

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 072**

51 Int. Cl.:

**B31F 1/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2013** E 13164474 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018** EP 2792477

54 Título: **Un dispositivo de corrugación para hojas de material de papel**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.10.2018**

73 Titular/es:  
**BP AGNATI S.R.L. (100.0%)**  
**Via Lecco, 72**  
**20871 Vimercate (Milan), IT**

72 Inventor/es:  
**BRIVIO, GIUSEPPE y**  
**ROSSI, RENATO**

74 Agente/Representante:  
**SALVÀ FERRER, Joan**

ES 2 686 072 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

Un dispositivo de corrugación para hojas de material de papel

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo de corrugación para hojas de material de papel del tipo descrito en el preámbulo de la reivindicación 1.

**[0002]** En particular, la invención se refiere a un dispositivo en el que una hoja de material de papel, que se presenta inicialmente plana, sufre una deformación plástica adecuada para darle un perfil corrugado para ser utilizada,  
10 por ejemplo, para hacer cartón ondulado. Actualmente, los dispositivos de corrugación conocidos en la técnica anterior están compuestos, principalmente, por una calandria que tiene dos cilindros de corrugación conformados de forma tal que deforman plásticamente las hojas y así les dan un perfil corrugado.

**[0003]** En particular, dichos cilindros de corrugación tienen la superficie externa corrugada adecuadamente  
15 para acoplarse recíprocamente y definir de ese modo una zona de trabajo a través de la cual pasan las hojas, experimentando la deformación plástica. La fuerza necesaria para deformar las hojas se aplica a los cilindros de corrugación por medio de dispositivos de empuje que actúan sobre los extremos de dichos cilindros. La distribución de la fuerza necesaria, que se aplicará uniformemente en todo el espacio libre mecánico de la máquina, se realiza gracias a la inclinación de uno de los dos cilindros, cuyo valor se calcula para compensar la deformación elástica de dichos cilindros de corrugación. Se deduce que la fuerza para deformar las hojas puede ser un valor único, calculado  
20 en la fase de diseño y relacionado con la geometría y la elasticidad de los cilindros de corrugación. El documento US 6.012.501 describe cómo se reduce sustancialmente una trayectoria de laberinto en una línea de corrugado de una sola cara, utilizando un rodillo de corrugación de pequeño diámetro capturado entre un rodillo de corrugación convencional de mayor diámetro y una disposición de rodillo de refuerzo. El rodillo corrugado de diámetro más pequeño  
25 se captura para evitar su flexión bajo cargas corrugadoras.

**[0004]** El documento US 2003/054136 describe una unidad corrugadora, particularmente para hojas o bandas de papel, o similares, del tipo que comprende al menos dos rodillos, que tienen una superficie dentada o corrugada, y que se acoplan mutuamente y se presionan una contra otra mediante una presión predeterminada o fuerza. La  
30 compresión mutua entre rodillos se ejerce sobre toda la longitud axial de los rollos. Esto puede ser obtenido a través de medios mecánicos o magnéticos.

**[0005]** El documento US 2003/066590 describe un corrugador de cara única del tipo que utiliza un rodillo de corrugación y unión de gran diámetro y un rodillo corrugador de diámetro pequeño que se acciona sin un accionamiento  
35 directo aplicado a cualquiera de los rodillos corrugadores. En su lugar, la disposición del cinturón de presión que soporta el rodillo corrugado inferior para proporcionar la fuerza de presión incluye una serie de correas de presión de soporte accionadas que se cargan contra el rodillo corrugado inferior y que transmiten el movimiento giratorio al mismo y a través del estrechamiento al rodillo de unión de diámetro grande.

