

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 084**

51 Int. Cl.:

<b>B41F 33/00</b>	(2006.01)
<b>B41F 33/02</b>	(2006.01)
<b>B41F 13/24</b>	(2006.01)
<b>B41F 9/02</b>	(2006.01)
<b>B41F 9/06</b>	(2006.01)
<b>B41F 11/02</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.10.2013 PCT/IB2013/059448**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.04.2014 WO14060997**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2013 E 13792492 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017 EP 2909033**

54 Título: **Prensa de imprenta de huecograbado y método de supervisión del funcionamiento de la misma**

30 Prioridad:

**18.10.2012 EP 12189131**

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

**04.12.2017**

73 Titular/es:

**KBA-NOTASYS SA (100.0%)  
PO Box 347 55, Avenue du Grey  
1000 Lausanne 22, CH**

72 Inventor/es:

**SCHWITZKY, VOLKMAR, ROLF y  
SCHARKUS, VOLKER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 645 084 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).

**DESCRIPCION**

Prensa de imprenta de huecograbado y método de supervisión del funcionamiento de la misma

**Campo técnico**

5 La presente invención de refiere, en general, a impresión de huecograbado y, más particularmente, a una prensa de impresión de huecograbado y a un método de supervisión del funcionamiento de la misma.

**Antecedentes de la invención**

10 Las prensas de impresión de huecograbado se utilizan ampliamente en impresión de seguridad para imprimir documentos de seguridad, especialmente billetes de banco. Prensas de impresión de huecograbado de la técnica anterior se describen, por ejemplo, en la Patente Suiza No CH 477 293 A5, en las Publicaciones de Patentes Europeas N°s EP 0 091 709 A1, EP 0 406 157 A1, EP 0 415 881 A2, EP 0 563 007 A1, EP 0 873 866 A1, EP 1 602 483 A1, y en las Publicaciones Internacionales N°s WO 01/54904 A1, WO 03/047862 A1, WO 2004/026580 A1, WO 2005/118294 A1, WO 2011/077348 A1, WO 2011/077350 A1, WO 2011/077351 A1, todas asignadas a la presente solicitante.

15 La figura 1 muestra de forma esquemática una prensa de impresión de huecograbado, que se designa, en general, por el número de referencia 1. Más precisamente, la figura 1 muestra una prensa de impresión de huecograbado 1 alimentada con hojas, que comprende un alimentador de hojas 2 para alimentar hojas a imprimir, una unidad de impresión de huecograbado 3 para imprimir las hojas, y una unidad de suministro de hojas 4 para recoger las hojas recién impresas. La unidad de impresión de huecograbado 3 incluye un cilindro de impresión 7, un cilindro de placas 8 (en este ejemplo, el cilindro de placas 8 es un cilindro de placas de tres segmentos, que lleva tres placas de impresión de huecograbado), un sistema de tintado que comprende un cilindro colector de tinta, o cilindro Orlof 9 (aquí un cilindro de envoltentes de tres segmentos, que lleva un número correspondiente de envoltentes) para entintar la superficie de las placas de impresión de huecograbado llevadas por el cilindro de placas 8 y un sistema de barrido de la tinta 10 para limpiar la superficie tintada de las placas de impresión de huecograbado llevadas por el cilindro de placas 8 antes de la impresión de las hojas.

25 Las hojas son alimentadas desde el alimentador de hojas 2 sobre una mesa de alimentación y entonces sobre el cilindro de impresión 7. Las hojas son transportadas entonces por el cilindro de impresión 7 al intersticio de impresión entre el cilindro de impresión 7 y el cilindro de placas 8, donde se realiza la impresión de huecograbado. Una vez impresas, las hojas son transferidas hacia fuera del cilindro de impresión 7 para la transferencia por un sistema de transporte de hojas 15 para que sean suministradas a la unidad de suministro 4. El sistema de transporte de hojas 15 comprende convencionalmente un sistema de transferencia de hojas con una pareja de cadenas sin fin que accionar una pluralidad de barras de agarre espaciadas aparte para retener un borde delantero de las hojas (el lado recién impreso de las hojas que está orientado hacia abajo en su camino hacia la unidad de suministro 4), siendo transferidas las hojas en sucesión hasta una de las barras de agarre correspondientes.

35 Durante su transporte hasta la unidad de suministro de hojas 4, las hojas recién impresas son inspeccionadas con preferencia por un sistema de inspección óptica 5. En el ejemplo ilustrado, el sistema de inspección óptica 5 es de manera ventajosa un sistema de inspección como se describe en la Publicación Internacional N° WO 2011/161656 A1, cuyo sistema de inspección 5 comprende un mecanismo de transferencia entre el cilindro de impresión 7 y las ruedas de cadenas del sistema de transporte de las hojas 15. El sistema de inspección óptica 5 podría ser de manera alternativa un sistema de inspección emplazado a lo largo de la trayectoria del sistema de transporte de las hojas 15 como se describe en las Publicaciones Internacionales N°s WO 97/36813 A1, WO 97/37329 A1, y WO 03/070465 A1. Tales sistemas de inspección son comercializados, en particular, por la Solicitante bajo la designación de producto NotaSave®.

45 Antes del suministro, las hojas impresas son transportadas con preferencia delante de una unidad de secado o curado 6 dispuesta después del sistema de inspección 5 a lo largo de la trayectoria de transporte del sistema de transporte de hojas 15. El secado o curado podría realizarse posiblemente antes de la inspección óptica de las hojas.

50 La figura 2 es una vista esquemática de la unidad de impresión de huecograbado 3 de la prensa de impresión de huecograbado 1 de la figura 1. Como ya se ha mencionado, la unidad de impresión 3 incluye básicamente el cilindro de impresión 7, el cilindro de placas 8 con sus placas de impresión de huecograbado, el sistema de entintado con su cilindro colector de tinta 9, y el sistema de barrido de la tinta 10.

55 El sistema de entintado comprende en este ejemplo cinco dispositivos de entintado 20, todos los cuales cooperan con el cilindro colector de tinta 9 que contacta con el cilindro de placas 8. Se comprenderá que el sistema de entintado ilustrado está adaptado para entintado indirecto del cilindro de placas 8, es decir, en entintado de las placas de impresión de huecograbado a través del cilindro colector de tinta 9. Cada uno de los dispositivos de entintado 20 incluye un conducto de tinta 21 que coopera en este ejemplo con una pareja de rodillos de aplicación de la tinta 22. Cada pareja de rodillos de aplicación de la tinta 22 entinta por turno un cilindro de plantilla 23 correspondiente, que está en contacto con el cilindro colector de tinta 9. Como es habitual en la técnica, la superficie

de los cilindros de plantilla 23 está estructurada para exhibir porciones elevadas que corresponden a las áreas de las placas de impresión de huecograbado destinadas a recibir las tintas en los colores correspondientes suministrados por los dispositivos de entintado 20 respectivos.

5 Como se muestra en las figuras 1 y 2, el cilindro de impresión 7 y la placa de cilindros 8 están ambos soportados por un bastidor (principal) estacionario 50 de la prensa de impresión 1. Los dispositivos de entintado 20 (que incluyen el conducto de tinta 21 y los rodillos de aplicación de la tinta 22) están soportados en un carro de entintado móvil 52, mientras que el cilindro colector de la tinta 9 y los cilindros de plantilla 23 están soportados en un carro intermedio 51 localizado entre el carro de entintado 52 y el bastidor estacionario 50. El carro de entintado 52 y el carro intermedio 51 están suspendidos ambos de manera ventajosa debajo de carriles de soporte. En la figura 1, el número de  
10 referencia 52' designa el carro de entintado en una posición retraída mostrada con líneas de trazos.

La configuración de carro doble de la prensa de impresión de huecograbado 1 ilustrada en las figuras 1 y 2 corresponde en esencia a la configuración descrita en las Publicaciones Internacionales N°s WO 03/047862 A1, WO 2011/077348 A1, WO 2011/077350 A1 y WO 2011/077351 A1, todas asignadas a la presente Solicitante y que se incorporan aquí por referencia en su integridad.

15 El sistema de barrido de la tinta 10, por otra parte, comprende típicamente un depósito de barrido, un conjunto de rodillos de barrido 11 soportado sobre y parcialmente localizado en el depósito de barrido y que contacta con el cilindro de placas 8, medios de limpieza (no mostrados) para retirar los residuos de tinta barridos fuera de la superficie del conjunto de rodillos de barrido 11 utilizando una solución de barrido que es pulverizada o aplicada de otra manera sobre la superficie del conjunto de rodillos de barrido 11, y una cuchilla de secado (no mostrada) que  
20 está en contacto con la superficie del conjunto de rodillos de barrido 11, para eliminar los residuos de la solución de barrido de la superficie del conjunto de rodillos de barrido 11. Una solución particularmente adecuada para el sistema de barrido de la tinta 10 se describe en la Publicación Internacional N° WO 2007/116353 A1.

Una particularidad de las prensas de impresión de huecograbado cuando se utilizan para la producción de documentos de seguridad reside en el hecho de que se aplican presiones de impresión muy alta en el intersticio de  
25 impresión entre el cilindro de placas y el cilindro de impresión, con presiones en línea en el rango de 10.000 N/cm o más, es decir, más de 80 toneladas sobre toda la porción de contacto entre el cilindro de placas y el cilindro de impresión. Estas presiones de impresión muy altas conducen al estampado característico y al efecto táctil que es fácilmente reconocible en documentos de seguridad impresos en huecograbado, como billetes de banco.

Un cilindro de placas de una prensa de imprenta de huecograbado, como se muestra, por ejemplo, en las figuras 1 y  
30 2, consta típicamente de una base de cilindros fabricados, por ejemplo de acero que lleva una o más placas de impresión de huecograbado, que son típicamente placas de níquel (o cualquier otro metal adecuado, tal como acero, latón o similar, cuya superficie está cubierta típicamente por una capa de material resistente al desgaste, tal como cromo (Cr) Por otra parte, un cilindro de impresión de una prensa de imprenta de huecograbado, como se muestra, por ejemplo, en las figuras 1 y 2, consta típicamente de una base de cilindros fabricados, por ejemplo, de acero, que  
35 lleva una o más envoltentes de impresión y una o más hojas de refuerzo (u hojas de empaquetado), por ejemplo, de papel o cartón, cuyo espesor está calibrado.

En el intersticio de impresión entre el cilindro de placas y el cilindro de impresión, la superficie del cilindro de impresión está comprimida típicamente por la superficie comparativamente más dura y más rígida del cilindro de  
40 placas, que conduce a una compresión y deformación local de la envoltente de impresión y de las hojas de empaquetado subyacentes. La cantidad de compresión y deformación depende de la presión aplicada en el intersticio de impresión, pero también de la naturaleza y compresibilidad de la envoltente de impresión y de las hojas de empaquetado subyacentes, así como del espesor relevante de la(s) placa(s) de impresión de huecograbado y de las hojas de empaquetado en el lado del cilindro de impresión. Además, debería apreciarse que el material de las hojas, que están retenidas sobre la circunferencia del cilindro de impresión, es prensado en el  
45 intersticio de impresión entre el cilindro de placas y el cilindro de impresión.

Como es típico en la técnica, el cilindro de placas y el cilindro de impresión de las prensas de imprenta de huecograbado comprenden cada uno de ellos en común uno o más pocillos cilíndricos y un número correspondiente de segmentos cilíndricos, de manera que el cilindro de placas y el cilindro de impresión entran en contacto de  
50 rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos respectivos cuando no están presentes pocillos cilíndricos en el intersticio de impresión. En el ejemplo de las figuras 1 y 2, el cilindro de placas y el cilindro de impresión comprenden ambos tres pocillos cilíndricos 8a o bien 7a, y tres segmentos cilíndricos 8b, o bien 7b cada uno de ellos. Tres placas de impresión de huecograbado, designadas por la referencia 8c, están montadas sobre la circunferencia del cilindro de placas 8, a saber, sobre los tres segmentos cilíndricos 8b, mientras que tres conjuntos de envoltentes de impresión y hojas de empaquetadura, designadas conjuntamente por la referencia 7c, están  
55 montados sobre la circunferencia del cilindro de impresión 7, a saber, sobre los tres segmentos cilíndricos 7b. El cilindro de placas y el cilindro de impresión pueden exhibir, sin embargo, números diferentes de pocillos cilíndricos y de segmentos cilíndricos (como se describe, por ejemplo, en la Publicación de Patente Europea N° EP 0 873 866 A1). En cualquier caso, después de que el cilindro de placas y el cilindro de impresión han entrado en contacto de rodadura, cuando el extremo trasero de los pocillos cilíndricos abandona el intersticio de impresión, la superficie del cilindro de impresión comienza a comprimirse como resultado de la presión aplicada en el intersticio de impresión  
60

entre el cilindro de placas y el cilindro de impresión, cuya compresión se aplica mientras el cilindro de placas y el cilindro de impresión están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos respectivos. Esto conduce a constricciones y tensiones mecánicas considerables sobre los componentes (en particular, los componentes de soporte y accionamiento) de la unidad de impresión de huecograbado, cuyas constricciones y tensiones mecánicas se aplica a través de toda la duración del contacto entre los cilindros. Estas constricciones y tensiones mecánicas se suprimen después de la interrupción del contacto de rodadura entre el cilindro de placas y el cilindro de impresión, a saber, cuando el extremo delantero de los pocillos cilíndricos entre en el intersticio de impresión.

