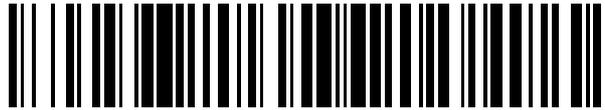


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 602**

51 Int. Cl.:

**B65H 27/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2015 E 15188310 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018 EP 3009385**

54 Título: **Rodillo para procesar un material en banda continuo y dispositivo que comprende dicho rodillo**

30 Prioridad:

**13.10.2014 IT FI20140232**  
**11.09.2015 IT UB20153573**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.06.2018**

73 Titular/es:

**FABIO PERINI S.P.A. (100.0%)**  
**Via Giovanni Diodati, 50**  
**55100 Lucca, IT**

72 Inventor/es:

**RICCI, MAURO y**  
**PAOLINELLI, ALESSIO**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 673 602 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**

Rodillo para procesar un material en banda continuo y dispositivo que comprende dicho rodillo.

**5 Descripción****Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a rodillos para dispositivos para procesar materiales en banda continuos. Más en particular, algunas formas de realización descritas en la presente memoria se refieren a un rodillo de presión configurado para actuar conjuntamente con un segundo rodillo, por ejemplo un rodillo de gofrado, con el que forma una línea de contacto a través del que pasa el material en banda. El material en banda se somete a la acción de los dos rodillos presionados uno contra el otro, cuando pasa por la línea de contacto entre los mismos.

15 También se describe un dispositivo para procesar o tratar un material en banda, que comprende un primer rodillo y un segundo rodillo, que definen una línea de contacto entre los mismos, por la que se extiende un recorrido para un material en banda.

20 Algunas formas de realización descritas en la presente memoria se refieren a rodillos de presión y/o rodillos de gofrado para procesar papel, por ejemplo, aunque sin limitación, papel tisú, para la producción de papel higiénico, toallas de papel, servilletas de papel o pañuelos y similares.

**Antecedentes de la invención**

25 En muchas aplicaciones industriales, se requiere el procesado de un material en banda sustancialmente continuo, por ejemplo, una película de plástico, una banda de papel, una tela no tejida, una lámina de metal o similar. Estos materiales en banda pasan por una línea de contacto entre dos rodillos que se presionan uno contra el otro a una presión elevada.

30 Entre este tipo de operaciones se prevé, por ejemplo, el calandrado tanto de hojas y bandas de papel u otros materiales, como de láminas metálicas o similares, piel, piel artificial u otros materiales.

35 Además de las calandras, en el campo de conversión de papel se utilizan dispositivos de gofrado o de gofrado y laminación, en los que se mueve un material en banda de una sola capa o multicapas entre un primer rodillo, o rodillo de presión, que presenta una superficie flexible, y un segundo rodillo, o rodillo de gofrado, típicamente realizado en acero, provisto de protuberancias. La flexibilidad del rodillo de presión y la tensión de compresión ejercida entre el primer rodillo y el segundo rodillo dan lugar al gofrado del material en banda, es decir, la deformación permanente del mismo, con ruptura parcial o deformación de las fibras de celulosa que lo forman.

40 El gofrado se utiliza tanto para producir un patrón sobre el material como para modificar las características técnicas del mismo, como suavidad, volumen, absorbencia, etc. El gofrado también se utiliza para unir una pluralidad de capas gofradas por separado, para formar un material de múltiples capas. La unión se puede obtener aplicando un adhesivo en las protuberancias generadas por el gofrado en una o más capas que se van a unir.

45 A título de ejemplo, en los documentos US-A-3.961.119; EP-A-370972; EP-A-426548; WO-A-9720687 se describen máquinas y dispositivos de gofrado de este tipo.

50 Los dispositivos de gofrado pueden presentar diferentes disposiciones de los rodillos de presión y de los rodillos de gofrado, así como diferentes procedimientos para la laminación de las capas gofradas por separado, para unir las entre sí, por ejemplo mediante encolado. Dichas capas se pueden laminar entre los rodillos de gofrado, o entre un rodillo de gofrado y un rodillo de laminación, o de otros modos. Independientemente de la estructura del dispositivo de gofrado, debido a la deflexión del rodillo resultante de las altas presiones de funcionamiento y del peso de los rodillos tienen lugar las desventajas descritas a continuación.

55 La figura 1 ilustra esquemáticamente una sección transversal longitudinal de un rodillo de presión para una unidad de gofrado de acuerdo con la técnica anterior.

60 El rodillo, indicado con la referencia 101, comprende una camisa sustancialmente cilíndrica 103, que es hueca en el interior, cuyo volumen hueco interior está indicado con la referencia 104. Se insertan unas almohadillas 105A y 105B en el volumen hueco interior 104 de la carcasa 103 y cerca de dos extremos 103A y 103B de dicha carcasa, respectivamente. Cada almohadilla 105A, 105B está provista de un quicio de soporte y rotación respectivo 107A, 107B para el rodillo 101. Mediante el quicio de soporte y rotación 107A, 107B, el rodillo 101 se soporta mediante unos cojinetes de soporte y rotación 109A, 109B montados en flancos 111A, 111B de una máquina, por ejemplo, un dispositivo o unidad de gofrado que comprende el rodillo 101. El número de referencia 65 114 indica un revestimiento flexible realizado por ejemplo en caucho, caucho sintético o similar.

El acoplamiento entre las almohadillas 105A, 105B y la camisa cilíndrica hueca 103 normalmente es un acoplamiento térmico, en el que la camisa 103 se expande térmicamente y en el que se introducen las almohadillas refrigeradas de forma adecuada 105A, 105B, de modo que la diferencia de temperatura entre la  
 5 camisa 103 y las almohadillas 105A, 105B elimina la interferencia recíproca entre dichos componentes y permite introducir libremente dichas almohadillas 105A, 105B en el interior de la cavidad 104 de la camisa 103. Cuando la camisa 103 y las almohadillas 105A, 105B vuelven a presentar la misma temperatura, aparece una interferencia entre la superficie exterior cilíndrica de las almohadillas 105A, 105B y la superficie interior cilíndrica de la camisa 103. Dicha interferencia resulta suficiente para acoplar torsional y axialmente las almohadillas 105A,  
 10 105B a la camisa, haciendo que queden integradas con este último, de modo que el rodillo 101, constituido por la camisa 103 y las almohadillas 105A, 105B, gira como un único componente. El acoplamiento entre las almohadillas 105A, 105B y la camisa se obtiene de este modo mediante ajuste por interferencia.

En otras formas de realización conocidas, las almohadillas están fijadas a los extremos de la camisa por medio  
 15 de unos tornillos.

La presión entre el rodillo de presión y el rodillo de gofrado provoca la deflexión de dichos componentes. En general, además de esta deflexión, también existe el curvado de los rodillos debido a su peso. Dicha deflexión,  
 20 con la consecuente formación de un combado tanto en el eje del rodillo de presión como del rodillo de gofrado, provoca un defecto de gofrado. El defecto consiste en un gofrado más marcado a lo largo de los bordes y un gofrado menos marcado en el área central del material en banda. El defecto también podría ser tan significativo que el producto pudiera no ser aceptado. Esto se debe al hecho de que la deflexión del rodillo de presión y el rodillo de gofrado puede ser significativa.

En algunos casos, para evitar este inconveniente, el rodillo de presión y el rodillo de gofrado se montan con ejes  
 25 ligeramente torcidos, de modo que se aumente la presión en el área central de la línea de contacto entre los mismos, equilibrando así la flexión. Sin embargo, esta solución adolece de la desventaja de generar fuerzas transversales sobre el material en banda y provocar un desgaste rápido de los componentes mecánicos.

