(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 985 525**

(51) Int. Cl.:

B41F 13/02 (2006.01)

B65H 27/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.02.2020 PCT/EP2020/053170**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **13.08.2020 WO20161319**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2020 E 20705633 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024 EP 3946948**

(54) Título: **Máquina de impresión que comprende un rodillo de guía para guiar una banda de material a través de componentes de la máquina de impresión**

(30) Prioridad:

08.02.2019 DE 102019201671

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.11.2024

(73) Titular/es:

WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG (100.0%)
Münsterstrasse 50
49525 Lengerich, DE

(72) Inventor/es:

BRINKMANN, CLEMENS y
MEYER, THORSTEN

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

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

Máquina de impresión que comprende un rodillo de guía para guiar una banda de material a través de componentes de la máquina de impresión

La invención se refiere a una máquina de impresión que comprende un rodillo de guía para guiar una banda de material a través de los componentes de la máquina de impresión.

Los rodillos de guía se utilizan en diversas máquinas de procesamiento. En la presente invención, se consideran las máquinas de impresión. Los rodillos de guía se utilizan aquí para guiar y desviar una banda de material por imprimir. Sin embargo, en el caso de muchos rodillos de guía convencionales, especialmente con ángulos de envoltura pequeños, se produce el efecto negativo de que la banda de material flota sobre el rodillo de guía debido al aire atrapado entre el rodillo de guía y la banda de material. Esto puede dar lugar a un desplazamiento lateral de la banda, de modo que, en muchos casos, no es posible imprimir en registro en un grado suficiente sin tomar contramedidas.

La patente europea EP 0 046 236 B1 propone, por lo tanto, rodillos de guía fabricados a partir de un tubo metálico cuyas superficies se someten a chorro de arena y, a continuación, se croman, esmerilan y pulen. El chorro de arena crea innumerables hendiduras pequeñas. El esmerilado y el pulido crean mesetas en las zonas exteriores a estas hendiduras. Las hendiduras son capaces de absorber el aire arrastrado, de modo que la banda de material descansa sobre las mesetas y se transporta con una adherencia significativamente mayor al rodillo de guía.

La publicación US 6 177 141 muestra un rodillo similar al del documento EP 0 046 236 B1, pero que también puede presentar ranuras circunferenciales.

La publicación DE 43 40 724 A1 muestra un rodillo de guía con ranuras circunferenciales.

La publicación AT 12 469 U1 también divulga ranuras que, sin embargo, presentan ensanchamientos que representan una hendidura en relación con las superficies de contacto que guían la banda.

En principio, estos rodillos de guía han demostrado su eficacia. Sin embargo, en las máquinas de impresión, en particular en las máquinas de impresión que procesan bandas de material con una anchura superior a 800 mm, se observa que estos rodillos de guía favorecen la formación de pliegues que, a menudo, se producen en el centro de la banda. Esto también se ve favorecido por el hecho de que el grosor de las bandas de material se ha reducido cada vez más en el pasado reciente. La razón de la formación de pliegues es que un rodillo de guía adaptado a grandes anchuras de la banda de material, que está apoyado en sus extremos, presenta una desviación no despreciable, que es causada por el peso del propio rodillo debido al efecto de la gravedad. La dirección de la desviación apunta en la dirección de la gravedad, es decir, hacia abajo. Si la banda de material se coloca esencialmente en una zona del rodillo de guía orientada en sentido contrario a la dirección de la gravedad (borde de ataque), por lo general se apoya primero contra el rodillo de guía por los bordes. Las secciones individuales de la banda de material se apoyan siempre contra el rodillo en dirección perpendicular a la superficie del rodillo correspondiente cuando se observa en dirección transversal. Sin embargo, como las superficies adyacentes de la banda de material se adhieren muy bien al rodillo, al final la banda de material solo tiene la opción de formar pliegues centrales para compensar la desviación del rodillo. Este efecto es especialmente evidente en el caso de bandas de material muy finas y/o aquellas con un módulo de elasticidad bajo.