**[0006]** El documento US 6.155.319 describe una unidad para unir hojas de papel juntas en equipos de fabricación de cartón ondulado que comprende al menos un rodillo dentado o corrugado, que está montado de manera tal que gira alrededor de su eje: medios para alimentar y presionar al menos una hoja de papel plana, que interactúan con el rodillo dentado o corrugado para laminar dicha lámina plana sobre la lámina de papel corrugado transportado por dicho rodillo dentado o corrugado y medios de encolado que aplican adhesivo sobre una de las hojas.  
45 De acuerdo con la invención, el medio para alimentar/presionar la hoja de papel plano contra la hoja de papel corrugado en el rodillo dentado o corrugado consiste en un rodillo que está montado de manera tal que gira alrededor de su eje y paralelo al dentado o corrugado y que está hecho, al menos en su periferia, de una capa de fibras naturales o sintéticas o mezclas compactadas de las mismas, que tienen una cierta compresibilidad y/o deformabilidad. La técnica anterior descrita anteriormente tiene varios inconvenientes significativos.  
50

**[0007]** Un primer inconveniente significativo está representado por la adaptabilidad limitada de los dispositivos de corrugación a láminas de diferentes grosores y/o fabricadas de diferentes materiales.

**[0008]** De hecho, en el caso de procesar una lámina que tiene características físico-químicas diferentes de las hipótesis en la etapa de diseño, los cilindros de corrugación descargan una fuerza sobre las láminas que no es adecuada para deformarlas plásticamente.

**[0009]** Por ejemplo, si las láminas tienen una mayor resistencia mecánica, la fuerza aplicada por los cilindros resulta insuficiente para su deformación plástica y, en consecuencia, se produce una deformación elástica que se

reabsorbe prácticamente de inmediato, una vez que se elimina la fuerza de los cilindros. Por el contrario, si las láminas tienen una menor resistencia mecánica, la fuerza aplicada provoca el desgarramiento de las láminas que determina una reducción en la calidad del tablero producido y, en algunos casos, una detención de la producción con un aumento relativo de los costos.

5

**[0010]** También se pueden encontrar otros problemas en el caso de hojas de procesamiento de un grosor diferente a las para las cuales fueron diseñadas; en este caso también, los cilindros de corrugación no pueden realizar la deformación óptima de las hojas.

10 **[0011]** En particular, tal problema se debe al hecho de que, debido a los diferentes grosores, los cilindros de corrugación aplican a las láminas una fuerza diferente de la necesaria y, en consecuencia, pueden realizar una deformación plástica o rasgado de las láminas. Por tales razones, en el caso en que una empresa desea procesar hojas de material de papel que tienen características diferentes, se ve obligado a comprar una pluralidad de cilindros de corrugación que tienen diferentes dimensiones entre sí, o debe aceptar la reducción de las características mecánicas del tablero, a veces compensando tales con una mayor cantidad de materia prima.

**[0012]** En esta situación, el objeto técnico de la presente invención es desarrollar un dispositivo de corrugación para hojas de material de papel capaz de superar sustancialmente los inconvenientes mencionados anteriormente.

20 **[0013]** Dentro de la esfera de dicho propósito técnico, un objetivo importante de la invención es desarrollar un dispositivo que sea capaz de procesar de manera óptima láminas pares que tengan características diferentes de las planificadas sin reemplazar rodillos, cilindros de corrugación o similares.

**[0014]** Otro objetivo importante de la invención es, por lo tanto, obtener un dispositivo capaz de realizar la deformación plástica correcta de cualquier tipo de lámina.

**[0015]** El objeto técnico y los objetivos específicos se logran mediante un dispositivo de corrugación para hojas de material de papel según se reivindica en la reivindicación 1 adjunta.

30 **[0016]** Las realizaciones preferidas se describen en las reivindicaciones dependientes.

**[0017]** Las características y ventajas de la invención son claramente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida de la misma, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

35 **La Figura 1** muestra el dispositivo de corrugación para hojas de material de papel según la invención en una primera configuración de trabajo; y

**La Figura 2** muestra el mismo dispositivo de corrugación para hojas de material de papel en una configuración diferente de la que se muestra en la Fig. 1.

40

**[0018]** Con referencia a dichos dibujos, el número de referencia 1 indica globalmente el dispositivo de corrugación para hojas en material de papel 1.

45 **[0019]** Comprende un marco capaz de contener dentro de él los diversos componentes, una calandria **20**, incluyendo dos cilindros de corrugación, incluidos los de diferentes diámetros, adecuados para ejercer una fuerza de deformación en la hoja de material de papel 10, y al menos un miembro de empuje 30 capaz de variar la fuerza de deformación ejercida por los cilindros corrugadores sobre la lámina 10.