De acuerdo con un enfoque diferente, se proporciona un rodillo que comprende un árbol central fijo, es decir, que  
 30 no gire, alrededor del que gira un manto cilíndrico. Se disponen componentes de accionamiento entre el árbol fijo y el manto cilíndrico, que típicamente se accionan por medio de un líquido presurizado y deforman dicho manto cilíndrico. Los componentes de accionamiento están alineados entre sí a lo largo del eje del rodillo y en el plano de la línea de contacto entre los dos rodillos que actúan conjuntamente entre sí. En las patentes de los Estados  
 35 Unidos 5.897.476; 5.599.263; 5.103.542; 4.856.155 se describen soluciones de este tipo. En la práctica, cuando los componentes de accionamiento están activados, el rodillo se deforma y adopta una forma de "banana". Estos sistemas adolecen de varias desventajas, tanto debido a la complejidad mecánica de los mismos como a las altas tensiones dinámicas a las que están sometidos los componentes que forman el rodillo, en particular los cojinetes de soporte y el manto cilíndrico.

Para equilibrar la deflexión, a menudo se proporcionan rodillos coronados, es decir, rodillos con una superficie  
 40 que no es perfectamente cilíndrica, es decir, una superficie que presenta un cambio gradual en el diámetro de la sección transversal de la misma. Más en particular, el diámetro de la sección transversal es más grande en el área central y más pequeño en las áreas extremas. El límite principal de esta solución es que la corona, es decir,  
 45 la diferencia entre el diámetro máximo y el diámetro mínimo de la sección transversal del rodillo, es fija; por lo tanto, puede equilibrar la deflexión solo bajo una condición de funcionamiento específica, es decir, solo para un valor de carga recíproca entre los rodillos.

Sin embargo, en muchos casos, surge la necesidad de cambiar la presión entre el rodillo de presión y el rodillo  
 50 de gofrado. Por ejemplo, podría resultar necesario, variar la carga lineal entre el rodillo de presión y el rodillo de gofrado para obtener diferentes patrones o condiciones de procesado para el material en la línea de contacto entre los rodillos, así como una profundidad de gofrado diferente. En otros casos, podría resultar necesario modificar la carga para procesar diferentes materiales, o para equilibrar un cambio en la dureza del revestimiento flexible del rodillo de presión provocado por la temperatura de funcionamiento. Además, se pueden precisar  
 55 condiciones de carga diferentes a medida que varíe el patrón de gofrado. Es decir, un gofrado más denso generalmente precisa una carga mayor.

Si cambia la carga lineal (kg/cm) aplicada entre el rodillo de presión y el rodillo de gofrado, la corona de la  
 60 superficie del rodillo de presión podría resultar excesiva con respecto a la deflexión, provocando un defecto opuesto al provocado por la deflexión, o podría ser demasiado pequeña y, por lo tanto, resultar insuficiente para equilibrar la deflexión.

Por lo tanto, se han desarrollado rodillos con una corona variable. Un ejemplo de un rodillo de corona variable se  
 65 describe en el documento EP1622757. Esta forma de realización permite adaptar el coronado del rodillo a las condiciones de trabajo, por ejemplo a cambios en la carga lineal (fuerza por longitud axial del rodillo). Sin embargo, los rodillos de corona variable resultan bastante complejos y caros.

Otros acercamientos para resolver los problemas mencionados anteriormente se basan en el uso de rodillos que comprenden una camisa exterior soportada en un árbol interior por medio de soportes montados en profundidad en el interior de la camisa, es decir, entre la línea central de la camisa exterior y los extremos de la camisa exterior.

El documento WO-A-2009/010999 divulga, por ejemplo, rodillos de presión que comprenden una camisa exterior y un árbol interior. Dicho árbol interior se soporta fijo mediante los flancos de la máquina, mientras que la camisa exterior se soporta en rotación libre en el árbol interior, por medio de cojinetes de soporte dispuestos en profundidad en el interior de la camisa. Dicha camisa se acciona en su rotación por medio de un motor adecuado, con el fin de girar alrededor del eje del árbol fijo respectivo. Como los cojinetes están dispuestos dentro de la camisa, la construcción resulta compleja y difícil de manipular, debido a que el montaje y la lubricación de dichos cojinetes resultan difíciles.

El documento EP-A-2497633 divulga un rodillo de presión que comprende una camisa exterior soportada en un árbol interior. El árbol interior, a su vez, se soporta en flancos fijos mediante cojinetes. Tanto dicho árbol como dicha camisa giran y se fijan recíprocamente en los extremos de la camisa por medio de un sistema flexible que permite que el árbol interior se desvíe, de forma independiente a la camisa que, básicamente, no presenta deflexiones o presenta deflexiones limitadas. Se montan juntas esféricas en el interior de la camisa, dispuestas en una posición intermedia entre los extremos axiales de la camisa exterior y la línea central del mismo. Además, esta configuración resulta compleja y costosa, ya que requiere el montaje de juntas esféricas en profundidad en el interior de la camisa exterior del rodillo y proporciona un acoplamiento mecánico deformable entre el árbol interior y la camisa exterior.

En los documentos EP-A-20650602 y DE20319527 se divulgan otros rodillos.

Por lo tanto, existe una necesidad de soluciones más eficaces y menos complejas para los problemas mencionados anteriormente debido a la deflexión de los rodillos en las máquinas de procesamiento para materiales en banda.

### Sumario de la invención

En las formas de realización descritas en la presente memoria, se proporciona un rodillo que comprende un eje de rotación, una camisa exterior que está hueca en el interior y un par de almohadillas laterales insertadas en dicha camisa. Cada almohadilla comprende un quicio de soporte y rotación para el rodillo y un cuerpo que forma una sola pieza con el soporte y el quicio de soporte y rotación, que forma un acoplamiento torsional y axial con la camisa exterior. La superficie periférica del cuerpo de cada almohadilla, acoplada a la camisa exterior, presenta una dimensión axial por lo menos igual que una dimensión transversal del cuerpo.

Según algunas formas de realización descritas en la presente memoria, se proporciona un rodillo para procesar un material en banda continuo, por ejemplo un rodillo de presión, que comprende un eje de rotación, una camisa exterior que presenta una superficie exterior sustancialmente cilíndrica, una superficie interior que define un espacio interior hueco y dos extremos axiales; y un par de almohadillas laterales, acopladas torsional y axialmente a la camisa de manera que giren de forma solidaria con el mismo, formando sustancialmente, en su totalidad, un cuerpo individual. Cada almohadilla comprende un quicio de soporte y de rotación para el rodillo que sobresale desde uno de los extremos axiales de la camisa exterior. Cada almohadilla comprende también un cuerpo, que forma una sola pieza con dicho quicio de soporte y rotación. De forma adecuada, se inserta el cuerpo en el volumen interior hueco de la camisa exterior y presenta una superficie periférica en contacto con la superficie interior de la camisa exterior. Este contacto es un contacto a presión, con interferencia recíproca entre la almohadilla lateral y la camisa exterior, de modo que las dos almohadillas laterales giran de manera solidaria con la camisa exterior. La superficie periférica de cada cuerpo presenta una dimensión en dirección axial, es decir, en la dirección del eje del rodillo, por lo menos igual que una dimensión transversal del cuerpo. Cuando la camisa exterior presenta una superficie interior cilíndrica y, además, los cuerpos de las almohadillas laterales presentan una superficie cilíndrica periférica, la dimensión transversal corresponde al diámetro de la superficie cilíndrica periférica.

Por otra parte, "dimensión transversal" significa la mayor dimensión de la sección transversal del cuerpo de la almohadilla.

Sorprendentemente, se ha descubierto que, si la superficie de acoplamiento entre el cuerpo de la almohadilla y la camisa exterior es lo suficientemente larga en dirección axial y se extiende así hacia el interior de la camisa exterior y hacia la línea central del rodillo, dicho rodillo se somete a una deflexión menor que la de los rodillos tradicionales provistos de almohadillas cortas aplicadas a los extremos de la camisa.

De acuerdo con formas de realización ventajosas, la dimensión axial de la superficie periférica del cuerpo es por

lo menos 1,2, preferentemente por lo menos 1,5, con mayor preferencia por lo menos 1,8 veces la dimensión transversal del cuerpo de la almohadilla lateral, por ejemplo, igual o mayor que 2 veces la dimensión transversal de dicho cuerpo de la almohadilla lateral.

