquina de doblado (10) destinada a doblar piezas de partida de caja (100) inicialmente sustancialmente planas que comprenden al menos una primera (100) y una segunda (111) parte dispuestas en ambos lados de una hendidura de doblado sustancialmente rectangular (V) y una primera cara lateral (112) adaptada para formar un lado exterior después del doblado y una segunda cara lateral adaptada para formar un lado interior después del doblado, con lo que dicha máquina de doblado comprende, dispuestas a lo largo de la dirección longitudinal (L):  
una unidad del predoblado (20) por medio de la cual las piezas de partida de caja inicialmente planas (100) son suministradas y dicha primera (110) y segunda (111) partes, son dobladas respectivamente desde dicha forma inicialmente plana hasta un ángulo de doblado ( $\alpha$ ) de aproximadamente  $90^\circ$ , y  
al menos una disposición de doblado de acuerdo con la reivindicación 1 que permite un ángulo de doblado seleccionable ( $\alpha$ ) de dicha segunda parte entre  $90^\circ$  y  $180^\circ$ .
13. Una máquina de doblado de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizada por que la unidad de predoblado (20) comprende una barra de doblado estacionaria (21) dispuesta en un ángulo con respecto a la línea de doblado, de manera que dicha barra de doblado se apoya contra la segunda parte (111) de la pieza de partida de caja y dobla la segunda parte hasta un ángulo de doblado de aproximadamente  $90^\circ$ .
14. Un método para el doblado ajustable de piezas de partida de caja (100) que pasan a través de una disposición de doblado de acuerdo con la reivindicación 1, a través de la cual las piezas de partida de caja pasan a lo largo de una dirección longitudinal (L), comprendiendo dicha pieza de partida de caja al menos una primera (110) y una segunda (111) partes dispuestas en ambos lados de una línea de doblado sustancialmente rectilínea (V) y una primera cara lateral (112) adaptada para formar un lado exterior después del doblado y una segunda cara lateral adaptada para formar un lado interior después del doblado, permitiendo dicho método un doblado seleccionable de dicha segunda parte de entre  $90^\circ$  y  $180^\circ$  con respecto a dicha primera parte, y que comprende las etapas de:
- seleccionar un ángulo de doblado deseado ( $\alpha$ ) y comunicar el ángulo seleccionado a una unidad de control;
  - disponer que dicha segunda rueda (33) en la posición a lo largo de la curva (42) correspondiente al ángulo de doblado seleccionado ( $\alpha$ );
  - suministrar piezas de partida de caja (100) a través de la unidad de doblado y sincronizar la velocidad y la posición de la cinta de doblado (31), de manera que la superficie de contacto (35) del hombro de doblado (34) se apoye cerca del centro de la segunda parte de la pieza de partida de caja a lo largo de la línea de doblado (VL);
  - mover la pieza de partida de caja (100) y el hombro de doblado (34) sustancialmente a la misma velocidad a través de la disposición de doblado, de manera que el hombro de doblado (34) empuja la segunda parte de la pieza de partida de caja hasta el ángulo de doblado seleccionado ( $\alpha$ ) por medio de la superficie de contacto (35) del hombro de doblado que gira sobre la cara lateral de la segunda parte cuando las piezas de partida de caja son movidas a través de la unidad de doblado.

