

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 822**

51 Int. Cl.:

**B31F 1/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.03.2012 PCT/IB2012/000638**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2012 WO12131482**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2012 E 12717838 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2691230**

54 Título: **Dispositivo de plegado y método correspondiente**

30 Prioridad:

**30.03.2011 IT UD20110047**

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

**16.02.2017**

73 Titular/es:

**PANOTEC SRL (100.0%)  
Via G. Polese, 2  
31010 Cimadolmo, IT**

72 Inventor/es:

**CAPOIA, GIUSEPPE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 601 822 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de plegado y método correspondiente

### Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de plegado, la máquina que comprende dicho dispositivo y al método de plegado correspondiente, para llevar a cabo al menos una operación de plegado sobre una lámina hecha de un material relativamente rígido, tal como cartón, plástico u otros materiales que tengan una rigidez similar.

La presente invención se aplica de manera preferente, aunque no exclusivamente, a máquinas compactas, las cuales, en comparación con las máquinas industriales, tienen una productividad media – baja y una elevada flexibilidad, sobre todo en la gestión y el trabajo de diferentes formas y tamaños de lámina.

10 En particular, con la presente invención es posible realizar, con el mismo dispositivo, tanto un plegado ciego o continuo como un plegado pasante o segmentado. Aquí y en lo sucesivo en la descripción, por plegado ciego nos referimos a un conformado hecho con deformación por presión en el grosor del material, mientras que por plegado pasante nos referimos a un conformado en el que se proporciona al menos un corte en forma de segmento a través del grosor.

15 Por el término lámina, aquí y en el resto de la presente memoria, nos referimos a una única lámina, ya sea una tira, o un rollo o una bobina de la se obtiene una pluralidad de láminas, que tiene un grosor comprendido entre décimas de milímetro y milímetros.

20 La presente invención se aplica de manera preferente al trabajo de una lámina formada por capas, normalmente de forma corrugada, las cuales se pegan entre sí para definir un grosor deseado. Una aplicación incluso más preferida de la presente invención, aunque no restrictiva del campo de protección, es en el trabajo de cartón corrugado, con ondulaciones simples, dobles o más.

### Antecedentes de la invención

25 En el campo del embalaje, se conoce maquinaria que se utiliza para realizar una pluralidad de pliegues, o segmentos de plegado preferencial, sobre un material de embalaje, por ejemplo cartón, al objeto de facilitar y guiar el plegado de la lámina, para definir una caja de embalaje.

Por lo general, esta maquinaria es adecuada para recibir de forma continua una cinta de material, y está provista de unidades de plegado capaces de realizar sobre la cinta unos plegados transversales y longitudinales separados entre sí una determinada distancia.

30 Las unidades de plegado pueden ser adecuadas además para cortar la cinta según un formato, al objeto de definir láminas individuales. Las láminas se corresponden en formato al desarrollo de la caja que se ha de fabricar.

El documento de patente de Reino Unido nº 2.323.566 A describe un dispositivo de plegado de un tipo conocido, para la realización de ranuras de plegado en ambas caras de una pieza de cartón.

El documento de patente de EE.UU. nº 3.282.175 A describe un mecanismo de hendido progresivo para máquinas encoladoras-plegadoras de cajas con solapas pegasadas.

35 El documento de patente de EE.UU. nº 5.169.651 A describe un método de hendido para embalaje y un aparato para la formación de una línea de plegado en una lámina de un material termoplástico semirrígido.

Se conocen fundamentalmente dos tipos de plegado, el ciego o continuo, y el pasante o segmentado, respectivamente.

40 El plegado continuo proporciona una compresión substancialmente local sobre el grosor del material a lo largo de una línea de plegado ideal de la lámina, mientras que el plegado segmentado permite la realización de cortes pasantes alternativos, o segmentos cortados pasantes, a lo largo de la línea de plegado.

La opción de realizar un tipo de plegado o el otro depende de las especificaciones del material, del plegado o de otros aspectos.

45 En cualquier caso, un dispositivo de plegado genérico está provisto normalmente de un disco de plegado que está dispuesto para girar alrededor de un eje, que puede ser transversal con respecto a la dirección en la que se suministra la lámina que se ha de trabajar, y que actúa a lo largo de la misma dirección de suministro al objeto de obtener un plegado longitudinal, o que está dispuesto para girar alrededor de un eje paralelo a la dirección de suministro, y que actúa en dirección transversal al mismo al objeto de obtener un plegado transversal.