5 Las deflexiones reducidas permiten proporcionar un coronado muy limitado de la superficie exterior de la camisa, o incluso permiten el no coronado. Además, el valor absoluto reducido de la deflexión, es decir, del coronado formado por el eje de la camisa cilíndrica exterior del rodillo, permite utilizar el mismo rodillo, coronado si es necesario, también cuando las condiciones de carga son muy variables, sin la necesidad de un coronado variable, o utilizar diferentes rodillos con diferente coronado según las condiciones de carga.

10 Sustancialmente, la configuración de las formas de realización descritas en la presente memoria permite reducir significativamente las desventajas debidas a la deflexión del rodillo cuando está cargado (combado), sin la necesidad de sistemas de soporte complejos entre el árbol interior y la camisa exterior. De hecho, de acuerdo con las formas de realización descritas en la presente memoria, la camisa exterior y las almohadillas extremas que forman los quicios de soporte y rotación están unidos entre sí de manera que formen un solo cuerpo, como en el caso de rodillos más sencillos según la técnica anterior (figura 1) . Sin embargo, la geometría particular y las proporciones dimensionales entre la camisa exterior y las almohadillas permiten limitar o superar las desventajas debidas a una deflexión excesiva del eje del rodillo.

15 Para conseguir resultados particularmente eficientes en términos de reducción de deflexión, cada quicio de soporte y rotación presenta un diámetro menor que la dimensión transversal del cuerpo respectivo de la almohadilla lateral. Además, entre el cuerpo de la almohadilla lateral y el quicio de soporte y rotación respectivo se prevé una parte de conexión, que presenta una dimensión transversal que es más pequeña que la dimensión transversal del cuerpo de la almohadilla lateral, pero mayor que el diámetro del quicio de soporte y rotación. De esta manera, se incrementa la sección resistente de las almohadillas laterales y se someten a deflexiones limitadas incluso cuando su dimensión axial es particularmente larga para permitir que el cuerpo respectivo se inserte en profundidad en el interior de la camisa, es decir, a una distancia del extremo respectivo de la camisa.

20 La sección transversal de la parte de conexión puede presentar una dimensión constante, por ejemplo, en forma circular. En este caso, la parte de conexión presenta una forma sustancialmente cilíndrica. En otras formas de realización, la parte de conexión puede presentar una forma ahusada, disminuyendo la sección transversal de la misma gradualmente desde el interior de la camisa, donde se encuentra el cuerpo respectivo de la almohadilla lateral, hacia el extremo de la camisa. En este caso, la parte de conexión puede presentar una forma sustancialmente como un cono truncado. También se pueden prever partes de conexión mixtas, que presenten segmentos cilíndricos y segmentos en forma de cono truncado.

25 En formas de realización ventajosas, la parte de conexión está sustancialmente alojada formando una sola pieza en el interior de la camisa exterior. Preferentemente, cada parte de conexión se extiende hasta casi el extremo de la camisa, mientras que los quicios de soporte y rotación se extienden al exterior de dicha camisa.

30 De acuerdo con algunas formas de realización, la parte de conexión puede presentar una dimensión transversal igual a por lo menos 2, preferentemente igual a por lo menos 2,5 veces el diámetro del quicio de soporte y rotación. Cuando dicho quicio de soporte y rotación y/o la parte de conexión presentan una sección transversal con una dimensión variable, la proporción dimensional mencionada anteriormente se refiere a los valores mínimos del diámetro del quicio de soporte y rotación y de la dimensión transversal de la parte de conexión. Estas proporciones dimensionales permiten una sección de alta resistencia y, por lo tanto, una disminución de la deflexión de las porciones de conexión. Estas últimas pueden presentar una longitud considerable, para permitir que los cuerpos de las almohadillas laterales se inserten en profundidad en el volumen interior de la camisa, sin deflexiones excesivas.

35 En las formas de realización ventajosas, cada almohadilla lateral se inserta y se aloja en el interior del volumen hueco de la camisa exterior a una profundidad tal que la distancia entre el cuerpo de la almohadilla lateral y el extremo axial respectivo de la camisa exterior sea igual a por lo menos 1, preferentemente a por lo menos 1,2, con más preferencia a por lo menos 1,5 veces, por ejemplo, 2 veces la dimensión transversal del cuerpo de la almohadilla lateral. Esto permite que la camisa exterior se soporte mediante las almohadillas laterales respectivas en un área más cercana a la línea central del rodillo, reduciendo además la deflexión general del rodillo. Cuando, entre el cuerpo de cada almohadilla lateral y el quicio de soporte y rotación respectivos se prevé una parte de conexión que presenta una dimensión transversal (constante o axialmente variable) menor que la dimensión transversal del cuerpo de la almohadilla lateral, la longitud axial de dicha parte de conexión puede ser igual a la distancia mencionada anteriormente entre el cuerpo y el extremo de la camisa. De esta forma, se optimizan la resistencia del rodillo y la rigidez a la flexión.

40 En algunas formas de realización, la dimensión en la dirección axial del cuerpo de cada almohadilla y su posición en el interior de la camisa exterior son tales, que la distancia recíproca entre los cuerpos de las almohadillas laterales (es decir, entre las superficies extremas, encaradas entre sí, de los cuerpos de las almohadillas laterales) es menor que la dimensión transversal de los cuerpos de las almohadillas laterales y, preferentemente,

menor que 1/2, con más preferencia menor que 1/5, y con mayor preferencia igual o menor que 1/10 de la dimensión transversal de los cuerpos de las almohadillas laterales.

5 Para que la estructura general del rodillo sea más ligera, los cuerpos de las almohadillas laterales pueden estar huecos en el interior.

Si resulta necesario, la superficie exterior de la camisa exterior puede prever un coronado, es decir, puede presentar una sección transversal cuyo diámetro varíe ligeramente desde el centro (diámetro máximo) hasta los extremos (diámetro mínimo).

10 Ventajosamente, los rodillos configurados tal como se ha descrito anteriormente se pueden utilizar como rodillos de presión o rodillos de laminación en dispositivos de gofrado o de gofrado y laminación. En este caso, la superficie exterior de la camisa exterior puede estar formada por una capa de material flexible elásticamente, preferentemente un material elastomérico. En algunas formas de realización, la dureza del material flexible elásticamente puede estar comprendida entre 40° Shore A aproximadamente y 70° Shore A aproximadamente, preferentemente entre 50° Shore A aproximadamente y 60° Shore A aproximadamente. En otras formas de realización, la dureza del material flexible puede estar comprendida entre 40° y 80° Shore D.

20 De acuerdo con un aspecto adicional, se describe un dispositivo para procesar un material continuo en banda, que comprende por lo menos un primer rodillo configurado tal como se ha descrito con anterioridad, dispuesto a lo largo de un recorrido de alimentación para el material en banda. Ventajosamente, el rodillo actúa conjuntamente con un segundo rodillo, formando una línea de contacto con el mismo, por la que se extiende el recorrido del material en banda.

25 En algunas formas de realización, el primer rodillo es un rodillo de presión o un rodillo de laminación, el segundo rodillo es un rodillo de gofrado y el dispositivo es un dispositivo de gofrado o de gofrado y laminado.

30 Además, el segundo rodillo se puede configurar, tal como se ha descrito con anterioridad, para reducir la deflexión del mismo. En este caso, eliminando la deflexión del rodillo de presión y el rodillo de gofrado, que son motivo de preocupación para el resultado del gofrado, y aumentando la presión entre los rodillos, no se incrementa el comado en el centro de los rodillos.

35 El rodillo, o tanto el primer como el segundo rodillo, se pueden ser soportar por flancos, posiblemente cojinetes autoalineables, mediante los que se permite la deflexión de los quicios de soporte y rotación. Uno de dichos primer y segundo rodillos puede estar motorizado. El otro rodillo también puede estar motorizado, o se puede accionar su rotación mediante la fricción con el rodillo motorizado.