En general, esto hace que la banda quede inutilizable en algunos casos o, al menos, que la calidad de impresión no cumpla a menudo los requisitos.

Para evitarlo, los rodillos de guía deberían ser más sólidos para reducir la desviación. Los requisitos de precisión de alineación y estabilidad del bastidor de la máquina también son muy elevados. Por lo general, esto conlleva unos costes considerablemente más elevados para una máquina de impresión en comparación con una equipada con rodillos de guía convencionales.

Es por lo tanto la tarea de la presente invención proporcionar una máquina de impresión con la que las desventajas antes mencionadas puedan ser superadas o al menos minimizadas.

La tarea se resuelve mediante las características de la reivindicación 1. Otras formas de realización ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Por consiguiente, un rodillo de guía según la invención, que es giratorio en una dirección de rotación alrededor de su eje principal, comprende al menos una ranura y al menos un alma. El alma comprende, en este caso, rebajes locales, al menos en algunas zonas, que son superficies de meseta, en las que las superficies de meseta presentan una distancia radial del eje principal mayor que las hendiduras locales. Las superficies de meseta pueden así rodear las hendiduras locales, por ejemplo, también pueden encerrar las hendiduras locales. Además, según la invención, se prevé que la ranura tenga una anchura mayor que la profundidad, que la anchura de las hendiduras locales sea

como máximo el 50 % de la anchura de la ranura y que la profundidad de las hendiduras locales sea como máximo el 50 % de la profundidad de la ranura.

En el contexto de la invención, por "alma" debe entenderse la superficie circunferencial completa del rodillo de guía en la que no se ha previsto ninguna ranura. No obstante, no puede excluirse que la ranura presente también hendiduras locales adicionales. Las hendiduras locales se diferencian preferentemente de la ranura al menos en que la ranura presenta una anchura transversal de al menos 1 mm. Por el contrario, las hendiduras locales tienen una anchura inferior a la anchura de la ranura. La profundidad máxima de las hendiduras locales es también inferior a la profundidad de las ranuras. Además, las ranuras en la dirección circunferencial del rodillo de guía tienen una longitud que es preferentemente al menos el 10 % de la circunferencia del rodillo de guía, mientras que las hendiduras locales en la dirección circunferencial pueden tener una longitud que es preferentemente inferior al 1 % de la circunferencia del rodillo de guía.

Por lo tanto, en comparación con la técnica anterior, no solo se prevén hendiduras locales y superficies de meseta, que tienen el efecto descrito al principio, sino también al menos una ranura adicional, en particular una pluralidad de ranuras. Como se ha descrito con anterioridad, las ranuras -vistas desde las superficies de la meseta- tienen una profundidad mayor que las hendiduras locales. Las ranuras también difieren de las hendiduras locales en que son significativamente más largas y preferentemente circunferenciales cuando se ven en la dirección circunferencial del rodillo de guía. Alternativa o adicionalmente, las almas también son circunferenciales. Ya se conocen rodillos con ranuras circunferenciales, pero en estos, las almas son completamente lisas y no están provistas de hendiduras locales. Por el contrario, el documento EP 0 046 236 B1 enseña que las ranuras solo pueden sustituirse por hendiduras locales. Por el contrario, los inventores han reconocido que ni lo uno (ranuras) ni lo otro (hendiduras locales) carecen de desventajas. Los inventores han reconocido que una combinación de ambas posibilidades no propuesta en el estado de la técnica resuelve los problemas.