Por todas las razones anteriores, las unidades de impresión de huecograbado deben ser muy robustas y deben estar diseñadas de tal manera que resistan las fuerzas y tensiones enormes mencionadas anteriormente, que son generadas durante operaciones de impresión.

Dicho esto, múltiples parámetros pueden tener un impacto sobre el funcionamiento de la unidad de impresión de huecograbado de las prensas de imprenta de huecograbado y sobre la calidad de la impresión resultante, cuyos parámetros dependen de ajustes operativos realizados por el operador de la prensa de imprenta de huecograbado. Tales ajustes operativos incluyen, en particular, la cantidad de presión aplicada en el intersticio de impresión durante operaciones de impresión (cuya presión de impresión es típicamente ajustable), el tipo y el espesor de las placas de impresión de huecograbado, el tipo y espesor de las envolventes de impresión, y el tipo, número y espesor de las hojas de empaquetado subyacentes.

En ese contexto, la Publicación de Patente Europea N° EP 0 783 964 A1 simplemente describe una prensa de imprenta de huecograbado que comprende medios para ajustar la presión de contacto entre el cilindro de impresión y el cilindro de huecograbado de la prensa de imprenta de huecograbado. La Publicación de Patente Europea N° EP 2 006 095 A2 meramente describe una prensa de imprenta de huecograbado, en la que la presión del intersticio (presión de contacto) entre varios cilindros y/o rodillos de la prensa de impresión de huecograbado se puede ajustar automáticamente.

Dependiendo de los ajustes operativos relevantes realizados por el operador, el funcionamiento de la prensa de impresión de huecograbado puede exceder las condiciones operativas deseadas y óptimas, lo que conduciría a desgaste excesivo y/o a calidad inadecuada de la impresión.

Además, las condiciones operativas cambian con el tiempo, especialmente como resultado de la alteración de la estructura y de las propiedades de las envolventes de impresión y de las hojas de empaquetado subyacentes, así como, hasta una cierta extensión, como resultado de la deformación y alargamiento de las placas de impresión de huecograbado.

Por lo tanto, existe una necesidad de una prensa de imprenta de huecograbado y de un método de supervisión del funcionamiento de la misma, que puedan asegurar que se pueden garantizar y mantener condiciones operativas óptimas y deseadas de la prensa de imprenta de huecograbado durante el tiempo.

### 35 **Sumario de la invención**

Un objeto general de la invención es, por lo tanto, proporcionar una prensa de imprenta de huecograbado mejorada y un método mejorado de supervisión del funcionamiento de una prensa de impresión de huecograbado.

Otro objeto de la invención es proporcionar una prensa de imprenta de huecograbado y un método de supervisión del funcionamiento de la misma, que asegura un funcionamiento óptimo de la prensa de imprenta de huecograbado dentro de las condiciones operativas deseadas, reduciendo de esta manera el desgaste y mejorando la expectativa del ciclo de vida de la prensa de imprenta de huecograbado, así como asegurando condiciones óptimas de impresión.

Otro objeto de la invención es proporcionar una solución tal que permita a un operador identificar si la prensa de imprenta de huecograbado está funcionando o no dentro de las condiciones operativas deseadas.

Estos objetos se consiguen gracias a la prensa de impresión de huecograbado de acuerdo con la reivindicación 1 y el método para supervisar el funcionamiento de la prensa de imprenta de huecograbado de acuerdo con la reivindicación 10.

De acuerdo con ello, se proporciona una prensa de imprenta de huecograbado, que comprende un cilindro de placas que lleva una o más placas de impresión de huecograbado y un cilindro de impresión, que coopera con el cilindro de placas, estando formado un intersticio de impresión entre el cilindro de placas y el cilindro de impresión, comprendiendo cada uno del cilindro de placas y el cilindro de impresión uno o más pocillos cilíndricos y un número correspondiente de segmentos cilíndricos, estando el cilindro de placas y el cilindro de impresión en contacto de rodadura entre sí durante operaciones de impresión a lo largo de sus segmentos cilíndricos respectivos cuando no están presentes pocillos cilíndricos en el intersticio de impresión, en la que la prensa de imprenta de huecograbado comprende un sistema de supervisión diseñado para supervisar una condición de rodadura del cilindro de impresión con respecto al cilindro de placas y para proporcionar una indicación de si la condición de rodadura corresponde o

no a una condición de rodadura deseada, siendo la condición de rodadura deseada una condición de rodadura que corresponde a la rodadura verdadera del cilindro de impresión con respecto al cilindro de placas, donde no tiene lugar ningún resbalamiento entre una superficie circunferencial del cilindro de impresión y la superficie circunferencial del cilindro de placas.

5 Con preferencia, el sistema de supervisión proporciona mediciones continuas o periódicas de una diferencia entre una posición de rotación del cilindro de impresión y una posición de rotación del cilindro de placas cuando el cilindro de placas y el cilindro de impresión están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos respectivos, y en la que una evolución de la diferencia entre la posición de rotación del cilindro de impresión y la posición de rotación del cilindro de placas, cuando el cilindro de placas y el cilindro de impresión están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos respectivos es indicativa de la condición de rodadura.

10 En este contexto, el sistema de supervisión puede incluir de manera ventajosa un primer codificador giratorio que proporciona una medición de la posición de rotación del cilindro de placas, un segundo codificador giratorio que proporciona una medición de la posición de rotación del cilindro de impresión, y una unidad de procesamiento que calcula la diferencia entre la posición de rotación del cilindro de impresión y la posición de rotación del cilindro de placas.

15 Se proporciona también un método de supervisión del funcionamiento de una prensa de imprenta de huecograbado, que comprende un cilindro de placas, que lleva una o más placas de impresión de huecograbado y un cilindro de impresión que coopera con el cilindro de placas, estando formado un intersticio de impresión entre el cilindro de placas y el cilindro de impresión, comprendiendo cada uno del cilindro de placas y el cilindro de impresión uno o más pocillos cilíndricos y un número correspondiente de segmentos cilíndricos, estando el cilindro de placas y el cilindro de impresión en contacto de rodadura entre sí durante operaciones de impresión a lo largo de sus segmentos cilíndricos respectivos cuando no están presentes pocillos cilíndricos en el intersticio de impresión, comprendiendo el método las etapas de supervisar una condición de rodadura del cilindro de impresión con respecto al cilindro de placas y proporcionar una indicación de si la condición de rodadura corresponde o no a una condición de rodadura deseada, siendo la condición de rodadura deseada una condición de rodadura que corresponde a la rodadura verdadera del cilindro de impresión con respecto al cilindro de placas, donde no tiene lugar ningún resbalamiento entre una superficie circunferencial del cilindro de impresión y una superficie circunferencial del cilindro de placas.

20 Con preferencia, la etapa de supervisión incluye proporcionar mediciones continuas o periódicas de una diferencia entre una posición de rotación del cilindro de impresión y una posición de rotación del cilindro de placas cuando el cilindro de placas y el cilindro de impresión están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos respectivos, donde una evolución de la diferencia entre la posición de rotación del cilindro de impresión y la posición de rotación del cilindro de placas cuando el cilindro de placas y el cilindro de impresión están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos respectivos es indicativa de la condición de rodadura.

25 En este contexto, una evolución sustancialmente lineal de la diferencia entre la posición de rotación del cilindro de impresión y la posición de rotación del cilindro de placas cuando el cilindro de placas y el cilindro de impresión están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos respectivos es indicativa de una condición de rodadura deseada, mientras que una evolución sustancialmente no-lineal de la diferencia entre la posición de rotación del cilindro de impresión y la posición de rotación del cilindro de placas cuando el cilindro de placas y el cilindro de impresión están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos respectivos es indicativa de una condición de rodadura no deseada.

30 De acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención, la prensa de impresión de huecograbado comprende, además, un accionamiento principal que acciona el cilindro de placas y el cilindro de impresión en rotación por medio de engranajes que comprenden un primer engranaje acoplado al cilindro de placas para rotación con el cilindro de placas y un segundo engranaje que engrana con el primer engranaje y que está acoplado al cilindro de impresión para rotación con el cilindro de impresión para rotación con el cilindro de impresión, y la condición de rodadura deseada se define como una condición en la que se permite al segundo engranaje moverse con respecto al primer engranaje cuando el cilindro de placas y el cilindro de impresión están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos respectivos en una cantidad que no excede una asimetría del engranaje de los primeros y segundos engranajes.

35 Con preferencia, el primer engranaje es accionado en rotación por el accionamiento principal y actúa como engranaje de accionamiento, y la condición de rodadura deseada se define como una condición, en la que:

(i) el segundo engranaje está en contacto con una cara delantera del primer engranaje después de la entrada en contacto de rodadura la placa de cilindros y del cilindro de impresión entre sí, cuando un extremo trasero de los pocillos cilíndricos abandona el intersticio de impresión;

40 (ii) se permite al segundo engranaje moverse fuera de la cara delantera del primer engranaje, mientras el cilindro de placas y el cilindro de impresión están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos respectivos; y

(iii) el segundo engranaje no entra en contacto con una cara trasera del primer engranaje antes de que se interrumpa el contacto de rodadura entre el cilindro de placas y el cilindro de impresión, cuando un extremo delantero de los pocillos cilíndricos entre en el intersticio de impresión.

5 De manera ventajosa, se puede generar una alarma en el caso de que la condición de rodadura sea indicativa de una condición de rodadura no deseada.

Otras formas de realización ventajosas de la invención forman el asunto-objeto de las reivindicaciones dependientes y se describen a continuación.

**Breve descripción de los dibujos**

10 Otras características y ventajas de la presente invención aparecerán más claramente a partir de la lectura de la siguiente descripción detallada de formas de realización de la invención, que se presentan solamente a modo de ejemplos no restrictivos y se ilustran por los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista lateral de una prensa de imprenta de huecograbado de acuerdo con un primer ejemplo.

La figura 2 es una vista lateral esquemática ampliada de la unidad de impresión de la prensa de imprenta de huecograbado de la figura 1.

15 La figura 3 es una vista lateral parcial esquemática de una prensa de imprenta de huecograbado de acuerdo con un segundo ejemplo.

La figura 4A es una ilustración esquemática del cilindro de placas y del cilindro de impresión de la prensa de imprenta de huecograbado de las figuras 1 y 2 en un estado, en el que los cilindros están entrando en contacto de rodadura entre sí, es decir, cuando el extremo trasero de los pocillos cilíndricos abandona el intersticio de impresión.

20 La figura 4B es una ilustración esquemática del cilindro de placas y del cilindro de impresión de la prensa de imprenta de huecograbado de las figuras 1 y 2, en un estado en el que los cilindros están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos respectivos, es decir, cuando no están presentes pocillos cilíndricos en el intersticio de impresión.

25 La figura 4C es una ilustración esquemática del cilindro de placas y del cilindro de impresión de la prensa de imprenta de huecograbado de las figuras 1 y 2, en un estado en el que se interrumpe el contacto de rodadura entre los cilindros, es decir, cuando un extremo delantero de los pocillos cilíndricos entre en el intersticio de impresión.