40 Por ejemplo, en el caso de unidades de gofrado, se puede accionar la rotación del rodillo de presión, preferentemente revestido con material flexible elásticamente, mediante la fricción entre el rodillo de presión y el rodillo de gofrado, que está motorizado. Además, el dispositivo puede prever accionadores para modificar la presión de los dos rodillos uno contra el otro.

45 La unidad de gofrado también puede comprender uno o más rodillos de laminación. Los rodillos de laminación pueden actuar conjuntamente con uno o más rodillos de gofrado. El/los rodillo/s de laminación se puede/n configurar tal como se ha descrito anteriormente y se puede/n revestir, si resulta necesario, con un material flexible elásticamente. Los rodillos de laminación pueden estar motorizados o se puede accionar su rotación mediante fricción entre el rodillo de laminación y el rodillo de gofrado correspondiente.

50 En formas de realización ventajosas, uno o más rodillos de presión y/o rodillos de laminación se pueden asociar con accionadores de presión, que se pueden controlar para cambiar la fuerza aplicada entre el rodillo de presión, o el rodillo de laminación, y el rodillo de gofrado. Por ejemplo, la carga aplicada puede ser tal, que genere una carga lineal comprendida entre 5 y 100 kg/cm, preferentemente entre 10 y 70 kg/cm. Los valores indicados son típicos para el procesado de papel tisú, pero se han indicado solo a título de ejemplo no limitativo.

55 A continuación se divulgan características y formas de realización y se exponen adicionalmente en las reivindicaciones adjuntas, que forman una parte integrada a la presente descripción. La breve descripción anterior establece las características de las diversas formas de realización de la presente invención, con el fin de que la descripción detallada que sigue se pueda comprender mejor y de que las presentes contribuciones a la técnica se puedan apreciar mejor. Obviamente, existen otras características de la invención que se describirán a continuación y que se expondrán en las reivindicaciones adjuntas. A este respecto, antes de explicar en detalle varias formas de realización de la invención, se entiende que las diversas formas de realización de la invención no están limitadas en su aplicación a los detalles de construcción ni a las disposiciones de los componentes que se exponen en la siguiente descripción o se ilustran en los dibujos. La invención puede presentar otras formas de realización y se puede llevar a la práctica y realizar de diversas maneras. Además, se deberá entender que la fraseología y la terminología utilizadas en la presente memoria se emplean con fines descriptivos y no se deberán considerar como limitativas.

Asimismo, los expertos en la técnica apreciarán que la concepción, sobre la que se basa la divulgación, se puede utilizar fácilmente como una base para diseñar otras estructuras, procedimientos y/o sistemas para llevar a cabo los diversos propósitos de la presente invención. Por lo tanto, es importante considerar que las reivindicaciones incluyen dichas construcciones equivalentes en la medida en que no se aparten del espíritu y del alcance de la presente invención.

**Breve descripción de los dibujos**

La invención se comprenderá mejor siguiendo la descripción y el dibujo adjunto, que muestra formas de realización prácticas no limitativas de la invención. Más particularmente, en el dibujo:

la figura 1 ilustra una vista en sección longitudinal de un rodillo de presión de acuerdo con la técnica anterior para una unidad de gofrado o similar;

la figura 2 ilustra una vista lateral esquemática de una unidad de laminado y gofrado, en la que se pueden utilizar los rodillos descritos en la presente memoria;

la figura 3 es una vista en sección longitudinal de un rodillo de presión de acuerdo con una primera forma de realización;

la figura 4 es una vista en sección longitudinal de un rodillo de presión de acuerdo con una forma de realización adicional.

**Descripción detallada de las formas de realización**

La siguiente descripción detallada de las formas de realización a título de ejemplo hace referencia a los dibujos adjuntos. Los mismos números de referencia en diferentes dibujos identifican los mismos elementos o similares. Además, los dibujos no están necesariamente dibujados a escala. Asimismo, la siguiente descripción detallada no limita la invención. En cambio, el alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

La referencia en todo la memoria a “una forma de realización” o “forma de realización” o “algunas formas de realización” significa que el aspecto, estructura o característica en particular descritos en conexión con una forma de realización se incluyen en por lo menos una forma de realización de la materia divulgada. Por lo tanto, la aparición de la frase “en la forma de realización” o “en una forma de realización” o “en algunas formas de realización” en varios lugares a lo largo de la memoria no se refiere necesariamente a la/s misma/s forma/s de realización. Además, las características, estructuras o características particulares se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más formas de realización.

La figura 2 muestra una unidad de gofrado y laminación, indicada en general con el número de referencia 1 y que comprende una pluralidad de rodillos, de los que uno o más se pueden configurar tal como se describe en la presente memoria.

La unidad de gofrado y laminación puede comprender un primer rodillo de presión 3 que actúa conjuntamente con un primer rodillo de gofrado 5. Se proporciona una línea de contacto de gofrado 6 entre el primer rodillo de presión 3 y el primer rodillo de gofrado 5. Se alimenta una primera capa V1 de material en banda, por ejemplo papel tisú, a lo largo de un recorrido de alimentación que se extiende alrededor del rodillo de presión 3 y a través de la línea de contacto de gofrado 6, de modo que las protuberancias 5P proporcionadas en la superficie cilíndrica de dicho rodillo de gofrado 5, penetrando el revestimiento flexible elásticamente 3R del rodillo de presión 3, deforman permanentemente dicha capa V1, formando así una protuberancia de gofrado sobre la misma. El rodillo de presión 3 se puede presionar contra el rodillo de gofrado 5 por medio de un accionador 7.

Además, la unidad de gofrado y laminado 1 puede prever un segundo rodillo de presión 9, provisto de un revestimiento flexible elásticamente 9R, por ejemplo realizado en caucho, caucho sintético o similar, que actúe conjuntamente con un segundo rodillo de gofrado 11 provisto de protuberancias de gofrado 11P. Se define una segunda línea de contacto de gofrado 10 entre el segundo rodillo de presión 9 y el segundo rodillo de gofrado 11; a través de la línea de contacto 10, se extiende un recorrido de alimentación para una segunda capa V2, que discurre alrededor del rodillo de presión 9 y que pasa a través de la línea de contacto de gofrado 10, donde se gofra debido a las protuberancias 11P que penetran en el recubrimiento flexible elásticamente 9R del rodillo de presión 9. El número de referencia 13 indica un accionador que puede generar la presión a la que se presiona el rodillo de presión 9 contra el rodillo de gofrado 11.

Los números de referencia 15 y 17 indican esquemáticamente motores que hacen girar los dos rodillos de gofrado 5 y 11 por medio de cintas adecuadas 16, 18.

De forma ya conocida, se puede aplicar adhesivo en las protuberancias generadas en la capa V1 por medio de

un dispensador de adhesivo 21, provisto de un depósito de adhesivo 23, un rodillo pantalla 25 y un rodillo de aplicación 27.

En la forma de realización que se muestra en la figura 2, la capa V2, gofrada en la línea de contacto de gofrado 10, se aleja del segundo rodillo de gofrado 11 y se coloca sobre la capa V1 accionada alrededor del primer rodillo de gofrado 5, de modo que las dos capas se pueden encolar juntas por laminación en una línea de contacto de laminación definida entre el primer rodillo de gofrado 5 y un rodillo de laminación 29. Las capas unidas forman un material continuo de múltiples capas N. Dicho rodillo de laminación 29 se puede presionar contra la superficie exterior del primer rodillo de gofrado 5 por medio de un accionador 31. En otras formas de realización, las dos capas V1 y V2 se pueden unir por laminación en la línea de contacto 8 definida entre el primer rodillo de gofrado 5 y el segundo rodillo de gofrado 11, para formar el material de múltiples capas N. En este caso, los dos rodillos de gofrado 5 y 11 se presionan el uno contra el otro. El rodillo de laminación 29 se puede omitir o se puede disponer en una posición de rotación libre.

La unidad o dispositivo de gofrado y laminación 1 descrita anteriormente es bien conocida.