50 **[0020]** La calandria 20 comprende dos cilindros preferiblemente al menos parcialmente huecos para permitir el paso interno de un fluido caliente (aire y/o vapor y/o aceite transmisor de calor), con aberturas de aligeramiento. En detalle, incluye un primer cilindro de corrugación **21** a lo largo de la cual el material de la hoja de papel 10 se desliza durante el procesamiento y un segundo cilindro de corrugación **22** adecuado para acoplarse con el primer cilindro **21** de corrugación que define una zona de deformación **20a** dentro del cual pasa el material de la hoja de papel 10 y se somete simultáneamente a deformación plástica convirtiéndose en una lámina corrugada.

55

**[0021]** El primer cilindro de corrugación **21** y el segundo cilindro de corrugación **22** están conectados lateralmente al bastidor de modo que durante el avance de las láminas 10, pueden rotar, en relación con el bastidor, alrededor de un primer eje de rotación **21a** y un segundo eje de rotación **22a**, sustancialmente paralelos entre sí.

**[0022]** Estos ejes están dimensionados y/o conectados por medio de pasadores, cojinetes u otros elementos para permitir ligeras flexiones de los mismos si se someten a fuerzas mecánicas predeterminadas.

**[0023]** Además, el primer 21 y el segundo cilindro de corrugación 22 tienen superficies laterales externas adecuadamente corrugadas que definen respectivamente la primera superficie de trabajo **21b** y la segunda superficie de trabajo **22b**. En detalle, las superficies de trabajo 21b y 22b son corrugadas y adecuadas para acoplarse recíprocamente de modo que entre ellas la zona de deformación 20a antes mencionada está sustancialmente definida a través de la cual la lámina 10 pasa y se deforma plásticamente de forma contraria a las superficies de trabajo 21b y 22b.

10 **[0024]** Para realizar la deformación correcta de la lámina 10, el dispositivo de corrugación 1 tiene, en correspondencia con al menos uno de los cilindros 21 y 22, al menos un miembro de empuje 30 adecuado para variar la fuerza de deformación aplicando una presión adicional a una de las superficies de trabajo (21b, 22b). Preferiblemente, el dispositivo de corrugación 1 tiene al menos dos miembros de empuje 30 colocados uno junto al otro y adecuados para aplicar la presión adicional a una de las superficies de trabajo (21b, 22b) y, aún más  
15 preferiblemente, a la segunda superficie de trabajo 22b.

**[0025]** El miembro de empuje 30 es adecuado para definir una posición de reposo, mostrada en la figura 2, donde el miembro de empuje 30 no descarga dicha presión adicional sobre la superficie de trabajo 22b y  
20 consecuentemente la fuerza de deformación tiene un valor mínimo y al menos una configuración de trabajo, que se muestra en la figura 1, en donde aplica una presión adicional a la superficie de trabajo 22b para aumentar la fuerza de deformación.

**[0026]** Para tal fin, comprende al menos un cuerpo de presión **31** adecuado para ejercer la presión adicional  
25 sobre la superficie de trabajo 22b, una estructura de soporte 32, adecuada para soportar el cuerpo de presión 31, y medios de accionamiento 33 adecuados para mover la estructura de soporte 32 y el cuerpo de presión 31 para permitir que el miembro de empuje 30 varíe su configuración.

**[0027]** El cuerpo de presión 31 es adecuado para presionarse contra la segunda superficie de trabajo 22b para  
30 descargar la presión adicional sobre el segundo cilindro de corrugación 22.

**[0028]** Por lo tanto, puede estar compuesto de un cuerpo con forma contraria al perfil exterior del segundo cilindro de corrugación 22 o, alternativamente, mediante una correa o elemento similar adecuado para deformarse, preferiblemente elásticamente, para adquirir una forma contraria al perfil exterior mencionado anteriormente.

35 **[0029]** Preferiblemente, el cuerpo de presión 31 está compuesto por dicha correa capaz de descargar la presión adicional sobre la superficie 22b de una manera óptima.