La figura 5 es una vista esquemática ampliada de la localización A indicada en la figura 4B que ilustra la deformación local de la envolvente de impresión y de las hojas de empaquetado bajo la presión aplicada en el intersticio de impresión.

30 La figura 6 es una ilustración esquemática de una disposición de accionamiento utilizada para accionar el cilindro de placas y el cilindro de impresión en rotación, cuya disposición de accionamiento incluye un primer engranaje o engranaje de accionamiento, que está acoplado al cilindro de placas y un segundo engranaje que está acoplado al cilindro de impresión.

35 La figura 7A es una vista esquemática ampliada de la localización B indicada en la figura 6 que muestra el primero y segundo engranajes en un estado en el que están en contacto de accionamiento entre sí a lo largo de una cara delantera del primer engranaje.

La figura 7B es una vista esquemática ampliada de la localización B en la figura 6 que muestra el primero y segundo engranajes en un estado en el que el segundo engranaje se está moviendo fuera de la cara delantera del primer engranaje.

40 La figura 7C es una vista esquemática ampliada de la localización B indicada en la figura 6, que muestra el primero y segundo engranajes en un estado en el que el segundo engranaje está entrando en contacto de rodadura con una cara trasera del primer engranaje.

La figura 8 es una ilustración esquemática de un sistema de supervisión de la condición de rodadura de acuerdo con una forma de realización de la invención.

45 La figura 9 es una ilustración esquemática de una curva ejemplar, que representa una condición de rodadura no deseada; y

La figura 10 es una ilustración esquemática de una curva ejemplar que representa una condición de rodadura verdadera deseada.

**Descripción detallada de formas de realización de la invención**

La presente invención se describirá en el contexto particular de la aplicación a una prensa de imprenta de huecograbado como se utiliza para la producción de billetes de banco y documentos de seguridad similares, donde la prensa de imprenta de huecograbado comprende un cilindro de placas de tres segmentos y un cilindro de impresión de tres segmentos, que cooperan con el cilindro de placas, a saber, cada uno de los cilindros comprende tres segmentos cilíndricos separados por un número correspondiente, a saber, tres pocillos cilíndricos. No obstante, debería apreciarse que la invención es aplicable a prensas de imprenta de huecograbado que comprenden un cilindro de placas y un cilindro de impresión con cualquier número de pocillos y segmentos cilíndricos. El número de pocillos cilíndricos y de segmentos cilíndricos podría ser tan bajo como uno y no tiene que ser el mismo para ambos cilindros, es decir, que el cilindro de placas y los cilindros de impresión podrían tener diámetros diferentes (aunque esto no se prefiere). Desde una perspectiva práctica, sin embargo, el número de pocillos cilíndricos y de segmentos cilíndricos está limitado con preferencia a tres o cuatro, ya que de lo contrario toda la unidad de impresión de huecograbado resulta demasiado grande.

En la descripción siguiente, la expresión "cilindro de plantilla" (que es equivalente a la expresión cilindro selector de color" utilizada también en la técnica) debe entenderse en el sentido de que designa un cilindro con porciones elevadas, cuya finalidad es transferir de manera selectiva patrones de tinta a la circunferencia del cilindro de placas, ya sea indirectamente (como se muestra en las figuras 1 y 2) o directamente (como se muestra en la figura 3). Además, la expresión "cilindro colector de tinta" (que es particularmente relevante para el ejemplo mostrado en las figuras 1 y 2) designa con el contexto de la presente invención un cilindro, cuya finalidad es recoger tintas desde múltiples cilindros de plantilla (que han sido entintados por dispositivos de entintado asociados) antes de transferir el patrón multicolor resultante sobre el cilindro de placas. En la técnica de impresión de huecograbado, la expresión "cilindro Orlof" se utiliza típicamente como un equivalente a la expresión "cilindro colector de tinta".

Las figuras 1 y 2 ya han sido descritas en su preámbulo y muestran básicamente una prensa de imprenta de huecograbado 1 alimentada con hojas, con un llamado sistema de entintado indirecto, que comprende un cilindro colector de tinta, o cilindro Orlof, 9 (aquí un cilindro de envolvente de tres segmentos que lleva una numeración correspondiente de envoltantes).

La figura 3 es una vista lateral parcial esquemática de una prensa de imprenta de huecograbado de acuerdo con un segundo ejemplo, cuya prensa de imprenta de huecograbado está designada por el número de referencia 1\*, para distinción. En contraste con el ejemplo mostrado en las figuras 1 y 2, la prensa de imprenta de huecograbado 1\* de la figura 3 comprende la unidad de impresión 3\* con un sistema de entintado directo (es decir, sin un cilindro colector de tinta), los cilindros de plantilla, designados por números de referencia 23\*, que cooperan directamente con el cilindro de placas 8.

En el ejemplo de la figura 3, cada uno de los dispositivos de entintado, designados por números de referencia 20\* incluye, en este ejemplo un conducto de tinta 21\*, un rodillo de transferencia de tinta 24\*, y una pareja de rodillos de aplicación de la tinta 22\* adaptados para cooperar con el cilindro de plantilla 23\* asociado. Los dispositivos de entintado 20\* están soportados sobre un carro de entintado 56 que está adaptado para moverse entre una posición de trabajo (mostrada en la figura 3) y una posición retraída (no mostrada) de una manera similar al carro de entintado 52 de las figuras 1 y 2. El cilindro de impresión 7, el cilindro de placas 8, los cilindros de plantilla 23\* y el sistema de barrido de la tinta 10 están todos soportados en un bastidor estacionario 55 de la prensa de imprenta de huecograbado 1\*.

La presente invención es particularmente aplicable, pero no sólo, en el contexto de la prensa de imprenta de huecograbado 1 de las figuras 1 y 2 o la prensa de imprenta de huecograbado 1\* de la figura 3, siendo presentados estos ejemplos no limitativos solamente para la finalidad de ilustración. La invención es aplicable actualmente a cualquier prensa de imprenta de huecograbado equipada con un cilindro de impresión que coopera con una placa de cilindros, incluyendo prensas de imprenta de huecograbado alimentadas con cinta, como se describe, por ejemplo en la Publicación Internacional N° WO 2004/026580 A1.

Las figuras 4A a 4C son ilustraciones esquemáticas del cilindro de impresión 7 y del cilindro de placas 8 de las figuras 1 y 2, en diferentes posiciones de rotación, con sus pocillos cilíndricos 7a, 8a y segmentos cilíndricos 7b, 8b respectivos. Como ya se ha mencionado, se montan una envolvente de impresión y una o más hojas de empaquetado subyacentes (designadas conjuntamente por la referencia 7c) sobre cada segmento cilíndrico 7b del cilindro de impresión 7, mientras que se monta una placa de impresión de huecograbado (designada por la referencia 8c) sobre cada segmento cilíndrico 8b del cilindro de placas 8.

Más precisamente, la figura 4A ilustra los cilindros 7, 8 en un estado en el que están entrando en contacto de rodadura entre sí, es decir, cuando un extremo trasero de los pocillos cilíndricos 7a, 8a abandona el intersticio de impresión. La figura 4B, por otra parte, muestra los cilindros 7, 8 en un estado, en el que están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos 7b, 8b respectivos. La figura 4C muestra los cilindros 7, 8 en un estado, en el que el contacto de rodadura entre los cilindros se ha interrumpido, es decir, cuando un extremo delantero de los pocillos cilíndricos 7a, 8a entre en el intersticio de impresión.

La figura 5 es una vista ampliada de la localización del intersticio de impresión (identificado por la referencia A en la figura 4B) que ilustra esquemáticamente la deformación local de la envolvente de impresión y de las hojas de

empaquetado 7c (y de la hoja, no ilustrada en la figura 5) como resultado de la presión aplicada en el intersticio de impresión cuando el cilindro de placas 8 y el cilindro de impresión 7 están en contacto de rodadura entre sí. El dibujo de la figura 5 no está trazado a escala, sino que ilustra de forma esquemática que la envolvente de impresión (y las hojas de empaquetado subyacentes) 7c son comprimidas en el intersticio de impresión. Para la finalidad de la descripción, se puede suponer que el cilindro de placas 8 y la placa de impresión de huecograbado 8c son sustancialmente rígidos, mientras que la envolvente de impresión (y las hojas de empaquetado subyacentes) 7c en el cilindro de impresión 7 son al menos parcialmente comprimibles. A ese respecto, se supone que el radio efectivo del cilindro de placas 8 en el intersticio de impresión corresponde al radio del cilindro de placas 8 (incluyendo la placa de impresión 8c), cuyo radio está designado por la referencia RP en la figura 5. En contaste, el radio efectivo del cilindro de impresión 7 en el intersticio de impresión, designado por la referencia  $R_i^*$  en la figura 5, es menor que el radio (sin deformación  $R_i$  del cilindro de impresión 7 (incluyendo le envolvente de impresión y las hojas de empaquetado subyacentes) 7c) en una cantidad que corresponde a la deformación d de la envolvente de impresión (y las hojas de empaquetado) 7c, es decir,  $R_i^* = R_i - d$ . En la práctica, el radio efectivo  $R_P$  del cilindro de placas 8 y el radio efectivo  $R_i^*$  del cilindro de impresión 7 no son iguales.

El accionamiento en rotación del cilindro de placas 8 y del cilindro de impresión 7 se realiza típicamente por medio de un accionamiento principal que acciona el cilindro de placas 8 y el cilindro de impresión 7 en rotación por medio de engranajes. La figura 6 es una ilustración esquemática de una disposición de accionamiento típica para cilindros 7, 8 que comprenden un accionamiento principal 100 que acciona el cilindro de placas 8 y el cilindro de impresión 7 en rotación por medio de engranajes, comprendiendo los engranajes un primer engranaje 80 acoplado al cilindro de placas 8 para rotación con él y un segundo engranaje 70 que engrana con el primer engranaje 80 y que está acoplado con el cilindro de impresión 7 para rotación con él. Los engranajes 70, 80 son típicamente engranajes helicoidales. En la ilustración esquemática de la figura 6, el accionamiento principal 100 acciona el primer engranaje 80 en rotación (o bien directa o indirectamente), cuyo primer engranaje 80 actúa como engranaje de accionamiento. El segundo engranaje 70 es accionado por el primer engranaje 80 a una velocidad de rotación media que depende de la relación de engranaje relevante. En el ejemplo ilustrado, los engranajes 70, 80 tienen el mismo tamaño (y el mismo número de dientes), lo que significa que la relación de engrane relevante es 1:1.

Las figuras 7A a 7C son tres vistas esquemáticas ampliadas de la localización B indicada en la figura 6, es decir, la localización en la que los dientes 81 del primer engranaje 80 engranan con los dientes 71 del segundo engranaje 70. La figura 7A muestra el primero y segundo engranajes en un estado, en el que están en contacto de accionamiento entre sí a lo largo de una cara delantera 81a del primer engranaje 80. Como se muestra en la figura 7A, los engranajes 70, 80, típicamente acoplan, con un cierto juego del engranaje ("o asimetría de engranaje")  $\Delta$  que está presente entre los dientes 71, 81 de los engranajes 70, 80. En este estado, el segundo engranaje 70 en efecto es accionado en rotación por el primer engranaje 80. Para la finalidad de la discusión, se puede suponer que la figura 7A ilustra el estadio del primero y segundo engranajes después de la entrada en contacto de rodadura del cilindro de placas 8 y del cilindro de impresión 7 entre sí, como se muestra en la figura 4A, es decir, cuando un extremo trasero de los pocillos cilíndricos 7a, 8a abandona el intersticio de impresión. Partiendo desde este punto, se aplica una presión alta en el intersticio de impresión entre el cilindro de placas 8 y el cilindro de impresión 7, lo que conduce a la deformación de la envolvente de deformación (y de las hojas de empaquetado subyacentes) 7c como se describe con referencia a la figura 5 y afecta a la condición de rodadura entre el cilindro de placas 8 y el cilindro de impresión 7, como se explicará más adelante.