La combinación de las dos opciones según la invención significa que, en la zona de las almas, las zonas de la banda de material que descansan aquí son guiadas con una fuerte fricción estática. Esto evita que la banda de material flote. Cada ranura ofrece ahora a las zonas de la banda de material un área sin superficie de contacto en la que la banda de material puede retroceder, ya que la banda de material tiene una longitud ligeramente mayor entre las almas que la anchura de la ranura respectiva vista en dirección transversal. Esto significa que la diferencia de longitud no se "acumula" en el centro del rodillo de guía, por lo que no se aprecian pliegues como en la técnica anterior. La reducción de las diferencias de longitud tiende a distribuirse más bien por toda la anchura de la banda y no es perjudicial en el curso posterior del proceso de impresión. Además, generalmente se puede prescindir de las medidas que reducen la deflexión del rodillo de guía, por lo que se puede evitar un aumento de los costes.

En otra forma de realización de la invención, se prevé que la ranura y/o el alma tengan una configuración circunferencial en forma de espiral. A menudo se atribuye a las ranuras en espiral un efecto de extensión. Sin embargo, hay expertos en la técnica que discrepan de esta opinión. En el contexto de la invención, también se puede suponer que el efecto descrito con anterioridad también se produce sin ranuras en forma de espiral. En el caso del rodillo de guía de la invención, también se niega un efecto de extensión de las ranuras en forma de espiral, ya que la banda de material se apoya con una fuerte fricción estática en esta zona debido al diseño de la invención del alma y no se puede extender. Por el contrario, el diseño circunferencial en forma de espiral de la ranura y/o el alma es ventajoso por otras razones en relación con la invención, ya que la banda de material es sujetada en toda su anchura por la ranura y el alma, de modo que las diferencias en la tensión transversal no se limitan a tiras individuales orientadas longitudinalmente de la banda de material.

Resulta ventajoso prever al menos dos ranuras, una a cada lado del plano central del rodillo de guía. Por plano central se entiende el plano que se extiende ortogonalmente al eje de rotación del rodillo de guía y que está dispuesto esencialmente en el centro del cuerpo del rodillo de guía. Esto significa que las dos mitades del rodillo de guía están dispuestas simétricamente respecto al centro de la banda, lo que iguala el recorrido total de la banda de material vista desde el centro.

En un desarrollo ulterior preferido y ventajoso de la invención, está previsto que, durante la rotación en el sentido de giro, al menos una ranura salga del plano central en dirección a un extremo del rodillo de guía. Esto significa que si se sigue el curso de la ranura desde el centro durante la rotación del rodillo de guía, este curso conduce hacia fuera. En principio, la ranura también puede dirigirse hacia el interior desde el exterior, en cuyo caso también se produce el efecto observado.

También es preferible que haya al menos dos ranuras a cada lado del plano central del rodillo de guía. Esto significa que se disponen varias ranuras, una dentro de la otra, lo que regula aún mejor la distribución de las almas como superficie de contacto para la banda de material, de modo que las tensiones que actúan sobre la banda de material se limitan a zonas pequeñas. En lugar de las ranuras entrelazadas, o además de ellas, también se puede prever una ranura hacia fuera y otra hacia dentro a cada lado del plano central. El resultado es un dibujo en cruz en la superficie exterior del rodillo de guía.

Dependiendo del material de la banda, puede ser suficiente que las hendiduras locales a cada lado del plano central estén situadas en una zona que se extienda como máximo por el 50 % de la distancia desde el plano central hasta la cara frontal del rodillo de guía. Especialmente en la zona central, la presión longitudinal sobre la banda de material puede ser grande, de modo que solo en esta zona es importante que la banda de material se adhiera mejor al rodillo de guía. Basándose en esta constatación, se puede prescindir de la introducción de hendiduras locales en algunas zonas. Esto ayuda a reducir los costes de fabricación del rodillo de guía.