La fuerza de los rodillos de presión 3 y 9 contra los respectivos rodillos de gofrado 5 y 9 se puede cambiar, por ejemplo de acuerdo con el patrón de gofrado, el tipo de material en banda gofrado, las condiciones de funcionamiento (temperatura), así como otros parámetros.

Debido a su propio peso y la presión entre cada rodillo de presión 3, 9 y el rodillo de gofrado 5, 11 respectivo, los rodillos 3, 5, 11, 9 pueden estar sometidos a deflexión. El resultado es un combado con respecto al eje del rodillo respectivo. Dicha deflexión tiene como resultado la falta de uniformidad en el procesado del material en banda V1 o V2. De hecho, en caso de no haber deflexiones, el área de contacto entre el rodillo de gofrado y el rodillo de presión respectivo presenta un perfil alargado sustancialmente rectangular. La dimensión más grande corresponde a la dimensión axial de los rodillos. La dimensión más pequeña depende de la deformación por aplastamiento, en particular del material flexible del revestimiento del rodillo de presión. Debido a esta deformación por aplastamiento, el contacto no es lineal como lo sería si las superficies de los rodillos no se hubieran deformado por dicho aplastamiento.

Debido a la deflexión, si la hay, y la consiguiente combado, la superficie de contacto tiende a adoptar una forma rectangular, en la que los lados más largos, es decir, los lados paralelos al eje de los rodillos, están curvados, con una concavidad encarada hacia el exterior del área de contacto. Dicho de otro modo, el área de contacto tiende a reducirse en el área central.

En algunas formas de realización, para reducir la deflexión del rodillo de presión 3 y/o del rodillo de presión 11, se utilizan almohadillas con un tamaño y una forma específicos en combinación con una camisa cilíndrica exterior que forma la superficie exterior del rodillo de presión 3 o 9. La Figura 3 muestra una vista en sección longitudinal esquemática de un rodillo de presión de acuerdo con una posible forma de realización. En particular, la figura 3 muestra una forma de realización del rodillo de presión 3, pero se deberá entender que el rodillo de presión 9 y/o el rodillo de laminación 29 pueden presentar la misma estructura que el rodillo de presión 3 que se ilustra en la figura 3 o una configuración equivalente. La figura 3 muestra también los flancos 33A, 33B de la unidad de gofrado y laminación 1, sobre la que se soportan los rodillos de la unidad mediante cojinetes.

En la forma de realización de la figura 3, el rodillo de presión 3 comprende una camisa exterior sustancialmente cilíndrica 35, cuya superficie exterior se indica con la referencia 35A. Aparte de cualquier coronado realizado en la superficie exterior 35A durante la producción de la misma, la superficie exterior es sustancialmente cilíndrica. La referencia A-A indica el eje geométrico de la camisa exterior 35. Los números de referencia 35X, 35Y indican los extremos axiales de la camisa.

La camisa exterior 35 puede prever un núcleo 37 y un revestimiento exterior 3R que defina la superficie exterior sustancialmente cilíndrica 35A de dicha camisa exterior 35. El núcleo 37 puede se puede realizar en acero u otro metal. El revestimiento exterior 3R se puede realizar en un material flexible, por ejemplo, un material flexible elásticamente, como caucho natural o sintético. En otras formas de realización, la camisa exterior 35 puede comprender una única capa de metal, o una doble capa realizada en metales diferentes. La camisa exterior 35 también se puede configurar de manera diferente, dependiendo del uso diferente del rodillo 3. La camisa exterior 35 es hueca en el interior; el volumen hueco interior del mismo se indica con la referencia 39.

Se insertan dos almohadillas 40A y 40B en el interior del volumen hueco interior 39 de la camisa exterior 35. Cada almohadilla 40A, 40B presenta un cuerpo principal 41A, 41B y un quicio de soporte y rotación 43A, 43B. Tal como se muestra en el dibujo, el cuerpo principal 41A, 41B de cada almohadilla 40A, 40B se inserta en su totalidad en el interior de la camisa exterior 35, de modo que entre el cuerpo principal 41A, 41B de cada almohadilla 40A, 40B y el borde extremo correspondiente de la camisa exterior 35 existe una distancia A2. Se puede prever una parte de conexión 47A, 47B entre cada cuerpo principal 41A, 41B y el quicio de soporte y rotación respectivo 43A, 43B. En otras formas de realización, los quicio de soporte y rotación 43A, 43B se pueden acoplar directamente a los cuerpos principales 41A, 41B de las almohadillas 40A, 40B. En la forma de

realización de la figura 3, las partes de conexión 47A, 47B presentan una forma sustancialmente cilíndrica, de manera similar a las almohadillas 41A, 41B, y un diámetro exterior menor que el diámetro exterior de los cuerpos principales 41A, 41B.

5 El cuerpo principal 41A, 41B de cada almohadilla 40A, 40B presenta una superficie exterior 42A, 42B que se adhiere a la superficie interior 35B de la camisa exterior 35. El acoplamiento entre las almohadillas, o, más precisamente, entre los cuerpos principales 41A, 41B de las mismas, y la camisa exterior 35 puede ser un acoplamiento térmico, es decir, un ajuste por interferencia, tal como se ha descrito con anterioridad haciendo referencia a la forma de realización de la figura 1. Con este fin, la superficie exterior de los cuerpos principales  
10 41A, 41B de las almohadillas 40A, 40B puede ser sustancialmente cilíndrica o puede presentar, en cualquier caso, la misma forma que la superficie interior 35B de la camisa exterior 35.

Los cuerpos principales 41A, 41B de las almohadillas 40A, 40B pueden presentar una dimensión transversal D1 y una dimensión axial A1, es decir, una longitud A1 en la dirección del eje de rotación AA del rodillo de presión 3.  
15 Si los cuerpos principales 41A, 41B de las almohadillas 40A, 40B son cilíndricos, la dimensión de diámetro D1 está representada por el diámetro respectivo.

En formas de realización ventajosas, la dimensión axial A1 es por lo menos igual a la dimensión transversal D1, es decir, al diámetro del cuerpo principal 41A, 41B de la almohadilla 40A, 40B. Preferentemente, la dimensión axial A1 es sustancialmente mayor que la dimensión de diámetro D1. En algunas formas de realización, la dimensión axial A1 es igual que por lo menos 1,2, preferentemente igual que por lo menos 1,5, con mayor preferencia igual o mayor que 2 veces el diámetro o dimensión transversal D1 de la almohadilla. En algunas formas de realización, la dimensión axial A1 puede ser igual o mayor que 1,8, preferentemente igual o mayor que 2 veces la dimensión D1 del diámetro del cuerpo principal 41A, 41B de la almohadilla 40A, 40B.  
20

Las partes de conexión 47A, 47B pueden presentar una dimensión transversal D2 más pequeña que la dimensión transversal D1 de los cuerpos de las almohadillas 41A, 41B, de modo que no se produce interferencia entre las superficies laterales de las partes de conexión 47A, 47B y la superficie interior 35B de la camisa exterior 35.  
25

La dimensión de diámetro D2 de las partes de conexión 47A, 47B puede ser sustancialmente mayor que la dimensión de diámetro D3 del quicio de soporte y rotación 43A, 43B.  
30

En algunas formas de realización, la dimensión de diámetro D2 de las partes de conexión 47A, 47B es igual que por lo menos 2 y, preferentemente, por lo menos 2,5 veces el diámetro del quicio de soporte y rotación 43A, 43B, indicado con D3 en la figura 3. Cuando (como en el caso que se ilustra) el quicio de soporte y rotación 43A, 43B presenta una dimensión de diámetro variable, es decir, una sección transversal que no sea constante a lo largo de su extensión, la dimensión de diámetro D3, que actúa como referencia para definir la proporción dimensional entre la dimensión del diámetro del quicio de soporte y rotación y la dimensión del diámetro de la parte de conexión 47A, 47B, es el diámetro mínimo del quicio de soporte y rotación 43A, 43B.  
35