Una desventaja de los dispositivos de plegado conocidos se halla, en particular, en el trabajo de cartón corrugado, y especialmente en máquinas de dimensiones reducidas, es decir, para producciones pequeñas, pero con gran flexibilidad con respecto al trabajo de diferentes formatos.

5 Al objeto de limitar los costes, el peso y el volumen, tales máquinas de dimensiones reducidas comprenden discos de plegado pequeños. Se debe considerar además, sin embargo, que en las máquinas industriales el diámetro de un disco de plegado puede medir hasta 600 / 700 / 900 / 1.000 mm, y tener por tanto un peso elevado, especialmente si se multiplica por el número frecuentemente elevado de discos de plegado de que dispone una máquina industrial.

10 En las máquinas de dimensiones reducidas, especialmente cuando se trabaja el cartón corrugado que tiene las denominadas rugosidades adyacentes entre sí, la utilización de discos de plegado pequeños hace que el material, o las rugosidades, "explote" a lo largo de la línea de plegado, puesto que dada la misma fuerza aplicada de plegado, la presión es mucho mayor localmente y se aplica de forma violenta, instantánea y substancialmente local sobre el grosor del material, es decir, sobre la rugosidad. De hecho, la presión actúa sobre las cámaras internas del cartón corrugado, las cuales se comprimen y, dependiendo del grosor de las capas corrugadas internas individuales, resisten la deformación hasta un grado mayor o menor y, más allá de un cierto límite, hacen que el material que las rodea explote y se rompa. Cuanto más aumenta el grosor, más se amplifica este efecto, por ejemplo, para el cartón corrugado doble, y más se reduce el grosor de las capas internas. Esto es mucho mayor en las operaciones de plegado realizadas en dirección transversal a la dirección principal de desarrollo de las ondulaciones o rugosidades. Normalmente, el cartón se suministra con las ondulaciones en dirección transversal con respecto a la dirección de trabajo, también llamada dirección de máquina, y, por lo tanto, esta desventaja se presenta fundamentalmente en las operaciones de plegado longitudinal, es decir, en las que el eje de giro de los discos de plegado es transversal con respecto a la dirección de trabajo. En las máquinas industriales, las cuales tienen costes, peso y volumen mucho mayores, este fenómeno es limitado debido a que los discos de plegado son capaces de realizar un plegado progresivo y evitar, o al menos reducir, la explosión del material.

25 El objetivo de la presente invención es evitar las desventajas del estado de la técnica y obtener un dispositivo de plegado, y perfeccionar un método de plegado, en particular para máquinas de dimensiones reducidas con gran flexibilidad de trabajo, lo que hace posible conseguir un trabajo progresivo de la lámina suministrada, evitando el fenómeno de explosión del material, especialmente en el caso de láminas de cartón corrugado.

El solicitante ha concebido, probado y realizado la presente invención al objeto de superar los inconvenientes del estado de la técnica y para la obtención de estos y otros objetivos y ventajas.

### 30 **Compendio de la invención**

La presente invención se especifica y caracteriza en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la invención o variantes de la idea inventiva principal.

35 De acuerdo con el objetivo citado con anterioridad, un dispositivo de plegado según la presente invención se utiliza en una unidad de trabajo longitudinal o transversal de una máquina para al menos las operaciones de plegado longitudinal o transversal, y las eventuales operaciones de corte, de una lámina de un material relativamente rígido, tal como, por ejemplo, cartón corrugado para embalaje, que se suministra en una dirección de trabajo determinada.

El dispositivo de plegado comprende un primer miembro de plegado, montado de forma giratoria, con su primer eje de giro transversal con respecto a la dirección de trabajo.

40 Según la presente invención, el dispositivo de plegado longitudinal o transversal comprende además unos medios de pre-plegado dispuestos aguas arriba del primer miembro de plegado en la dirección de trabajo, y que están configurados para llevar a cabo una operación de pre-plegado que deforma progresivamente el material de la lámina que se ha de trabajar antes de que sea sometida al plegado en sí.

45 La presente invención da lugar a una deformación más progresiva de las capas internas de la lámina plegada, en especial en el caso del plegado longitudinal, en el que las ondulaciones son transversales con respecto a la dirección de trabajo, evitando, o en cualquier caso reduciendo, la explosión de material. Esto también es ventajoso, por otro lado, en el plegado transversal, es decir, tanto en una dirección paralela a la rugosidad del cartón corrugado como en una dirección transversal.