Es particularmente preferible que el cuerpo del rodillo de guía esté hecho de metal o de una aleación de metales, en particular aluminio. Un cuerpo de rodillo de guía de este tipo no solo es estable y barato de obtener, sino que también se puede mecanizar muy fácilmente y, por lo tanto, con rapidez. Un cuerpo de rodillo de guía, en lo sucesivo también denominado simplemente cuerpo de rodillo, es un componente esencial del rodillo de guía, en cuya circunferencia exterior se puede guiar la banda de material. Dicho cuerpo de rodillo puede apoyarse directa o indirectamente sobre un eje que está fijado, por ejemplo, en componentes del bastidor de una máquina de impresión. Sin embargo, un cuerpo de rodillo también puede estar provisto de un eje o de muñones de eje, de modo que el rodillo de guía se apoye de forma giratoria en cojinetes que estén soportados en el bastidor de la máquina de impresión, por ejemplo. Los cuerpos de rodillo y, en particular, los muñones de eje también pueden estar formados de una sola pieza.

En otra forma de realización de la invención, el cuerpo del rodillo de guía está hecho al menos parcialmente de un plástico, en particular de un plástico reforzado con fibra y preferentemente de un plástico reforzado con fibra de carbono (CFRP). Con la misma resistencia o rigidez, el peso del rodillo de guía puede mantenerse lo más bajo posible en comparación con un rodillo de guía hecho de metal, lo que conduce a un menor momento de inercia que, a su vez, es particularmente ventajoso para bandas de material delgadas y/o sensibles.

Otras ventajas, características y detalles de la invención se desprenderán de la siguiente descripción, en la que diversas formas de realización se explican en detalle con referencia a las figuras.

Las figuras individuales muestran:

Fig. 1 Una vista esquemática de una máquina de impresión en huecograbado multicolor
Fig. 2 Un rodillo de guía con una primera forma de realización de una ranura
Fig. 3 Un rodillo de guía con una forma de realización adicional de una ranura
Fig. 4 Un rodillo de guía con una forma de realización adicional de una ranura
Fig. 5 Un rodillo de guía con una forma de realización adicional de una ranura
Fig. 6 Un rodillo de guía con una forma de realización adicional de una ranura
Fig. 7 Un rodillo de guía con una forma de realización de una hendidura localizada
Fig. 8 Un rodillo de guía con otra forma de realización de una hendidura localizada
Fig. 9 Un rodillo de guía con otra forma de realización de una hendidura localizada
Fig. 10 Ilustración de las dimensiones de la hendidura localizada y de la ranura

La Figura 1 muestra una vista esquemática de una máquina de impresión de huecograbado multicolor 1 como ejemplo de una máquina de impresión según la invención, en donde la máquina de impresión de huecograbado 1 está diseñada en la denominada construcción de soporte. Esta máquina de impresión de huecograbado 1 de ejemplo se muestra con cuatro unidades de impresión D1 a D4. Sin embargo, una máquina de impresión de huecograbado no está limitada a este número de unidades de impresión. Las máquinas de impresión con una construcción de soporte pueden incluso ampliarse modularmente, de modo que un usuario de una máquina de impresión de este tipo puede utilizar tantos soportes de impresión como desee. En cada unidad de impresión individual, se imprime una tinta de impresión.

Partiendo de un dispositivo de desenrollado 2, la banda de material 4 se introduce en la máquina de impresión. La banda de material 4 se introduce en la unidad de impresión D1 a través de los rodillos de guía 3. Allí, la banda de material 4 es guiada sobre un rodillo de impresión P1. La posición en altura de este rodillo de impresión P1 puede ajustarse en la dirección de la flecha doble y, y, por lo tanto, puede ajustarse al cilindro de huecograbado T1. En este caso, la banda de material 4 pasa por la ranura entre el rodillo de impresión P1 y el cilindro de huecograbado T1. La banda de material 4 se imprime con el motivo de impresión de una tinta de impresión. La banda de material 4 llega a la unidad de impresión D2 a través de otros rodillos de guía 3. En su camino hacia la unidad de impresión D2, la banda 4 pasa por varios dispositivos de secado, no mostrados, para que la tinta impresa en la unidad de impresión D1 pueda secarse de modo suficiente. Los rodillos de guía 3 según la invención también pueden instalarse en el dispositivo de secado.