Cada quicio de soporte y rotación 43A, 43B de las almohadillas 40A, 40B está ensamblado en un soporte respectivo, por ejemplo un cojinete de rodillos 45A, 45B. Dichos cojinetes 45A, 45B se pueden montar en los flancos 33A, 33B de la unidad de gofrado y laminación 1.  
40

En formas de realización ventajosas, los cojinetes 45A, 45B pueden ser cojinetes autoalineables, de modo que permitan una deflexión del rodillo de presión 3, con el resultado de una flexión del eje de rotación A-A, tal como se indica esquemáticamente mediante la línea discontinua A'-A' en la figura 3. La deflexión del rodillo de presión 3 tiene lugar casi únicamente en las almohadillas 40A, 40B y, en particular, en los quicios de soporte y rotación 43A, 43B, mientras que la camisa exterior 35 permanece sustancialmente rectilínea. Dicho de otro modo, la carga aplicada da lugar a una deflexión de las almohadillas, cuyo eje se curva en A'-A', formando un combado que puede ser significativo. Al contrario, la camisa exterior 35 se somete a una deflexión muy limitada y menor aproximadamente en un orden de magnitud con respecto a la deflexión de los rodillos de acuerdo con la técnica anterior ilustrada en la figura 1. El uso de cojinetes de soporte capaces de pivotar en el plano del eje A'-A' permite que los quicios también se curven significativamente, sin generar reacciones de constricción excesivas.  
45

En algunas formas de realización, las partes de conexión 47A, 47B se pueden extender axialmente hasta el extremo 35X, 35Y de la camisa exterior 35 o incluso ligeramente por fuera de la camisa exterior 35. En el lado opuesto, es decir, hacia el interior de la camisa exterior 35, la parte de conexión 47A, 47B se puede extender en una cantidad variable, dependiendo de la longitud general L del rodillo 3 y de la dimensión axial A1 de las superficies periféricas 42A, 42B de los cuerpos principales 41A, 41B de las almohadillas 40A, 40B, así como de la distancia recíproca "d" entre los extremos de los cuerpos principales 41A, 41B de las almohadillas 40A, 40B. La distancia d puede ser sustancialmente más pequeña que la que tiene lugar en los rodillos de la técnica actual. En algunas formas de realización, la distancia recíproca d entre las dos almohadillas 40A, 40B es igual o inferior a la dimensión transversal D1 de los cuerpos principales 41A, 41B de las almohadillas 40A, 40B. La distancia d puede ser, por ejemplo, igual, o menor que 1/2 de la dimensión transversal D1, preferentemente igual, o menor  
50  
55  
60  
65

que 1/5 de la dimensión transversal D1.

5 En la práctica, la distancia "d" ventajosamente es menor que la distancia A2 entre cada cuerpo principal 41A, 41B y el extremo correspondiente de la camisa exterior 35, es decir, más precisamente, entre la cara extrema del cuerpo principal 41A, 41B, encarada el extremo correspondiente de la camisa exterior 35, y el extremo de la camisa exterior 35.

10 Con esta disposición, en el interior de la camisa exterior 35 se forma un soporte, definido por la superficie periférica 42A, 42B de los cuerpos principales 41A, 41B de las almohadillas 40A, 40B, y que se extiende hasta cerca de la línea central M del rodillo de presión 3. Por lo tanto, con el área de soporte para la camisa exterior 35 en el interior de la propia camisa exterior, se puede reducir la deflexión a la que está sometida la camisa exterior 35 del rodillo 3 debido a su peso y al esfuerzo aplicado para presionar el rodillo de presión 3 contra el rodillo de gofrado 5 correspondiente.

15 Los experimentos han demostrado que, dados los mismos diámetros exteriores de los rodillos y en las mismas condiciones de funcionamiento, es decir, la carga lineal aplicada entre el rodillo de presión y el rodillo de gofrado, la deflexión del rodillo según la figura 3 es menor, en un orden de magnitud, que la deflexión de un rodillo de presión de acuerdo con la figura 1.

20 El cuadro siguiente resume las deflexiones detectadas en las camisas 35 para diferentes cargas (en la primera columna) en un rodillo según la técnica actual (segunda columna) y en un rodillo según la figura 3 (tercera columna). La deflexión, en mm, viene dada por el combado generado en la línea central del rodillo de presión 3:

Carga (kg/cm)	Rodillo (Figura 1) (mm)	Rodillo (Figura 3) (mm)
50	0,270	0,037
40	0,220	0,030
30	0,166	0,022
20	0,111	0,015
10	0,055	0,007

25 Tal como se pone claramente de manifiesto a partir del cuadro anterior, a medida que la carga lineal cambia de 10 a 50 kg/cm, el combado, es decir, la deflexión del rodillo de presión 3, aumenta aproximadamente 5 veces en ambos casos. Sin embargo, el valor absoluto de la deflexión es más pequeño en un orden de magnitud en el caso del rodillo según la configuración de la figura 3. Esto no solo permite reducir los defectos resultantes de la deflexión, sino que también permite usar un único valor de coronado para el rodillo de presión 3 para equilibrar el defecto resultante de la deflexión.

30 De hecho, al pasar de una carga de 10 kg/cm a una carga de 50 kg/cm, la variación del valor absoluto del combado es igual a 0,03 mm en un rodillo según la figura 3. Al contrario, en un rodillo según la técnica anterior, al pasar de una carga de 10 kg/cm a una carga de 50 kg/cm, la variación del combado es igual a 0,22 mm. Esta variación obliga a cambiar el coronado del rodillo a medida que cambia la carga. Este cambio en el coronado requiere el uso de un rodillo de coronado variable, tal como se describe en los documentos según la técnica anterior mencionados anteriormente, y, en particular, en el documento EP 1622757, presentando este rodillo una estructura compleja y resultando caro. De forma alternativa, resulta necesario prever rodillos de presión con diferente coronado para utilizar en función de las diferentes cargas. Este aspecto implica costes elevados y la necesidad de almacenar rodillos sin utilizar, así como una operación larga y compleja para sustituir dichos rodillos.

45 Al contrario, el rodillo según la figura 3 permite equilibrar adecuadamente la deflexión mediante un coronado promedio, que es suficiente y no excesivo para cualquier carga, gracias a la deflexión reducida del rodillo de presión 3 y, sobre todo, al pequeño cambio, en valor absoluto, del combado resultante de esta deflexión.

La figura 4 ilustra una forma de realización adicional de un rodillo de presión 3. Los números iguales indican partes iguales o equivalentes a las descritas anteriormente con referencia a la figura 3. Estos elementos no se volverán a describir.

50 La diferencia entre el rodillo de presión 3 de la figura 3 y el rodillo de presión 3 de la figura 4 es que las partes de conexión 47A y 47B de cada almohadilla 40A, 40B presentan sustancialmente forma de cono truncado, con una dimensión de diámetro que puede variar desde un valor D2 a un valor D4.

55 Normalmente, el uso de partes de conexión 47A, 47B con una sección transversal mayor con respecto al quicio de soporte y rotación 43A, 43B, permite reducir la deflexión general de las almohadillas 40A, 40B y, por lo tanto, la inclinación del eje de rodillo A-A en el plano que contiene el eje, gracias a la mayor sección resistente de la mayor parte de la extensión axial de las almohadillas 40A, 40B.

5 En formas de realización ventajosas, para hacer la estructura general del rodillo de presión 3 más ligera, teniendo en cuenta la gran extensión axial de las almohadillas 40A, 40B, dichas almohadillas pueden prever una cavidad interior de aligerado 50A, 50B que se extienda desde las caras de los cuerpos principales 41A, 41B de las almohadillas 40A, 40B, encaradas entre sí y alojadas en el interior de la camisa exterior 35, hasta cerca de los quicios de soporte y rotación 43A, 43B. Las cavidades 50A, 50B se muestran en la sección transversal de la figura 3. En la configuración del rodillo de presión 3 de la figura 4 no resultan visibles, aunque pueden estar presentes. La estructura descrita anteriormente para el rodillo de presión 3 se puede utilizar para el rodillo de presión 9 y, si es necesario, para el rodillo de laminación 29, si lo hay. En algunos casos, se puede omitir el revestimiento exterior 3R de la camisa exterior 35 y reemplazarse por una superficie exterior metálica.