Supongamos para la finalidad de ilustración que el radio efectivo  $R_i^*$  del cilindro de impresión 7 en el intersticio de impresión es menor que el radio efectivo  $R_P$  del cilindro de placas 8 y que la envolvente de impresión y las hojas de empaquetado subyacentes 7c se comportan esencialmente como un medio compresible, el cilindro de impresión 7 conducirá, en efecto, a rotación, como resultado de la fricción con el cilindro de placas 8, a una velocidad de rotación más alta comparada con la del cilindro de placas 8. Como consecuencia, el segundo engranaje 70 se moverá fuera de la cara delantera 81a del primer engranaje 80 como se muestra en la figura 7B. El segundo engranaje 70, sin embargo, se moverá de manera indefinida con respecto al primer engranaje 80, pero el movimiento está restringido por la asimetría  $\Delta$  del engranaje relevante. En otras palabras, el segundo engranaje 70 puede eventualmente entrar en contacto con una cara trasera 81b del primer engranaje 80 como se muestra en la figura 7C. Más allá de este punto, el segundo engranaje 70 será bloqueado, en efecto, por el primer engranaje 80 y el cilindro de impresión 7 será forzado a girar a una velocidad de rotación que es menor que la dictada por la fricción entre los dos cilindros 7, 8. Esto conducirá, en efecto, a un deslizamiento entre las superficies circunferenciales del cilindro de placas 8 y del cilindro de impresión 7, a saber, entre la superficie de la placa de impresión de huecograbado 8c y la superficie de la envolvente de impresión 7c, lo que no es deseable.

En otro caso extremo, suponiendo que el radio efectivo  $R_i^*$  del cilindro de impresión 7 en el intersticio de impresión es demasiado importante, por ejemplo debido a que la envolvente de impresión y las hojas de empaquetado subyacentes 7c tiene un espesor inadecuado, el segundo engranaje 70 puede ser conducido a trabajar contra la rotación impuesta por el primer engranaje 80, que conducirá probablemente a un deslizamiento entre las superficies circunferenciales del cilindro de placas 8 y el cilindro de impresión 7, lo que tampoco es deseable.

No obstante, se pueden definir condiciones óptimas de rodadura ante las dos situaciones extremas anteriores, a saber, asegurando que una condición de rodadura del cilindro de impresión 7 con respecto al cilindro de placas 8 corresponda sustancialmente a una rodadura verdadera del cilindro de impresión 7 con respecto al cilindro de placas

8, es decir, una condición donde no tiene lugar resbalamiento entre una superficie circunferencial del cilindro de impresión 7 y una superficie circunferencial del cilindro de placas 8. En el contexto del ejemplo mencionado anteriormente, se puede conseguir la rodadura verdadera asegurando que se permite que se mueva el segundo engranaje 70 con respecto al primer engranaje 80, mientras el cilindro de placas 8 y el cilindro de impresión 7 están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos 8b, 7b respectivos, en una cantidad que no excede la asimetría  $\Delta$  del engranaje del primero y del segundo engranajes 80, 70.

Más precisamente, en el contexto del ejemplo mencionado anteriormente, la condición de rodadura deseada que corresponde a la rodadura verdadera se puede definir como una condición en la que

(i) el segundo engranaje 70 está en contacto con una cara delantera 81a del primer engranaje 80 (como se muestra en la figura 7A) después de entrar en contacto de rodadura el cilindro de placas 8 y el cilindro de impresión 7 entre sí, cuando un extremo trasero de los pocillos cilíndricos 8a, 7a abandona el intersticio de impresión (figura 4A);

(ii) se permite al segundo engranaje 70 moverse fuera de la cara delantera 81a del primer engranaje 80 (como se muestra en la figura 7B), mientras el cilindro de placas 8 y el cilindro de impresión 7 están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos 8b, 7b respectivos (figura 4B); y

(iii) el segundo engranaje 70 no entra en contacto con una cara trasera 81b del primer engranaje 80 (es decir, que se evita la situación mostrada en la figura 7C) antes de que se interrumpa el contacto de rodadura entre el cilindro de placas 8 y el cilindro de impresión 7, cuando un extremo delantero de los pocillos cilíndricos 8a, 7a entre en el intersticio de impresión (figura 4C).

De acuerdo con la invención, la prensa de imprenta de huecograbado está provista de acuerdo con ello con un sistema de supervisión adecuado, que está diseñado para supervisar la condición de rodadura del cilindro de impresión 7 con respecto al cilindro de placas 8 y para proporcionar una indicación de si la condición de rodadura corresponde o no a una condición de rodadura deseada.

La figura 8 ilustra una forma de realización preferida de un sistema de supervisión adecuado, que está designado, en general, por el número de referencia 150. Este sistema de supervisión 150 está diseñado de manera ventajosa para proporcionar mediciones continuas o periódicas de una diferencia entre una posición de rotación del cilindro de impresión 7 y una posición de rotación del cilindro de placas 8 cuando el cilindro de placas 8 y el cilindro de impresión 7 están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos 8b, 7b respectivos. Como se muestra en la figura 8, el sistema de supervisión 150 incluye con preferencia un primer codificador giratorio 800 que mide la posición de rotación del cilindro de placas 8 y un segundo codificador giratorio 700 que mide la posición de rotación del cilindro de impresión 7. Cada codificador giratorio 700, 800 proporciona una medición 705 o bien 805 adecuada de la posición de rotación del cilindro 7 y 8 asociado, respectivamente. Los codificadores giratorios 700, 800 o bien pueden ser codificadores giratorios absolutos que proporcionan una medición absoluta de la posición de rotación o codificadores giratorios incrementales que proporcionan una medición relativa de la posición de rotación, a saber, un cambio incremental en la posición de rotación.

Como se muestra, además, en la figura 8, las señales 705, 805 de los codificadores giratorios 700, 800 son suministradas a una unidad de procesamiento 200 que procesa las señales 705, 805 y calcula la diferencia entre la posición de rotación del cilindro de impresión 7 y la posición de rotación del cilindro de placas 8. La diferencia calculada puede ser emitida directamente por la unidad de procesamiento 200 como una señal 205, por ejemplo para visualización en el monitor, de manera que el operador de la prensa puede visualizar la condición de rodadura del cilindro de impresión 7 con respecto al cilindro de placas 8 (por ejemplo, en forma de un diagrama como se muestra en las figuras 9 y 10).

De manera alternativa (o además de la emisión de la diferencia calculada), la unidad de procesamiento 200 puede procesar, además, la diferencia calculada para identificar si la condición de rodadura coincide o no con una condición de rodadura deseada. Tal procesamiento adicional se puede basar en las siguientes consideraciones descritas con referencia a las figuras 9 y 10 de las mismas.

Las figuras 9 y 10 son ilustraciones esquemáticas de curvas ejemplares "a" y "b", que representan, respectivamente, una condición de rodadura deseada y una condición de rodadura no deseada. Los diagramas de las figuras 9 y 10 muestran realmente un ejemplo de una evolución posible con el tiempo (medida a lo largo del eje horizontal en las figuras 9, 10) de la diferencia entre la posición de rotación del cilindro de impresión 7 y el cilindro de placas 8 (cuya diferencia se indica a lo largo del eje vertical en las figuras 9, 10). Los diagramas de las figuras 9 y 10 muestran la evolución relevante de la diferencia en la posición de rotación sobre un número de segmentos cilíndricos sucesivos, siendo los puntos P1 indicativos del momento que coincide con la entrada en contacto de rodadura del cilindro de placas 8 y el cilindro de impresión 7 (como se ilustra en la figura 4A), mientras que P2 es indicativo del momento que coincide con el final del contacto de rodadura entre el cilindro de placas 8 y el cilindro de impresión 7 (como se ilustra por la figura 4C). La evolución de la curva entre los puntos P1 y P2 (es decir, el segmento de la curva P1-P2) es representativa de la condición de rodadura relevante para cada pareja de segmentos cilíndricos 7b-8b relevantes.

En el ejemplo mencionado anteriormente, donde el cilindro de impresión 7 y el cilindro de placas 8 son ambos segmentos de tres cilindros, el diagrama mostrará, por lo tanto, las condiciones de rodadura relevantes para cada uno de las tres parejas de segmentos cilíndricos 7b-8b en sucesión (referencias O, P, Q en las figuras 9 y 10 que designan las parejas de segmentos cilíndricos 7b-8b relevantes).

5 Considerando la ilustración de la figura 9, se puede observar que los segmentos de la curva P1-P2 son en cada caso no-lineales y, en particular, exhiben un punto C más allá del cual el segmento de curva alcanza aparentemente un máximo. Este punto C coincide con la entrada en contacto del segundo engranaje 70 con la cara trasera 81b del primer engranaje 80 (como se muestra en la figura 7C), cuya situación no es deseable. Más allá de este punto C, la condición de rodadura del cilindro de impresión 7 con respecto al cilindro de placas 8 no corresponde con la condición de rodadura verdadera.

En contraste, contemplando la ilustración de la figura 10, se puede observar que los segmentos de curva P1-P2 son en cada caso sustancialmente lineales, lo que es indicativo del hecho de que el cilindro de impresión 7 está siguiendo el movimiento de rotación dictado por la fricción con el cilindro de placas 8, es decir, que la condición de rodadura corresponde esencialmente a una condición de rodadura verdadera.

15 En otras palabras, es posible diferenciar entre una condición de rodadura deseada o una condición de rodadura no deseada verificando si la evolución de la diferencia en la posición de rotación de los cilindros 7 y 8 entre los puntos P1 y P2 es sustancialmente lineal (como se muestra en la figura 10) o sustancialmente no-lineal (como se muestra en la figura 9).

20 En el caso de una condición de rodadura no deseada, se puede generar una alarma para llamar la atención del operador. En el caso de que se identifique una condición de rodadura no deseada, el operador puede tomar las acciones correctoras apropiadas, en particular ajustar la presión entre el cilindro de placas 8 y el cilindro de impresión 7, cambiar un envolvente de impresión y/o una hoja de empaquetado 7c en el cilindro de impresión 7 y/o cambiar una placa de impresión de huecograbado 8c e el cilindro de placas 8.

25 Debería apreciarse que la condición de rodadura puede diferir de una pareja de segmentos cilíndricos 7b-8b a otra, en cuyo caso puede ser necesario tomar acciones correctoras solamente con relación a la pareja de segmentos cilíndricos 7b-8b relevante para la que se detecta una condición de rodadura no deseada.

30 De manera ventajosa, se selecciona una geometría de un extremo delantero de los pocillos cilíndricos 8a del cilindro de placas 8 (donde el extremo trasero de la placa de impresión de huecograbado 8c está localizado y asegurado) para que coincida con la de un extremo delantero de los pocillos cilíndricos 7a del cilindro de impresión 7 (donde el extremo trasero de la envolvente de impresión está localizado y asegurado). De esta manera, se asegura adicionalmente una liberación suave y simétrica de la presión de impresión después de la interrupción del contacto de rodadura entre los segmentos cilíndricos 7b, 8b. Diferentes geometrías en el extremo delantero de los pocillos cilíndricos 7a, 8a pueden conducir a la generación de fuerzas residuales no deseadas después de la interrupción del contacto de rodadura entre los segmentos cilíndricos 7b, 8b.

35 Varias modificaciones y/o mejoras se pueden realizar en las formas de realización descritas anteriormente sin apartarse del alcance de la invención, como se define en las reivindicaciones anexas. Por ejemplo, aunque la figura 8 muestra un sistema de supervisión que utiliza codificadores giratorios para proporcionar mediciones de las posiciones de rotación del cilindro de impresión y del cilindro de placas, se puede contemplar de manera alternativa el uso de sensores de velocidad que miden las velocidades de rotación respectivas del cilindro de impresión y del cilindro de placas y calculan la diferencia de las velocidades de rotación en lugar de la diferencia de las posiciones de rotación entre el cilindro de impresión y el cilindro de placas.

40 Además, debería apreciarse que podrían contemplarse otras disposiciones de accionamiento que las ilustradas para accionar el cilindro de placas y el cilindro de impresión en rotación. Por ejemplo, el accionamiento principal podría accionar de manera alternativa el segundo engranaje que está acoplado al cilindro de impresión, en cuyo caso el segundo engranaje actuaría como el engranaje de accionamiento.

Además, la invención es aplicable a cualquier prensa de imprenta de huecograbado que comprende un cilindro de placas que lleva una o más placas de impresión de huecograbado y un cilindro de impresión que coopera con el cilindro de placas como se define en las reivindicaciones.