Después de la impresión en la unidad de impresión D2, la banda de material 4 pasa de nuevo a través de otros rodillos de guía 3 a la unidad de impresión D3, donde se puede imprimir un tercer color. La última unidad de impresión mostrada, D4, no se muestra imprimiendo, es decir, el rodillo de impresión P4 se ha movido hacia arriba para que la banda de material no toque el cilindro de huecograbado T4. En esta unidad de impresión D4, por ejemplo, pueden limpiarse todas las piezas portadoras de tinta. Después de abandonar la unidad de impresión D4, la banda de material 4 pasa a través de otros rodillos de guía 3 a un dispositivo de prealimentación 5, que comprende

un rodillo de tracción 6 y un rodillo de presión 7. Finalmente, la banda de material 4 llega a un dispositivo de enrollado 8, donde se enrolla en una bobina.

La Figura 2 muestra ahora un rodillo de guía 3 con una primera forma de realización de una ranura. En primer lugar, se explican los componentes individuales del rodillo de guía 3 con referencia a esta figura. En primer lugar, este comprende el cuerpo del rodillo 10, que presenta una superficie exterior 11. La banda de material 4 se guía por partes de esta superficie exterior. El ángulo de envoltura de la banda de material 4 alrededor del cuerpo del rodillo puede estar comprendido entre 1° y 180°, pero preferentemente entre 5° y 120°. Cuanto menor sea el ángulo de envoltura, mayor será el efecto de "flotación" de la banda de material sobre la superficie exterior del rodillo de guía 3 en los rodillos de guía de la técnica anterior.

A efectos del montaje giratorio del rodillo de guía 3, este comprende un muñón 12 en cada uno de sus dos extremos, que pueden ser componentes del cuerpo del rodillo 10, un eje o un árbol. Los muñones pueden apoyarse mediante cojinetes pivotantes en componentes del bastidor de una máquina, en particular de una máquina de impresión, o el cuerpo del rodillo 10 se apoya en el muñón mediante cojinetes pivotantes. Independientemente del tipo de cojinete pivotante, esto significa que el rodillo de guía puede girar alrededor del eje principal 13, que se muestra con una línea de puntos, que también se ilustra mediante la flecha 14. Por supuesto, el sentido de giro también puede discurrir en sentido contrario a la flecha 14, en función de las necesidades.

El rodillo de guía 3 según la Figura 2 solo muestra una ranura 15; en este contexto no se explican las formas de realización de hendiduras locales. No obstante, se sobreentiende que este rodillo de guía comprende tales hendiduras locales. La ranura 15 tiene forma de espiral y se extiende desde un primer extremo hasta un segundo extremo del cuerpo del rodillo 10. Se muestra que la ranura 15 va de derecha a izquierda. Esto significa que, cuando el rodillo de guía gira en la dirección de la flecha 14, la ranura representa una rosca a la izquierda. Por supuesto, la ranura también puede ir en sentido contrario, es decir, de derecha a izquierda, en cuyo caso el efecto de la invención se produce de la misma manera.

Las zonas de la superficie exterior 11 en las que no se ha previsto ninguna ranura pueden designarse como alma 16. De acuerdo con la invención, en esta banda, se prevén hendiduras locales, que se tratarán con más detalle a continuación. Por supuesto, los rodillos de guía de las siguientes formas de realización también presentan una o más almas, sin que esto se trate en cada caso.

La Figura 3 muestra otra forma de realización de un rodillo de guía 3 según la invención. Aquí, se prevén varias ranuras según la invención, que se distribuyen en una dirección axial sobre la superficie exterior 11 del cuerpo de rodillo 10. Las ranuras 15 son circunferenciales y de forma anular.