50 La presente invención simula el tamaño de una herramienta de plegado longitudinal o transversal con un diámetro mayor, por ejemplo, de aproximadamente 900 mm, típico de las máquinas industriales, obteniendo un pre-trabajo que prepara el material para el plegado en sí, llevado a cabo por medio del primer miembro de plegado.

Según la presente invención, los medios de pre-plegado están configurados para definir una superficie de introducción inclinada en dirección hacia el primer miembro de plegado, la cual comprime progresivamente la lámina en dirección hacia el primer miembro de plegado.

Según la presente invención, la superficie de introducción está conformada de acuerdo a un perfil que tiene una geometría deseada, que simula, y que en su conjunto reproduce, un segmento de una herramienta de plegado de dimensiones mayores que las del primer miembro de plegado, el cual se utiliza normalmente en las máquinas industriales.

5 En algunas formas de realización, los medios de pre-plegado comprenden un segundo miembro de pre-plegado, situado aguas arriba del primer miembro de plegado en la dirección de trabajo.

10 En algunas formas de realización de la presente invención, el primer miembro de plegado es un primer disco de plegado y el segundo miembro de pre-plegado es un segundo disco de pre-plegado. El primer disco de plegado tiene un diámetro mayor que el segundo disco de pre-plegado, y el eje de giro del primer disco está alineado y es paralelo en el mismo plano al eje de giro del segundo disco de pre-plegado, a la misma altura con respecto al plano sobre el que se dispone la lámina que se trabaja.

15 Según algunas variantes, se proporciona un elemento de soporte capaz de hacer pivotar y soportar tanto al primer miembro de plegado como al segundo miembro de pre-plegado, que comprende una primera parte que soporta y permite el pivotamiento del primer miembro de plegado, y una segunda parte que sobresale o se extiende en sentido aguas arriba del primer miembro de plegado en la dirección de trabajo, al objeto de soportar y permitir el pivotamiento del segundo miembro de pre-plegado.

En algunas variantes, la superficie de introducción conecta el primer miembro de plegado con el segundo miembro de pre-plegado según una trayectoria que es adecuada para lograr la deseada compresión lineal progresiva del material de la lámina a lo largo del segmento de la superficie de introducción y antes del primer miembro de plegado.

20 La distancia entre los ejes de giro del primer miembro de plegado y del segundo miembro de pre-plegado, junto con la relación entre los diámetros de estos, está relacionada con la conformación deseada que se ha de obtener para la superficie de introducción.

25 Con la presente invención, por lo tanto, la superficie de introducción de pre-plegado define un ángulo de incidencia inicial deseado sobre el material, al objeto de estirar el material para que pierda fuerza y para más adelante y progresivamente deformarlo sin hacer que se rompa a lo largo de un segmento lineal deseado que se corresponde con la longitud de la superficie de introducción. En esencia, por medio de la superficie de introducción, los medios de pre-plegado desempeñan la función de una pista que actúa de forma lineal durante un determinado segmento, con un ángulo de incidencia deseado y de forma progresiva sobre el material, obteniendo un pre-plegado lineal a lo largo de todo el segmento que va desde el segundo miembro de pre-plegado hasta el primer miembro de plegado, preparando de esta forma el material para el plegado subsiguiente que se lleva a cabo por medio del primer miembro de plegado.

30 En la forma de realización en la que el primer miembro de plegado y el segundo miembro de pre-plegado no tienen accionamiento, se proporciona un elemento de transmisión, que se ajusta de forma curvada alrededor del primer miembro de plegado y del segundo miembro de pre-plegado, y que gira siguiendo su interacción con la lámina en avance. Un segmento del elemento de transmisión que, al girar gradualmente, se sitúa orientado de cara a la lámina que se ha de trabajar y que está comprendido entre el primer miembro de plegado y el segundo miembro de pre-plegado, genera la superficie de introducción.

35 En la forma de realización en la que el primer miembro de plegado y el segundo miembro de pre-plegado se motorizan de forma independiente, la superficie de introducción se genera por medio de un elemento conformado con una forma deseada al objeto de determinar el efecto de pre-plegado progresivo, que se dispone de forma fija entre el primer miembro de plegado y el segundo miembro de pre-plegado en el lado que se orienta hacia la lámina que se ha de trabajar.