**[0030]** La estructura de soporte 32 comprende uno o más pares de poleas **32a**, cada uno de los cuales es  
40 capaz de permitir que el cuerpo de presión 31 se mueva en relación con la estructura 32 de soporte, y un soporte **32b** capaz de sostener las poleas 32a y por lo tanto el cuerpo de presión 31 en la posición correcta.

**[0031]** Además, puede comprender al menos un elemento de detención **32c** capaz de mantener el cuerpo de  
45 presión 31 en la posición correcta.

**[0032]** El elemento de empuje 30, dispuesto en el lado opuesto al cuerpo de presión 31 en relación con la estructura de soporte 32, tiene los medios de accionamiento 33 adecuados para permitirle variar su configuración.

**[0033]** En particular, los medios de accionamiento 33 mueven la estructura de soporte 32 de tal manera que el  
50 cuerpo de presión 31 entra en contacto con la superficie de trabajo 22b sustancialmente diametralmente opuesta a la zona de deformación 20a.

**[0034]** De este modo, es capaz de ejercer sobre la estructura de soporte 32 una fuerza que tiene una dirección de acción **33a** sustancialmente perpendicular a la zona de deformación 20a, que es sustancialmente perpendicular a  
55 los ejes de rotación 21a y 22a. Preferiblemente, la fuerza tiene una dirección de acción 33a que se extiende sustancialmente en un plano definido por los ejes 21a y 22a y sustancialmente perpendicular a dichos ejes de rotación 21a y 22a. Los medios de accionamiento 33 comprenden, por lo tanto, un accionador lineal adecuado para aplicar la fuerza mencionada anteriormente por medio de una variación en la extensión sustancialmente paralela a la dirección de acción 33a. En particular, los medios de accionamiento 33 comprenden una serie de accionadores neumáticos o

hidráulicos adecuados para variar su extensión después de una variación en la presión interna. Preferiblemente, los medios de accionamiento 33 comprenden un tubo interior provisto de accesorios específicos para un sistema de suministro de potencia que, al variar la presión interna del tubo interior, provoca una expansión del mismo que tiene una dirección principal de extensión sustancialmente paralela a la dirección de acción 33.

5

**[0035]** Para permitir que los medios de la unidad 33 para conducir correctamente la estructura de soporte 32, el miembro de empuje 30 comprende una conexión **34** adecuada para conectar débilmente la estructura de soporte 32 al marco con el fin de guiar el movimiento de la estructura de soporte 32 para el segundo cilindro de corrugado 22, **un aparato de interconexión 35**, adecuado para posicionarse entre los medios de accionamiento 33 y el apoyo 32b para permitir una correcta transferencia de fuerza entre los componentes mencionados y una base de cuña **36** adecuada para colocar el segundo medio de accionamiento 33 en posición inclinada para que, como se describió anteriormente la dirección principal de la extensión sea sustancialmente paralela a la dirección de acción 33a.

10

**[0036]** La conexión 34 preferiblemente comprende un pin u otra conexión similar adecuada para definir un eje de rotación relativo **30a** de la estructura de soporte 32 y por lo tanto del cuerpo de presión 31 en relación con el segundo cilindro de corrugación 22. Preferiblemente, el eje de rotación relativo 30a es sustancialmente paralelo a los ejes de rotación 21a y 22 de los cilindros de corrugación 21 y 22.

15

**[0037]** El aparato de interconexión 35 comprende una placa de contacto **35a** colocada entre los medios de accionamiento 33 y la estructura de soporte 32 y un cinematismo adecuado para permitir que la placa de contacto 35a siga los medios de accionamiento 33 durante la configuración entre las dos configuraciones de descanso y de trabajo.

20

**[0038]** En particular, la placa de contacto 35a está firmemente conectada a los medios de accionamiento 33 de modo que cuando el miembro de empuje 30 pasa del reposo a la configuración de trabajo, se instala sobre el soporte 32b, permitiendo la transferencia correcta de fuerzas entre los medios de accionamiento 33 y el soporte 32b.

25

**[0039]** Para proporcionar el movimiento antes mencionado de la placa 35a, el cinematismo comprende un elemento de unión **35b** conectado a la placa de contacto y al bastidor por medio de dos pasadores que permiten que el elemento de unión 35b rote tanto en relación con el bastidor como en relación con la placa de contacto 35a alrededor de ejes de rotación sustancialmente paralelos al eje de rotación relativo 30a.