La Figura 4 muestra otra forma de realización de un rodillo de guía 3 según la invención. Aquí, de manera similar al ejemplo de realización de la Figura 3, se prevén varias ranuras 15 de acuerdo con la invención que, sin embargo, no se extienden en la dirección circunferencial sobre toda la superficie exterior 11 del cuerpo de rodillo 10. Más bien, el ángulo circunferencial de las ranuras es inferior a 360°, de modo que no son circunferenciales. Las ranuras dispuestas una al lado de la otra, en particular las ranuras vecinas, pueden preferentemente estar desplazadas una respecto de la otra en la dirección circunferencial del cuerpo de rodillo 10.

En la Figura 5, se muestra otra forma de realización de un rodillo de guía 3 según la invención. Esta forma de realización es similar a la forma de realización mostrada en la Figura 2. Sin embargo, se prevén dos ranuras que se extienden en espiral, que comienzan o terminan en un plano divisorio imaginario 17. Este plano divisorio 17 divide el cuerpo del rodillo 10 en dos partes, preferentemente en el centro. El plano central está alineado ortogonalmente al eje principal 13. Varias ranuras en espiral 15 que discurren en la misma dirección también pueden empujarse entre sí, lo que puede denominarse una ranura de arranque múltiple. Esta característica también es aplicable a los ejemplos de realización de las Figuras 2 y 6.

La Figura 6 muestra otra forma de realización de un rodillo de guía 3 según la invención. Es similar al ejemplo de realización mostrado en la Figura 1, en donde se prevén dos ranuras que discurren en direcciones opuestas. Se entiende que estas ranuras se cruzan entre sí en numerosos puntos.

La Figura 7 ilustra las hendiduras locales 18 utilizando el ejemplo de realización de la Figura 3. En este ejemplo de realización, puede preverse un gran número y distribuirse aleatoriamente en las almas. Estas hendiduras pueden crearse, por ejemplo, mediante chorros de aire comprimido, preferentemente utilizando proyectiles esféricos, en particular perlas de vidrio. Las hendiduras locales también pueden crearse dentro de las ranuras, pero esto no restringe el efecto de la invención, o al menos no significativamente. Esto se debe a que la profundidad de las hendiduras locales es menor que la profundidad de las ranuras. A continuación, se explican más detalles al respecto con referencia a la Figura 10. En este ejemplo de realización, las extensiones laterales de las hendiduras locales también son menores que la anchura de las ranuras. La extensión lateral de una hendidura local es preferentemente inferior a la mitad de la anchura de una ranura. También es ventajoso que las hendiduras locales cubran al menos el 20 % del área del alma o las almas, pero no más del 80 %. En algunos casos, la cobertura del área de las hendiduras locales en los planos también puede ser de hasta el 99 %. La proporción restante del 1 % o más

ocupada por las superficies de meseta puede ser una superficie de contacto suficiente para algunos materiales de banda.

La Figura 8 muestra ahora otra forma de realización de hendiduras locales 18. En este ejemplo, son alargadas en particular y pueden introducirse preferentemente en las almas mediante un proceso de fabricación por mecanizado, en particular mediante fresado. También es posible mantener las ranuras 15 libres de hendiduras locales. También está previsto que la anchura y/o la profundidad de estas hendiduras locales 18 sean menores que la anchura y la profundidad de la ranura.

La Figura 9 muestra otra forma de realización de las hendiduras locales 18. En este ejemplo de realización, también tienen forma de ranura y pueden ser incluso circunferenciales. Por supuesto, también es concebible un diseño helicoidal de una ranura. Sin embargo, también es el caso aquí que su anchura y/o profundidad es menor que la anchura y profundidad de la ranura 15. Debido a este diseño de las hendiduras locales 18, también se puede hablar en general solo de "hendiduras".