40 La presente invención se refiere además a un método para el plegado de una lámina de un material relativamente rígido, tal como cartón corrugado para embalaje, que incluye llevar a cabo una operación de pre-plegado que deforma progresivamente el material de la lámina que se ha de trabajar antes de que sea sometida al plegado en sí, que utiliza unos medios de pre-plegado para definir una superficie de introducción inclinada con respecto a la lámina en dirección hacia un miembro de plegado utilizado para el plegado, comprimiendo la superficie de introducción progresivamente la lámina en dirección hacia el miembro de plegado, en el que la superficie de introducción está conformada de acuerdo a un perfil que tiene una geometría deseada, que simula, y que en su conjunto reproduce, un segmento de una herramienta de plegado de un tamaño mayor que el del miembro de plegado.

#### 50 **Breve descripción de los dibujos**

Estas y otras características de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción de una forma de realización preferida, que se proporciona como un ejemplo no restrictivo haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

55 La figura 1 es una vista frontal de una máquina para el trabajo de una lámina.

La figura 2 es una sección de la figura 1 a través de II – II.

La figura 3 es un detalle ampliado de la figura 2.

La figura 4 muestra una comparación entre un pliegue convencional (derecha) y un pliegue realizado según la presente invención (izquierda).

- 5 Al objeto de facilitar la compresión, se han utilizado los mismos números de referencia, cuando ha sido posible, para la identificación de elementos comunes iguales en los dibujos.

#### **Descripción detallada de una forma de realización preferida**

- 10 Haciendo referencia a los dibujos adjuntos, un dispositivo de plegado 10 según la presente invención se incluye en el interior de una unidad de trabajo 11, en este caso longitudinal, de una máquina 12 para al menos el plegado, y eventualmente el corte, de una lámina de material relativamente rígido, en este caso, cartón corrugado para embalaje, que se suministra en una dirección y sentido de trabajo determinados, indicados por medio de la flecha F.

Aguas abajo de la unidad de trabajo 11, la máquina 12 dispone de una unidad de introducción, no mostrada en los dibujos, y aguas abajo de ésta, una unidad 13 para la extracción de la lámina trabajada.

- 15 Aguas abajo de la unidad de introducción, se dispone un plano de trabajo 22, el cual coopera con la unidad de trabajo 11 situada sobre él.

La unidad de trabajo 11 está configurada para realizar el plegado y corte de la lámina suministrada, en este caso en una dirección longitudinal, es decir, paralela a la dirección de trabajo F.

- 20 Aguas arriba de la unidad de trabajo 11, en la dirección de trabajo F, se dispone una unidad de plegado transversal 17, la cual realiza el plegado en un sentido transversal con respecto a la dirección de trabajo F, utilizando el plano de trabajo 22 como un elemento de apoyo inferior.

- 25 La unidad de trabajo 11 está montada sobre una cabeza de trabajo 14 que se puede trasladar de forma selectiva a lo largo de una viga o carril 15, dispuesta en dirección transversal con respecto a la dirección de trabajo F y montada en un bastidor de soporte 24. De esta forma, es posible modificar la distancia entre ejes y la posición recíproca de los miembros de trabajo proporcionados en la unidad de trabajo 11, al objeto de adaptarse a los diferentes formatos que se hayan de obtener.

Al igual que el dispositivo de plegado 10, la unidad de trabajo 11 en este caso comprende una herramienta de corte 16, aguas abajo del dispositivo de plegado 10.

Tanto el dispositivo de plegado 10 como la herramienta de corte 16 están asociados por medio de unos correspondientes rodillos de apoyo o contraste 18, 20, dispuestos por debajo de ellos, bajo el plano de trabajo 22.

- 30 En general, en la forma de realización mostrada, los miembros de corte y/o plegado no tienen accionamiento, mientras que los correspondientes rodillos de contraste 18, 20 están motorizados, al objeto de actuar como miembros de arrastre. En soluciones alternativas, no hay razón para excluir que los miembros de corte y/o plegado se motoricen de forma independiente, y en ese caso, los rodillos de contraste 18, 20 se pueden mantener motorizados de forma síncrona, o se pueden dejar sin accionamiento.

- 35 La unidad de trabajo 11 se puede desplazar también en dirección transversal con respecto al plano de disposición normal de la lámina que contiene la dirección de trabajo F, en este caso en una dirección substancialmente vertical, al objeto de colocar el dispositivo de plegado 10 y la herramienta de corte 16 en cooperación directa con los correspondientes rodillos de contraste 18, 20, a través de unas ventanas apropiadas hechas en el plano de trabajo 22.