30

**[0040]** El funcionamiento del dispositivo de corrugación según la invención para hojas de material de papel, descrito anteriormente en sentido estructural, es el siguiente: inicialmente el dispositivo 1 tiene el miembro de empuje 30 en la posición de reposo, es decir, con el cuerpo de presión 31 adecuadamente separado desde la superficie de trabajo 22b de modo que la presión adicional no se descarga en el segundo cilindro de corrugación 22, y por lo tanto la fuerza de deformación está en su valor mínimo.

35

**[0041]** Durante el procesamiento, dependiendo de las características de las hojas de material de papel 10 a procesar, el operador ajusta el dispositivo 1 para lograr la fuerza de deformación deseada.

40

**[0042]** En particular, si las hojas de material de papel 10 tienen un grosor mínimo, prácticamente el mismo que el estimado durante la etapa de diseño de los cilindros corrugadores, la fuerza de deformación requerida es mínima y, por consiguiente, el dispositivo 1 se activa dejando el miembro de empuje 30 en la posición de descanso.

45

**[0043]** Viceversa, si el grosor de las hojas de material de papel 10 es mayor que el grosor mínimo antes mencionado y, por lo tanto, la fuerza de deformación requerida es mayor, el operador activa el paso del miembro de empuje 30 desde el resto a la posición de trabajo para aplicar la presión adicional al segundo cilindro de corrugación 22 y así aumentar la fuerza de deformación.

50

**[0044]** En detalle, los medios de accionamiento 33 se expanden a lo largo de la dirección de acción 33a haciendo que la estructura de soporte 32 gire alrededor del eje de rotación relativo 30a y los cuerpos de presión 31 se asienten en la segunda superficie de trabajo en el lado opuesto a la zona de deformación 20a.

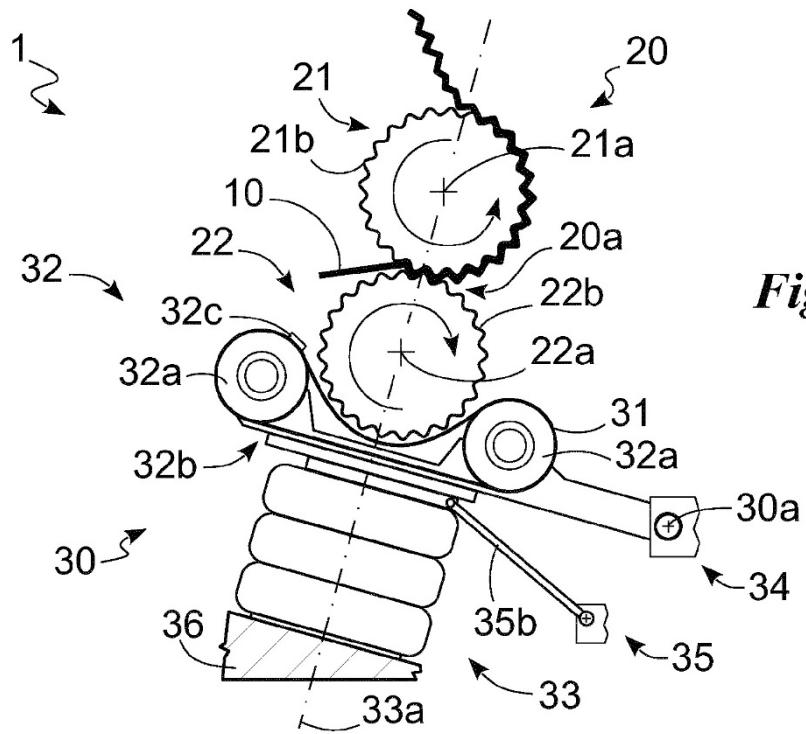
**[0045]** Una vez que los cuerpos de presión 31 y la superficie de trabajo 22b se tocan, los medios de accionamiento 33 continúan expandiéndose a lo largo de dicha dirección de acción 33a de manera que los cuerpos de presión 31 se tensan y comienzan a descargar una presión adicional sobre la segunda superficie de trabajo 22b resultando sustancialmente perpendiculares a la zona de deformación 20a y, preferiblemente, sobre el plano definido por los dos ejes de rotación 21a y 22a.