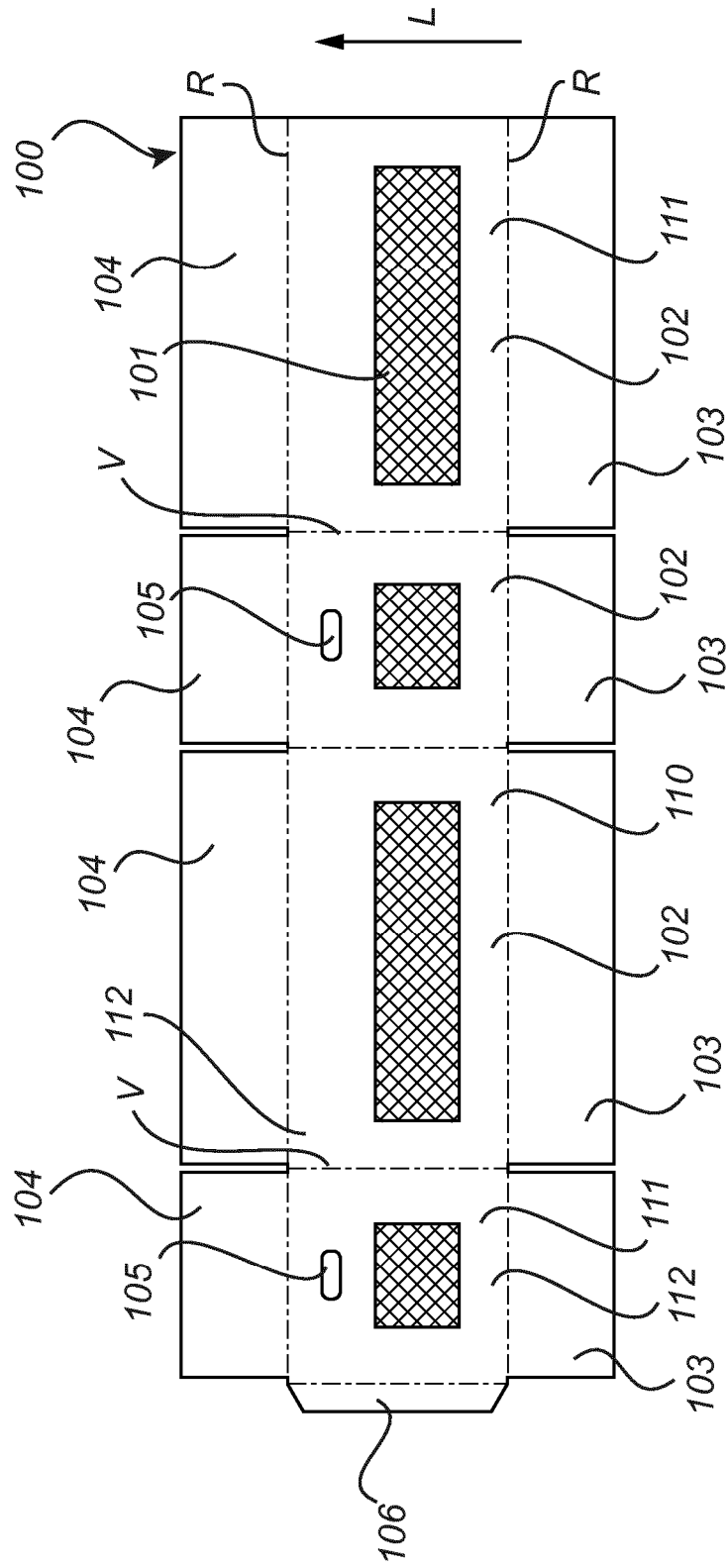


Fig. 1

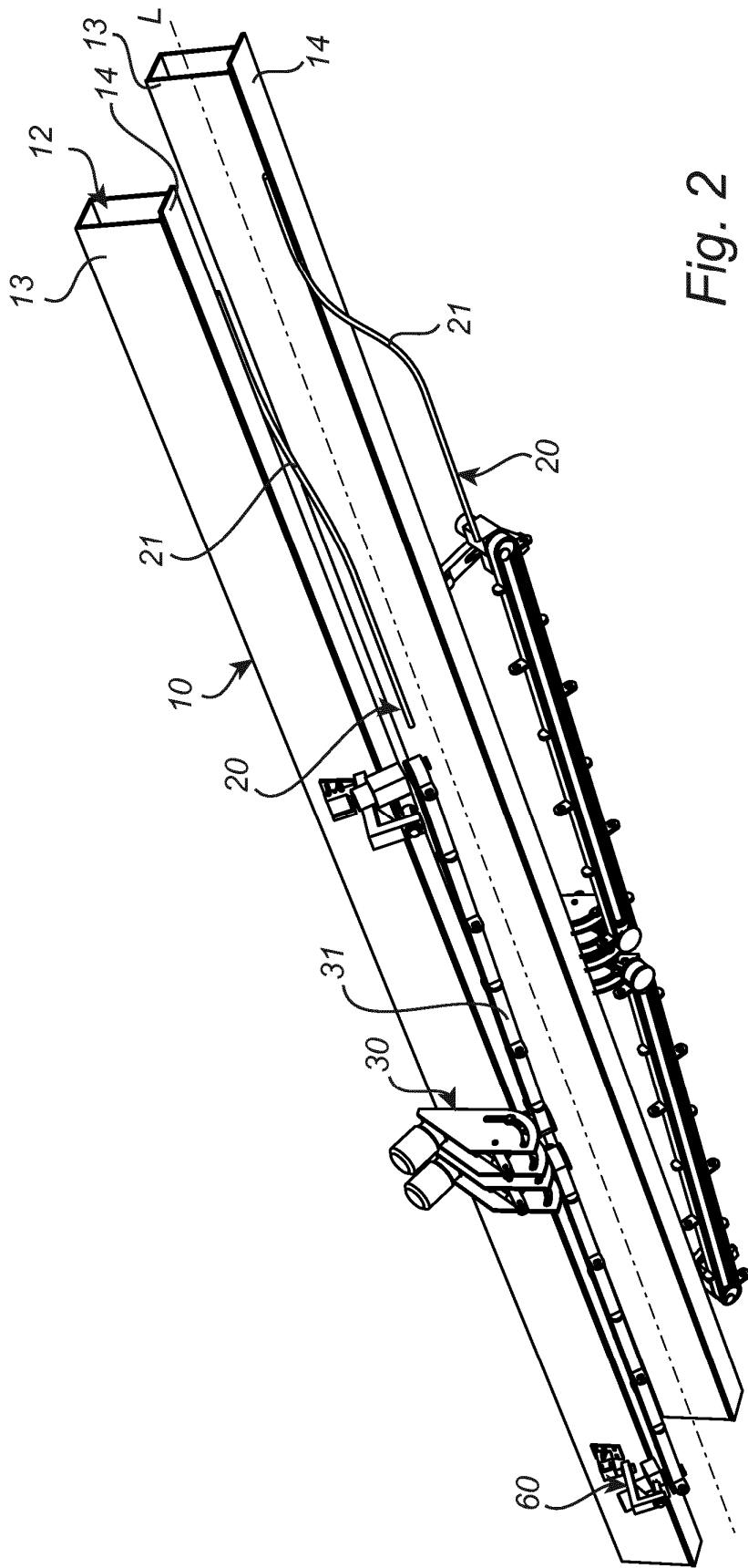