- 40 El dispositivo de plegado 10, en este caso adecuado para realizar un plegado longitudinal, comprende normalmente un primer disco de plegado 32, montado de forma giratoria, con su primer eje de giro transversal, en este caso perpendicular, a la dirección de trabajo F (figura 3).

En particular, se dispone un elemento de soporte o pestaña 34, capaz de hacer pivotar y soportar el primer disco 32. El elemento de soporte o pestaña 34 está limitado y es integral con la cabeza de trabajo 14.

- 45 En este caso, el primer disco 32 es giratorio pero sin accionamiento. Como hemos dicho, en otras formas de realización, el primer disco 32 se motoriza de forma independiente, y en ese caso el correspondiente rodillo de contraste 18 se puede motorizar o dejar sin accionamiento.

- 50 Según una característica de la presente invención, el dispositivo de plegado 10 comprende además unos medios de pre-plegado 41 dispuestos aguas arriba del primer disco 32 en la dirección de trabajo F, que están configurados para llevar a cabo una operación de pre-plegado que deforma progresivamente el material de la lámina que se ha de

trabajar antes de que sea sometida al plegado en sí, evitando de esta forma que el material explote durante la operación de plegado.

5 Los medios de pre-plegado 41 están configurados para definir una superficie de introducción 43, inclinada respecto al plano de trabajo 22 en dirección hacia el primer disco 32, la cual comprime progresivamente la lámina en dirección hacia el primer disco 32.

10 Al objeto de la aplicación progresiva de la fuerza de plegado de manera que se distribuya mejor y se evite que el material explote, la superficie de introducción 43 está conformada de acuerdo a un perfil con una geometría deseada, de forma ventajosa un segmento curvilíneo, preferiblemente un segmento circular, que simula, y que en su conjunto reproduce, un segmento de un disco de plegado mucho mayor utilizado normalmente en máquinas industriales, generalmente con un diámetro que puede alcanzar hasta los 900 mm, obteniendo de esta forma el efecto deseado descrito con anterioridad, pero sin el peso, coste y tamaño de los discos utilizados en las máquinas industriales.

15 La superficie de introducción 43 se comporta substancialmente como una pista que introduce lineal y progresivamente el material que se ha de trabajar, con un ángulo de incidencia deseado, logrando de esta forma un pre-plegado lineal en la práctica.

En la forma de realización mostrada, los medios de pre-plegado 41 comprenden un segundo disco o rueda de pre-plegado 42, aguas arriba del primer disco 32 en la dirección de trabajo F.

El segundo disco 42 está soportado y pivota con respecto al mismo elemento de soporte o pestaña 34 que soporta y posiciona el primer disco 32.

20 En particular, el elemento de soporte o pestaña 34 comprende una primera parte 36 que soporta y permite el pivotamiento del primer disco 32, y una segunda parte 38, con forma de lóbulo y que sobresale o se extiende en sentido aguas arriba del primer disco 32 en la dirección de trabajo F, para soportar y permitir el pivotamiento del segundo disco 42.

25 El segundo disco 42 tiene un diámetro más pequeño que el primer disco 32, y está dispuesto de forma giratoria alrededor de su propio segundo eje de giro, paralelo al primer eje de giro del primer disco 32, y ésta contenido en un plano común con el primer eje paralelo al plano de trabajo 22, de manera que los dos ejes de giro están substancialmente a la misma altura.

30 Por ejemplo, al objeto de comparar los tamaños con respecto a los discos de plegado utilizados en las máquinas industriales con un diámetro externo que puede alcanzar hasta 900 mm, el primer disco 32 puede tener un diámetro externo de aproximadamente 100 mm, mientras que el segundo disco 42 puede tener un diámetro externo de aproximadamente 50 mm, mucho menores por tanto, menos pesados y voluminosos, pero que en cualquier caso obtienen una operación de plegado eficaz que no daña el material trabajado.

35 La superficie de introducción 43 conecta el primer disco 32 con el segundo disco 42 a lo largo de una trayectoria, de forma ventajosa un segmento de circunferencia que simula un disco de plegado mucho mayor, adecuada para lograr la deseada compresión lineal progresiva del material de la lámina.

La distancia D (figura 3) entre los ejes de giro o pivotamiento del primer disco 32 y del segundo disco 42, junto con la relación entre los diámetros de estos, está relacionada con la conformación deseada que se ha de obtener para la superficie de introducción 43.

