

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 929 325**

51 Int. Cl.:

B41F 13/08 (2006.01)

B41F 33/00 (2006.01)

B41F 5/24 (2006.01)

G01B 11/24 (2006.01)

G01B 11/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2020** **E 20164200 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2022** **EP 3738773**

54 Título: **Dispositivo para medir elevaciones en la superficie de un cuerpo giratorio**

30 Prioridad:

09.05.2019 DE 102019206705

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

28.11.2022

73 Titular/es:

HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG
(100.0%)
Kurfürsten-Anlage 52-60
69115 Heidelberg, DE

72 Inventor/es:

SCHWAB, WERNER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 929 325 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para medir elevaciones en la superficie de un cuerpo giratorio

La invención se refiere a un dispositivo con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Campo técnico de la invención

- 5 La invención se encuentra en el campo técnico de la industria gráfica y allí en particular en el campo de la medición de cuerpos giratorios tales como cilindros, rodillos, manguitos, preferiblemente manguitos de impresión flexográfica grabados con láser o placas, preferiblemente placas de impresión flexográfica montadas sobre manguitos. Al medir, se registran las elevaciones del cuerpo giratorio.

Estado de la técnica

- 10 El documento DE3302798A1 publica la detección de la cobertura de área o los puntos de impresión y no impresión en relación con el preajuste del registro para acortar el tiempo de configuración.

- El documento DE102014215648A1 publica una máquina de impresión rotativa con un cilindro de contrapresión central, que puede girar alrededor de un eje de rotación, de por lo menos una, preferiblemente una pluralidad de plataformas de impresión, que están dispuestas alrededor del cilindro de impresión central, en donde cada plataforma de impresión
15 presenta un rodillo de impresión con una marca de referencia, y al menos un sensor para detectar la marca de referencia. Para ello, el sensor está dispuesto en un dispositivo giratorio separado, por medio del cual el sensor puede girar alrededor del eje de rotación.

- El documento EP3251850 publica un denominado montador para determinar los datos de registro de un manguito de una máquina de impresión flexográfica provista de una forma de impresión y con una marca de registro, con un eje
20 sobre el que se puede fijar el manguito, con una unidad de detección, por ejemplo, un escáner 3D, para detectar el perfil de la superficie de la forma de impresión, y con una unidad informática en la que el perfil de la superficie detectada de la forma de impresión se asigna a un perfil objetivo almacenado y los datos de registro se calculan con referencia a la marca de registro en función de la asignación.

- El documento DE102006060464A1 publica una máquina de impresión rotativa que tiene varias plataformas de color,
25 al menos una de las cuales presenta un rodillo, por ejemplo, un cilindro de impresión flexográfica o un rodillo reticulado, y un sistema de ajuste para ajustar la posición del rodillo en relación con al menos otro componente de la máquina de impresión. La al menos una plataforma de color presenta una unidad de control que está configurada para recibir y procesar datos sobre el rodillo que describe la topografía de la superficie de este rodillo específico y/o una relación espacial entre un patrón de impresión y una marca de referencia formada en el rodillo. La unidad de control también
30 está diseñada para controlar el sistema de configuración de acuerdo con estos datos de configuración para configurar el rodillo en una posición óptima para imprimir sin o al menos con escasos rechazos. La topografía de la superficie del cilindro puede ser determinada o ser escaneada con un cabezal láser móvil (para triangulación o interferometría láser). Uno de los objetivos es determinar la presión de la línea objetivo para un preajuste (o una configuración de registro) y, en base a esto, evitar la producción de desechos. Los valores de configuración utilizados para este propósito se pueden
35 almacenar en un chip RFID. También es posible determinar áreas de impresión y no impresión. El documento DE202007004717U1 de la misma familia de patentes publica como alternativas para el escaneado de la topografía los botones de desplazamiento como sensor o medir mediante un micrómetro láser como sensor según el principio de sombreado. El documento CN102381013A de la misma familia de patentes, publica un método para ajustar un cilindro de placa de impresión y un rodillo de estampado en una imprenta rotativa, que comprende las etapas de: montaje giratorio
40 del cilindro de placa de impresión; escanear la superficie periférica del cilindro de la placa de impresión; obtención y almacenamiento de datos que son utilizados para ajustar el cilindro de la placa de impresión; montaje giratorio del rodillo estampador; escaneado giratorio de la superficie periférica del rodillo estampador; derivado y almacenado de los datos usados para ajustar el rodillo estampador a partir de la apariencia de la superficie del rodillo estampador y almacenar los datos de ajuste; montaje del cilindro de la placa de impresión y el rodillo estampador en la máquina de impresión; y ajustar
45 el cilindro de placa de impresión y el rodillo estampador de acuerdo con los datos de ajuste.

Un sistema comercializado por la empresa Bobst para el llamado "registro e impresión" llamado "smartGPS®" trabaja con rodillos de detección que entran en contacto con la placa de impresión a medir. Sin embargo, hay solicitudes de clientes para que las placas de impresión se midan sin contacto y, por lo tanto, en cualquier caso, incluso con puntos de impresión muy finos, sin daños.

- 50 El documento WO2010146040A1 revela algo similar, utilizando una cámara y un algoritmo de evaluación en forma de una comparación de valor objetivo/real (radios medidos a radios teóricos).

- El documento WO2008049510A1 describe un método y un dispositivo para verificar la calidad de al menos un cilindro forma de impresión. Las medidas de garantía de calidad necesarias pueden llevarse a cabo automáticamente transfiriendo el cilindro forma de impresión a un dispositivo de detección en el que la superficie del cilindro forma de
55 impresión se escanea ópticamente de forma automática y el diámetro o la circunferencia del cilindro de impresión y/o

la rugosidad superficial de su superficie se miden utilizando instrumentos de medición automáticos. Por ejemplo, se comprueba la densidad del color de la imagen impresa.

Cuando se imprime con placas de impresión flexográficas o manguitos de impresión entintados por rodillos reticulados y montados en manguitos, se conocen una serie de magnitudes variables: Variaciones en el tamaño del rodillo reticulado, es decir, su circunferencia; Variaciones en el espesor del plato de presión sobre el ancho de trabajo y en el desenrollado; variaciones en el manguito sobre el ancho de trabajo y en la concentricidad; Excentricidad; Variaciones al montar la placa de presión con cinta adhesiva. La presión de trabajo entre el rodillo reticulado y el cilindro de impresión (con manguito, superficies adhesivas y placa de impresión) y entre el cilindro de impresión y el cilindro de contrapresión (con material de impresión en el medio) y, por lo tanto, el resultado de la impresión puede verse influido y particularmente perjudicado por estas variaciones.

El documento JP 2004 170394 A publica un aparato para inspeccionar una placa de impresión de huecograbado en busca de defectos. Aquí se utiliza una fuente de luz lineal 14. Las cámaras 11 utilizadas para ello se describen consistentemente como cámaras lineales.

El documento US 2014/251169 A1 publica un método para ajustar la distancia entre cilindros de una máquina de impresión flexográfica (rodillo reticulado, cilindro de huecograbado, cilindro de contrapresión). Los sensores se utilizan para esto. Estos están dirigidos al rodillo reticulado y detectan áreas sin color en él. Para ello, los sensores captan la luz que refleja el rodillo. Una fuente de radiación no se menciona en ninguna parte. Los sensores no se describen en detalle en ninguna parte y especialmente no como cámaras de área.

La patente WO 2008/049510 A1 publica un método y un dispositivo para verificar la calidad de un cilindro de impresión para impresión flexográfica. Para ello el cilindro se puede girar y escanear ópticamente, es decir, se irradia con luz y se registra y evalúa la luz reflejada en la superficie. Para ello se puede utilizar un cabezal de medición con un rayo láser dirigido al cilindro y un espejo para reflejar el rayo láser a un fotosensor; un motor paso a paso puede mover el cabezal de medición verticalmente a lo largo del cilindro. Alternativamente, se puede usar una cámara CCD de escaneo y un dispositivo de iluminación, que junto con el software entregan una imagen digital de la superficie. Se puede medir el diámetro o la circunferencia o la rugosidad de la superficie del cilindro. También es posible comprobar la precisión del registro en la sobreimpresión de las separaciones de color.

La patente DE 698 29 295 T2, traducción del documento EP 1 007 904 A1 publica un método y un dispositivo para una máquina de papel para la medición sin contacto de una superficie exterior de un objeto de medición giratorio con respecto a su cilindridad y/o rectitud con respecto a una referencia de rectitud, en particular a un rayo láser. El dispositivo de medición utilizado para ello no se describe en ninguna parte como una cámara. Se utiliza un rayo láser 58 como referencia de rectitud. Mediante el rayo láser, la enseñanza del documento difiere del estado de la técnica mencionado en el mismo, según el cual se utilizaba anteriormente un alambre de metal tenso que, sin embargo, podía combarse.

El documento US 2007/240597 A1 publica un método para inspeccionar un cilindro de impresión y para encontrar defectos. Se escanea ópticamente un área del cilindro y se evalúan los datos registrados. Se puede utilizar una fuente de luz. El dispositivo para la detección óptica no se describe en ninguna parte como una cámara de área.

Por lo tanto, se conocen múltiples sistemas de para medir. Sin embargo, el mercado exige constantemente innovaciones, en particular para poder producir productos impresos de una calidad aún mayor, más rápida y rentable. Los sistemas conocidos no siempre pueden cumplir completamente este requisito.

Misión

Por lo tanto, es un objeto de la invención crear una mejora sobre la técnica anterior que, en particular, permita medir elevaciones en cuerpos giratorios, tales como puntos de impresión flexográfica de una placa de impresión flexográfica, rápidamente y con gran precisión.

Solución según la invención

Según la invención, este objeto se consigue mediante un dispositivo según la reivindicación 1. Desarrollos ventajosos y por lo tanto preferidos de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes, así como de la descripción y los dibujos.

Un dispositivo de acuerdo con la invención para medir elevaciones en la superficie de un cuerpo giratorio diseñado como un cilindro, rodillo, manguito o placa de una máquina de imprimir, por ejemplo, una placa de impresión flexográfica montada sobre un manguito, con un primer motor para girar el cuerpo giratorio alrededor de un eje de rotación y con un dispositivo de medición, en el que el dispositivo de medición para la medición sin contacto comprende al menos una fuente de radiación y al menos una cámara de área, se caracteriza por que el dispositivo de medición para la medición sin contacto comprende un objeto de referencia y la cámara de área capta al menos una imagen común, una secuencia de imágenes común o una película común de una región axial del contorno del cuerpo de revolución y de la misma región axial del objeto de referencia o su contorno.

Una cámara de área se diferencia de una cámara de línea en que no solo hay un sensor de línea unidimensional sensible a la luz, sino que existe un sensor de área bidimensional sensible a la luz, donde el sensor de área comprende preferiblemente una gran cantidad de sensores de línea. La cámara de área puede ser construida a partir de varias cámaras de exploración lineal.