Fig. 2

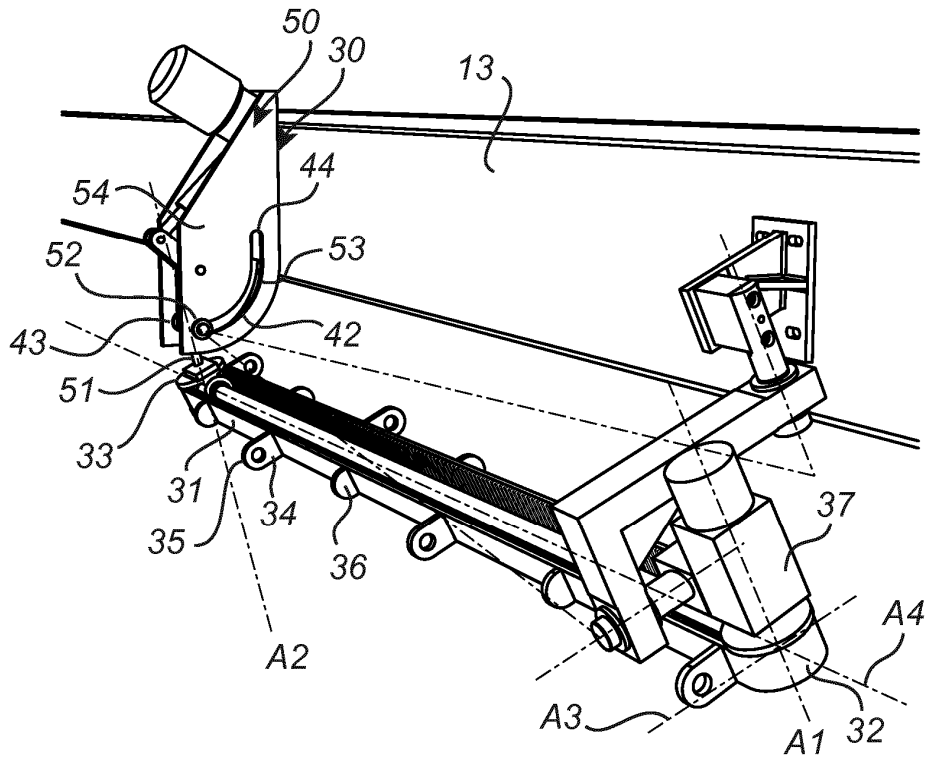


Fig. 3a