55

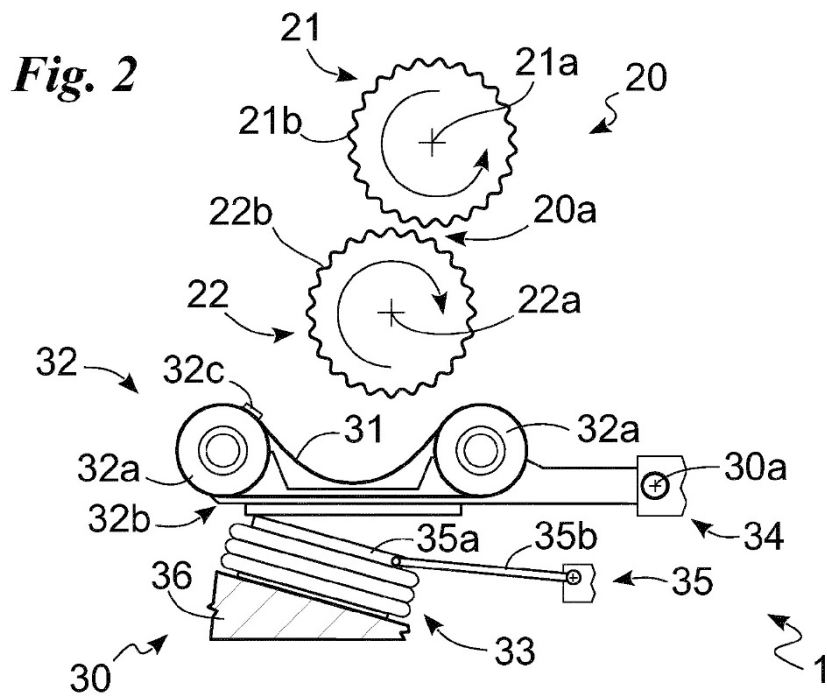
- 5 **[0046]** A causa de la presión adicional, el eje de rotación 22 y/o el segundo cilindro de corrugación 22 comienzan a deformarse y/o flexionarse determinando elásticamente, en correspondencia con la zona de deformación 20a, una reducción de la distancia entre las superficies de trabajo 21b y 22b y así, un aumento de la fuerza de deformación que sufre el material de hoja de papel 10 cuando atraviesa dicha zona de deformación 20a.
- 10 **[0047]** Una deformación o flexión mínima del segundo eje de rotación 22a y/o del segundo cilindro de corrugación 22 es suficiente para lograr una variación significativa en la presión sobre la hoja de material de papel 10. Por lo tanto, la flexión puede ser una consecuencia tanto del tamaño de los cilindros corrugadores como de los ejes de rotación, y del tipo de conexión de los mismos.
- 15 **[0048]** Una vez que la fuerza de deformación ha alcanzado el valor deseado, el operador detiene la expansión de los medios de accionamiento 33 que bloquean el miembro de empuje 30 en la posición alcanzada, y luego comienza el procesamiento de la hoja 10.
- 20 **[0049]** La invención, como puede verse por el funcionamiento descrito anteriormente, permite un nuevo proceso de corrugación de hojas en material de papel.
- 25 **[0050]** Tal proceso de corrugación comprende preferiblemente una etapa de calibración de la fuerza de deformación durante el procesamiento de la hoja de material de papel 10.
- 30 **[0051]** En particular, en la etapa de calibración, se aplica una presión adicional al segundo cilindro de corrugación 22 por medio del miembro de empuje 30 que, demostrando ser sustancialmente paralelo a la dirección de acción 33a, arrastra la segunda superficie de trabajo 22b hacia la primera superficie de trabajo 21b y así varía la fuerza de deformación, como se describió anteriormente.
- 35 **[0052]** La invención logra algunas ventajas importantes.
- 40 **[0053]** Una primera ventaja importante radica en la fiabilidad extrema del dispositivo de corrugación 1 de las hojas de material de papel 10 que tienen diferentes espesores y/o están hechas de diferentes materiales de aquellos para los que se diseñaron los cilindros de corrugación 21 y 22.
- 45 **[0054]** Tal ventaja se logra gracias al innovador miembro de empuje 30 que, ejerciendo una presión adicional sobre la superficie de contacto 22b, determina un aumento de la fuerza de deformación.
- 50 **[0055]** Otra ventaja importante radica en el hecho de que el dispositivo de corrugación 1 puede adaptarse a hojas de material de papel 10 de grosores variables de una manera rápida y práctica, y por lo tanto sin la necesidad de operaciones de calibración caras y que requieren mucho tiempo.
- [0056]** De hecho, el dispositivo 1, mientras tiene cilindros de corrugación 21 y 22 diseñados para procesar hojas de material de papel 10 de un espesor mínimo, también puede procesar hojas 10 de mayor espesor, aumentando la fuerza de deformación gracias a los miembros de empuje 30.
- [0057]** Otra ventaja es, por lo tanto, el hecho de que el dispositivo 1, que es capaz de adaptarse a diversos tipos de material de hoja de papel 10, minimiza el número de cilindros de corrugación necesarios.