- 5 La cámara de área puede ser múltiples cámaras de área dispuestas una al lado de otra. La cámara de área puede (en relación con un cilindro o un cilindro portador o su eje) estar situada estacionaria o móvil en dirección axial (preferiblemente dirección horizontal) y/o la cámara de área puede estar situada estacionaria o móvil perpendicular al eje (preferentemente dirección vertical).

El uso de una cámara de área permite medir muy rápidamente y al mismo tiempo con mucha precisión.

- 10 El dispositivo según la invención permite la medición sin contacto y evita ventajosamente posibles daños al objeto a medir, en particular a los puntos de impresión blandos de las planchas de impresión flexográficas. La medición con radiación, en particular radiación electromagnética, por ejemplo, luz, también permite una medición muy fina, lo que es particularmente ventajoso cuando se miden puntos impresos finos en placas de impresión flexográficas.

- 15 Un dispositivo de este tipo permite la medición automática de, por ejemplo, una placa de impresión montada o una placa de impresión flexográfica o un manguito de impresión montado o un manguito de impresión flexográfico y como consecuencia permite un preajuste automático de la correspondiente presión de trabajo óptima entre los cilindros participantes en el proceso de impresión y/o los rodillos, por ejemplo de un rodillo reticulado, de un cilindro de impresión con la placa de impresión y de un cilindro de contrapresión. Con una presión de trabajo óptima se obtiene una imagen de impresión uniforme. De manera ventajosa, los tiempos de inactividad y los retrasos en la puesta en marcha pueden reducirse o incluso evitarse mediante el preajuste, por ejemplo, al cambiar trabajos de impresión.

Cuando está en uso, dicho dispositivo también permite el ajuste dinámico de la presión de trabajo óptima, la velocidad de impresión óptima y/o la capacidad de secado adaptada de manera óptima, dependiendo de la velocidad de producción. Esto significa que los productos impresos de alta calidad se pueden producir de forma industrial (automatizada, con menos personal y a bajo costo).

- 25 Si no hay redes de datos técnicos y/o hay una gran distancia espacial entre la etapa de preimpresión (p. ej., producción de placas de impresión flexográfica) y la etapa de impresión (p. ej., impresión con una máquina de impresión flexográfica), el uso local de un dispositivo según la invención puede garantizar que todos los valores necesarios para la impresión local de alta calidad estén disponibles (por ejemplo, la presión de trabajo, la velocidad de impresión y/o el rendimiento de secado) se puedan generar y poner a disposición de forma rápida y precisa.

- 30 La invención se caracteriza además por que el dispositivo de medición para la medición sin contacto incluye un objeto de referencia. El objeto de referencia puede ser preferiblemente un alambre tensado (axialmente paralelo al cuerpo giratorio). El objeto de referencia sirve como referencia al medir las elevaciones de la superficie. El objeto de referencia o al menos su contorno (axialmente paralelo) también es registrado por la cámara de área. Con el uso preferido de varias cámaras de área adyacentes, las imágenes de las cámaras individuales se pueden alinear ventajosamente entre sí con la ayuda del objeto de referencia o su imagen respectiva (en la imagen de la cámara). Por lo tanto, no es necesaria una alineación de la cámara muy precisa y, por lo tanto, que requiere mucho tiempo. Otra ventaja es que cuando se usa y también se registra un objeto de referencia, la cantidad de datos a procesar se puede reducir significativamente.

- 35 La invención se caracteriza además por que la cámara graba al menos una imagen común, o una secuencia de imágenes, o una película común de una región axial del contorno del cuerpo de revolución y la misma región axial del objeto de referencia o su contorno, en particular su contorno, que corresponde al contorno del cuerpo de revolución al que está orientado. Otra ventaja es que cuando se usa y también se registra un objeto de referencia, preferiblemente su contorno, la cantidad de datos a procesar puede reducirse significativamente. Un cálculo de las alturas (radiales) de las elevaciones del formulario de impresión basado en el procesamiento de imágenes digitales puede utilizar la distancia (radial) reconocible en la imagen de las elevaciones (o su contorno) del objeto de referencia (o del contorno al que está orientado).

Desarrollos de la invención

Un desarrollo adicional preferido de la invención puede caracterizarse por que está presente un segundo motor, que permite que el dispositivo de medición se ajuste perpendicularmente al eje de rotación.

- 50 Un desarrollo preferido de la invención puede caracterizarse por que el segundo motor (preferiblemente no solo el dispositivo de medición, sino preferiblemente también) ajusta el objeto de referencia perpendicular al eje de rotación.

Un desarrollo preferido de la invención puede caracterizarse por que otro segundo motor ajusta el objeto de referencia perpendicularmente al eje de rotación. El segundo motor adicional no es el segundo motor mencionado anteriormente, es decir, hay dos segundos motores separados.

- 55 Un desarrollo preferido de la invención puede caracterizarse por que la fuente de radiación, en particular la fuente de luz irradia, en particular ilumina, al menos una zona de la superficie.

Un perfeccionamiento preferido de la invención se puede caracterizar por que el objeto de referencia está estacionario paralelo al eje de rotación, en particular durante la medición. El objeto de referencia puede ser estacionario, por ejemplo, un cable puede sujetarse estacionario tensado por ambos extremos.

- 5 Un desarrollo preferido de la invención puede caracterizarse por que el objeto de referencia es un objeto en forma de recta que se extiende paralelamente al eje de rotación, o es un objeto con un borde cortante o una barra. El objeto con un borde cortante puede ser un objeto similar a un cuchillo. El borde cortante o un borde de la barra sirve como línea de referencia para el objeto de referencia.

- 10 Un desarrollo preferido de la invención se puede caracterizar por que el objeto de referencia es una cuerda tensada o un alambre tensado o una fibra de carbono tensada. Se prefiere el uso de un alambre tensado. En extensas investigaciones, esta ha demostrado ser una solución técnica practicable y suficientemente precisa. Las posibles vibraciones del cable durante la medición pueden compensarse mediante cálculo. Si se utiliza un cuchillo o una viga, que es menos preferible, puede ser necesario compensar estructuralmente los cambios térmicos (expansión). Se prefiere la compensación por computador y, por lo tanto, el uso del cable por su bajo costo.

- 15 Un desarrollo preferido de la invención puede caracterizarse por que está presente un tercer motor, que mueve la fuente de radiación, en particular la fuente de luz, y la cámara paralelamente al eje de rotación. La fuente de radiación, en particular la fuente de luz puede formar una unidad estructural con la cámara, en particular puede estar integrada en la cámara.

- 20 Un desarrollo preferido de la invención puede caracterizarse por que el dispositivo de medición comprende al menos un reflector. El reflector puede extenderse por la longitud axial del cilindro de soporte. El reflector puede ser estacionario. El reflector puede ser una película especular o una película que genera luz dispersa (ruido blanco).

- 25 Un desarrollo preferido de la invención puede distinguirse por el hecho de que está presente un ordenador que evalúa la imagen o una secuencia de imágenes o la película y determina así la distancia radial de elevaciones individuales de la superficie desde el eje de rotación. La secuencia de imágenes o la película puede incluir, por ejemplo, una o hasta 10 o hasta 100 imagen/imágenes por 1 mm de circunferencia del objeto giratorio. La resolución en la dirección axial puede estar entre 10.000 y 100.000 píxeles, por ejemplo, 1280 píxeles por 30 cámaras, es decir, 38.400 píxeles.

Se puede prever el uso de una llamada IA. Esta puede estar involucrada, por ejemplo, en la evaluación de grandes cantidades de datos (gran superficie a medir y alta resolución), por ejemplo, en la determinación de valores de alimentación para el ajuste de presión en AS (abreviatura de lado de accionamiento) y BS (abreviatura para el lado de funcionamiento), o realizarlo solo. Y ella puede aprender de las evaluaciones de datos que ya se han llevado a cabo.

- 30 Las características de la invención, los desarrollos de la invención y los ejemplos de realización de la invención también representan desarrollos ventajosos de la invención en cualquier combinación entre sí. Desarrollos ventajosos de la invención pueden además presentar las características individuales o las combinaciones de características publicadas en el anterior capítulo "Campo técnico de la invención".

Ejemplos de realizaciones de la invención

- 35 La invención y sus desarrollos preferidos se describen con más detalle a continuación con referencia a los dibujos utilizando ejemplos de realización preferidos. Las características que se corresponden entre sí están provistas con los mismos símbolos de referencia en las figuras.

Los dibujos muestran en las figuras 1 a 5 vistas de ejemplos de realización preferentes del dispositivo según la invención, así como sus detalles.

- 40 La figura 1 muestra una sección transversal de un cilindro portador 1 giratorio de una estación de medición 2, un manguito 3 alojado en el cilindro portador y una placa de impresión 5 que hay que medir por lo menos respecto su tipografía alojada en el manguito, preferiblemente unida al manguito por medio de una cinta adhesiva 4 (o alternativamente por medio de un recubrimiento adhesivo del manguito) (el llamado "montaje"), como un cuerpo de revolución 6. Alternativamente, sobre el cilindro soporte se puede medir un manguito de impresión preferiblemente grabado con láser.

- 45 Un motor 7 puede estar presente en la estación de medición para hacer girar el cilindro portador durante la medición. La estación de medición puede formar parte de un denominado "montador" (en el que las placas de impresión están montadas sobre manguitos de soporte) o puede proporcionarse por separado de un "montador". La estación de medición puede estar prevista separada de una máquina de impresión 8, con al menos una unidad de impresión 9 para la placa de impresión 5 y un secador 10 para imprimir y secar un material de impresión 11 preferiblemente en forma de banda. La máquina de impresión es preferiblemente una máquina de impresión flexográfica y la placa de impresión es, por lo tanto, preferiblemente una forma de impresión flexográfica, por ejemplo, con un diámetro de 106 mm a 340 mm. El secador es preferiblemente un secador de aire caliente y/o un secador UV y/o un secador de haz de electrones y/o un secador IR. El manguito puede ser desplazado lateralmente sobre el cilindro de soporte. El cilindro portador puede presentar aberturas en su superficie exterior, desde las cuales, para ensanchar el manguito y generar un colchón de aire cuando se presiona, se puede inyectar aire comprimido. Después de la medición, el manguito con

la placa de impresión puede ser retirado del dispositivo de medición y ser empujado sobre un cilindro de impresión de la unidad de impresión a la prensa de impresión. Como alternativa al sistema de sujeción neumático también se puede utilizar un sistema de sujeción hidráulico.

- 5 La estación de medición 2 se puede calibrar con ayuda del anillo de medición 12 en el cilindro portador 1. Alternativamente, se puede usar un manguito de medición o el propio cilindro portador para la calibración.

- 10 Las siguientes figuras muestran formas de realización preferidas de dispositivos según la invención para la medición sin contacto de elevaciones 13 sobre la superficie 14 de un cuerpo giratorio 6 realizado como cilindro, rodillo, manguito o placa de la imprenta 8 (véase la figura 2C). Las elevaciones pueden ser, por ejemplo, puntos de impresión flexográfica (en la cuadrícula) o áreas de impresión flexográfica (en el área completa) de una placa de impresión flexográfica. En los siguientes ejemplos de realización se describe a modo de ejemplo la medición de una placa de impresión 5. Al medir la placa de impresión, se hace posible un preajuste automático de la presión de trabajo óptima respectiva entre los cilindros involucrados en el proceso de impresión, por ejemplo, el cilindro de cuadrícula 15, el cilindro de impresión 16 con la placa de impresión 5 y el cilindro de contrapresión 17. Las figuras 2A a 2C muestran una forma de realización preferida del dispositivo según la invención para medir la topografía de una placa de impresión 5; la figura 2A en sección transversal, la figura 2B en vista desde arriba y la figura 2C un detalle ampliado de la figura 2A. De acuerdo con esta forma de realización, la topografía será captada preferiblemente con una pluralidad de dispositivos 18 en el marco de una determinación de radio 3D con una línea de referencia opcional.

- 15 En esta y las siguientes realizaciones, "2D" significa que se escanea una sección de la placa de impresión 5 (por ejemplo, un perfil de altura anular) y "3D" significa que se escanea toda la placa de impresión 5 (por ejemplo, un perfil de altura de forma cilíndrica compuesto por perfiles de altura de forma anular).

- 20 El dispositivo comprende varias fuentes de radiación 19, en particular fuentes de luz 19, preferiblemente fuentes de luz LED, al menos un reflector 20 y al menos un receptor de luz 21, preferiblemente una cámara de área y de manera particularmente preferida una cámara de alta velocidad. A continuación, se supone que las fuentes de luz son las fuentes de radiación, es decir, se emite luz visible. Alternativamente, la fuente de radiación puede emitir otra radiación electromagnética, por ejemplo, infrarrojos. Las fuentes de luz están dispuestas preferiblemente en una fila perpendicular al eje de rotación 22 del cilindro portador 1 y producen una cortina de luz 23, con el cilindro portador 1 con el manguito 3 y la placa de impresión 5, es decir, el contorno, generando una sombra 24. La luz reflejada y luego recibida 25, es decir esencialmente la luz emitida por la cortina de luz 23 sin la luz 24 sombreada por la topografía 13, lleva información sobre la topografía a medir 13. El reflector 20 puede estar diseñado como una película reflectante.

- 30 El receptor de luz 21 es plano (cámara de área). Las fuentes de luz emiten preferiblemente luz visible. Las fuentes de luz 19 y los receptores de luz 21 preferiblemente cubren el ancho de trabajo 26, es decir, la extensión de la placa de impresión 5 en la dirección de su eje 22 (por ejemplo, 1650 mm). Preferiblemente, se pueden proporcionar n fuentes de luz 19 y receptores de luz 21, donde, por ejemplo, $2 < n < 69$. Es posible que se requiera un límite superior a 69 cuando se utilizan cámaras de menor tamaño. Si se cubre todo el ancho de trabajo 26, la placa de impresión 5 se puede medir durante una revolución del cilindro portador 1. De lo contrario, las fuentes de luz y los receptores de luz deben moverse o sincronizarse en la dirección axial 27 a lo largo de la placa de impresión.

Preferiblemente se utilizan cámaras 21 económicas, pero de funcionamiento rápido, por ejemplo, cámaras en blanco y negro. Las cámaras pueden grabar imágenes individuales o una película a medida que gira la placa de impresión 5.

- 40 El dispositivo compuesto por fuentes de luz 19, reflector 20 y receptor de luz 21 se puede mover preferiblemente en una dirección 28 perpendicular al eje 22 del cilindro portador 1 para dirigir la cortina de luz 23 generada sobre la topografía 13 a medir. Para ello puede estar presente un motor 29. También se puede prever que el reflector sea estacionario y que solo se mueva la fuente de luz y/o el receptor de luz, por ejemplo, mediante un motor.

- 45 Al contrario de lo que se muestra, la topografía 13 se mide preferentemente en dirección vertical (por ejemplo, cámara "abajo" y reflector "arriba") y no en dirección horizontal, ya que en este caso se puede ignorar una posible desviación del cilindro portador 1 y la referencia el objeto 30. En esta solución preferida, hay que imaginar la figura 2a girada 90° en el sentido de las agujas del reloj.

- 50 Como objeto de referencia 30 opcional está previsto un objeto 30 similar a una recta, preferiblemente un hilo 30 tenso o una cuerda 30 tensa, por ejemplo, un alambre de metal o una fibra de carbono o un cuchillo (o un objeto similar a un cuchillo o un objeto con un borde cortante) o una viga, el cual genera una línea de referencia 31 para la pluralidad de receptores de luz 21. El objeto en forma de línea se extiende preferiblemente paralelo al eje del cilindro portador 1 y está dispuesto a una pequeña distancia 32, por ejemplo, de 2 mm a 10 mm (máximo hasta 20 mm), desde su superficie lateral 33 o la placa de impresión 5 dispuesta al respecto. La luz recibida 25 también contiene información sobre el objeto de referencia 30 que puede evaluarse, por ejemplo, su ubicación y/o distancia desde la superficie 14 (preferiblemente grabada y por lo tanto más baja que las elevaciones 13) de la placa de impresión 5. La línea de referencia puede ser utilizada para calcular la distancia radial R de la topografía 13 o el contorno o las elevaciones del contorno en relación con el objeto de referencia 30, preferiblemente usando procesamiento de imágenes digitales. La distancia del objeto de referencia 30 al eje 22 del cilindro portador 1 se conoce mediante la disposición y/o el ajuste motorizado del objeto de referencia 30 (opcionalmente junto con la fuente de luz 19 y el receptor de luz 21 y

posiblemente el reflector 20). De esta manera, se puede determinar matemáticamente la distancia radial entre las elevaciones del contorno, es decir, el radio R de los puntos de presión. Debido al uso del objeto de referencia 30 y, por lo tanto, a la presencia de sombras causadas por él o una línea de referencia 31 correspondiente a las sombras (en la imagen registrada o de la luz recibida) de cada cámara 21, no es obligatoriamente necesaria una exacta, por ejemplo, con precisión de píxel la alineación de las cámaras entre sí. Además, el objeto de referencia 30 se puede utilizar para calibrar el sistema de medición.

El objeto de referencia 30 se puede acoplar a la fuente de luz 19 y/o al motor 29 para movimiento o ajuste en la dirección 28. Alternativamente, el objeto de referencia puede tener su propio motor 29b para moverse/ajustarse.

Para la primera referenciación del dispositivo se realiza preferentemente una medición con el cilindro portador ("vacío") o un manguito de medición dispuesto sobre él (medición de la distancia entre el objeto de referencia y la superficie de AS 41 según BS 42).

Para otra inicialización del dispositivo antes del proceso de medición, la cámara de área 21 se mueve primero preferentemente en la dirección 28 hacia el cilindro portador 1. Preferiblemente, el movimiento se detiene tan pronto como la cámara detecta la primera elevación. A partir de entonces, el objeto de referencia 30 también se mueve preferiblemente en la dirección 28 hasta una distancia predeterminada, por ejemplo, 2 mm, respecto del cilindro portador 1.

Alternativamente, la fuente de luz 19 y el receptor de luz 21 también pueden disponerse en lados opuestos del cilindro de soporte 1; en este caso se puede prescindir del reflector 20.

La fuente de luz 19, el reflector 20 (si está presente según la forma de realización), el receptor de luz 21 y el objeto de referencia opcional 30 forman preferiblemente un objeto móvil (perpendicular al eje 22 del cilindro portador). en particular una unidad motorizada desplazable o móvil 34.

Durante la medición, el cilindro de soporte 1 gira con la placa de impresión 5 dispuesta sobre él, de modo que preferiblemente se pueden detectar todas las elevaciones 13 en la dirección circunferencial 35. A partir de esto, dependiendo de la posición angular del cilindro portador 1, pueden determinarse una imagen topográfica y el radio R de elevaciones individuales 13, por ejemplo, puntos de impresión flexográfica, en relación con el eje 22 o el diámetro D (medido entre elevaciones opuestas).

En la representación ampliada de la figura 2C se muestra un detalle de la topografía 13 de la placa de impresión 5 y se aprecia el sombreado 24 de la topografía y el sombreado 36 del objeto de referencia 30. Las elevaciones topográficas 13 pueden estar en el intervalo de 2 µm a 20 mm.

También puede estar previsto un sensor 37 que detecte el manguito 3 y/o la placa de presión 5 mediante una identificación 38 (véase la figura 2B). Esta función puede ser, por ejemplo, un código de barras, un código 2D (por ejemplo, un código QR o un código de matriz de datos), un chip RFID o un chip NFC.

Las señales y/o datos generados por los receptores de luz 21, que incluyen información sobre la topografía 13 de la superficie medida 14 y sobre el objeto de referencia 30, se transmiten a una computadora 39, preferiblemente a través de un enlace por cable o radio, y se procesan allí. El ordenador está unido a la máquina de impresión 8. El ordenador 39 evalúa las informaciones n.

El resultado de la evaluación se almacena en una memoria digital 40 del ordenador, en una memoria 40 de la imprenta o en una memoria basada en la nube. Los resultados se almacenan preferiblemente en asociación con la respectiva característica de identificación 38. Cuando la plancha de impresión 5 montada en un manguito (o el manguito de impresión/plancha de impresión flexográfica) se utiliza posteriormente en la prensa de impresión 8, la característica de identificación 38 de la plancha de impresión 5 (o el manguito de impresión/plancha de impresión flexográfica) se puede leer de nuevo. Los valores almacenados para la característica de identificación 38 se pueden entonces ser recuperados, por ejemplo, con el fin de preajustarlos. Por ejemplo, puede estar previsto que la máquina de impresión reciba los datos necesarios para un trabajo de impresión desde el almacenamiento basado en la nube.

El resultado de la evaluación puede incluir preferiblemente hasta cuatro valores: Las entradas de presión requeridas operativamente del cilindro de impresión 16, es decir, el cilindro que soporta a la placa de impresión medida 5 en los dos lados, 41 o AS (lado de accionamiento) y 42 o BS (lado de operación) lateral) contra el cilindro de contrapresión 17 o el cilindro de transporte de material de impresión 17 y las alimentaciones de impresión requeridas operativamente de un rodillo de cuadrícula 15 que entintan la placa de impresión medida 5 en los dos lados 41 o AS (lado de accionamiento) y 42 o BS (lado de funcionamiento) contra el cilindro impresor 16. Además, puede estar previsto un dispositivo 43 para detectar la densidad de puntos, por ejemplo, a través de un escaneo óptico, preferiblemente un dispositivo de triangulación láser, una barra de escáner CIS (sensor de imagen de contacto) o una cámara de línea. Alternativamente, el dispositivo 43 puede ser un espejo pivotante o móvil de modo que pueda usarse junto con las fuentes de luz 19 para medir la densidad de puntos. Preferiblemente, el dispositivo está conectado a un dispositivo para el procesamiento de imágenes y/o la evaluación de imágenes, que es preferiblemente el ordenador 39, o el ordenador 39 con la programación correspondiente, o que puede ser otro ordenador 39b.

- Una barra de escáner CIS puede ser colocada axialmente paralela al cilindro. Preferiblemente incluye LEDs para iluminación y sensores para grabación de imágenes (similar a una barra de escáner en una fotocopidora comercial). La barra está situada preferiblemente a una distancia de 1 a 2 cm de la superficie o se coloca a esta distancia. El cilindro con la superficie a medir, por ejemplo la placa de impresión, gira debajo de la barra lo que crea una imagen de la superficie y proporciona una evaluación de imagen para una evaluación de densidad de puntos. Los datos obtenidos del registro de la densidad de puntos también se pueden utilizar, por ejemplo, para seleccionar o recomendar un rodillo reticulado de un conjunto de rodillos reticulados disponibles que sea óptimo para imprimir con el formulario de impresión registrado.
- Las figuras 3A y 3B muestran una forma de realización preferida del dispositivo según la invención para medir la topografía de una placa de impresión 5; la Figura 3A en sección transversal y la Figura 3B en vista superior. De acuerdo con esa forma de realización, la topografía se registra preferiblemente con un micrómetro láser 44 en el marco de una determinación de diámetro 2D.
- El dispositivo comprende una fuente de luz 19, preferiblemente una fuente de luz LED lineal 19 o un láser lineal 19, y un receptor de luz 21, preferiblemente una cámara lineal 21. El láser y el receptor de luz juntos forman un micrómetro láser 44. La fuente de luz 19 produce una cortina de luz 23 y el cilindro portador 1 con manguito 3 y placa de presión 5 crean un sombreado 24. Las longitudes de línea de la fuente de luz 19 y el receptor de luz 21 son preferentemente mayores que el diámetro D del cilindro portador incluyendo el manguito y la presión placa con el fin de hacer posible la topografía sin un movimiento del dispositivo 44 perpendicular al eje 22 del cilindro portador. En otras palabras: la sección transversal del cilindro portador está completamente en la cortina de luz.
- El dispositivo 44 compuesto por la fuente de luz 19 y el receptor de luz 21 se puede mover paralelo al eje 22 del cilindro portador (en la dirección 27) para cubrir todo el ancho de trabajo 26. Un motor 45 puede estar presente para este fin.
- Puede estar previsto un sensor 37 que detecte el manguito 3 y/o la placa de presión 5 mediante una característica de identificación 38 (véase la figura 2B).
- Las señales y/o los datos generados por los receptores de luz 21 se transmiten a un ordenador 39, preferiblemente a través de una línea o un enlace de radio, y se procesan allí. El ordenador está unido a la máquina de impresión 8.
- Alternativamente, la fuente de luz 19 y el receptor de luz 21 también pueden estar dispuestos en el mismo lado del cilindro de soporte 1; en este caso, se coloca enfrente un reflector 20, similar a como está situado en las figuras 2A a 2C.
- De acuerdo con una forma de realización alternativa, la topografía se registra preferiblemente con un micrómetro láser 44 en el marco de una determinación de diámetro 2D, en la que se registran no solo una sola línea de medición 46, sino una tira de medición más ancha (discontinua) 47 de varias líneas de medición (discontinuas) 48. En este ejemplo de realización, la fuente de luz 19 y el receptor de luz 21 están contruidos preferiblemente planos y no solo en forma de líneas. La fuente de luz 19 puede comprender una pluralidad de líneas de luz 48 que tienen cada una anchura de aproximadamente 0,1 mm y una distancia entre sí de aproximadamente 5 mm. En este ejemplo, la cámara está configurada preferentemente como cámara de área.
- Las figuras 4A y 4B muestran una forma de realización preferida del dispositivo según la invención para medir la topografía de una placa de impresión 5; Figura 4A en sección transversal y Figura 4B en vista superior. De acuerdo con esta realización, la topografía se registra preferiblemente con un micrómetro láser como parte de una determinación de radio 2D.
- El dispositivo comprende una fuente de luz 19, preferiblemente una fuente de luz LED 19, y un receptor de luz 21, preferiblemente una fuente de luz LED lineal 19 o un láser lineal 19. La fuente de luz 19 genera una cortina de luz 23 y el cilindro portador 1 con manguito 3 y la placa de impresión 5 genera un sombreado 24. El dispositivo compuesto por la fuente de luz 19 y el receptor de luz 21 se puede mover preferiblemente en una dirección 28 perpendicular al eje 22 del cilindro portador 1 para dirigir la cortina de luz 23 sobre la topografía 13 a medir. Para ello puede estar presente un motor 29. Si la cortina de luz 23 es lo suficientemente ancha y por lo tanto cubre el intervalo de medición, se puede prescindir del motor 29.
- Las señales y/o los datos generados por los receptores de luz 21 se transmiten a un ordenador 39, preferiblemente a través de una línea o un enlace de radio, y se procesan allí. El ordenador está unido a la máquina de impresión 8. Alternativamente, la fuente de luz 19 y el receptor de luz 21 también pueden estar dispuestos en el mismo lado del cilindro portador; en este caso, se coloca enfrente un reflector 20, similar al de las figuras 2A a 2C.
- De acuerdo con una forma de realización alternativa, la topografía 13 se capta registra preferiblemente con un micrómetro láser 44 como parte de una determinación de radio 3D, no solo con una línea de medición 46 sino con una tira de medición más ancha 47 (mostrada en líneas discontinuas), es decir, varias líneas de medición 48 grabando al mismo tiempo. En este ejemplo de realización, la fuente de luz 19 y el receptor de luz 21 son planos y no solo en forma de líneas.
- De acuerdo con otra forma de realización alternativa, la topografía 13 se capta preferiblemente con un micrómetro láser 44 como parte de una determinación de radio 3D, pudiendo moverse el dispositivo que consiste en fuente de luz

19 y receptor de luz 21 preferiblemente en una dirección 28 perpendicular al eje del cilindro portador 1 con el fin de dirigir la cortina de luz 23 a la topografía 13 a medir. Para ello puede estar presente un motor 29 (representado con líneas discontinuas).

5 De acuerdo con una forma de realización alternativa, la topografía 13 se capta preferiblemente con un micrómetro láser 44 como parte de una determinación de radio 3D, combinándose las dos últimas realizaciones alternativas.

La figura 5 muestra un resultado de medición de topografía i a modo de ejemplo y muy ampliado de una placa de impresión 5 con dos áreas de impresión 50 y dos áreas de no impresión 51. Se muestran los resultados de medición radial para 360° en una ubicación axial (en relación con el eje del cilindro portador). Las áreas que no se imprimen pueden, por ejemplo, haber sido producidas por grabado y por lo tanto tener un radio más pequeño que las áreas de impresión.

10 La ilustración también muestra un radio envolvente 52 o una envolvente 52 de aquellos puntos de la placa de impresión 5 con el radio más grande, es decir, las elevaciones más altas de la topografía 13 en la ubicación axial.

15 El punto 53 de la placa de impresión 5 es un punto de impresión, ya que éste, en servicio de impresión con una presión establecida normalmente o entrada de impresión entre la placa de impresión 5 y el material de impresión. 11 o cilindro de transporte 17, tendría suficiente contacto con el material de impresión y el rodillo reticulado de transferencia de tinta en la operación de impresión. Presión establecida normalmente produce la llamada impresión de beso, en la que la placa de impresión toca el material de impresión y en la que los puntos de impresión flexográfica no se aprietan significativamente.

El punto 54 es un punto que durante el servicio de impresión con la presión establecida normalmente, aún seguiría imprimiendo, puesto que todavía tendría contacto con el material de impresión.

20 Los dos puntos 55 son puntos que no imprimirían, ya que durante la impresión con una presión normalmente establecida, no tendrían ningún contacto con el material de impresión ni con el rodillo reticulado.

25 Un programa informático se ejecuta en el ordenador 39, que calcula el punto radialmente más bajo 56 y su distancia radial 57 a las envolventes 52 en el área de impresión 50, por ejemplo, usando procesamiento de imagen digital. Este cálculo se lleva a cabo a intervalos regulares en la dirección axial, por ejemplo, desde AS 41 hasta BS 42 en todos los puntos de medición, y el máximo respectivo de los puntos más bajos (es decir, el valor máximo más bajo) de AS 41 al medio y desde el medio a BS 42. Los dos valores máximos o de entrada o los valores de ajuste calculados a partir de ellos se pueden seleccionar, por ejemplo, como la entrada/ajuste respectivo en AS 41 y BS 42 durante la impresión, es decir, la distancia de cilindro entre los cilindros involucrados en la impresión por la entrada en AS 41 y BS 42 se reduce. Para ello se puede utilizar un husillo roscado accionado por motor en el AS 41 y en el BS 42.

30 A continuación, se muestra un ejemplo numérico concreto:

Por un lado, se obtiene como distancia delta $R=65\mu\text{m}$ y por otro lado la distancia es delta $R=55\mu\text{m}$. Para que se impriman todos los puntos 53 a 55 de la placa de impresión, se deben alimentar $65\mu\text{m}$.

35 En todas las formas de realización ilustradas y las alternativas mencionadas, también se puede medir la concentricidad relacionada con la fabricación y/u operativa (debido al desgaste) del manguito 3 y se puede tener en cuenta sobre la base de los resultados de medición y evaluación, durante la impresión para mejorar la calidad de los productos impresos producidos. Se puede emitir una advertencia si se excede una tolerancia de concentricidad especificada. La medición se puede realizar en manguitos lisos y en porosos.

40 En todas las formas de realización representadas y sus alternativas mencionadas, pueden medirse las fluctuaciones de espesor adicionales relacionadas con la fabricación de la placa de impresión 5, en particular de su material polimérico, y/o sus distorsiones, en particular debido al montaje en el manguito, y/o el polvo y/o se miden las inclusiones de cabellos o aire (entre el manguito y la placa de presión montada) y/o las elevaciones existentes debido a las superficies adhesivas 4 y/o la influencia de la temperatura (expansión térmica). Los granos de polvo y su posición se pueden determinar individualmente capturando la topografía.

45 Los granos de polvo individuales se pueden indicar al operador para que los elimine, por ejemplo, mediante un punto láser proyectado/una cruz láser proyectada en la placa de impresión 5. Alternativamente, un dispositivo de eliminación de polvo se puede mover a la posición de la partícula de polvo y la partícula de polvo se puede eliminar, por ejemplo, por medio de un chorro de aire o un rodillo.

En lugar de fuentes de luz 19 o emisores de luz 19 (que emiten luz visible), también pueden utilizarse emisores de radar 19 (con receptores adaptados correspondientemente) dentro del alcance de la invención.

50 En todas las formas de realización representadas y sus alternativas nombradas, los parámetros para una alimentación de impresión dinámica también se pueden determinar y transferir a la máquina de impresión. Por ejemplo, puede tenerse en cuenta una expansión retardada conocida (por ejemplo, medida de antemano) y disponible para la computadora 39 de los puntos de presión deformables y/o comprimibles 53 a 55 hechos de material polimérico. O se puede usar una dureza de la placa de impresión predeterminada con un durómetro. Esta expansión puede depender

en particular de la velocidad de impresión reinante en el funcionamiento o puede tenerse en cuenta esta dependencia de la velocidad de impresión. Por ejemplo, a velocidades de impresión más altas, se puede seleccionar una configuración de presión más alta.

La superficie de impresión de la placa de impresión 5 o la densidad de puntos, es decir, la densidad variable localmente de los puntos de impresión sobre la placa de impresión 5 (como alternativa o además de la velocidad de impresión) también se puede tener en cuenta: por ejemplo, con densidades de puntos más altas, se puede seleccionar una configuración de presión más alta y/o se puede aumentar la densidad de puntos al establecer el ajuste de presión dinámica. Para este propósito, puede estar previsto un dispositivo 43 para detectar o medir la densidad de puntos, es decir, sus valores locales, sobre la forma de impresión, por ejemplo, una placa de impresión flexográfica, preferiblemente una barra de escáner CIS o una cámara de línea. Puede, por ejemplo, estar previsto sobre la base de datos obtenidos/calculados a partir del cálculo de densidad de puntos, preparar valores predeterminados para un ajuste de presión diferente en AS 41 (lado de accionamiento de la máquina de impresión) y BS 42 (lado de funcionamiento de la máquina de impresión).

Conociendo la densidad de puntos de la placa de impresión 5 y/o del rodillo reticulado 15 entintador y/o del manguito reticulado 15, se puede calcular el consumo de tinta esperado al imprimir con la placa de impresión sobre un material de impresión 11 dado. La potencia de secador requerida del secador 10 para secar la tinta sobre el material de impresión puede determinarse mediante cálculo a partir del consumo de tinta. En base al consumo de tinta anticipado y calculado, también se puede calcular una existencia de tinta a proporcionar.

En todas las formas de realización ilustradas y las alternativas mencionadas se puede tener en cuenta también un denominado patrón de agitación de canal. Un patrón de agitación de canal es una perturbación que se produce periódicamente durante la rotación operativa de la placa de impresión 5 y es provocada, la mayor parte de las veces en extensión axial, por un espacio o canal en la imagen impresa del ancho de una hoja o por lo menos de una anchura molesta, es decir, un área perturbadoramente grande sin puntos de impresión u otro cualquier canal axial. La calidad de impresión puede verse afectada por tales canales o su patrón de agitación de canal, ya que los cilindros involucrados en la impresión se acercan y se repelen rítmicamente debido a la posición de beso de impresión en el área del canal que se repite durante la rotación. En el peor de los casos, esto puede provocar fluctuaciones de densidad no deseadas o incluso fallos de impresión. Un patrón de agitación de canal existente puede ser captado preferiblemente usando un dispositivo de medición CIS 43 (por ejemplo, el espejo giratorio o móvil mencionado anteriormente junto con las cámaras de área) o usando una cámara de área y ser evaluado por computadora y compensarse por la aplicación presión requerida para la operación. Por ejemplo, sobre la base del patrón de agitación del canal registrado, se puede predecir a qué velocidades o frecuencias de rotación se presentarían las vibraciones de una máquina de impresión. Estas velocidades o frecuencias de rotación no se utilizan entonces durante la producción y, por ejemplo, se sobrepasan cuando se pone en marcha la máquina.

Cada placa de impresión 5 puede presentar un patrón de agitación de canal individual. Los canales en la forma de impresión pueden tener un impacto negativo en el resultado de la impresión o incluso provocar el desecho de la impresión. Con el fin de mitigar o incluso eliminar la agitación de canal, la placa de presión se examina en busca de canales en la dirección de laminación. Si se conocen las frecuencias de resonancia de la unidad de impresión 9, se pueden calcular velocidades de producción que son particularmente desfavorables para una forma de impresión dada. Deben evitarse estas velocidades de impresión (las llamadas "velocidades sin marcha").

En todas las formas de realización ilustradas y las alternativas mencionadas, pueden detectarse también marcas de registro (o varias marcas de registro, por ejemplo, cuñas, cuñas dobles, puntos o retículas) en la forma de impresión, por ejemplo, utilizando la cámara 21 o 43 y un posterior procesamiento de imágenes digital, y, almacenarse y ponerse a disposición su posición medida. Esto permite el ajuste automático de los controladores de registro o sus sensores de registro a las marcas de registro o a las posiciones axiales. De este modo se pueden evitar ventajosamente los errores provocados por el ajuste manual habitual de los sensores. Alternativamente, se pueden captar y usar patrones para configurar un controlador de registro. También puede estar previsto posicionar automáticamente un sensor de registro que puede ser movido por un motor, en particular en la dirección axial. También se puede prever comparar un punto cero especificado de la posición angular de un cilindro de impresión y/o un manguito de impresión dispuesto sobre él con un valor angular de la ubicación real de una imagen impresa (por ejemplo, pegada a mano), en particular en la dirección circunferencial (o del cilindro/del manguito). A partir de esta comparación se puede obtener un valor inicial óptimo para la posición angular del cilindro/del manguito. De esta forma, la producción de impresión puede iniciarse con una desviación de registro reducida. Lo mismo se aplica a la dirección lateral (o al cilindro/al manguito).

En todas las formas de realización ilustradas y sus alternativas nombradas, la salida del secador 10 de la máquina de impresión 8 también puede controlarse o regularse. Por ejemplo, los segmentos del secador LED pueden ser desconectados en áreas donde no se ha transferido tinta de impresión al sustrato, lo que significa que son posibles ahorros de energía ventajosos y un aumento en la vida útil de los LED.

También se puede reducir ventajosamente la potencia del secador 10 o la potencia de los segmentos individuales del secador para imprimir áreas en la placa de impresión con una densidad de punto baja. Esto puede ahorrar energía y/o prolongar la vida útil del secador o de los segmentos individuales. La desconexión o reducción puede tener lugar, por un lado, en zonas y, por otro lado, en una dirección paralela y/o transversal a la dirección axial de una placa de

impresión o a la dirección lateral del material de impresión a procesar con ella. Por ejemplo, se pueden desconectar segmentos o módulos de un secador en áreas que corresponden a los espacios entre planchas de impresión (por ejemplo, colocadas separadas unas con otras, espaciadas, particularmente pegadas a mano).

5 En todas las formas de realización representadas y las alternativas mencionadas, la ubicación respectiva (en la placa de impresión 5) de los campos de medición para los sistemas de inspección de impresión también se puede registrar y poner a disposición para su uso posterior, por ejemplo, para establecer la ubicación de los sistemas de inspección de impresión.

10 También se puede colocar un sistema de medición de color en línea en todas las formas de realización representada y las alternativas mencionadas. Para determinar la ubicación y, por lo tanto, la posición de la medición de color en línea, se lleva a cabo un reconocimiento de imágenes y/o patrones, en base a lo cual se determina la posición axial para el sistema de medición. Los puntos de impresión libres del sistema de medición de color en línea pueden ser informados para hacer posible la calibración sobre el material de impresión.

A continuación, se presentará, a modo de ejemplo, un proceso global, que se puede llevar a cabo con el dispositivo según la invención en una forma de realización adecuada.

15 **Proceso de medición:**

Etapas 1: El manguito 3 con o sin placa de presión 5 es deslizado sobre el cilindro portador 1 cargado con aire de la estación de medición 2 a través del colchón de aire y se bloquea.

Etapas 2: El manguito se identifica con una cadena de caracteres única 38. Esto se puede hacer usando un código de barras, código 2D (por ejemplo, código QR o código de matriz de datos), código RFID o NFC.

20 Etapas 3: La cámara 21 y, opcionalmente, el objeto de referencia 30 se posicionan según el diámetro (el manguito con o sin la placa de presión).

25 Etapas 4: Determinación de la topografía 13 de la placa de impresión con un punto de referencia al eje 6 o al centro del eje del cilindro portador 22, es decir, los radios desde elevaciones/puntos de presión 53 a 55. La fuente de luz 19 y la cámara 21 del dispositivo de medición 18 pueden moverse axialmente y el cilindro portador gira (su posición angular se conoce a través de un codificador).

Etapas 5: Realización de un escaneo de área para detectar densidades de puntos, puntos de impresión libres, áreas de impresión, marcas de registro y/o campos de medición para la medición de color en línea.

30 Etapas 6: aplicación de un algoritmo de topografía que se ejecuta en una computadora 39 y evaluación de las áreas a través del escaneo de área con reconocimiento de patrones de agitación de canal y con estructura de campo de marca de registro o medición de color en línea.

Etapas 7: Determinación opcional de la dureza del panel (en unidades Shore).

Etapas 8: Utilización de un detector de polvo y/o detector de cabello.

Etapas 9: Guardar los datos de los resultados de la medición en una memoria digital 40.

35 Etapas 10: Presentación de los resultados de la medición con referencia a polvo/pelillos o burbujas de aire atrapadas y/o indicación de valores límite como concentricidad, excentricidad y/o coronamiento.

Etapas 11: Posible repetición de la medición o extracción del manguito de impresión para medir otro manguito.

Proceso de configuración:

Etapas 1: el manguito 3 con la placa de impresión 5 es deslizado sobre el cilindro de presión 16 cargado de aire de la máquina de impresión 8 a través del colchón de aire y se bloquea.

40 Etapas 2: El manguito se identifica con su cadena de caracteres única 38 mediante la respectiva unidad de impresión 9 o un sensor ubicado allí. Esto se puede hacer usando un código de barras, código 2D (por ejemplo, código QR o código de matriz de datos), código RFID o NFC.

Etapas 3: La unidad de impresión o la máquina de impresión obtiene los datos almacenados para la placa de impresión/manguito de impresión asociados identificados.

45 **Proceso de ajuste:**

Etapas 1: Entrega del llamado "kissprint" (ajuste de la presión o presión de trabajo) para el cilindro de impresión 16 y el cilindro reticulado 15, por ejemplo, en base a la topografía, la concentricidad y los datos del material de impresión para un punto de impresión óptimo. Se determina el diámetro o el radio. El diámetro y el radio se conocen por medición.

Etapa 2: Cálculo del prerregistro utilizando datos de marcas de registro en la placa de impresión o punto de referencia del manguito.

Etapa Consideración opcional de la dureza de la placa (en la unidad Shore).

5 Etapa 3: Configuración de la velocidad óptima de la cinta de material, por ejemplo, sobre la base del cálculo de frecuencias de resonancia determinadas de la unidad de impresión a la placa de impresión a través del reconocimiento del patrón de agitación del canal.

Etapa 5: Ajuste de la potencia de secado óptima (UV o aire caliente) en función de los valores de densidad de puntos y el área impresa, así como los datos del cilindro reticulado (volumen de copa, etc.) opcionalmente adaptado dinámicamente a la velocidad de la banda.

10 Etapa 6: Cálculo del consumo de tinta en función de los valores de densidad de puntos y el área impresa, así como los datos del cilindro reticulado (volumen de copa, etc.).

Etapa 7: Reducir o desconectar las secciones de secado LED UV en lugares donde hay una baja densidad de puntos en la placa de impresión o donde no se necesita secado, ahorrando así energía y aumentando la vida útil de las lámparas LED.

15 Etapa 8: Ajuste completamente automático del controlador de registro basado en los datos de marca de registro obtenidos, por ejemplo, configuración de marca y posicionamiento axial automático del sensor de registro.

Etapa 9: Ajuste de la posición de medición para la medición espectral en línea e inspección de impresión de los colores impresos, informaciones sobre la ubicación o la posición de medición.

Lista de símbolos de referencia

- | | | |
|----|----|--|
| 20 | 1 | cilindro portador |
| | 2 | estación de medición |
| | 3 | manguito |
| | 4 | cinta adhesiva |
| | 5 | placa de impresión |
| 25 | 6 | cuerpo de revolución, en particular placa de impresión |
| | 7 | primer motor |
| | 8 | máquina de impresión, en particular máquina de impresión flexográfica |
| | 9 | unidad de impresión |
| | 10 | secadora |
| 30 | 11 | sustrato |
| | 12 | anillos de medición |
| | 13 | elevaciones/Topografía |
| | 14 | superficie |
| | 15 | rodillo reticulado /cilindro reticulado |
| 35 | 16 | cilindro de presión |
| | 17 | cilindro de contrapresión /cilindro de transporte de material de impresión |
| | 18 | dispositivo de medición |
| | 19 | fuentes de radiación, en particular fuentes de luz. |
| | 20 | reflector |
| 40 | 21 | receptores de radiación, en particular receptores de luz, por ejemplo, cámaras |
| | 22 | eje de rotación |
| | 23 | cortina de luz/luz emitida |
| | 24 | sombreado |
| | 25 | luz reflejada |

	26	anchura de trabajo
	27	dirección axial
	28	dirección de movimiento
	29	segundo motor
5	30	objeto de referencia/objeto similar a una recta, especialmente hilo/cuerda/cuchillo/barra
	31	línea de referencia
	32	distancia
	33	superficie envolvente
	34	unidad
10	35	dirección circunferencial
	36	sombreado
	37	sensor
	38	característica identificadora
	39	calculadora digital
15	40	almacenamiento digital
	41	lado de accionamiento (AS)
	42	lado de operación (BS)
	43	dispositivo para detectar la densidad de puntos
	44	micrómetro láser
20	45	tercer motor
	46	línea de medición
	47	calibres
	48	varias líneas de medición
	50	área de impresión
25	51	área de no impresión
	52	radio envolvente/envolvente
	53	punto de impresión de la placa de impresión
	54	punto de la placa de impresión que está a punto de imprimirse
	55	punto de no impresión de la placa de impresión
30	56	punto más profundo
	57	distancia radial
	29b	otro segundo motor
	39b	otra calculadora digital
	R	distancia radial
35	D	diámetro

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para medir elevaciones (13) sobre la superficie (14) de un cuerpo giratorio (6) realizado como cilindro (15), rodillo (15), manguito (3) o placa (5) para una máquina de impresión (8), comprendiendo el dispositivo un primer motor (7) para girar el cuerpo giratorio (6) alrededor de un eje de rotación (22) y un dispositivo de medición (18),
5 incluyendo dicho dispositivo de medición (18) al menos una fuente de radiación (19) y al menos una cámara de escaneo de área (21) para tomar medidas sin contacto, caracterizado por que el dispositivo de medición (18) para realizar mediciones sin contacto comprende un objeto de referencia (30) y por que la cámara de exploración de área (21) registra al menos una imagen común, una sucesión común de imágenes o una película común de un área axial del contorno del cuerpo giratorio (6) y de la misma zona axial del objeto de referencia (30) o del contorno del mismo.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que existe un segundo motor (29) que permite ajustar el dispositivo de medición (18) en una dirección perpendicular al eje de rotación (22).
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que el segundo motor (29) ajusta el objeto de referencia (30) en una dirección perpendicular al eje de rotación (22).
- 15 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que otro segundo motor (29b) ajusta el objeto de referencia (30) en una dirección perpendicular al eje de rotación (22).
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la fuente de radiación (19) irradia al menos una región de la superficie (13, 14).
6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que la fuente de radiación (19) es una fuente de luz (19).
- 20 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores 2 a 6, caracterizado por que el objeto de referencia (30) no se mueve en una dirección paralela al eje de rotación (22).
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores 2 a 7, caracterizado por que el objeto de referencia (30) es un objeto similar a una recta tensada paralela al eje de rotación (22) o un objeto con un borde cortante o una barra.
9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado por que el objeto de referencia (30) es una cuerda tensada o un alambre tensado o una fibra de carbono tensada.
- 25 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que existe un tercer motor (45) que mueve la fuente de radiación (19) y la cámara en paralelo al eje de rotación.
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de medición (18) comprende al menos un reflector (20).
- 30 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que existe una computadora (39) que analiza la imagen, una sucesión de imágenes o la película y determina la distancia radial (57) de las elevaciones individuales (13, 53 a 55) de la superficie (14) desde el eje de rotación (22).
13. Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado por que las distancias radiales (57) o los valores derivados de las mismas se almacenan como datos en una memoria digital.
- 35 14. Sistema compuesto de un dispositivo según la reivindicación 13 y una máquina de impresión flexográfica con al menos una unidad de impresión que incluye un cilindro de contrapresión, al menos un cilindro de impresión flexográfica y al menos un rodillo reticulado, y el cual comprende al menos un accionamiento para ajustar la presión de contacto entre el cilindro de contrapresión y el cilindro de impresión flexográfica y/o entre el cilindro flexográfico y el rodillo reticulado, caracterizado por que los datos se transmiten a un ordenador de la máquina de impresión flexográfica y se utilizan en el proceso de ajuste de la presión de contacto.

40

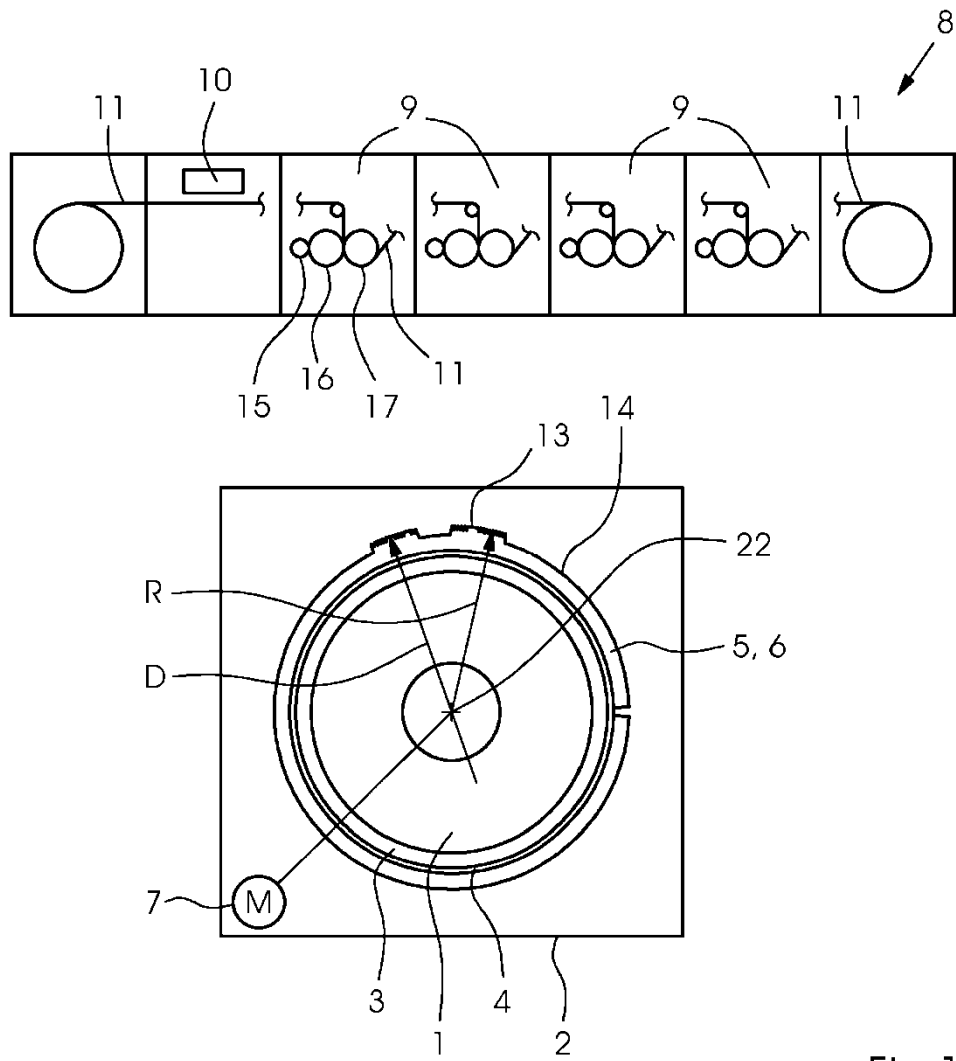


Fig.1

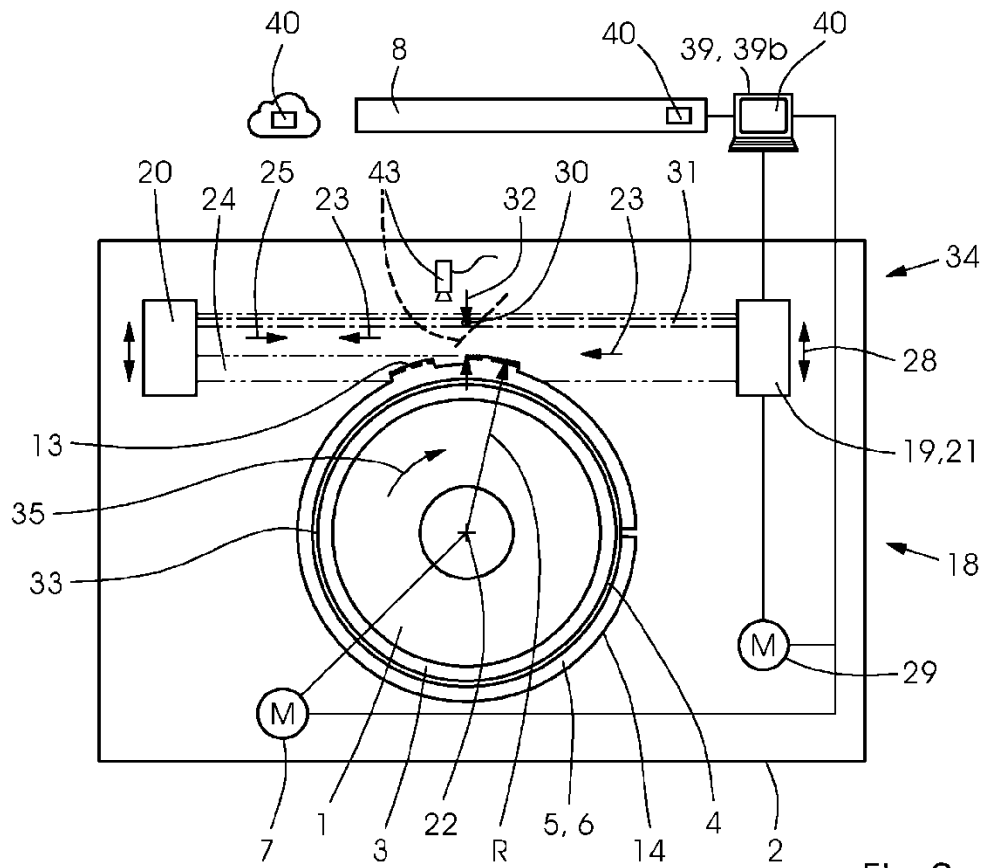


Fig.2a

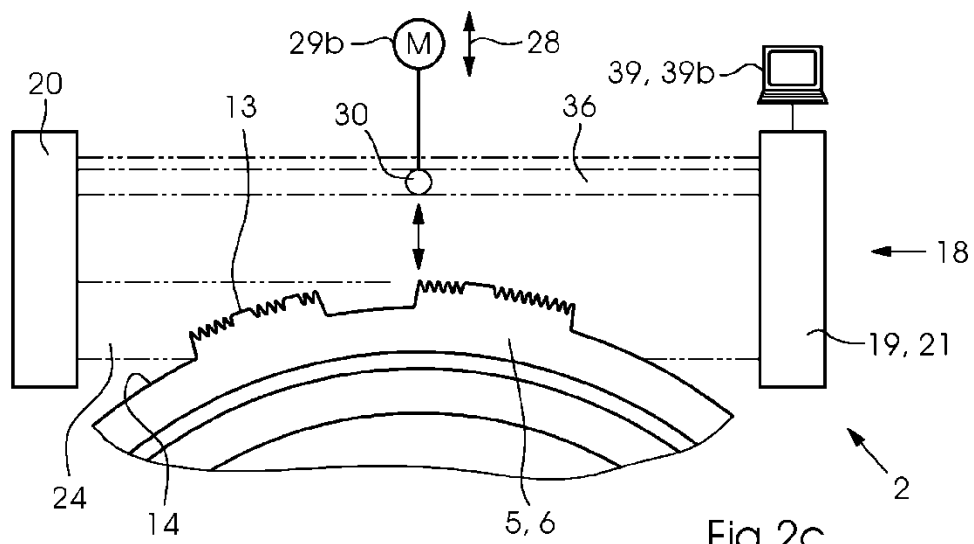


Fig.2c

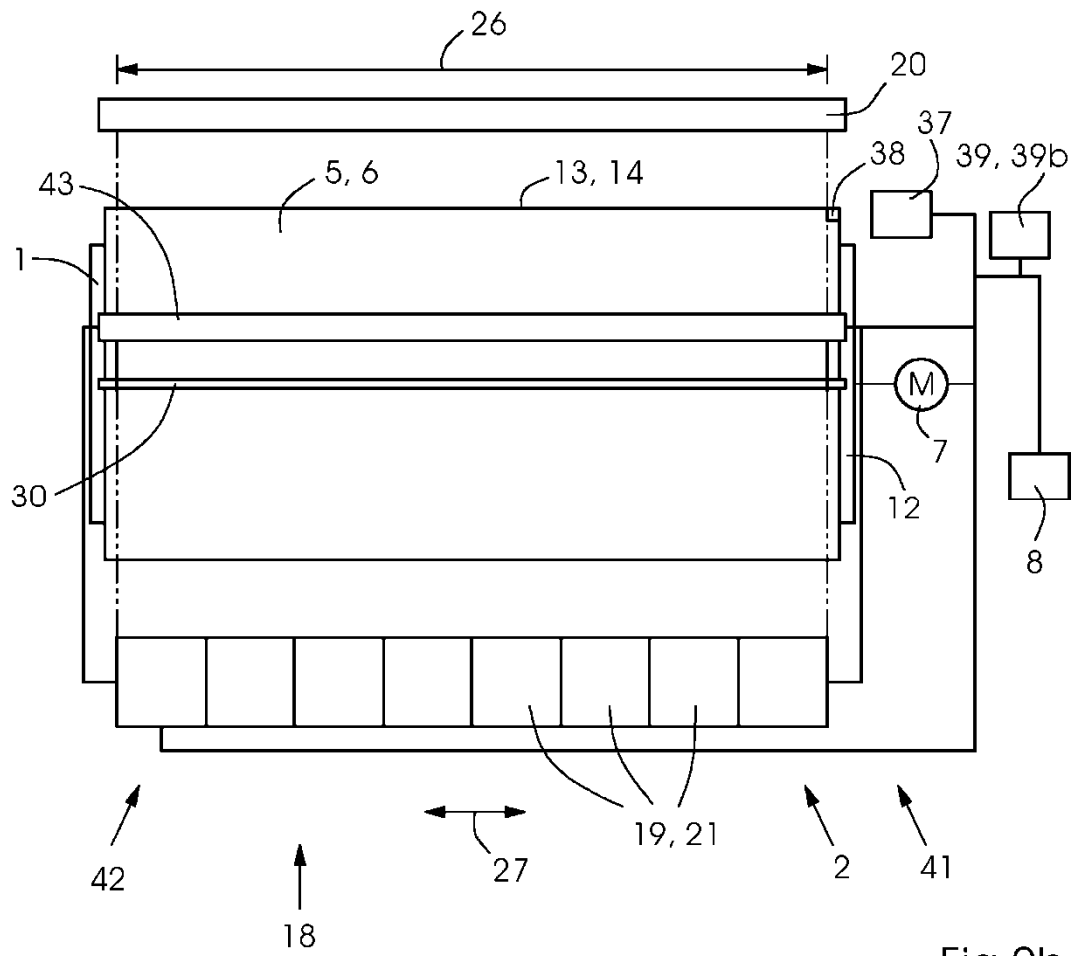


Fig.2b

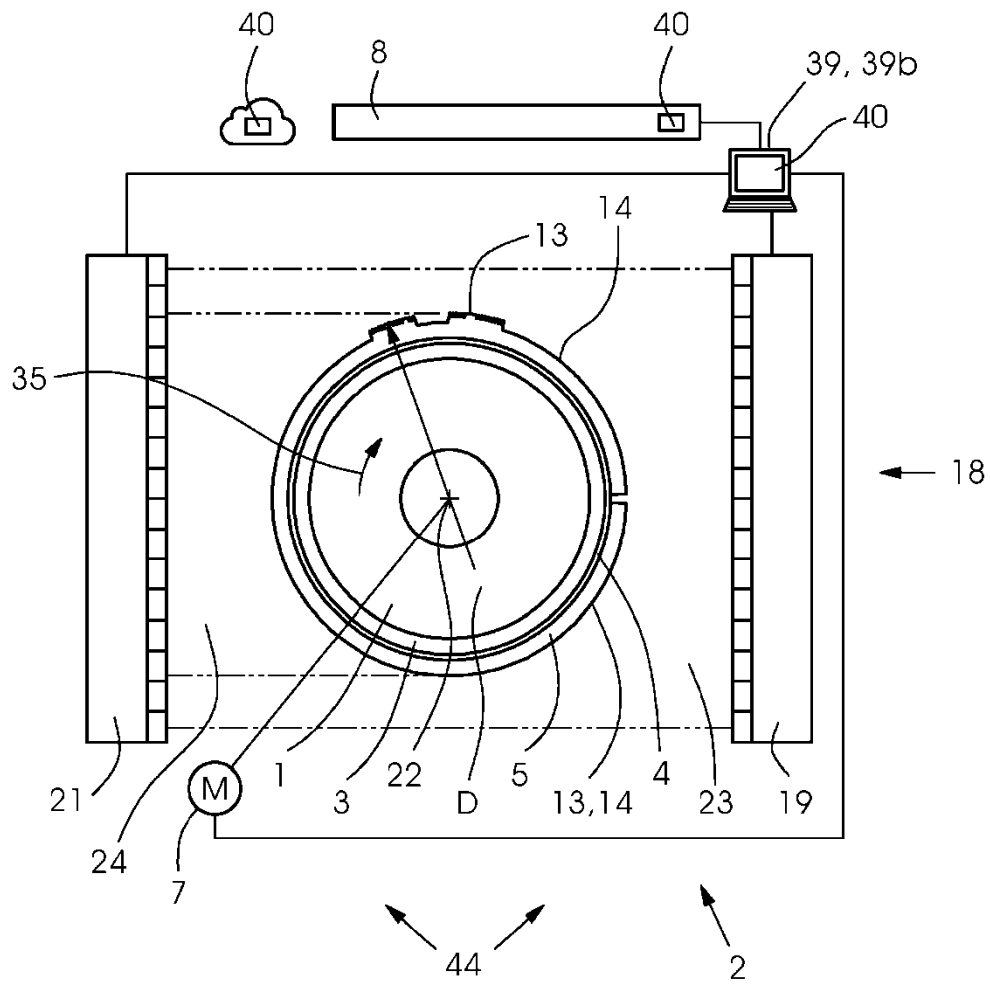


Fig.3a

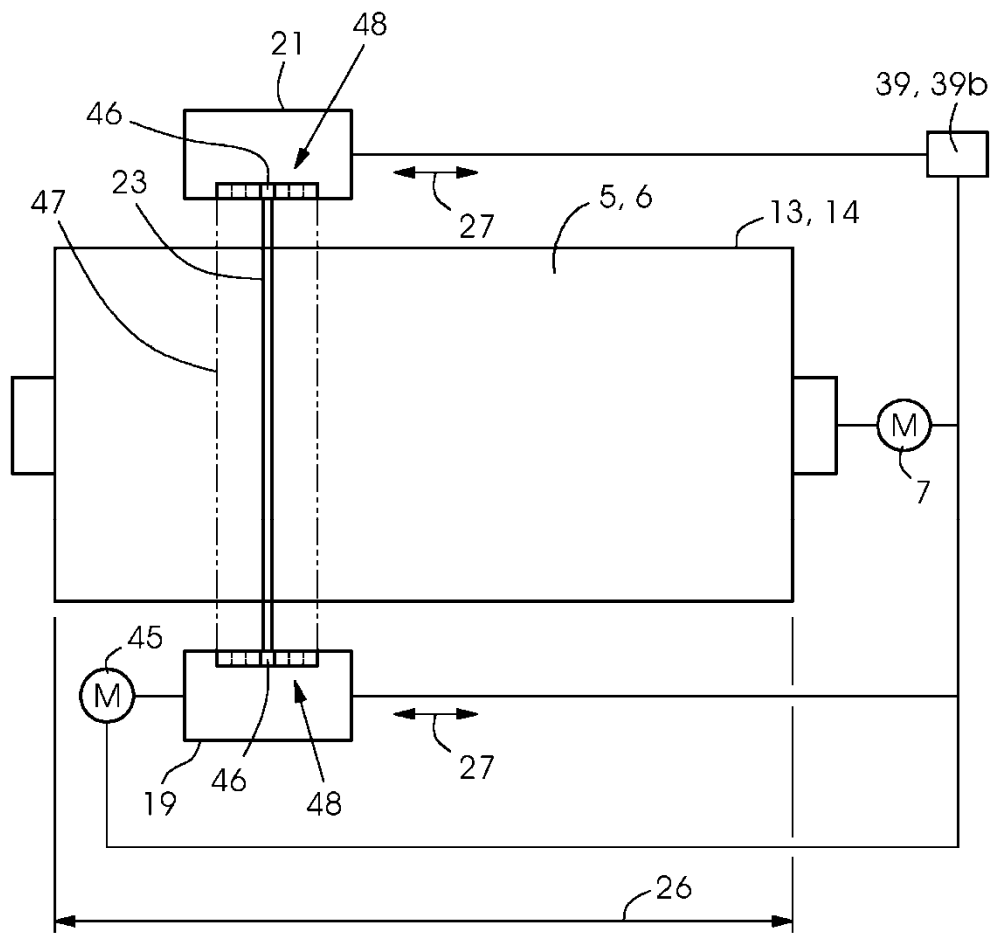
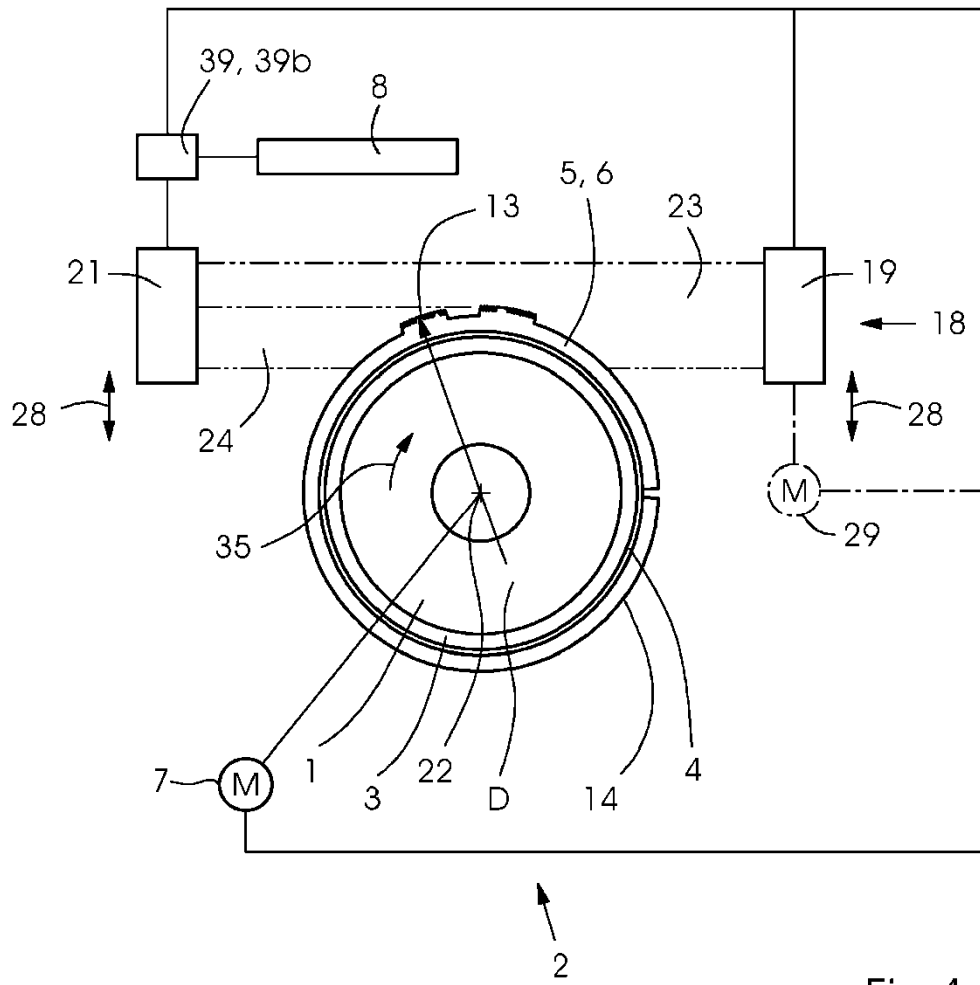


Fig.3b



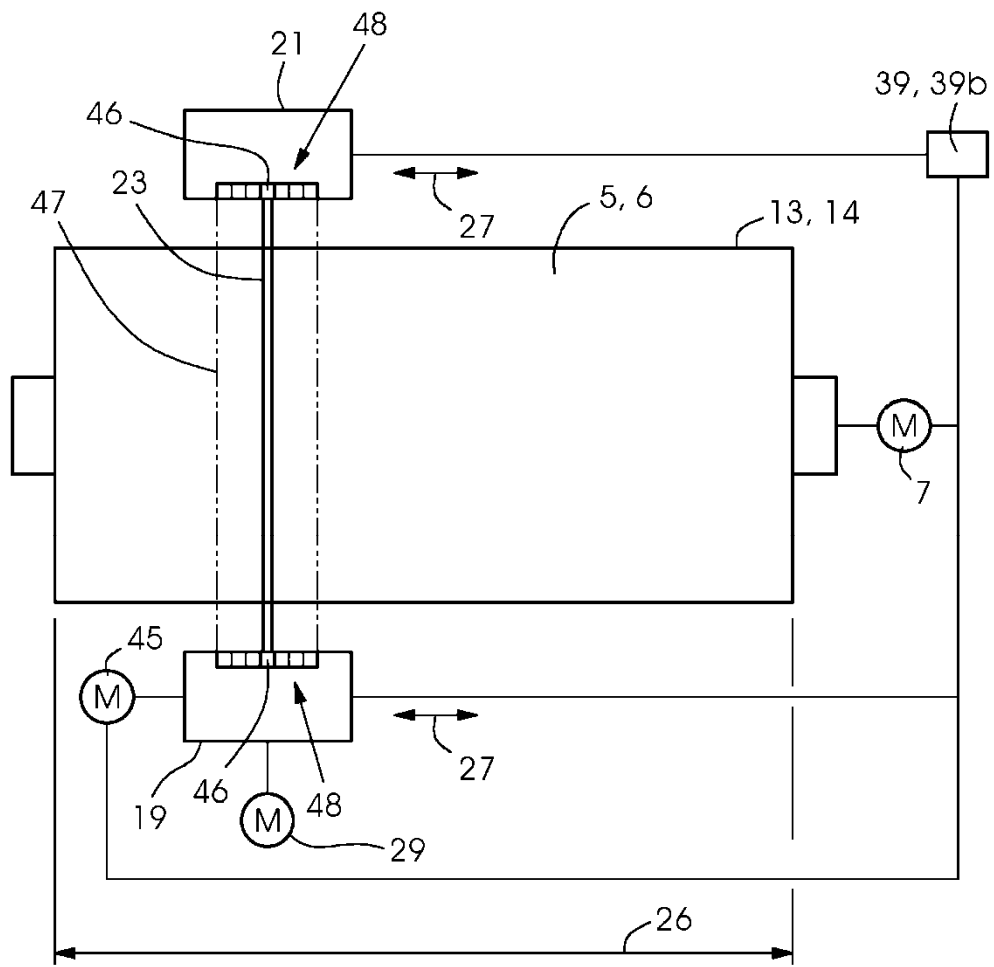


Fig.4b

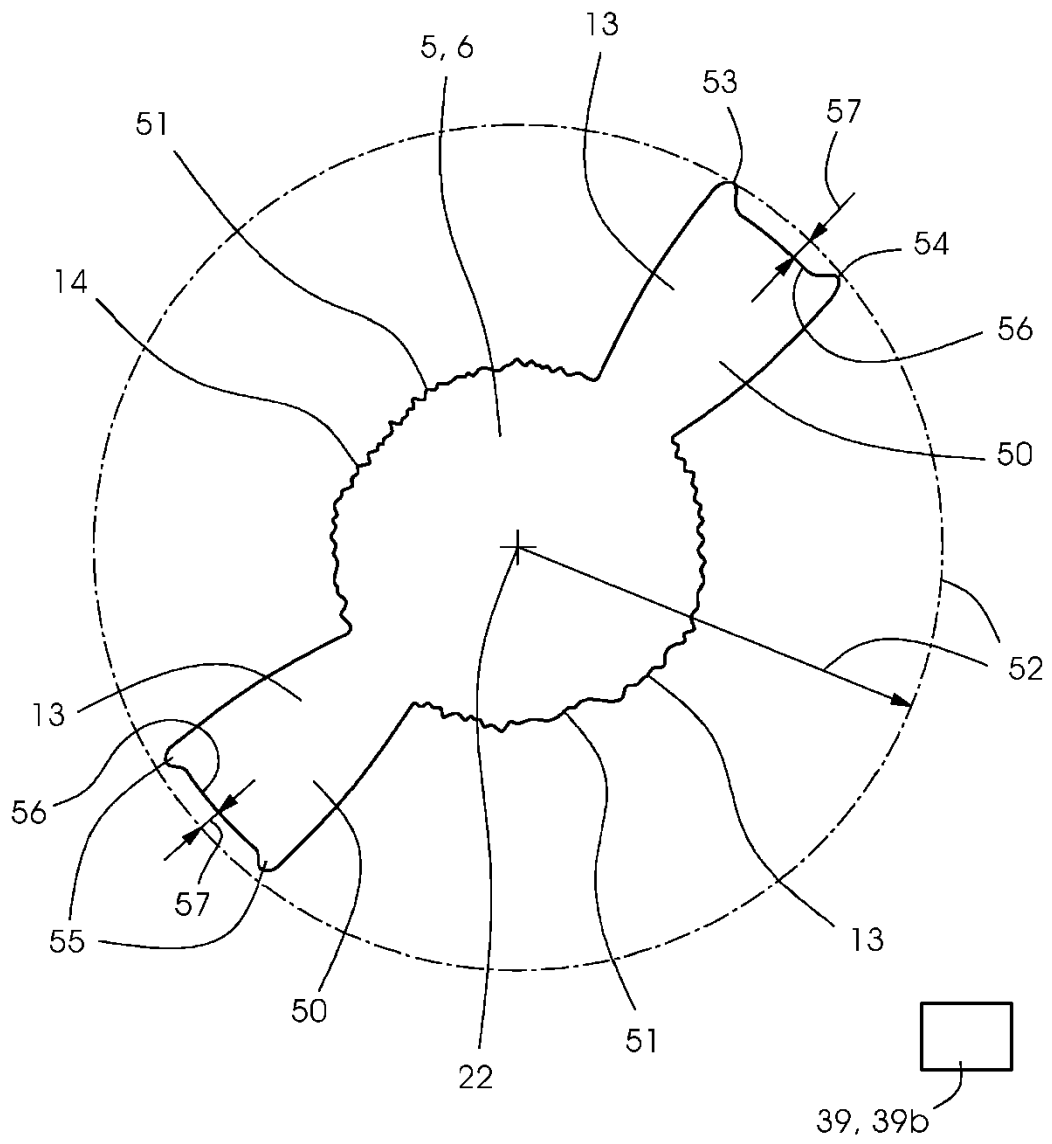


Fig.5