Lista de números de referencia utilizados aquí

- 50 1 Prensa de imprenta de huecograbado (alimentada con hojas) (primer ejemplo)  
 1\* Prensa de imprenta de huecograbado (alimentada con hojas) (segundo ejemplo)  
 2 Alimentador de hojas  
 3 Unidad de impresión de huecograbado (primer ejemplo)  
 3\* Unidad de impresión de huecograbado (segundo ejemplo)

## ES 2 645 084 T3

- 4 Suministro de hojas (con tres unidades de pilas de suministro)
- 5 Sistema de inspección óptica (por ejemplo, NotaSave®)
- 6 Unidad de secado o curado
- 7 Cilindro de impresión (cilindro de tres segmentos)
- 5 7a Pocillo(s) cilíndricos sobre el cilindro de impresión 7
- 7b Segmento(s) cilíndrico(s) del cilindro de impresión 7
- 7c Conjunto de envoltentes de impresión y laminas de empaquetado subyacentes montados sobre la circunferencia del cilindro de impresión 7
- 10  $R_i$  Radio teórico del cilindro de impresión 7 (incluyendo envoltente de impresión y láminas de empaquetado 7c)
- $R_i^*$  Radio efectivo del cilindro de impresión 7 en el intersticio de impresión (con envoltente de impresión comprimida y hojas de empaquetado 7c)
- d Deformación de la envoltente de impresión y de las hojas de empaquetado subyacentes 7c en el intersticio de impresión
- 15 8 cilindro de placas (cilindro de placas de tres segmentos que lleva tres placas de impresión de huecograbado)
- 8a Pocillo(s) cilíndrico(s) sobre el cilindro de placas 8
- 8b Segmento(s) de cilindro en el cilindro de placas 8
- 8c Placa de impresión de huecograbado montada sobre la circunferencia del cilindro de placas 8
- 20  $R_P$  Radio teórico del cilindro de placas 8 (incluyendo la placa de impresión de huecograbado 8c)
- 9 Cilindro colector de tinta / cilindro Orlof (cilindro de envoltente de tres segmentos – primer ejemplo)
- 10 Sistema de barrido de tinta
- 11 Conjunto de rodillos giratorios de barrido del sistema de barrido de tinta 10 (contacta con la circunferencia del cilindro de placas 8)
- 25 15 Sistema de transporte de hojas (sistema de transporte de hojas con una pareja de cadenas sin fin que accionan una pluralidad de barras de agarre espaciadas aparte para retener un borde delantero de las hojas)
- 20 (Cinco) dispositivos de entintado (primer ejemplo)
- 21 Conducto de tinta (primer ejemplo)
- 30 22 Rodillos de aplicación de la tinta (primer ejemplo)
- 23 (Cinco) cilindros de plantilla / cilindros de entintado selectivos que transfieren tinta sobre el cilindro colector de tinta 9 (primer ejemplo)
- 20\* (Cinco) dispositivos de entintado (segundo ejemplo)
- 21 \* Conducto de tinta (Segundo ejemplo)
- 35 22\* Rodillos de aplicación de tinta (segundo ejemplo)
- 23\* (Cinco) cilindros de plantilla / cilindros de entintado selectivos que transfieren tinta sobre el cilindro colector de tinta 8 (segundo ejemplo)
- 24\* Rodillos de transferencia de tinta (segundo ejemplo)
- 40 50 Bastidor estacionario de la máquina que soporta el cilindro de impresión 7, el cilindro de placas 8 y el sistema de barrido de tinta 10 (primera forma de realización)
- 51 Carro intermedio que soporta el cilindro colector de tinta 9 y los cilindros de plantilla 23 (primera forma de realización)

## ES 2 645 084 T3

- 52 Carro de entintado que soporta dispositivos de entintado 20 (primer ejemplo)
- 52' Carro de entintado 52 en la posición retractada (primer ejemplo)
- 55 Bastidor estacionario de la máquina que soporta el cilindro de impresión 7, el cilindro de placas 8, cilindros de plantilla 23\* y el sistema de barrido de la tinta 10 (segundo ejemplo)
- 5 56 Carro de entintado que soporta dispositivos de entintado 20\* (segundo ejemplo)
- 70 Engranaje acoplado al cilindro de impresión 7 para rotar con el
- 71 Dientes de engranaje 70
- 80 Engranaje acoplado al cilindro de placas 8 para rotación con él (engranaje de accionamiento)
- 81 Dientes de engranaje 80
- 10 81a Cara delantera (cara de accionamiento) de (dientes 81) del primer engranaje 80
- 81b Cara trasera de (dientes 81) del primer engranaje 80
- Δ Asimetría del engranaje (o juego del engranaje) entre engranajes 70 y 80
- 100 Accionamiento principal de prensa de impresión de huecograbado
- 150 Sistema de supervisión de la condición de rodadura
- 15 200 Unidad de procesamiento
- 205 Señal producida por la unidad de procesamiento 200 indicativa de la condición de rodadura del cilindro de impresión 7 con respecto al cilindro de placas 8
- 700 Codificador rotatorio (medición de la posición de rotación del cilindro de impresión 7)
- 705 Señal del codificador rotatorio 700 (por ejemplo, posición de rotación del cilindro de impresión 7)
- 20 800 Codificador rotatorio (medición de la posición de rotación del cilindro de placas 8)
- 805 Señal del codificador rotatorio 800 (por ejemplo, posición de rotación del cilindro de placas 8)
- a Curva que representa esquemáticamente la diferencia entre la posición de rotación del cilindro de impresión 7 medida por el codificador rotatorio 700 y la posición de rotación del cilindro de placas 8 medida por el codificador rotatorio 800 (condición de rodadura no deseada)
- 25 b Curva que representa esquemáticamente la diferencia entre la posición de rotación del cilindro de impresión 7 medida por el codificador rotatorio 700 y la posición de rotación del cilindro de placas 8 medida por el codificador rotatorio 800 (condición de rodadura verdades)
- P1 Punto sobre la curva a o b que coincide con la entrada en contacto de rodadura del cilindro de placas 8 y el cilindro de impresión 7
- 30 P2 Punto sobre la curva a o b que coincide con el final del contacto de rodadura entre el cilindro de placas 8 y el cilindro de impresión 7
- C Punto sobre la curva a más allá del cual la condición de rodadura no corresponde con la condición de rodadura verdades
- 35 P1-P2 Evolución de la curva a o b entre los puntos P1 y P2, indicativa de la condición de rodadura (condición de rodadura no deseada o condición de rodadura verdadera) del cilindro de impresión 7 con respecto al cilindro de placas 8

## REIVINDICACIONES

1.- Un prensa de imprenta de huecograbado (1; 1\*), que comprende un cilindro de placas (8) que lleva una o más placas de impresión de huecograbado (8c) y un cilindro de impresión (7), que coopera con el cilindro de placas (8), estando formado un intersticio de impresión entre el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7),

5 comprendiendo cada uno del cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7) uno o más pocillos cilíndricos (8a, 7a) y un número correspondiente de segmentos cilíndricos (8b, 7b), estando el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7) en contacto de rodadura entre sí durante operaciones de impresión a lo largo de sus segmentos cilíndricos (8b, 7b) respectivos cuando no están presentes pocillos cilíndricos (8a, 7a) en el intersticio de impresión,

10 caracterizada por que

la prensa de imprenta de huecograbado comprende un sistema de supervisión (150) diseñado para supervisar una condición de rodadura del cilindro de impresión (7) con respecto al cilindro de placas (8) y para proporcionar una indicación de si la condición de rodadura corresponde o no a una condición de rodadura deseada, siendo la condición de rodadura deseada una condición de rodadura que corresponde a la rodadura verdadera del cilindro de impresión (7) con respecto al cilindro de placas (8), donde no tiene lugar ningún resbalamiento entre una superficie circunferencial del cilindro de impresión (7) y la superficie circunferencial del cilindro de placas (8).

2.- La prensa de imprenta de huecograbado (1; 1\*) como se define en la reivindicación 1, en la que el sistema de supervisión (150) proporciona mediciones continuas o periódicas de una diferencia entre una posición de rotación del cilindro de impresión (7) y una posición de rotación del cilindro de placas (8) cuando el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7) están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos (8b, 7b) respectivos,

25 en la que una evolución (P1-P2) de la diferencia entre la posición de rotación del cilindro de impresión (7) y la posición de rotación del cilindro de placas (8), cuando el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7) están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos (8b, 7b) respectivos es indicativa de la condición de rodadura,

y en la que el sistema de supervisión (150) está diseñado para proporcionar una indicación de dicha evolución (P1-P2), que es indicativa de la condición de rodadura.

3.- La prensa de imprenta de huecograbado (1; 1\*) como se define en la reivindicación 2, en la que el sistema de supervisión (150) incluye de manera ventajosa un primer codificador giratorio (800) que proporciona una medición de la posición de rotación del cilindro de placas (8), un segundo codificador giratorio (700) que proporciona una medición de la posición de rotación del cilindro de impresión (7), y una unidad de procesamiento (200) que calcula la diferencia entre la posición de rotación del cilindro de impresión (7) y la posición de rotación del cilindro de placas (8).

35 4.- La prensa de imprenta de huecograbado (1; 1\*) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que una geometría de un extremo delantero de uno o más pocillos cilíndricos (8a) del cilindro de placas (8) coincide con la de un extremo delantero de uno o más pocillos cilíndricos (7a) del cilindro de impresión (7).

40 5.- La prensa de imprenta de huecograbado (1; 1\*) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, un accionamiento principal (100) que acciona el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7) en rotación por medio de engranajes que comprenden un primer engranaje (80) acoplado al cilindro de placas (8) para rotación con el cilindro de placas (8) y un segundo engranaje (70) que engrana con el primer engranaje (80) y que está acoplado al cilindro de impresión (7) para rotación con el cilindro de impresión (7),

45 en la que la condición de rodadura deseada corresponde a una condición, en la que se permite al segundo engranaje (70) moverse con respecto al primer engranaje (80), mientras el cilindro de placa (8) y el cilindro de impresión (7) están en contacto de rodadura entre sí lo largo de sus segmentos cilíndricos (8b, 7b) respectivos en un cantidad que no excede una asimetría ( $\Delta$ ) del engranaje del primero y del segundo engranajes (80, 70).

6.- La prensa de imprenta de huecograbado (1; 1\*) como se define en la reivindicación 5, en la que el primer engranaje (80) es accionado en rotación por el accionamiento principal (100) y actúa como engranaje de accionamiento, y en la que la condición de rodadura deseada se define como una condición, en la que:

50 (i) el segundo engranaje (70) está en contacto con una cara delantera (81a) del primer engranaje (80) después de la entrada en contacto de rodadura del cilindro de placas (8) y del cilindro de impresión (7) entre sí, cuando el extremo trasero de los pocillos cilíndricos (8a, 7a) abandona el intersticio de impresión;

(ii) se permite que el segundo engranaje (70) se mueva fuera de la cara delantera (81a) del primer engranaje (80) mientras el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7) están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos (8b, 7b) respectivos; y

5 (iii) el segundo engranaje (70) no entra en contacto con una cara trasera (81b) del primer engranaje (80) antes de que se interrumpa el contacto de rodadura entre el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7), cuando un extremo delantero de los pocillos cilíndricos (8a, 7a) entre en el intersticio de impresión.

10 7.- La prensa de imprenta de huecograbado (1; 1\*) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el sistema de supervisión (150) supervisa la condición de rodadura del cilindro de impresión (7) con respecto al cilindro de placas (8) para cada segmento cilíndrico (7b) del cilindro de impresión (7) que entra en contacto de rodadura con uno relevante de los segmentos cilíndricos (8b) del cilindro de placas (8).

8.- La prensa de imprenta de huecograbado (1; 1\*) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el sistema de supervisión (150) está diseñado, además, para emitir una alarma en el caso de que la condición de rodadura sea indicativa de una condición de rodadura no deseada.

15 9.- La prensa de imprenta de huecograbado (1; 1\*) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7) exhiben el mismo número de pocillos cilíndricos (8a, 7a) y de segmentos cilíndricos (8b, 7b).