10 En algunas formas de realización, los rodillos de gofrado 5 y 11 también pueden presentar una estructura similar a la descrita anteriormente para los rodillos de presión 3 con referencia a las figuras 3 y 4.

15 La estructura descrita anteriormente para el rodillo de presión se puede utilizar, en general, también para otros rodillos sometidos a una carga de deflexión uniforme o concentrada. La estructura descrita se puede utilizar, por ejemplo, en rodillos de calandrado. En el caso específico de máquinas de conversión de papel, en particular de máquinas para la conversión de papel tisú, la estructura descrita ventajosamente también se puede utilizar para producir contrarrodillos para unidades de unión de capas, en las que una serie de ruedas de unión de capas presionan contra el contrarrodillo para unir mecánicamente entre sí capas de papel que pasan por rodillos de unión de capas y contra-rodillos. En este caso, el contrarrodillo se somete a cargas concentradas, aplicadas en varias posiciones a lo largo de la extensión axial del mismo, lo que puede dar lugar a la deflexión. Dicha deflexión se reduce, en la superficie exterior del contrarrodillo, disponiendo las almohadillas en profundidad en el interior de la camisa, tal como se ha descrito con anterioridad.

25 Aunque las formas de realización particulares de la invención descrita anteriormente se han mostrado en el dibujo y se han descrito íntegramente en la descripción anterior con aspectos y características relacionados con diferentes formas de realización a título de ejemplo, los expertos en la técnica comprenderán que se pueden llevar a cabo modificaciones, cambios y omisiones sin apartarse del conocimiento innovador, de los principios y los conceptos descritos anteriormente y de las ventajas del objetivo descrito en las reivindicaciones adjuntas. Por lo tanto, el alcance de la invención descrita se determinará únicamente en base a la interpretación más amplia de las reivindicaciones adjuntas, de modo que se comprenda la totalidad de las modificaciones, cambios y omisiones.

**REIVINDICACIONES**

1. Rodillo (3) para procesar un material en banda continuo, que comprende:

- 5 a) un eje de rotación (A-A);
- b) una camisa exterior (35) que presenta una superficie exterior sustancialmente cilíndrica (35A), una superficie interior (35B) que define un espacio interior hueco, y dos extremos axiales (35X, 35Y);

10 c) un par de almohadillas laterales (40A, 40B), comprendiendo cada almohadilla lateral:

- un quicio de soporte y rotación (43A, 43B) para el rodillo (3), que sobresale desde un respectivo extremo axial de la camisa exterior;
- 15 - un cuerpo (41A, 41B) que forma una sola pieza con el quicio de soporte y rotación (43A, 43B) e insertado en el espacio interior hueco de la camisa exterior (35), presentando dicho cuerpo (41A, 41B) una superficie periférica en contacto con la superficie interior (35B) de la camisa exterior (35), que proporciona una constricción axial y torsional entre la almohadilla lateral y la camisa exterior (35), de modo que las dos almohadillas laterales (40A, 40B) giren solidariamente con la camisa exterior (35);

20 en el que: la superficie periférica (42A, 42B) de cada cuerpo (41A, 41B) presenta una dimensión axial igual a por lo menos una dimensión transversal del cuerpo; caracterizado por que cada quicio de soporte y rotación (43A, 43B) presenta un diámetro menor que la dimensión transversal del respectivo cuerpo (41A, 41B) de la almohadilla lateral (40A, 40B); y por que entre el cuerpo (41A, 41B) de la almohadilla lateral (40A, 40B) y el respectivo quicio de soporte y rotación (43A, 43B) está prevista una parte de conexión (47A, 47B) que presenta una dimensión transversal menor que la dimensión transversal del cuerpo (41A, 41B) de la almohadilla lateral (40A, 40B) pero mayor que el diámetro del quicio de soporte y rotación (43A, 43B).

25 2. Rodillo (3) según la reivindicación 1, en el que la superficie interior (35B) de la camisa exterior (35) es cilíndrica y el cuerpo de cada almohadilla lateral (40A, 40B) es cilíndrico, siendo dicha dimensión transversal el diámetro del cuerpo (41A, 41B).

30 3. Rodillo (3) según la reivindicación 1 o 2, en el que dicha parte de conexión (47A, 47B) está alojada formando una sola pieza en el interior de la camisa exterior (35).

35 4. Rodillo (3) según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha parte de conexión (47A, 47B) presenta una dimensión transversal mínima por lo menos dos veces, preferentemente 2,5 veces, el diámetro del quicio de soporte y rotación (43A, 43B).

40 5. Rodillo (3) según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la dimensión en la dirección axial de la superficie periférica (42A, 42B) del cuerpo (41A, 41B) es igual a por lo menos 1,2 veces, preferentemente por lo menos 1,5 veces, más preferentemente por lo menos 1,8 veces la dimensión transversal del cuerpo (43A, 43B) de la almohadilla lateral (40A, 40B).

45 6. Rodillo (3) según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo de cada almohadilla lateral (40A, 40B) está completamente insertado dentro del espacio hueco de la camisa exterior (35), a distancia del respectivo extremo axial (35X, 35Y) de la camisa exterior (35).

50 7. Rodillo (3) según la reivindicación 6, en el que la distancia entre el cuerpo (41A, 41B) de cada almohadilla lateral (40A, 40B) y el extremo axial respectivo (35X, 35Y) de la camisa exterior (35) es igual a por lo menos 1 vez, preferentemente por lo menos 1,2 veces, más preferentemente por lo menos 1,5 veces, e incluso más preferentemente por lo menos 2 veces la dimensión transversal del cuerpo (41A, 41B) de la almohadilla lateral (40A, 40B).

55 8. Rodillo (3) según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la dimensión en la dirección axial del cuerpo (41A, 41B) de cada almohadilla lateral (40A, 40B) y su posición en el interior de la camisa exterior (35) son tales que la distancia recíproca entre las almohadillas laterales (40A, 40B) es menor que la dimensión transversal de los cuerpos (41A, 41B) de las almohadillas laterales (40A, 40B), y preferentemente menor que 1/2, más preferentemente menor que 1/5, y más preferentemente igual o menor que 1/10 de la dimensión transversal de los cuerpos de las almohadillas laterales (40A, 40B).

60 9. Rodillo (3) según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo (41A, 41B) de cada almohadilla lateral (40A, 40B) está insertado en el interior del espacio hueco de la camisa exterior (35) a una distancia del respectivo extremo axial (35X, 35Y) de la camisa exterior (35); y en el que la distancia recíproca entre los cuerpos (41A, 41B) de las almohadillas laterales (40A, 40B) es más corta que la distancia del cuerpo

(41A, 41B) de cada almohadilla lateral (40A, 40B) desde el extremo respectivo (35X, 35Y) de la camisa exterior (35).

5 10. Rodillo (3) según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que los cuerpos (41A, 41B) de las almohadillas laterales (40A, 40B) son huecos en el interior.

11. Rodillo (3) según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie exterior de la camisa (35) presenta una corona.

10 12. Rodillo (3) según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie exterior (35A) de la camisa (35) está formada por una capa de material flexible elásticamente, preferentemente un material elastomérico.

15 13. Dispositivo (1) para procesar un material en banda continuo (V1, V2, N), que comprende por lo menos un primer rodillo (3) configurado según una o más de las reivindicaciones anteriores, dispuesto a lo largo de un recorrido de alimentación para el material en banda.

20 14. Dispositivo (1) según la reivindicación 13, en el que dicho primer rodillo (3) actúa conjuntamente con un segundo rodillo (5), formando una línea de contacto (6) entre los mismos, a través de la cual se extiende el recorrido para el material en banda.