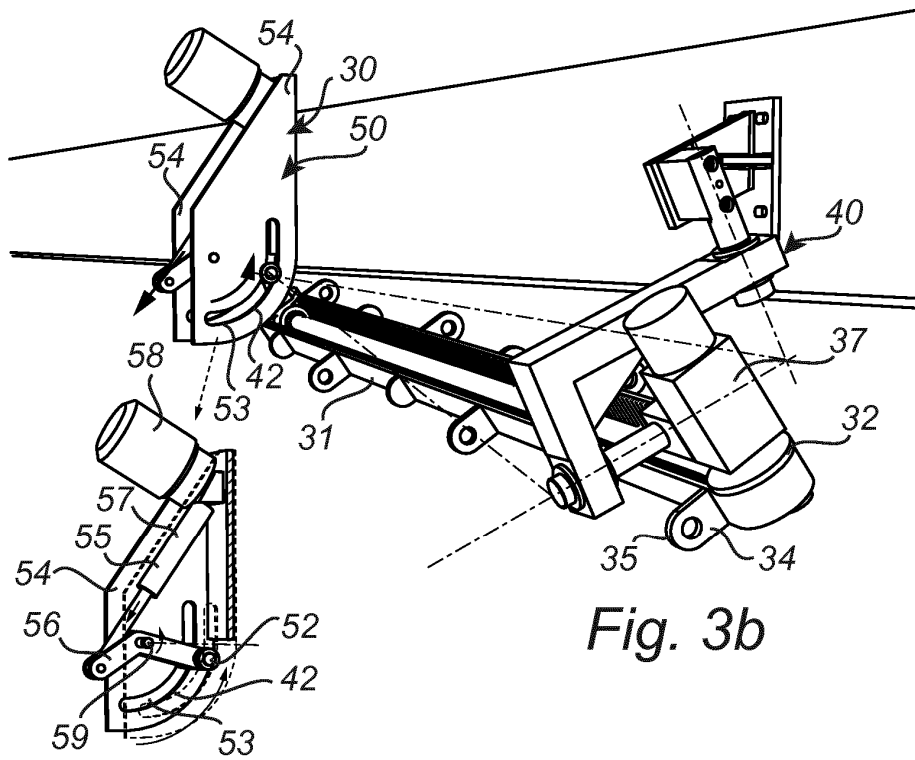
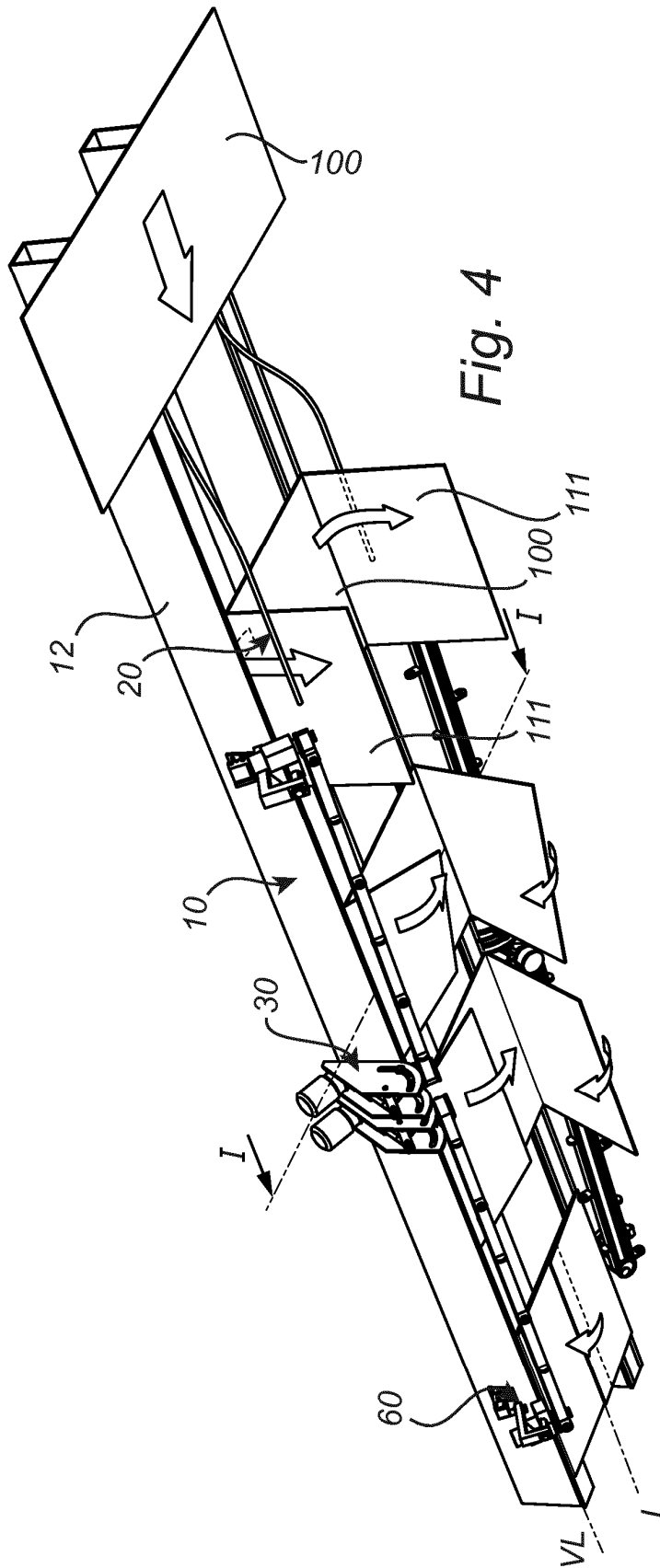