- [0058]** Otra ventaja de no menos importancia es la mayor capacidad de producción del dispositivo 1 gracias a un tiempo de calibración significativamente más corto en comparación con los dispositivos de la técnica anterior.
- [0059]** Todos los elementos como se describen y reivindican en este documento pueden reemplazarse por elementos equivalentes y el alcance de la invención incluye todos los demás detalles, materiales, formas y dimensiones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de corrugación de hojas de material de papel que comprende los siguientes pasos:
- 5 - proporcionar dos cilindros de corrugación (21, 22) que tienen superficies de trabajo (21b, 22b) adecuadas para acoplarse sustancialmente recíprocamente para definir una zona de deformación (20a) y para imprimir una fuerza de deformación sobre dichas hojas de material de papel (10),  
- proporcionar un miembro de empuje (30) movable desde una posición de reposo en la que está separado de la superficie de trabajo (22b) de uno de los dos cilindros de corrugación (22),  
10 a una posición de trabajo para aplicar una presión adicional a uno de dichos cilindros de corrugación (22), **caracterizado porque** el procedimiento comprende además los pasos de:  
- mover el miembro de empuje (30) a la posición de trabajo para aplicar una presión adicional a uno de dichos cilindros de corrugación (22) y aumentar la fuerza de deformación aplicada sobre dichas hojas de material de papel (10) si el grosor del material de papel (10) es mayor que un espesor mínimo predeterminado, y  
15 - procesar dichas hojas de papel a través de dicha zona de deformación (20a), después de que el miembro de empuje (30) se ha movido en la posición de trabajo.
2. Un procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el espesor mínimo predeterminado es estimado durante una etapa de diseño de los cilindros de corrugación (21, 22).  
20
3. Un procedimiento según la reivindicación 2, que comprende además la etapa de:  
- deformar y/o flexionar elásticamente uno de dichos cilindros de corrugación (22) a través de la presión adicional aplicada por el miembro de empuje (30), por lo tanto  
- reducir la distancia entre las superficies de trabajo (21b, 22b) de los dos cilindros de corrugación  
25 (21, 22).
4. Un procedimiento según la reivindicación 3, que comprende además la etapa de:  
- detener el movimiento del miembro de empuje (30) cuando la fuerza de deformación aplicada sobre dichas hojas de material de papel (10) ha alcanzado un valor deseado predeterminado bloqueando el miembro de empuje (30) en la  
30 posición alcanzada.
5. Un procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el valor de deformación predeterminado deseado se estima la fuerza durante una etapa de diseño de los cilindros de corrugación (21, 22).
- 35 6. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:  
- un paso de calibración de la fuerza de deformación durante el procesamiento de la hoja de material de papel (10), aplicando una presión adicional a uno de dichos cilindros de corrugación (22) por medio del miembro de empuje (30) y variando así la fuerza de deformación.  
40



*Fig. 1*



*Fig. 2*