20 10.- Un método de supervisión del funcionamiento de una prensa de imprenta de huecograbado (1; 1\*), que comprende un cilindro de placas (8), que lleva una o más placas de impresión de huecograbado (8c) y un cilindro de impresión (7) que coopera con el cilindro de placas (8), estando formado un intersticio de impresión entre el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7),

25 comprendiendo cada uno del cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7) uno o más pocillos cilíndricos (8a, 7a) y un número correspondiente de segmentos cilíndricos (8b, 7b), estando el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7) en contacto de rodadura entre sí durante operaciones de impresión a lo largo de sus segmentos cilíndricos (8b, 7b) respectivos cuando no están presentes pocillos cilíndricos (8a, 7a) en el intersticio de impresión,

caracterizado por que el método comprende

30 las etapas de supervisar una condición de rodadura del cilindro de impresión (7) con respecto al cilindro de placas (8) y proporcionar una indicación de si la condición de rodadura corresponde o no a una condición de rodadura deseada siendo la condición de rodadura deseada una condición de rodadura que corresponde a la rodadura verdadera del cilindro de impresión (7) con respecto al cilindro de placas (8), donde no tiene lugar ningún resbalamiento entre una superficie circunferencial del cilindro de impresión (7) y una superficie circunferencial del cilindro de placas (8).

35 11.- El método como se define en la reivindicación 10, en el que la etapa de supervisión incluye proporcionar mediciones continuas o periódicas de una diferencia entre una posición de rotación del cilindro de impresión (7) y una posición de rotación del cilindro de placas (8) cuando el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7) están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos (8b, 7b) respectivos,

40 y donde una evolución de la diferencia (P1-P2) entre la posición de rotación del cilindro de impresión (7) y la posición de rotación del cilindro de placas (8) cuando el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7) están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos (8b, 7b) respectivos es indicativa de la condición de rodadura.

45 12.- El método como se define en la reivindicación 11, en el que una evolución (P1-P2, figura 10) sustancialmente lineal de la diferencia entre la posición de rotación del cilindro de impresión (7) y la posición de rotación del cilindro de placas (8) cuando el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7) están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos (8b, 7b) respectivos es indicativa de una condición de rodadura deseada,

y donde una evolución (P1-P2, figura 9) substancialmente no-lineal de la diferencia entre la posición de rotación del cilindro de impresión (7) y la posición de rotación del cilindro de placas (8) cuando el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7) están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos (8b, 7b) respectivos es indicativa de una condición de rodadura no deseada.

50 13.- El método como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que la prensa de impresión de huecograbado (1, 1\*) comprende, además, un accionamiento principal (100) que acciona el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7) en rotación por medio de engranajes, cuyos engranajes que comprenden un primer engranaje (80) acoplado al cilindro de placas (8) para rotación con el cilindro de placas (8) y un segundo engranaje

(70) que engrana con el primer engranaje (80) y que está acoplado al cilindro de impresión (7) para rotación con el cilindro de impresión (7),

5 donde la condición de rodadura deseada corresponde a una condición en la que se permite al segundo engranaje (70) moverse con respecto al primer engranaje (80), mientras el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7) están en contacto de rodadura entre sí a lo largo de sus segmentos cilíndricos (8b, 7b) respectivos en una cantidad que no excede una asimetría ( $\Delta$ ) del engranaje de los primeros y segundos engranajes (80, 70).

14.- El método como se define en la reivindicación 13, en el que el primer engranaje (80) es accionado en rotación por el accionamiento principal (100) y actúa como engranaje de accionamiento, y en el que la condición de rodadura deseada corresponde a una condición, en la que:

10 (i) el segundo engranaje (70) está en contacto con una cara delantera (81a) del primer engranaje (80) después de la entrada en contacto de rodadura de la placa de cilindros (8) y del cilindro de impresión (7) entre sí, cuando un extremo trasero de los pocillos cilíndricos (8a, 7a) abandona el intersticio de impresión;

(ii) se permite al segundo engranaje (70) moverse fuera de la cara delantera (81a) del primer engranaje (80), mientras el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7) están en contacto de rodadura entre sí; y

15 (iii) el segundo engranaje (70) no entra en contacto con una cara trasera (81b) del primer engranaje (80) antes de que se interrumpa el contacto de rodadura entre el cilindro de placas (8) y el cilindro de impresión (7), cuando un extremo delantero de los pocillos cilíndricos (8a, 7a) entra en el intersticio de impresión.

20 15.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, que comprende, además, la etapa de generar una alarma en el caso de que la condición de rodadura sea indicativa de una condición de rodadura no deseada.