La Figura 10 ilustra ahora las diferentes dimensiones de las ranuras 15 y las hendiduras locales 18 de un rodillo de guía según la invención. Las ranuras tienen una anchura mayor que la profundidad, preferentemente su anchura es al menos dos veces mayor que su profundidad. Preferentemente, una ranura tiene una anchura de al menos 1 mm, pero en particular de al menos 2 mm. En este caso, la banda de material 4 dispone de espacio suficiente para poder hundirse en ella, de modo que se evitan eficazmente los pliegues.

La anchura de las hendiduras locales es significativamente menor que la de la ranura y asciende a un máximo del 50 % de la misma. En este caso, cabe suponer que la banda de material no retrocede en este espacio, sino que este espacio está esencialmente disponible para absorber el aire arrastrado por la banda de material 4. La profundidad de las hendiduras locales 18 es como máximo el 50 % de la profundidad de las ranuras 15, de modo que las hendiduras locales pueden producirse de manera rentable.

Lista de signos de referencia	
1	Máquina de impresión de huecograbado
2	Dispositivo de desenrollado
3	Rodillo de guía
4	Banda de material
5	Dispositivo de prealimentación
6	Rodillo de tracción
7	Rodillo de presión
8	Dispositivo de bobinado
9	
10	Cuerpo del rodillo
11	Superficie exterior
12	Muñón
13	Eje principal
14	Flecha, dirección de rotación
15	Ranura
16	Alma
17	Plano divisorio
18	Hendidura local
19	
20	
21	
22	

(continuación)

23	
24	
D1 - D4	Unidades de impresión
P1 - P4	Rodillos de impresión
T1 - T4	Cilindros de huecograbado

REIVINDICACIONES

1. Máquina de impresión (1) que comprende al menos un rodillo de guía (3) para guiar una banda de material (4) a través de componentes de la máquina de impresión (1), en donde el rodillo de guía (3) es giratorio en una dirección de rotación alrededor de su eje principal, con un cuerpo de rodillo de guía (10) que comprende al menos una ranura (15) y al menos un alma (16) en su circunferencia exterior, en donde el alma (16) está formada por regiones de la superficie exterior (11) del rodillo de guía (3) en las que no se introduce ninguna ranura (15), en donde el alma (16) comprende hendiduras locales (18) al menos en regiones, a las que son adyacentes superficies de meseta, en donde las superficies de meseta forman la porción del alma (16) que no está ocupada por hendiduras (18), en donde las superficies de meseta están a una distancia radial del eje principal mayor que las hendiduras locales (18), caracterizada porque
la ranura (15) tiene una anchura mayor que la profundidad,
la anchura de las hendiduras locales (18) es como máximo el 50 % de la anchura de la ranura (15), y
la profundidad de las hendiduras locales (18) es como máximo el 50 % de la profundidad de la ranura (15).

2. Máquina de impresión (1) de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizada porque
la ranura (15) y/o el alma (16) son circunferenciales.

3. Máquina de impresión (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque
la ranura (15) y/o el alma (16) están diseñadas para girar en forma de espiral.

4. Máquina de impresión (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque
están previstas al menos dos ranuras (15), en donde, en cada caso, se prevé una ranura (15) a un lado del plano central, que se extiende ortogonalmente al eje de rotación del rodillo de guía (3) y está dispuesto esencialmente en el centro del cuerpo del rodillo de guía (10), del rodillo de guía (3).

5. Máquina de impresión (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque
durante el giro en la dirección de rotación, al menos una ranura (15) se dirige desde el plano central hacia un extremo del rodillo de guía (3).

6. Máquina de impresión (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque
al menos dos ranuras (15) están previstas a cada lado del plano central del rodillo de guía (3).

7. Máquina de impresión (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque
las hendiduras locales (18) están situadas a cada lado del plano central en una zona que se extiende como máximo más del 50 % de la distancia desde el plano central hasta la cara frontal del rodillo de guía (3).

8. Máquina de impresión (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque
el cuerpo del rodillo de guía (10) está constituido al menos parcialmente por un metal o una aleación de metales, en particular por aluminio.