40 En este caso, la superficie de introducción 43 es un segmento de circunferencia que tiene un radio de 450 mm que une las superficies circulares del primer disco 32 y del segundo disco 42, y que en consecuencia simula en conjunto una herramienta de plegado de tamaños comparables a los tamaños industriales, con un diámetro en este de caso de 900 mm, con los efectos ventajosos sobre el plegado descritos con anterioridad.

Si el primer disco 32, como hemos dicho, no tiene accionamiento, entonces el segundo disco 42 tampoco tiene accionamiento.

45 En esta solución, se proporciona una correa 44 o un elemento de transmisión equivalente, la cual se ajusta de forma curvada alrededor del primer disco 32 y del segundo disco 42, y la cual gira siguiendo su interacción con la lámina en avance.

50 El giro de la correa 44, como se indica por medio de la flecha G en la figura 3, con respecto a la dirección de suministro de la lámina en la dirección de trabajo F, da lugar también al giro libre y síncrono del primer disco 32 y del segundo disco 42.

Un segmento de la correa 44 que, al girar gradualmente, se sitúa orientado de cara a la lámina que se ha de plegar y, por lo tanto, de cara al plano de trabajo 22, comprendido entre el primer disco 32 y el segundo disco 42, genera la superficie de introducción 43, la cual se comporta, por lo tanto, como una pista en sí, con un ángulo de incidencia deseado en su segmento inicial al objeto de pre-plegar el material de la lámina de una forma lineal.

5 Si tanto el primer disco 32 como el segundo disco 42 se motorizan de forma independiente, no se proporciona la correa 44 y la superficie de introducción 43 se genera por medio de un elemento conformado con una forma deseada al objeto de determinar el efecto de pre-plegado progresivo lineal, similar a lo que se ha descrito con anterioridad, dispuesto de forma fija entre el primer disco 32 y el segundo disco 42 en el lado orientado hacia la lámina que se ha de trabajar y, por lo tanto, hacia el plano de trabajo 22.

10 La figura 4 muestra claramente la aplicación ventajosa de la presente invención, por ejemplo en el pliegue longitudinal de un cartón corrugado, en comparación con una operación de plegado del estado de la técnica. En efecto, en la parte derecha de la figura 4 se pueden observar los efectos de la explosión del material plegado con los dispositivos convencionales, mientras que en la parte izquierda de la figura 4 se puede observar cómo el pre-plegado según la presente invención preserva la integridad del material, obteniendo un pliegue preciso y limpio. Este efecto ventajoso también se consigue en el plegado transversal, es decir, tanto en la dirección paralela a la rugosidad del cartón corrugado como en la dirección transversal.

15 Es evidente que, aunque se describe en la presente memoria en combinación con una máquina 12 como la mostrada, el dispositivo de plegado 10 según la presente invención también se podría aplicar a cualquier otra máquina para la realización de al menos las operaciones de plegado sobre láminas del tipo descrito, sin salirse del campo y alcance de la presente invención.

También es evidente que se pueden realizar modificaciones y/o adiciones de partes al dispositivo de plegado descrito en la presente memoria, sin salirse del campo y alcance de la presente invención.