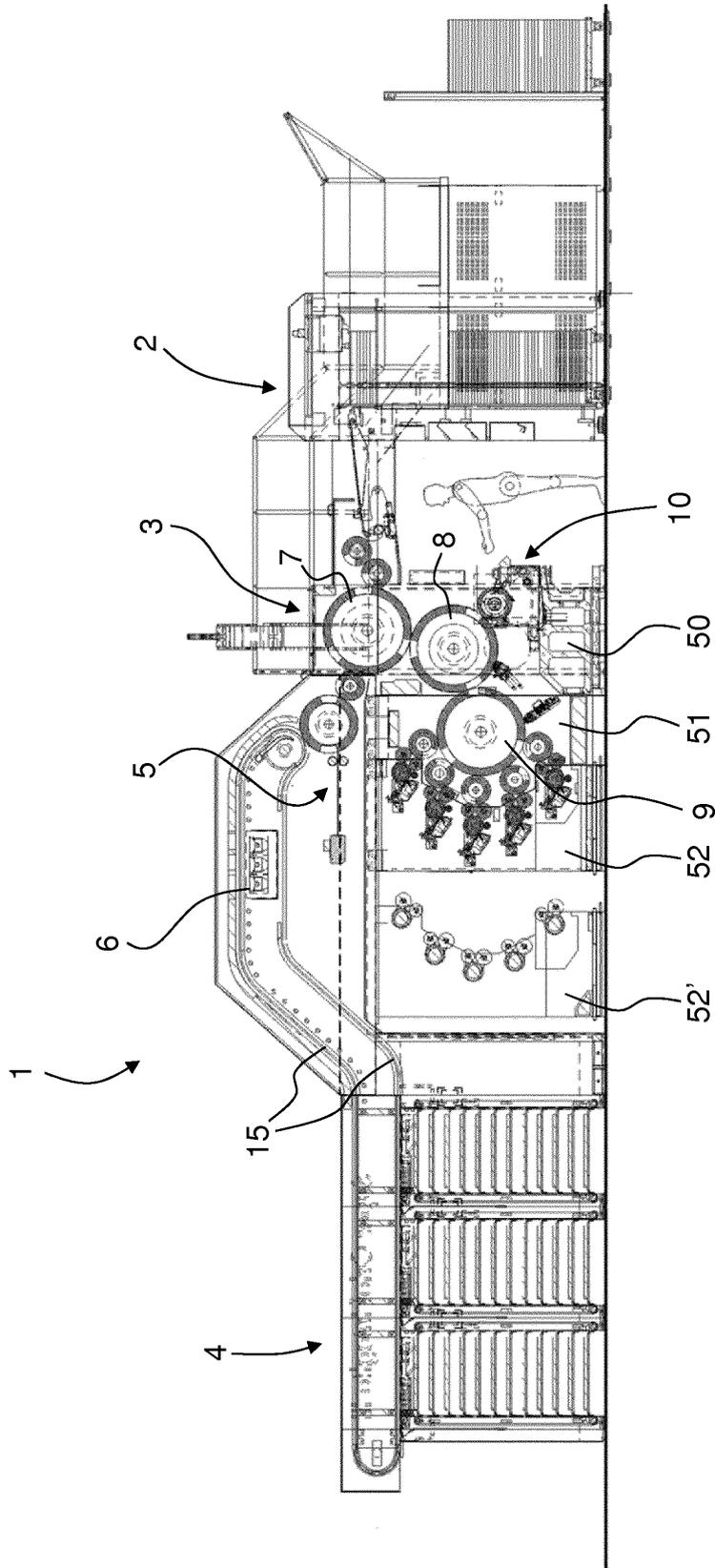


Fig. 1

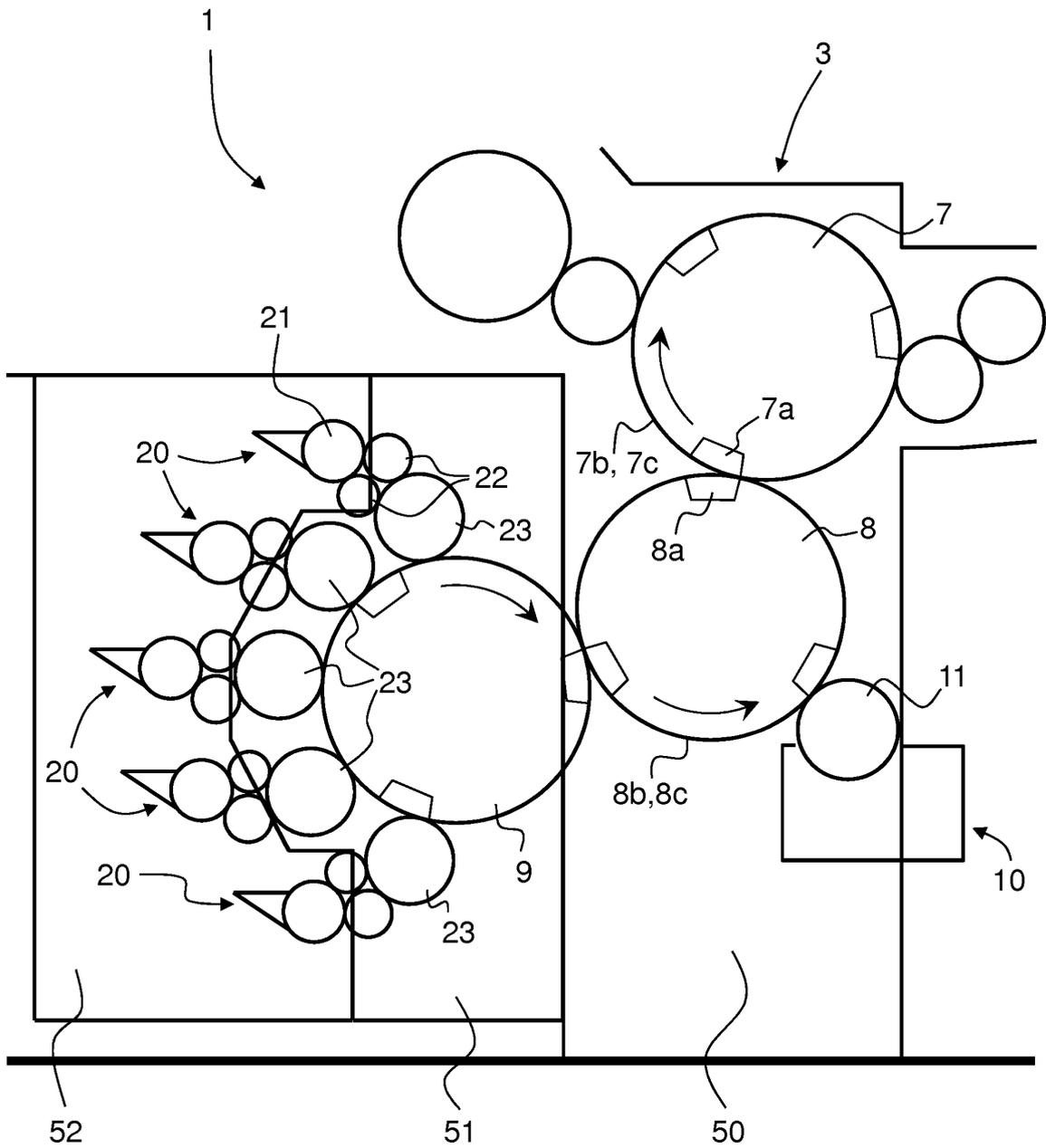


Fig. 2

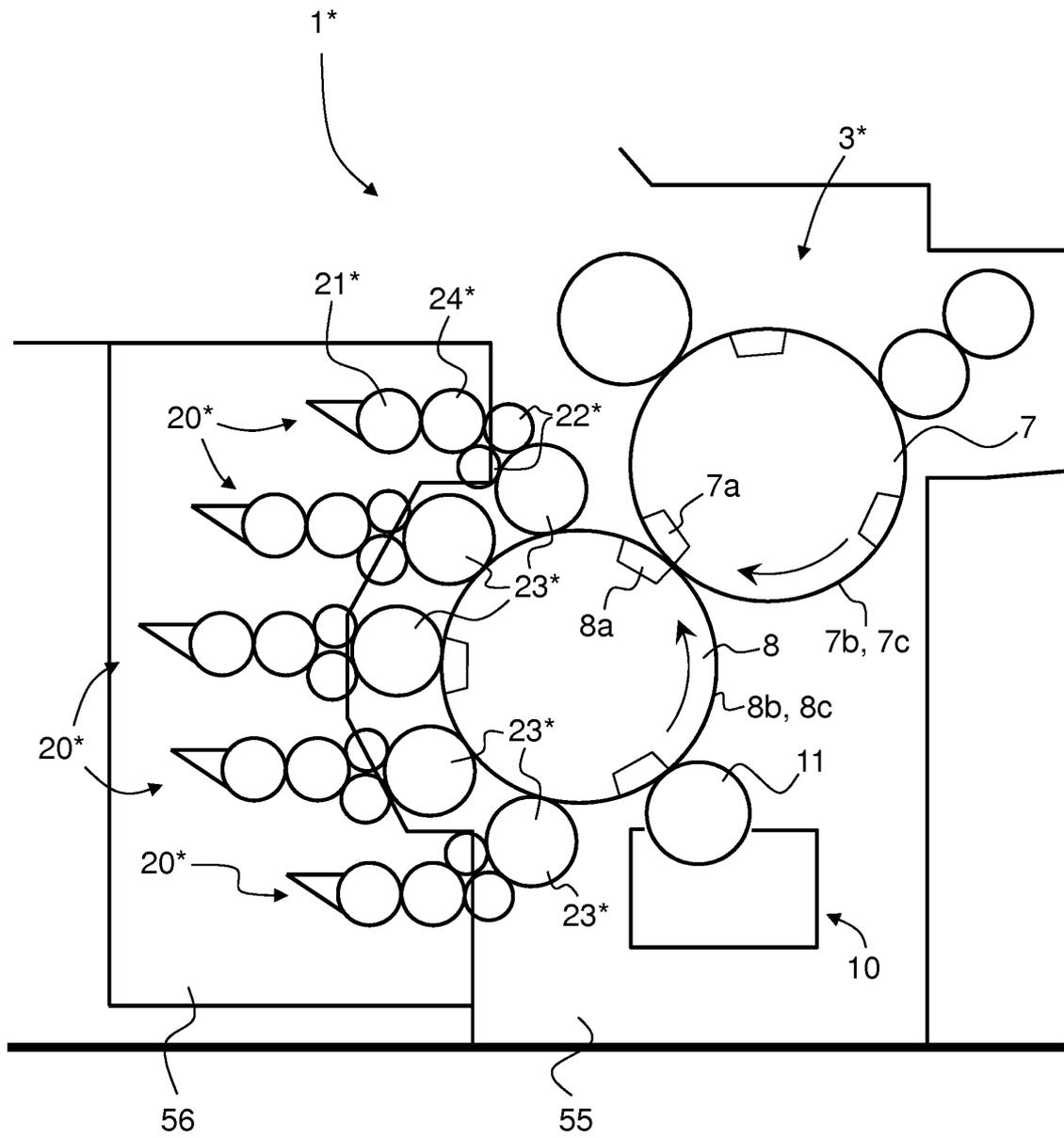


Fig. 3

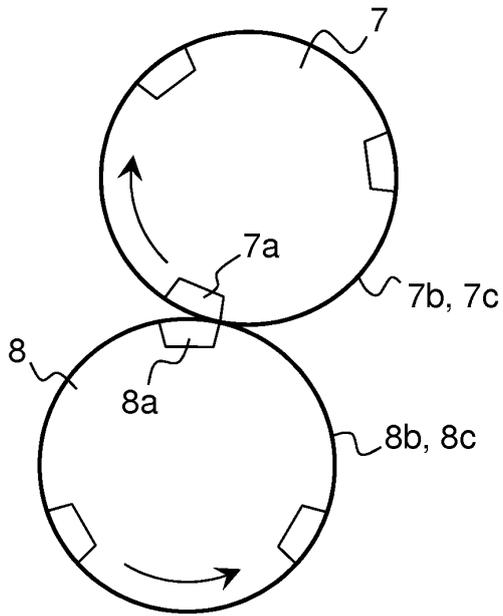


Fig. 4A

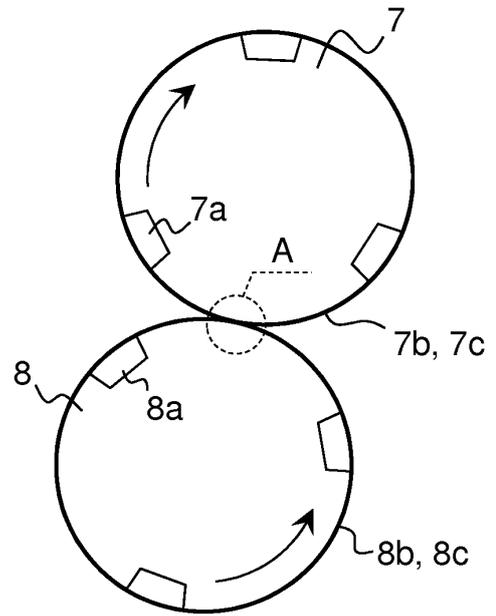


Fig. 4B

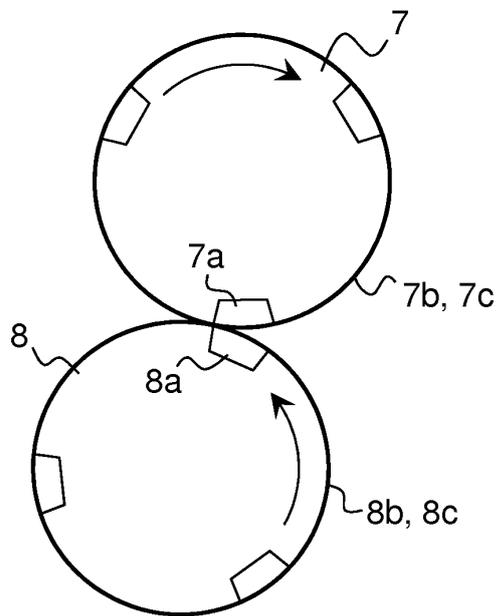


Fig. 4C

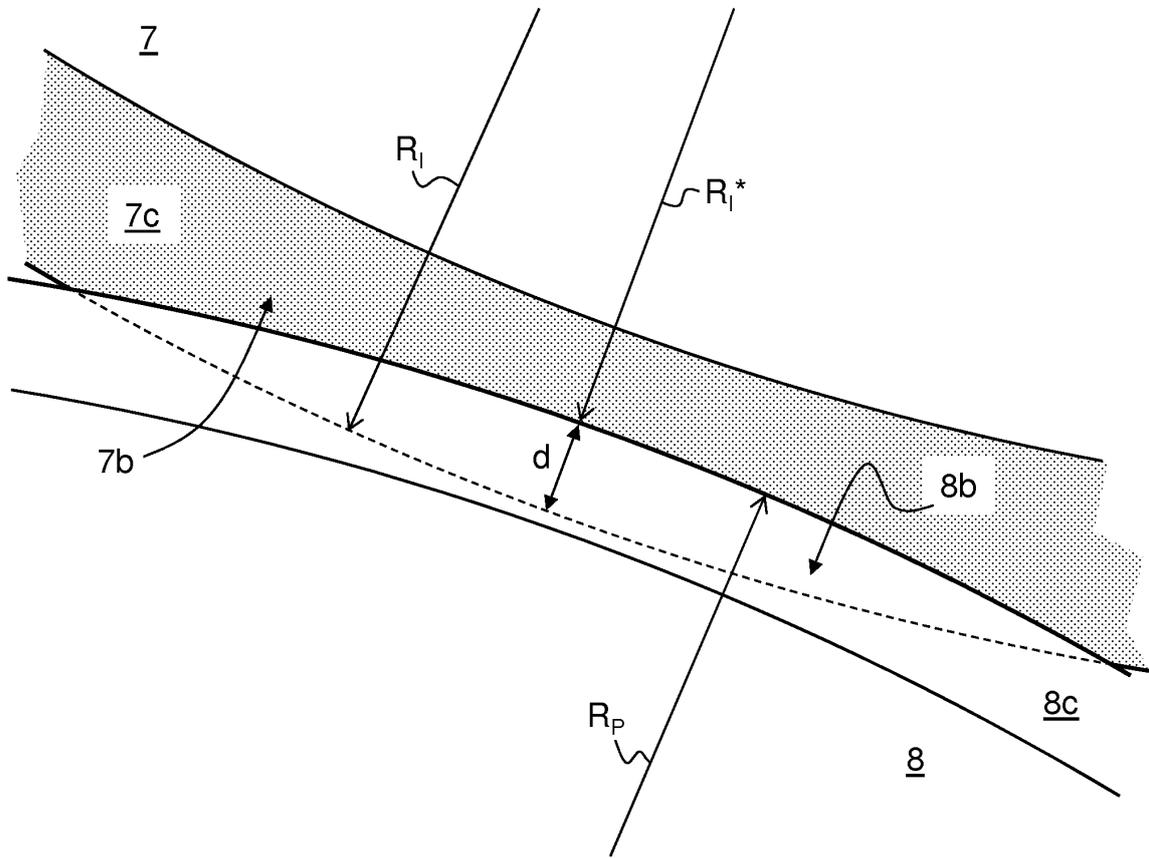


Fig. 5