Fig. 3b





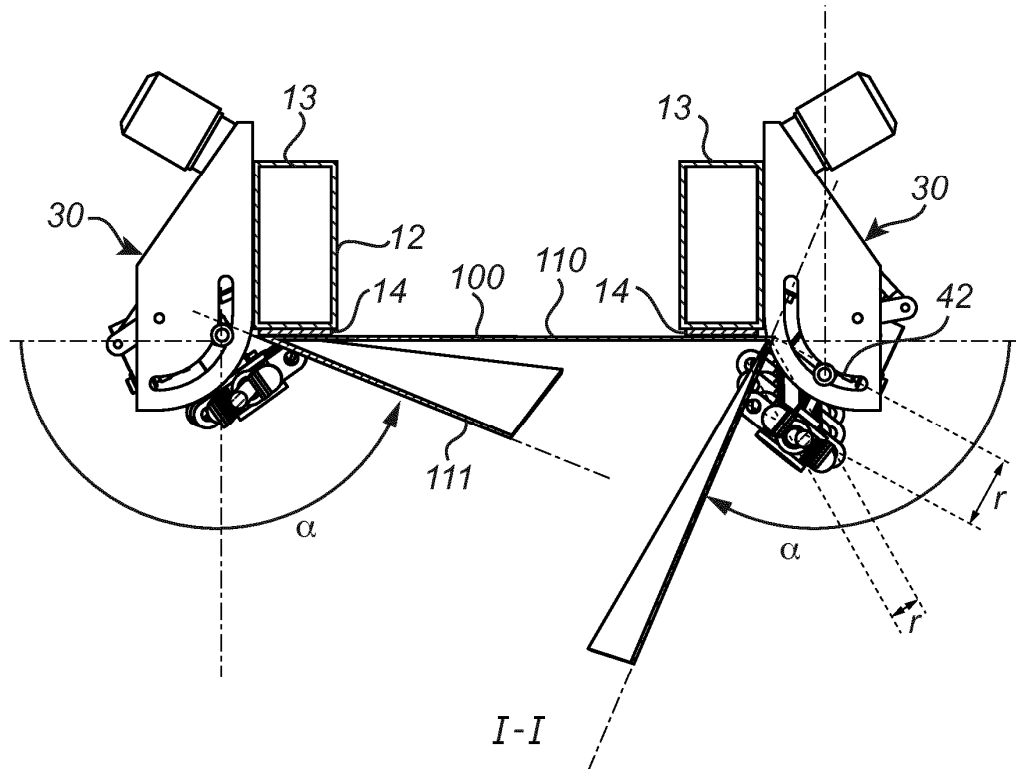


Fig. 5