15. Dispositivo (1) según la reivindicación 14, en el que el segundo rodillo (5) está configurado según una o más de las reivindicaciones 1 a 12.

25 16. Dispositivo (1) según la reivindicación 14 o 15, en el que dicho segundo rodillo (5) es un rodillo de gofrado, que presenta una superficie exterior sustancialmente cilíndrica provista de una pluralidad de protuberancias de gofrado (5P).

30 17. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones 13 a 16, en el que dicho primer rodillo (3) está soportado por medio de unos cojinetes autoalineables.

Fig.1

ESTADO DE LA TÉCNICA

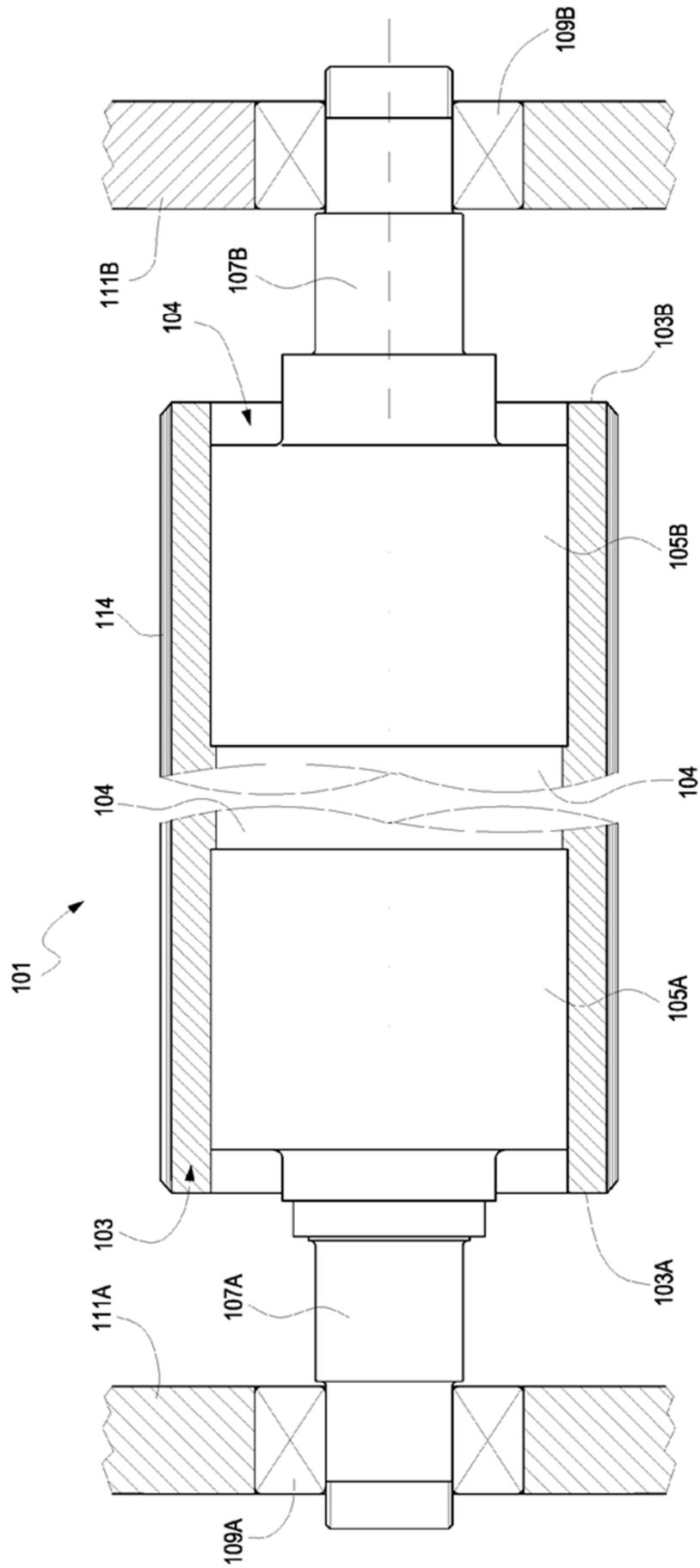


Fig.2

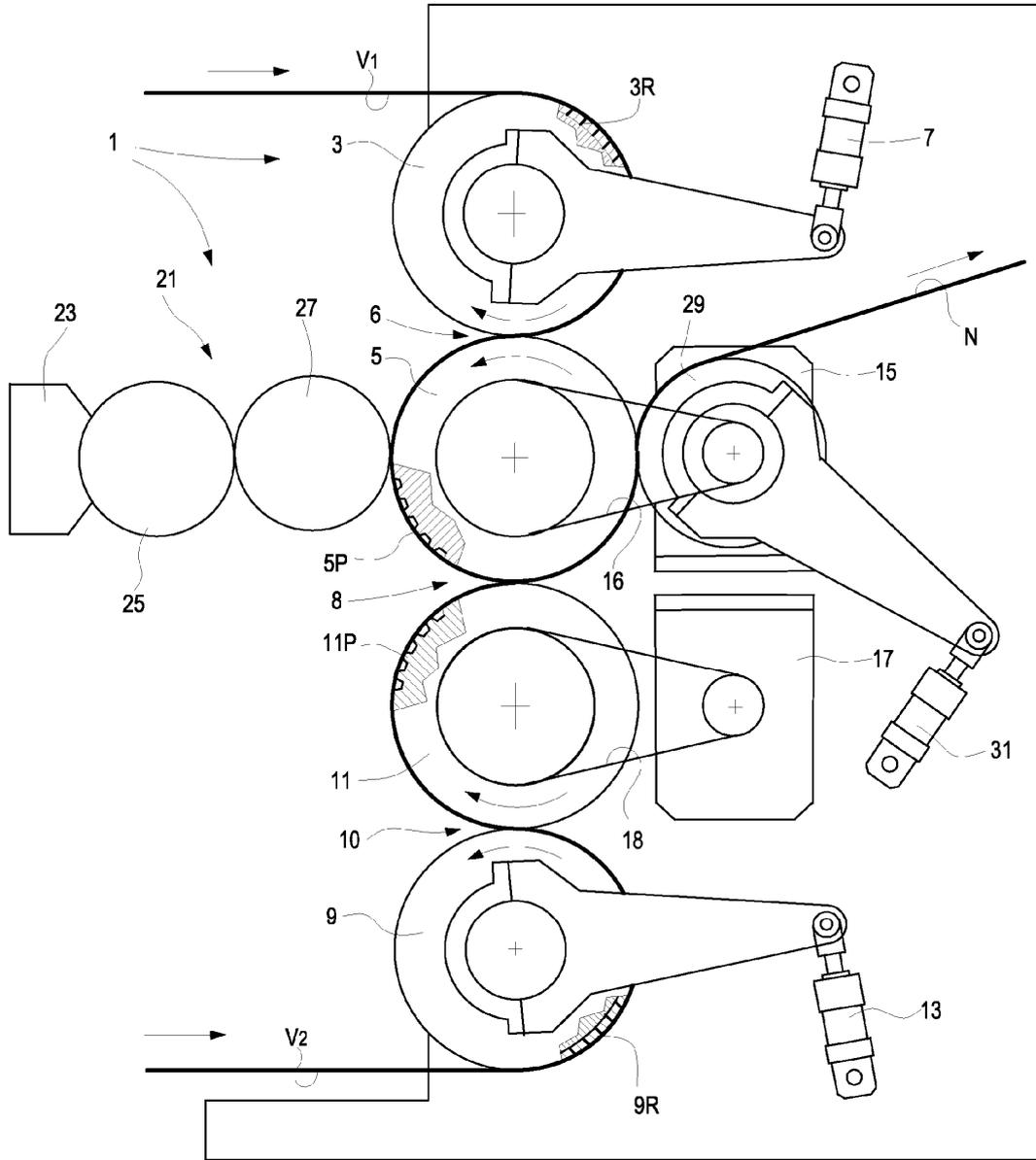




Fig.4