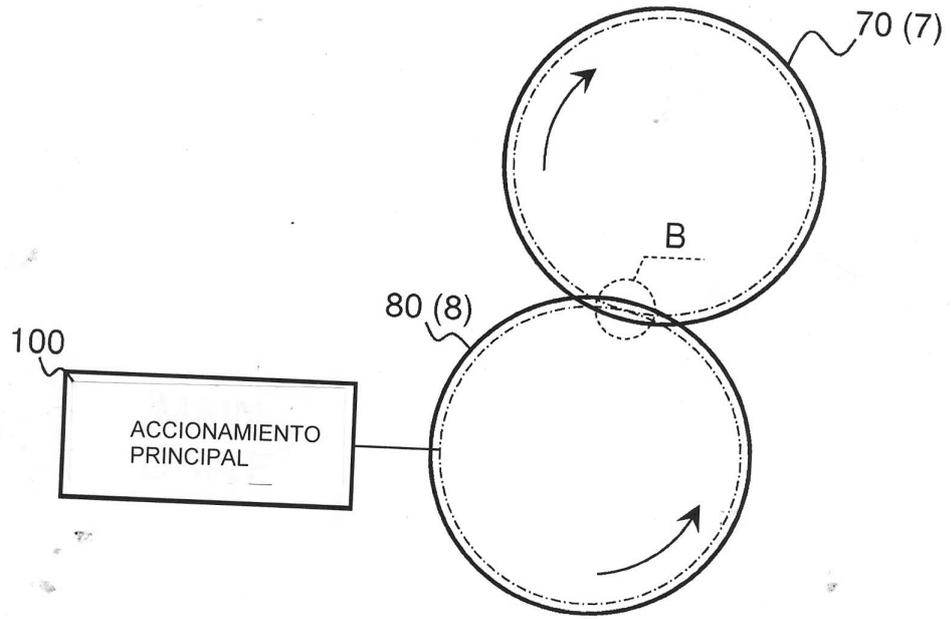


Fig. 6

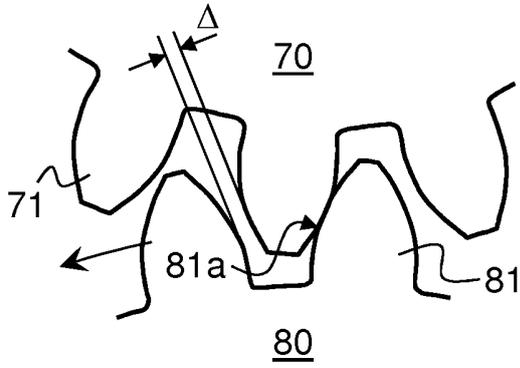


Fig. 7A

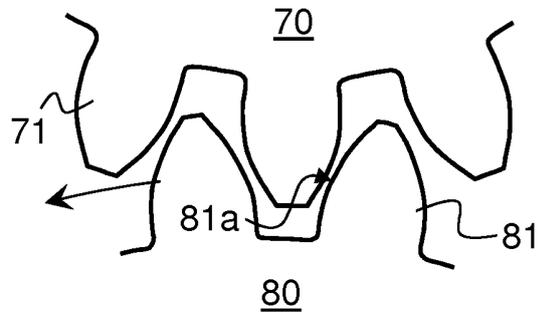


Fig. 7B

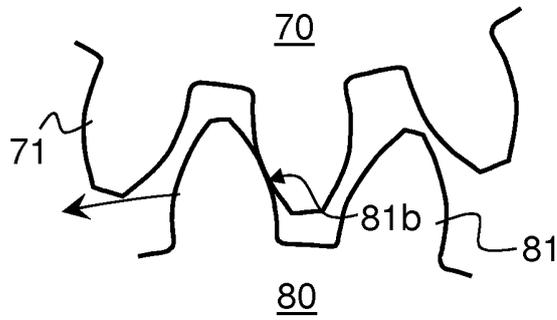


Fig. 7C

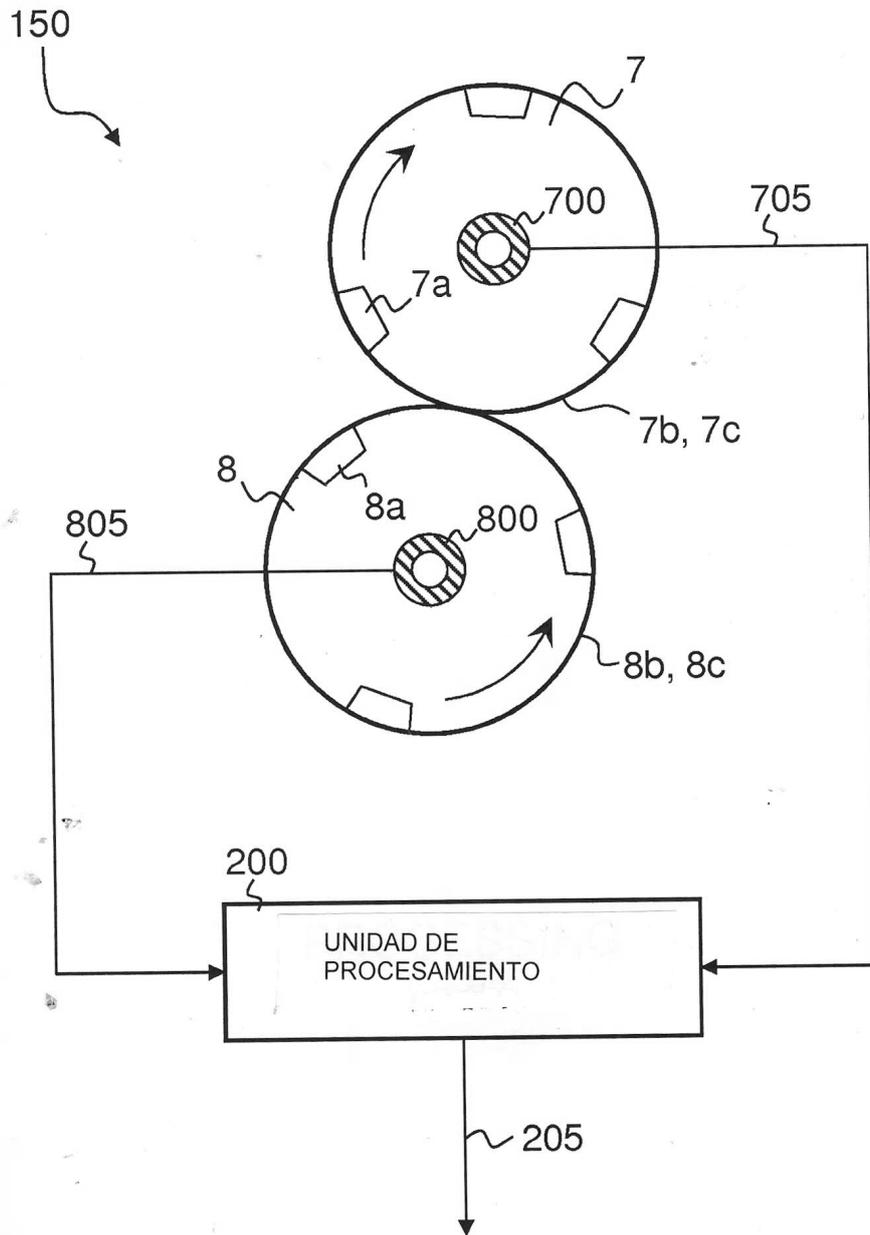


Fig. 8

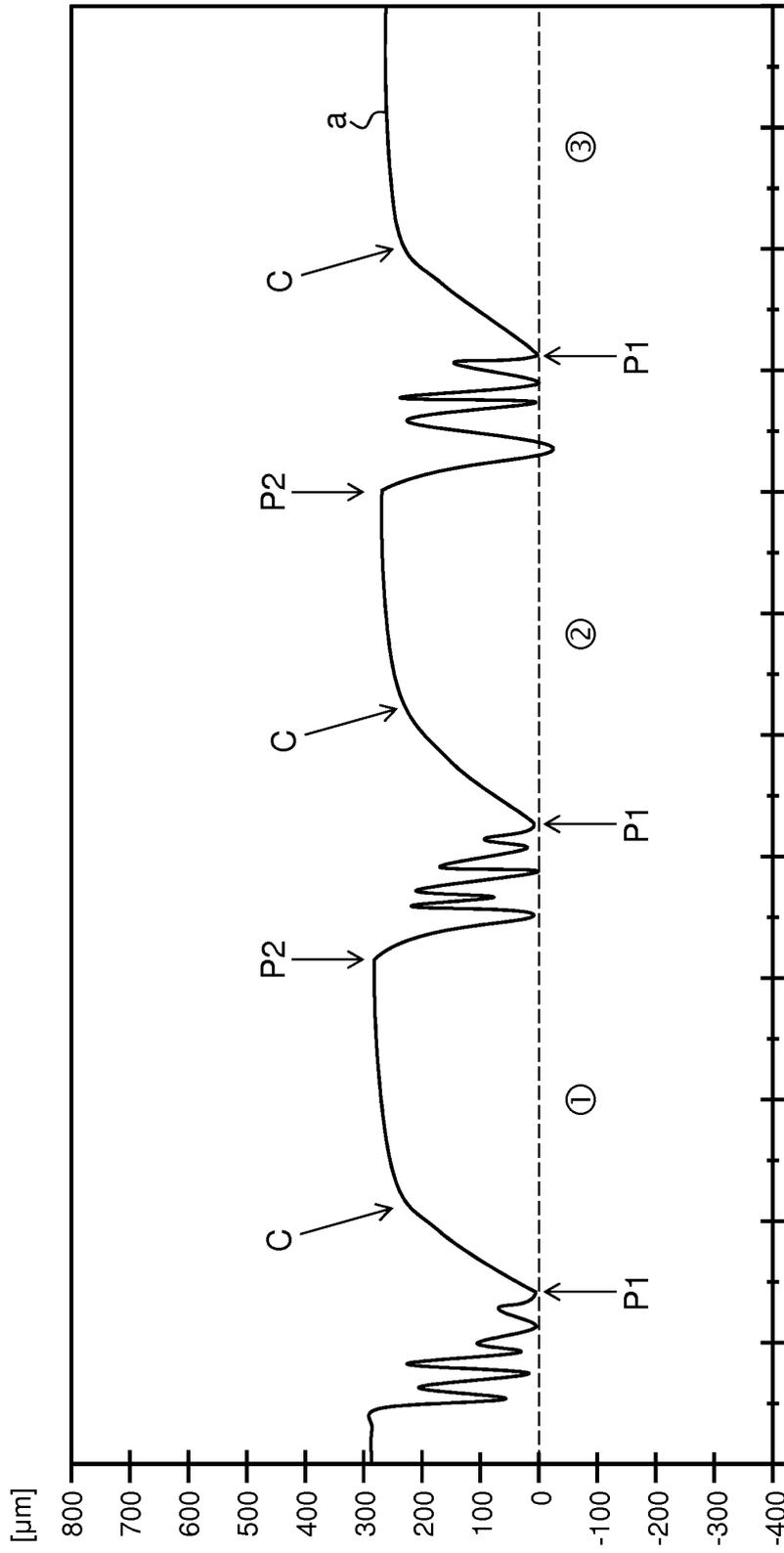


Fig. 9

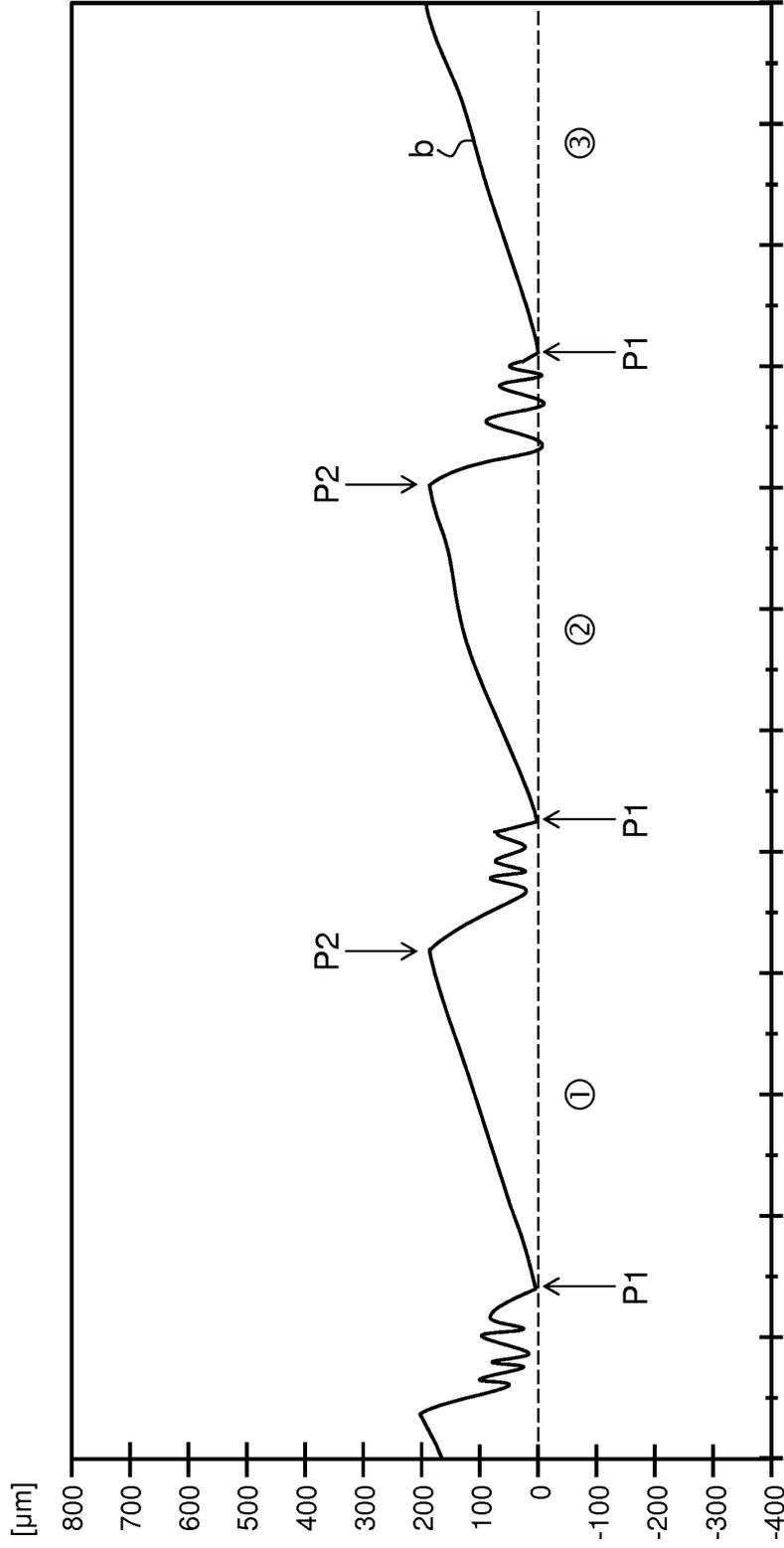


Fig. 10