20 Es evidente además que, aunque la presente invención se ha descrito haciendo referencia a algunos ejemplos específicos, una persona experta en la técnica será capaz con toda seguridad de obtener muchas otras formas equivalentes del dispositivo de plegado que tienen las características especificadas en las reivindicaciones y que, por lo tanto, están incluidas todas ellas dentro del campo de protección definido por las mismas.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de plegado para una unidad de trabajo (11) longitudinal de una máquina (12) para el plegado, y eventualmente el corte, de una lámina hecha de un material relativamente rígido, tal como cartón corrugado para embalaje, que se suministra en una dirección de trabajo determinada (F), que comprende un primer miembro de plegado (32), montado de forma giratoria, con su primer eje de giro transversal con respecto a la dirección de trabajo (F), y unos medios de pre-plegado (41) dispuestos aguas arriba del primer miembro de plegado (32) en la dirección de trabajo (F) y configurados para llevar a cabo un pre-plegado que deforma progresivamente el material de la lámina que se ha de trabajar antes de que sea sometida a la operación de plegado en sí, caracterizado por que los medios de pre-plegado (41) están configurados para definir una superficie de introducción (43) inclinada en dirección hacia el primer miembro de plegado (32), la cual es apropiada para comprimir progresivamente la lámina en dirección hacia el primer miembro de plegado (32), en el que la superficie de introducción (43) está conformada de acuerdo a un perfil que tiene una geometría deseada, que simula, y que en su conjunto reproduce, un segmento de una herramienta de plegado de dimensiones mayores que las del primer miembro de plegado (32).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de pre-plegado (41) comprenden un segundo miembro de pre-plegado (42) aguas arriba del primer miembro de plegado (32) en la dirección de trabajo (F).
3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que el primer miembro de plegado es un primer disco de plegado (32) y el segundo miembro de pre-plegado es un segundo disco de pre-plegado (42).
4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado por que dicho primer disco de plegado (32) tiene un diámetro mayor que el segundo disco de pre-plegado (42), y el eje de giro del primer disco de plegado (32) está alineado y es paralelo en el mismo plano al eje de giro del segundo disco de pre-plegado (42), a la misma altura con respecto al plano de disposición de la lámina que se trabaja.
5. Dispositivo según la reivindicación 2, 3 o 4, caracterizado por que comprende un elemento de soporte (34) capaz de hacer pivotar y soportar tanto al primer miembro de plegado (32) como al segundo miembro de pre-plegado (42), que comprende una primera parte (36) que soporta y permite el pivotamiento del primer miembro de plegado (32), y una segunda parte (38), que se extiende en sentido aguas arriba del primer miembro de plegado (32) en la dirección de trabajo (F), al objeto de soportar y permitir el pivotamiento del segundo miembro de pre-plegado (42).
6. Dispositivo según cualquier reivindicación precedente, caracterizado por que la superficie de introducción (43) conecta el primer miembro de plegado (32) con el segundo miembro de pre-plegado (42) a lo largo de una trayectoria que es adecuada para lograr la deseada compresión lineal progresiva del material de la lámina.
7. Dispositivo según cualquier reivindicación precedente, caracterizado por que la distancia (D) entre los ejes de giro del primer miembro de plegado (32) y del segundo miembro de pre-plegado (42), junto con la relación entre los diámetros de estos, está relacionada con la conformación deseada que se ha de obtener para la superficie de introducción (43).
8. Dispositivo según cualquier reivindicación precedente, caracterizado por que el primer miembro de plegado (32) y el segundo miembro de pre-plegado (42) no tienen accionamiento, y se proporciona un elemento de transmisión (44) que se ajusta de forma curvada alrededor del primer miembro de plegado (32) y del segundo miembro de pre-plegado (42), que es capaz de girar siguiendo su interacción con la lámina en avance, generando dicha superficie de introducción (43) un segmento de dicho elemento de transmisión (44) que, al girar gradualmente, se sitúa orientado de cara a la lámina que se ha de trabajar y que está comprendido entre el primer miembro de plegado (32) y el segundo miembro de pre-plegado (42).
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el primer miembro de plegado (32) y el segundo miembro de pre-plegado (42) se motorizan de forma independiente, estando generada dicha superficie de introducción (43) por medio de un elemento conformado con una forma deseada al objeto de determinar el efecto de pre-plegado progresivo, que se dispone de forma fija entre el primer miembro de plegado (32) y el segundo miembro de pre-plegado (42) en el lado que se orienta hacia la lámina que se ha de trabajar.
10. Máquina para al menos plegar, y eventualmente cortar, una lámina hecha de un material relativamente rígido, tal como cartón corrugado para embalaje, que comprende un dispositivo de plegado según cualquier reivindicación precedente.
11. Método para el plegado de una lámina hecha de un material relativamente rígido, tal como cartón corrugado para embalaje, incluyendo dicho método llevar a cabo una operación de pre-plegado que deforma progresivamente el material de la lámina que se ha de trabajar antes de que sea sometida a la operación de plegado en sí, caracterizado por que dicho método incluye utilizar unos medios de pre-plegado (41) para definir una superficie de introducción (43) inclinada con respecto a la lámina, en dirección hacia un miembro de plegado (32) utilizado para el plegado, comprimiendo la superficie de introducción (43) progresivamente la lámina en dirección hacia el primer miembro de plegado (32), en el que la superficie de introducción (43) está conformada de acuerdo a un perfil que

tiene una geometría deseada, que simula, y que en su conjunto reproduce, un segmento de una herramienta de plegado de dimensiones mayores que las del miembro de plegado (32).