9. Máquina de impresión (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7,
caracterizada porque
el cuerpo del rodillo de guía (10) está constituido al menos parcialmente por un plástico, en particular por un plástico reforzado con fibra y preferentemente por un plástico reforzado con fibra de carbono (CFRP).

Fig. 1

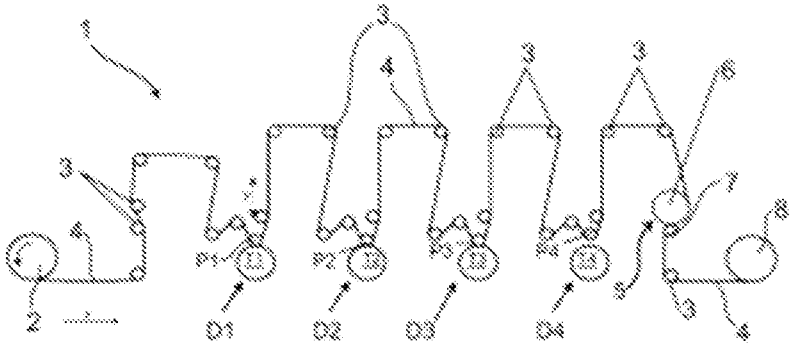


Fig. 2:

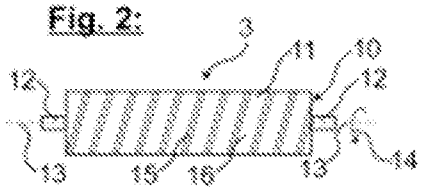


Fig. 3:

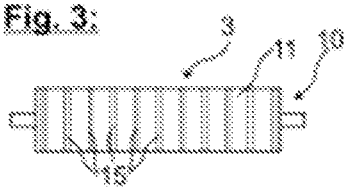


Fig. 4:

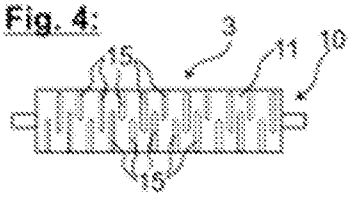


Fig. 5:

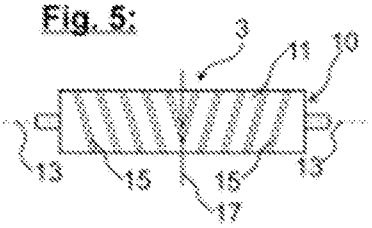


Fig. 6:

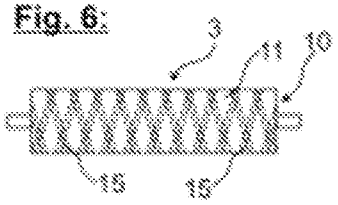


Fig. 7:

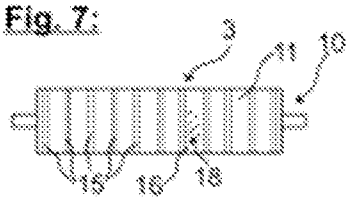


Fig. 8:

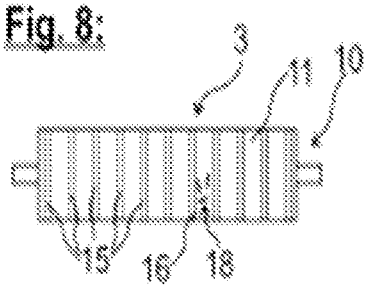


Fig. 9:

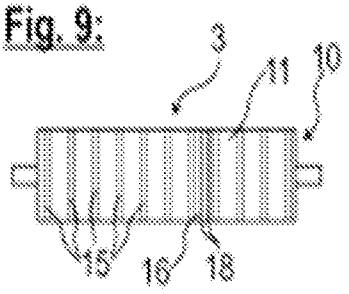


Fig. 10:

