



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 313 676**

51 Int. Cl.:
G01N 21/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06764070 .6**

96 Fecha de presentación : **05.07.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1902308**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.03.2008**

54 Título: **Dispositivo para inspeccionar una superficie.**

30 Prioridad: **08.07.2005 DE 10 2005 031 957**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

73 Titular/es: **Koenig & Bauer AG.**
Friedrich-Koenig-Strasse 4
97080 Würzburg, DE

72 Inventor/es: **Stöber, Bernd, Rüdiger**

74 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 313 676 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).

ES 2 313 676 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para inspeccionar una superficie.

5 La invención se refiere a un dispositivo para inspeccionar una superficie según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 El documento DE10204939A1 se refiere a un dispositivo para generar una luz paralela plana, estando previstos un dispositivo óptico para la grabación de la luz reflejada por una superficie que se ha de inspeccionar, y un dispositivo de iluminación que presenta al menos dos fuentes de luz, estando conectados el dispositivo óptico y el sistema de iluminación con una unidad de control, estando dispuestas las fuentes de luz a una distancia entre sí, y emitiendo las fuentes de luz respectivamente luz a una zona de registro del dispositivo óptico, prevista en la superficie que se ha de inspeccionar, estando dirigido el dispositivo óptico a la superficie que se ha de inspeccionar, estando al menos una de las fuentes de luz del sistema de iluminación, dispuestas a una distancia entre sí, dividida en varias fuentes de luz individuales, estando situada la zona de registro del dispositivo óptico en un plano de movimiento de la superficie que se ha de inspeccionar y que se mueve por dicha zona de registro, extendiéndose la distancia de las fuentes de luz del sistema de iluminación en el sentido de movimiento de la superficie que se ha de inspeccionar, estando dispuestas las fuentes de luz individuales de al menos una de estas fuentes de luz transversalmente respecto al sentido de movimiento de la superficie que se ha de inspeccionar.

20 Por el documento DE102004014541B3 se conoce un sistema óptico para generar una franja de iluminación en una superficie de un material, siendo reflectiva al menos una parte de la superficie del material, estando previsto un movimiento relativo entre la superficie del material y la franja de iluminación, en donde un dispositivo de iluminación con varias fuentes de luz dispuestas en línea, unas al lado de otras, a una distancia de la superficie del material, que emiten su luz respectivamente a un ángulo sólido, emite luz para generar la franja de iluminación, registrando el dispositivo de registro con al menos un detector dispuesto a una distancia de la superficie del material, la luz remitida por la superficie del material, estando configurada la franja de iluminación con un ancho que se extiende sobre la superficie del material, ortogonalmente con respecto a su longitud.

30 Por el documento DE19930688A1 se conoce un dispositivo para inspeccionar una superficie, estando previsto un sistema de inspección con un dispositivo óptico para grabar la luz reflejada por la superficie que se ha reinspeccionar, y con un sistema de iluminación que presenta al menos dos fuentes de luz, estando conectados el dispositivo óptico y el sistema de iluminación con una unidad de control, estando dispuestas las fuentes de luz a una distancia entre sí, y emitiendo las fuentes de luz desde ángulos de incidencia diferentes respectivamente una luz a una zona de registro del dispositivo óptico, prevista en la superficie que ha de ser inspeccionada, estando dirigido el dispositivo óptico, bajo un ángulo de observación, hacia la superficie que se ha de inspeccionar.

40 Por el documento DE4123916A1 se conoce un dispositivo para la detección de la dinámica de iluminación y la clasificación de características de la superficie de un objeto, estando dividida al menos una de las fuentes de luz de un sistema de iluminación, dispuestas a una distancia entre sí, respectivamente en varias fuentes de luz individuales, en donde una unidad de control ajusta opcionalmente e independientemente entre sí dos de las fuentes de luz del sistema de iluminación, dispuestas a una distancia entre sí y/o las fuentes de luz individuales de al menos una de las fuentes de luz dispuestas a una distancia entre sí.

45 La aplicación preferible se refiere especialmente a la inspección de superficies con áreas de reflexión no homogénea. Este tipo de superficies con áreas de reflexión no homogénea son, por ejemplo, superficies de un material de impresión de productos de impresión. Ejemplos de ello son productos de impresión tanto en la impresión de títulos como en la impresión de embalajes, especialmente en la impresión de embalajes para fabricar embalajes de alta calidad, por ejemplo, para artículos de perfumería o estimulantes. La impresión de valores incluye, por ejemplo, la fabricación de billetes de banco, sellos postales o documentos como, por ejemplo, escrituras, acciones, cheques, documentos de identidad o pasaportes. Los productos de impresión con superficies de reflexión no homogénea se fabrican, por ejemplo, en un procedimiento de impresión especial, pudiendo ser el procedimiento de impresión especial una combinación de procedimientos de impresión conocidos, tales como la impresión offset, el huecograbado o la impresión en relieve.

55 Las superficies de reflexión no homogénea de este tipo de productos de impresión se producen, por ejemplo, porque su material de impresión está dotado, además del motivo de impresión en sí, con al menos una característica óptica y/o háptica especial, presentando también la característica háptica, normalmente, un efecto óptico. La característica especial constituye, por ejemplo, una característica que confirma la autenticidad del producto y que dificulta la falsificación del producto de impresión. Sin embargo, la característica especial puede estar prevista también para obtener un aspecto especialmente estético del producto de impresión. Así, sobre la superficie de este producto de impresión, además de una tinta de impresión convencional aplicada, puede estar aplicada adicionalmente, por ejemplo, una tinta especial, por ejemplo, una tinta OVI (ingl.: optical variable ink, esp.: tinta ópticamente variable), un barniz o una lámina.

65 Una característica háptica, es decir, palpable, se obtiene, por ejemplo, de tal forma que la superficie del producto de impresión presenta una estructura de relieve, por ejemplo, mediante un estampado y/o mediante una variación del espesor del material de impresión, o porque la superficie del producto de impresión presenta, por ejemplo, una (micro-)perforación. Por ejemplo, puede estar realizada una filigrana incorporada en el material de impresión, por ejemplo, mediante una variación del espesor del material de impresión. Las estructuras superficiales de este tipo hacen

ES 2 313 676 T3

que la luz que incide en estos puntos de la superficie del producto de impresión sea reflejada de forma distinta o, dado el caso, no sea reflejada nada en comparación con otras zonas de la superficie de este producto de impresión.

Una tinta OVI tiene la característica de que su impresión de color cambia según su ángulo de observación, cambiando el color, por ejemplo, de rojo púrpura a verde oliva o marrón, debiéndose este efecto a que la luz incidente es refractada, dispersada o reflejada en pigmentos de la tinta OVI. Entre las tintas especiales figuran, por ejemplo, también las tintas de impresión fluorescentes que contienen pigmentos que brillan, por ejemplo, en la oscuridad o sólo al incidir luz de una determinada longitud de ondas, por ejemplo, luz ultravioleta. Un efecto óptico similar se produce, por ejemplo, también al añadir al material de impresión fibras entremezcladas que brillan en diferentes colores al incidir, por ejemplo, luz ultravioleta.

Un barniz aplicado especialmente sólo sobre una parte de la superficie del producto de impresión conduce, por ejemplo, a un efecto de brillo, por lo que se altera claramente la reflectancia de la superficie de este producto de impresión en comparación con una zona no barnizada de la superficie de este producto de impresión. Un barniz, por ejemplo, un barniz transparente, por una parte, puede reflejar la luz que incide, igual que una superficie metálica, pero por otra parte, la visibilidad de un motivo de impresión situado sobre el material impreso, por debajo del barniz, puede limitarse considerablemente según el ángulo de incidencia de la luz incidente. Un efecto de brillo especial lo presenta, por ejemplo, también una franja brillante, por ejemplo de brillo dorado, realizado como característica de seguridad en un billete de banco.

Asimismo, en la superficie del producto de impresión puede estar realizada al menos una zona con un material distinto al material de impresión, presentando este otro material una reflectancia distinta al material de impresión. Este tipo de zonas están realizadas, por ejemplo, por al menos un elemento de lámina, por ejemplo, de un metal, por ejemplo, de aluminio o de un plástico, por ejemplo de polipropileno, o de otro material sintético sólido, pudiendo presentar el elemento de lámina a su vez, por ejemplo, un holograma. Un elemento de este tipo puede ser también una franja de seguridad o un hilo de seguridad. En ocasiones, un elemento de lámina de este tipo presenta además al menos una microestructuración para alterar su característica de reflectancia en una zona parcial. Por lo tanto, es obvio que también los elementos de lámina pueden configurar de manera no homogénea la superficie del producto de impresión en cuanto a la reflectancia.

Todas las formas de realización de la característica óptica y/o háptica especial, mencionadas anteriormente como ejemplos, tienen en común que constituyen un reto especial, cuando una o incluso varias características diferentes han de someterse, junto con el resto del motivo de impresión aplicado en un material impreso, a una inspección para valorar la calidad del producto de impresión. Es que, debido a su consistencia superficial irregular y, por tanto, más bien rugosa, tanto el material de impresión mismo como la tinta de impresión convencional, impresa sobre éste para realizar el motivo de impresión, reflejan la luz incidente generalmente de forma difusa, es decir, dispersa sin dirección preferencial pronunciada a un mayor ángulo sólido, mientras que, debido a su consistencia superficial regular y, por tanto, más bien lisa, por ejemplo, un elemento de lámina metálico o metalizado, incorporado en el material de impresión o aplicado en su superficie, o un barniz aplicado en la superficie del material de impresión, reflejan la luz incidente generalmente en una dirección preferencial resultante de la ley de reflexión, correspondiente según la ley de reflexión el ángulo de reflexión al ángulo de la luz incidente, estando situados estos dos ángulos, así como la normal referida a la superficie del material de impresión, en el mismo plano.

Un sistema de inspección que inspecciona la calidad de un producto de impresión presenta, entre otras cosas, un dispositivo óptico para grabar la luz reflejada por la superficie que se ha de inspeccionar, preferentemente, una unidad de grabación de imágenes, por ejemplo, un sistema de cámara, especialmente un sistema de cámara para grabar una imagen en color, así como un sistema de iluminación para iluminar la superficie del material de impresión, al menos para iluminar las zonas de reflexión no homogénea de la superficie de dicho material de impresión. Un sistema de inspección de este tipo se describe, por ejemplo, en los documentos DE19859512A1 ó DE10061070A1.

El reto mencionado anteriormente en cuanto a la inspección de un producto de impresión con zonas de reflexión no homogénea en la superficie resulta porque la inspeccionabilidad de zonas de reflexión no homogénea sólo es óptima bajo una posición angular entre el sistema de cámara y el sistema de iluminación, que esté adaptada a la reflectancia de la superficie en cuestión.

La invención tiene el objetivo de proporcionar un dispositivo para inspeccionar una superficie, siendo este dispositivo apropiado para valorar la calidad de una superficie que es movida dentro de la zona de registro del sistema de inspección y que presenta zonas de distintos comportamientos de reflexión.

Según la invención, el objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1.

Las ventajas que se consiguen con la invención consisten, especialmente, en que con un único sistema de cámara y un único sistema de iluminación, los productos de impresión con zonas de superficie de reflexión no homogénea, movidos durante su inspección, pueden ser inspeccionados de manera fiable y con una alta calidad. El sistema de cámara y el sistema de iluminación del sistema de inspección están y siguen dispuestos en una posición angular fija uno respecto al otro, para la inspección de materiales de impresión con superficies de reflexión diferente, ya que en la solución encontrada, para la inspección de superficies con diferentes comportamientos de reflexión no se requiere ninguna modificación de la posición angular entre el sistema de cámara y el sistema de iluminación. El sistema de

ES 2 313 676 T3

inspección puede adaptarse a la inspección de superficies con diferentes comportamientos de reflexión, sin que haga falta ninguna modificación mecánica, es decir, sin modificación realizada por un ajuste mecánico entre el sistema de cámara y el sistema de iluminación, sino mediante una simple modificación en el control preferentemente electrónico del sistema de iluminación.

5 Por la independencia de la posición angular entre el sistema de cámara y el sistema de iluminación, obtenida por el control del sistema de iluminación, resultan ventajas especiales en el uso del sistema de inspección propuesto en una máquina de imprimir, en particular, para realizar una inspección “inline”, siendo valorada en tiempo real la calidad de los productos de impresión producidos en la máquina de imprimir, durante el proceso de producción en marcha, siendo inspeccionados los productos de impresión en el transcurso de un movimiento relativo que se produce con respecto al sistema de inspección, consistiendo el movimiento relativo generalmente en que el material de impresión se hace pasar, durante su inspección, a alta velocidad, por una zona de registro del sistema de cámara del sistema de inspección dispuesto de forma estacionaria en una máquina de imprimir. La inspección del material de impresión en su totalidad, con todas sus zonas de superficie de diferente reflexión, puede realizarse con la solución encontrada, sin que en la máquina de imprimir se requieran procesos de adaptación múltiples que perjudiquen el proceso de producción, es decir, sin tener que modificar ajustes mecánicos en los aparatos. La generación de diferentes situaciones de iluminación que se requieren para la inspección prevista de determinado objeto a inspeccionar, se traspa al plano del control preferentemente electrónico, asistido por un programa, del sistema de inspección, por lo que el sistema de inspección puede adaptarse de una manera sencilla al objeto a inspeccionar.

20 Un ejemplo de realización de la invención está representado en los dibujos y se describirá en detalle a continuación, de lo cual resultan más ventajas.

Muestran:

25 La figura 1 en una representación esquemática, un sistema de inspección con un sistema de cámara que presenta una cámara y con un sistema de iluminación que presenta dos fuentes de luz;

30 la figura 2 en una representación esquemática, un sistema de inspección con un sistema de cámara que presenta dos cámaras y con un sistema de iluminación que presenta dos fuentes de luz;

la figura 3 una disposición del sistema de inspección de la figura 1 ó 2 en una máquina de imprimir representada por secciones;

35 la figura 4 en una representación esquemática, una división de una primera y una segunda fuente de luz del sistema de iluminación, en varias fuentes de luz individuales, respectivamente.

40 La figura 1 muestra, a modo de ejemplo, en un esquema de principio, un sistema de inspección 01 con un dispositivo óptico 02 para registrar una luz reflejada desde una superficie que se ha de inspeccionar, y con al menos un sistema de iluminación 06 que presenta al menos dos fuentes de luz 07; 08, estando conectados el dispositivo óptico 02 y el sistema de iluminación 06 con una unidad de control 04. El dispositivo óptico 02 está configurado, preferentemente, como sistema de cámara 02 que presenta al menos una cámara 03.

45 Una superficie a inspeccionar, preferentemente, la superficie de un material de impresión 09, cuya calidad ha de valorarse, por ejemplo, un pliego 09 o una banda de material 09, especialmente una banda de papel 09, se hace pasar preferentemente de manera uniforme, con respecto al sistema de inspección 01, por una zona de registro 11 de la cámara 03 del sistema de cámara 02, la cual está situada en un plano de transporte del material de impresión 09 y se extiende en el sentido de movimiento T, es decir, en el sentido de transporte T, pudiendo ascender la velocidad de movimiento de la superficie que se ha de inspeccionar, es decir, la velocidad de transporte del material de impresión 09, por ejemplo, a 18.000 pliegos por hora o, en el caso de un material de impresión 09 en forma de banda, a 12 m/s o superior.

50 La superficie a inspeccionar, es decir, la superficie del material de impresión 09 presenta, al menos en su cara orientada hacia el sistema de inspección 01, al menos un motivo, por ejemplo, un motivo de imagen aplicada, especialmente un motivo de impresión, así como, adicionalmente, al menos una característica especial, distinguiéndose el motivo de impresión y la característica especial en su efecto óptico correspondiente, es decir, especialmente en su comportamiento de reflexión, formando por tanto zonas de reflexión no homogénea en la superficie que se ha de inspeccionar. La luz emitida por las fuentes de luz 07; 08 del sistema de iluminación 06 e incidente en la zona de registro 11 de la cámara 03 del sistema de cámara 02 (en las figuras 1 y 2, sólo está insinuada por un correspondiente rayo central 12; 13), por consiguiente, es remitida de formas distintas por las superficies configuradas con una reflexión no homogénea en el material de impresión 09. Por ejemplo, debido a su respectiva consistencia superficial, el motivo de impresión que presenta la tinta de impresión, así como el material de impresión 09 pueden remitir de forma difusa la luz emitida por las fuentes de luz 07; 08 e incidente en la zona de registro 11, mientras que la al menos una característica adicional refleja la misma luz incidente en una determinada dirección preferente, debido a su consistencia superficial, por ejemplo, reflectante.

65 La cámara 03 del sistema de cámara 02 está configurada, por ejemplo, como cámara de color 03, preferentemente, como una cámara de semiconductores 03 que presenta al menos un chip CCD, especialmente como cámara lineal

ES 2 313 676 T3

03, estando dispuestos sensores fotosensibles de la cámara lineal 03 en líneas transversalmente respecto al sentido de transporte T del material de impresión 09, siendo escaneada la superficie del material de impresión 09 movido con respecto al sistema de inspección 01, progresando en correlación con la velocidad de transporte de éste. La grabación completa de la imagen de un motivo de impresión o de una característica especial en el material de impresión 09 al usar una cámara lineal 03 requiere, generalmente, el registro de una multitud de líneas de imagen grabadas por secuencias, registrando cada línea de imagen una sección del motivo de impresión o de la característica especial.

Las fuentes de luz 07; 08 del sistema de iluminación 06 están dispuestas de forma desplazada en el sentido de transporte T del material de impresión 09, a una distancia A entre ellas, de tal forma que la luz emitida por ellas incida, bajo diferentes ángulos de incidencia α , β , en la zona de registro 11 de la cámara 03 del sistema de cámara 02, estando dimensionado cada ángulo de incidencia α , β respectivamente desde un rayo central 12; 13 procedente de una de las fuentes de luz 07; 08, hasta una normal 14 situada de forma aplomada en la zona de registro 11, sobre la superficie que se ha de inspeccionar, es decir, sobre el material de impresión 09. Dado que la luz emitida por las fuentes de luz 07; 08 incide bajo diferentes ángulos de incidencia α , β en la zona de registro 11 de la cámara 03 del sistema de cámara 02, con cada una de estas fuentes de luz 07; 08 pueden resaltarse diferentes zonas de superficie del material de impresión 09, es decir, que se distinguen en cuanto a su comportamiento de reflexión. Sin embargo, preferentemente, al menos una de las fuentes de luz 07; 08 está dispuesta bajo tal ángulo de incidencia α , β que la luz emitida por esta fuente de luz 07; 08 sea remitida hacia la cámara 03 desde la zona de registro 11, según la condición "ángulo de incidencia igual a ángulo de reflexión". Con la ayuda de dicha fuente de luz 07; 08 se pueden ver y, por tanto, inspeccionar especialmente bien las características reflectivas del material de impresión 09. La cámara 03 del sistema de cámara 02 está dirigida a la superficie del material de impresión 09 bajo un ángulo de observación δ , estando dimensionado el ángulo de observación δ entre un rayo central 21 dirigido hacia la cámara 03 desde la zona de registro 11, y la normal 14 situada de forma aplomada sobre el material de impresión 09. Preferentemente, los ángulos de incidencia α , β y/o el ángulo de observación δ están realizados como ángulos agudos, es decir, con menos de 90°. Preferentemente, el sistema de inspección 01 trabaja en un procedimiento de luz reflejada. Las fuentes de luz 07; 08 del sistema de iluminación 06, dispuestas a una distancia A entre ellas en el sentido de transporte T del material de impresión 09, presentan preferentemente el mismo color de luz o dejan incidir luz del mismo color en la zona de registro 11.

Las fuentes de luz 07; 08 del sistema de iluminación 06 están realizadas, preferentemente, como diodos luminosos (LED) o diodos láser, de luz intensa, que emiten su luz en haz enfocada en un sentido preferente dirigido hacia la zona de registro 11. Otros dispositivos ópticos (no representados), tales como disposiciones de lentes y/o de espejos, pueden apoyar la homogeneidad direccional de la luz emitida por las fuentes de luz 07; 08, estando dispuestos estos dispositivos ópticos adicionales preferentemente de forma integrada en el sistema de iluminación 06 para lograr una estructura compacta en su conjunto.

El sistema de cámara 02 y el sistema de iluminación 06 se encuentran en una disposición fijamente definida uno respecto a otro en el sistema de inspección 01, en particular, están dispuestos en un ángulo γ fijo uno respecto a otro, permaneciendo el ángulo γ inalterado al menos durante una inspección del material de impresión 09 con las superficies de reflexión no homogénea. Por ejemplo, tanto el sistema de cámara 02 como el sistema de iluminación 06 están incorporados fijamente en una máquina de imprimir 16, por ejemplo, en una rotativa 16, preferentemente, en una máquina para imprimir pliegos 16.

La figura 3 muestra, a modo de ejemplo, una máquina para imprimir pliegos 16, de la cual sólo está representada una sección, y que dispone de un sistema de inspección 01 representado en las figuras 1 y 2, estando dispuesto su sistema de iluminación 06, por ejemplo, por debajo de un pedal 17, emitiendo el sistema de iluminación 06 luz en la dirección de un cilindro 18, por ejemplo, de un cilindro 18 del mecanismo de impresión, por ejemplo, un cilindro de contrapresión 18, en donde la luz emitida por la superficie de un material de impresión 09 (no representado) sujeto sobre el cilindro de contrapresión 18 y transportado por una rotación del cilindro de contrapresión 18, pasa por una abertura 19 en forma de hendidura en el pedal 17, siendo registrada por un sistema de cámara 02 del sistema de inspección 01, estando dispuestos el sistema de cámara 02, por ejemplo, a una distancia A02, y el sistema de iluminación 06, por ejemplo, a una distancia A06 con respecto al cilindro de contrapresión 18. La distancia A02 del sistema de cámara 02 se sitúa en el intervalo de 10 mm a 2.000 mm, preferentemente de 50 mm a 400 mm. La distancia A06 del sistema de iluminación 06 se sitúa preferentemente entre 30 mm y 200 mm, especialmente entre 80 mm y 140 mm. Preferentemente, las distancias A02 y A06 están ajustadas fijamente y no deben modificarse al menos durante la inspección durante la producción en marcha de la máquina de imprimir 16. También el sistema de cámara 02 y el sistema de iluminación 06 presentan, preferentemente, un ángulo γ ajustado preferentemente de manera fija entre sí, estando realizado dicho ángulo γ preferentemente como ángulo agudo o aproximadamente recto.

La unidad de control 04 controla de forma separada, es decir, individualmente e independientemente entre sí, al menos dos fuentes de luz 07; 08 del sistema de iluminación 06 dispuestas de forma desplazada a una distancia A entre ellas en el sentido de transporte T del material de impresión 09. La unidad de control 04 ajusta, por ejemplo, un momento de conexión de las fuentes de luz 07; 08, su duración de conexión y su intensidad luminosa correspondiente. Mediante fuentes de luz 07; 08 ajustadas con una intensidad luminosa distinta, es posible ajustar de manera selectiva un contraste entre características reflectivas y de reflexión difusa, por lo que puede realizarse una adaptación a la tarea de impresión que tenga que ejecutarse en cada momento en la máquina de imprimir 16. Mediante la selección, realizada por la excitación mediante la unidad de control 04, de una fuente de luz 07; 08 del sistema de iluminación 06, dispuestas bajo un ángulo de incidencia α , β determinado, puede ajustarse también el contraste entre una característica

ES 2 313 676 T3

de reflexión dada sólo bajo una condición de un ángulo especial, y su entorno, ya que, en función de la reflectancia de la característica, resulta más visible o bien por una luz rasante que incide de forma relativamente plana, o bien, bajo un ángulo cercano a la normal 14.

5 La unidad de control 04 puede controlar el momento de conexión de determinadas fuentes de luz 07; 08 seleccionadas, por ejemplo, en función de la velocidad de transporte del material de impresión 09 o de una posición angular del cilindro 18 que transporta el material de impresión 09, especialmente del cilindro de contrapresión 18, constituyendo, por ejemplo, la zona de registro 11 de la cámara 03 del sistema de cámara 02 un punto de referencia, es decir que las fuentes de luz 07; 08 son conectadas por la unidad de control 04, por ejemplo, siempre cuando la posición
10 angular del cilindro de contrapresión 18 que transporta el material de impresión 09 está en correlación con la zona de registro 11 de la cámara 03, o bien, en función de la velocidad de transporte del material de impresión 09 después de trayectos recorridos por el material de impresión 09. La selección tomada por o mediante la unidad de control 04, a su vez, puede depender, por ejemplo, de la tarea de impresión que tenga que ejecutarse actualmente en la máquina de imprimir 16. Esta opción resulta ventajosa en caso de un motivo de impresión o una característica especial, recurrente
15 en una secuencia fija, por ejemplo, en un intervalo fijo, por ejemplo, después de cada vuelta completa o media del cilindro de contrapresión 18 que transporta el material de impresión 09. Preferentemente, las fuentes de luz 07; 08 son desconectadas por la unidad de control después de que el motivo de impresión o la característica especial que se ha de registrar haya pasado en su totalidad por la zona de registro 11 de la cámara 03 del sistema de cámara 02, es decir, después de que el motivo de impresión o la característica especial que se ha de registrar haya sido registrado
20 totalmente por la cámara 03 del sistema de cámara 02.

Mediante el control del momento de conexión correspondiente y la duración de conexión correspondiente de determinadas fuentes de luz 07; 08 seleccionadas, el sistema de iluminación 06 puede adaptarse de manera ventajosa al comportamiento de reflexión correspondiente del motivo de impresión que se ha de registrar y/o de la característica
25 especial que se ha de registrar. Además, el momento de conexión correspondiente y la duración de conexión de al menos una fuente de luz 07; 08 determinada, seleccionada, puede ajustarse de forma selectiva a al menos un motivo de impresión o característica especial que se ha de registrar, teniendo que registrarse este motivo de impresión que se ha de registrar o esta característica especial que se ha de registrar, respectivamente junto con otros motivos de impresión u otras características especiales, durante el mismo paso del material de impresión 09 por la zona de registro 11 de la
30 cámara 03 del sistema de cámara 02.

Con el control de las fuentes de luz 07; 08 del sistema de iluminación 06, descrito anteriormente y adaptado al motivo de impresión que se ha de registrar o la característica especial que se ha de registrar, pueden hacerse reconocibles también tintas OVI para una cámara 03 del sistema de cámara 02, porque en diferentes situaciones de iluminación que se distinguen especialmente por el ángulo de incidencia α , β de las fuentes de luz 07; 08 correspondientes, puede provocarse un cambio de color de las tintas OVI, que a su vez puede ser detectado entonces por el sistema de inspección
35 01.

Especialmente en una forma de realización del sistema de inspección 01, según la cual la cámara 03 del sistema de cámara 02 de éste está realizada como cámara lineal 03, puede estar previsto que la unidad de control 04 conmute las fuentes de luz 07; 08 del sistema de iluminación 06 entre dos líneas de imagen sucesivas, grabadas por la cámara lineal 03. Los tiempos de conmutación de las fuentes de luz 07; 08 del sistema de iluminación 06 son claramente inferiores al ciclo de líneas de la cámara lineal 03. Por ejemplo, si con dos fuentes de luz 07; 08 del sistema de iluminación 06, que se distinguen por sus respectivos ángulos de incidencia α , β , han de ajustarse dos situaciones de iluminación diferentes en la zona de registro 11 de la cámara 03 del sistema de cámara 02, dichas fuentes de luz 07; 08 tienen que conectarse y volver a desconectarse sucesivamente, antes de que el material de impresión 09 haya recorrido, en función de su velocidad de transporte, un trayecto en su sentido de transporte T, que corresponda a la mitad de la extensión de la zona de registro 11 en el sentido de transporte T del material de impresión 09, suponiéndose en este ejemplo que una línea de imagen de la cámara lineal 03 registra la zona de registro 11 completamente en su extensión orientada en el
40 sentido de transporte T del material de impresión 09. Si una sección del material de impresión 09 que corresponde respectivamente a la mitad de la extensión de la zona de registro 11 debe ser registrada por la cámara lineal 03 en las dos situaciones de iluminación distintas, la cámara lineal 03 tiene que tener un ciclo de línea que permita leer dos veces una línea de imagen que corresponda a la extensión de la zona de registro 11, a saber, respectivamente una vez después de que el material de impresión 09 haya recorrido, en función de su velocidad de transporte, el trayecto en su sentido de transporte que corresponda a la mitad de la extensión de la zona de registro 11 en el sentido de transporte T del material de impresión 09. Si han de grabarse más de dos imágenes parciales, respectivamente en diferentes situaciones de iluminación, mientras el material de impresión 09 pase por la zona de registro 11, según el número de imágenes parciales que se han de grabar, también tendrán que ser ajustadas por la unidad de control 04 varias fuentes de luz 07; 08 del sistema de iluminación 06 al menos en cuanto a su momento de conexión y duración de conexión correspondientes, dejando incidir dichas fuentes de luz 07; 08 su luz, respectivamente bajo diferentes
45 ángulos de incidencia α , β , en la zona de registro 11, incrementándose también el ciclo de línea de la cámara lineal 03 según el número de imágenes parciales que se han de grabar. Resulta evidente que para realizar esta función, teniendo en cuenta la velocidad de transporte preferiblemente elevada del material de impresión 09, el sistema de iluminación 06 requiere unas fuentes de luz 07; 08 que puedan conmutarse muy rápidamente, así como una cámara lineal 03 con un elevado ciclo de línea. Entonces, la unidad de control 04 evalúa las imágenes parciales registradas, respectivamente en diferentes situaciones de iluminación, por la cámara lineal 03 en la zona de registro 11 de ésta, en cuanto a las características del producto de impresión que se distinguen por sus respectivos comportamientos de reflexión. La altura de línea reproducida ópticamente por la cámara lineal 03 corresponde, por ejemplo, a aquél trayecto que recorre
50
55
60
65

ES 2 313 676 T3

el material de impresión 09 entre los al menos dos ciclos de línea de la cámara lineal 03, de modo que al menos dos reproducciones íntegras, desplazadas una respecto a otra, de la superficie del material de impresión 09 puedan extraerse de las líneas de imagen sucesivas mediante una asignación alternada.

5 Para la inspección de productos de impresión muy complejos, el número de las características inspeccionables de forma fiable puede incrementarse no sólo mediante un incremento del número de las fuentes de luz 07; 08 del sistema de iluminación 06, sino también mediante la ampliación del sistema de inspección 01 en al menos un ángulo de observación δ , ε adicional y, por tanto, al menos una cámara 23 adicional, tal como está representado en la figura 2. En la figura 2 está representada, a modo de ejemplo, en una representación esquemática, un sistema de inspección 01
10 con un sistema de cámaras 02 que presenta dos cámaras 03; 23 y con un sistema de iluminación 06 que presenta dos fuentes de luz 07; 08, presentando una cámara 03 el ángulo de observación δ y la otra cámara 23 que, por ejemplo, es también una cámara lineal 23 o una cámara lineal de color 23, un ángulo de observación ε dimensionado entre un rayo central 22, dirigido desde la zona de registro 11 hacia dicha cámara 23, y la normal 14 situada de forma aplomada sobre el material de impresión 09, siendo los dos ángulos de observación δ , ε distintos uno del otro. Las dos cámaras
15 03; 23 presentan una zona de registro 11 preferentemente igual, que está situada en el plano de movimiento de la superficie que se ha de inspeccionar, es decir, en el plano de transporte del material de impresión 09, y que se extiende en el sentido de movimiento T o el sentido de transporte T de éste, lo cual se indica en la figura 2 por líneas a ambos lados del rayo central 21; 22 correspondiente. Por lo demás, el sistema de inspección 01 representado en la figura 2 puede presentar también todas las características del sistema de inspección 01 descrito en contexto con la figura 1.
20

Otra variante de realización del sistema de iluminación 06 prevé dividir una o varias de las fuentes de luz 07; 08, representadas a modo de ejemplo en las figuras 1 y 2, transversalmente respecto al sentido de movimiento T de la superficie que se ha de inspeccionar o al sentido de transporte T del material de impresión 09, preferentemente en varias fuentes de luz 071 a 077 y/o 081 a 087, que puedan ser controladas, por ejemplo, individualmente por la unidad
25 de control 04. Con esta disposición de las fuentes de luz 071 a 077 y/o 081 a 087 es posible ajustar con la unidad de control 04 adicionalmente también un perfil de luz transversalmente respecto al sentido de transporte T del material de impresión 09.

La figura 4 muestra, a modo de ejemplo, en una representación esquemática vista desde arriba, una división tanto
30 de la primera fuente de luz 07 del sistema de iluminación 06 en varias, por ejemplo, siete fuentes de luz 071 a 077 dispuestas en fila y controlables individualmente, como una división de la segunda fuente de luz 08 adicional del sistema de iluminación 06 en varias, por ejemplo, también siete fuentes de luz 081 a 087 dispuestas en fila y controlables individualmente, en donde la luz emitida por estas filas de fuentes de luz 07; 08 dispuestas en el sentido de transporte T del material de impresión 09, con una distancia A entre sí, incide respectivamente bajo diferentes
35 ángulos de incidencia α , β , en la zona de registro 11 de la cámara 03 del sistema de cámara 02 en la superficie del material de impresión 09, estando dispuestas las distintas fuentes de luz 071 a 077 y/o 081 a 087 pertenecientes respectivamente a una de las fuentes de luz 07; 08, transversalmente respecto al sentido de transporte T del material de impresión 09, es decir, a lo largo del ancho B de éste.

Preferentemente, las fuentes de luz 071 a 077 y/o 081 a 087 están dispuestas respectivamente en fila para realizar
40 una iluminación lineal 07; 08, extendiéndose cada una de estas iluminaciones lineales 07; 08, preferentemente, por todo el ancho B del material de impresión 09 o incluso más allá de éste. Las fuentes de luz 071 a 077 y/o 081 a 087 individuales de la iluminación lineal 07; 08 correspondiente están dispuestas preferentemente de forma simétrica con respecto a una línea de simetría 24 que pasa por el material de impresión 09 en el sentido de transporte T de éste,
45 es decir, a ambos lados de la línea de simetría 24 está dispuesto preferentemente el mismo número de fuentes de luz 071 a 077 y/o 081 a 087 individuales. Las iluminaciones lineales 07; 08 también pueden presentar, transversalmente respecto al sentido de transporte T del material de impresión 09, un número diferente de fuentes de luz 071 a 077 y/o 081 a 087 individuales. A causa de la luz emitida a la zona de registro 11 bajo ángulos de incidencia α , β distintos unos de otros, una de las iluminaciones lineales 07; 08 puede resaltar, preferentemente, características reflectivas en superficies del material de impresión 09, que se han de iluminar, mientras que la otra iluminación lineal 07; 08 es más
50 bien apta para hacer visibles características más mates, de reflexión difusa, en la superficie del material de impresión 09.

Cada una de las fuentes de luz 071 a 077 y/o 081 a 087 puede estar realizada, por ejemplo, como diodo luminoso
55 (LED) o diodo láser individual, de luz intensa, o como grupo varios de éstos. Cada una de las fuentes de luz 071 a 077 y/o 081 a 087 individuales puede ser ajustada, preferentemente de forma continua, por la unidad de control 04, por ejemplo, en cuanto a su intensidad. Una intensidad I, correspondiente a la intensidad luminosa de las fuentes de luz 071 a 077 y/o 081 a 087, por ejemplo, una corriente, una tensión o una relación de ciclo para el funcionamiento de las fuentes de luz 071 a 077 y/o 081 a 087, puede ajustarse, por ejemplo, a un valor entre 0 y 1, correspondiendo
60 cero a una intensidad I nula, es decir, al estado desconectado, sin emisión de luz, de las fuentes de luz 071 a 077 y/o 081 a 087, y uno a la intensidad I plena, es decir, máxima, del cien por cien. La intensidad I de cada una de las fuentes de luz individuales 071 a 077 y/o 081 a 087 puede ser ajustada por la unidad de control 04, preferentemente de forma individual. Los valores ajustados de la intensidad I para cada una de las fuentes de luz individuales 071 a 077 y/o 081 a 087 de las iluminaciones de línea 07; 08 están representados, a título de ejemplo, en la figura 4.
65

Para evitar un gran número de líneas de control entre la unidad de control 04 y las fuentes de luz 07; 08 del sistema de iluminación 06, resulta ventajoso formar grupos entre las fuentes de luz individuales 071 a 077 y/o 081 a 087 y controlar todas las fuentes de luz individuales 071 a 077 y/o 081 a 087, pertenecientes a uno de estos grupos, juntos

ES 2 313 676 T3

con la misma línea de control. En la figura 4 está representado, a título de ejemplo, que las fuentes de luz individuales 071 a 077 y/o 081 a 087 dispuestas simétricamente a ambos lados de la línea de simetría se ajustan respectivamente a la misma intensidad I, siendo controladas, preferentemente, conjuntamente.

5 Preferentemente, las cámaras 03; 23 que forman parte del sistema de cámaras 02 del sistema de inspección 01, presentan respectivamente una óptica que reproduce el material de impresión 09 que se ha de inspeccionar, por ejemplo, un sistema de lentes, estando situado un eje óptico de dicha óptica, por ejemplo, en un plano que cruza el material de impresión 09 ortogonalmente en su línea de simetría 24. El eje óptico correspondiente de la óptica correspondiente se corresponde, preferentemente, con el rayo central 21; 22 respectivo de la cámara 03; 23 correspondiente (figura 2).
10 Una formación de grupos de fuentes de luz individuales 071 a 077 y/o 081 a 087 puede realizarse, preferentemente de forma simétrica, también en cuanto al correspondiente eje óptico de la óptica correspondiente de aquella cámara 03; 23 que registra la luz emitida por dichas fuentes de luz individuales 071 a 077 y/o 081 a 087 agrupadas.

15 Una variante de la excitación de las fuentes de luz individuales 071 a 077 y/o 081 a 087 puede prever adaptar las iluminaciones de línea 07; 08, que forman parte del sistema de iluminación 06, individualmente al comportamiento de reflexión de la superficie a iluminar del material de impresión 09 y/o a otros detalles del sistema de inspección 01, de tal forma que puedan ajustarse también situaciones de iluminación asimétricas. Según el comportamiento de reflexión de la superficie a iluminar, especialmente de la superficie del material de impresión 09, y/o de ciertos detalles del sistema de inspección 01, puede resultar ventajoso un ajuste acentuado en el borde o el centro de la superficie que se ha de inspeccionar (figura 4). Un ajuste acentuado en el borde puede resultar ventajoso, por ejemplo, al utilizar como óptica reproductora, al menos para una de las cámaras 03; 23, un objetivo de ángulo granangular con caída hacia los bordes, físicamente inevitable, y/o si al menos una de las iluminaciones de línea 07; 08 presenta un desarrollo de intensidad de su salida de luz, dependiente del ángulo.

25 Por consiguiente, con las fuentes de luz 07; 08 del sistema de iluminación 06, controlables por la unidad de control 04, puede ajustarse, sin necesidad de modificaciones mecánicas del sistema de inspección 01, un perfil de iluminación adaptable, según las necesidades, al comportamiento de reflexión correspondiente de la superficie del material de impresión 09, que se ha de inspeccionar, preferentemente, tanto en el sentido de transporte T del material de impresión 09, como transversalmente respecto a éste, siendo la unidad de control 04 capaz de conmutar las fuentes de luz 07; 08 del sistema de iluminación 06, por ejemplo, también entre dos líneas de imagen sucesivas, grabadas por la cámara lineal 03; 23 correspondiente, para grabar durante el paso del material de impresión 09 por la zona de registro 11 de las cámaras 03; 23, imágenes parciales respectivamente en diferentes situaciones de iluminación, por lo que es posible hacer inspeccionables zonas de superficie del material de impresión 09 con propiedades de reflexión totalmente distintas. Las imágenes parciales registradas por el sistema de cámaras 02 en diferentes situaciones de iluminación pueden reproducir, en su conjunto, la superficie total del material de impresión 09.

Con la posibilidad de ajuste de las fuentes de luz 07; 08 del sistema de iluminación 06 puede ajustarse, por todo el ancho de la grabación de imágenes, que puede ascender hasta al ancho B del material de impresión 09, es posible ajustar un nivel de señales más uniforme con respecto a la luz remitida, por lo que en las cámaras 03; 23 mejora tanto la relación señales útiles/ruido como el intervalo de señales entre características de diferentes características de reflexión. Por lo tanto, en la grabación de imágenes, realizada con el sistema de inspección 01, pueden producirse grabaciones con una calidad de imagen más uniforme, que constituyen una base mejorada para valorar la calidad del producto de impresión.

45 **Lista de signos de referencia**

01	Sistema de inspección
02	Dispositivo óptico, sistema de cámaras
50 03	Cámara, cámara de color, cámara de semiconductores, cámara lineal
04	Unidad de control
55 05	-
06	Sistema de iluminación
07	Fuentes de luz, iluminación lineal
60 071	Fuente de luz
072	Fuente de luz
65 073	Fuente de luz
074	Fuente de luz

ES 2 313 676 T3

075	Fuente de luz
076	Fuente de luz
5 077	Fuente de luz
08	Fuentes de luz, iluminación de línea
081	Fuente de luz
10 082	Fuente de luz
083	Fuente de luz
15 084	Fuente de luz
085	Fuente de luz
086	Fuente de luz
20 087	Fuente de luz
09	Material de impresión, pliegos, banda de material, banda de papel
25 10	-
11	Zona de registro
12	Rayo central
30 13	Rayo central
14	Normal
35 15	-
16	Máquina de imprimir, máquina rotativa, máquina para imprimir pliegos
17	Pedal
40 18	Cilindro, cilindro de mecanismo de impresión, cilindro de contrapresión
19	Abertura
45 20	-
21	Rayo central
22	Rayo central
50 23	Cámara, cámara lineal, cámara lineal de color
24	Línea de simetría
55 A02	Distancia
A06	Distancia
60 A	Distancia
B	Ancho
I	Intensidad
65 T	Sentido de movimiento, sentido de transporte

ES 2 313 676 T3

	α	Ángulo de incidencia
	β	Ángulo de incidencia
5	γ	Ángulo
	δ	Ángulo de observación
10	ε	Ángulo de observación

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para la inspección de una superficie, estando previstos un sistema de inspección (01) con un dispositivo óptico (02) para grabar la luz reflejada por la superficie que se ha de inspeccionar, y con un sistema de iluminación (06) que presenta al menos dos fuentes de luz (07; 08), estando conectados el dispositivo óptico (02) y el sistema de iluminación (06) con una unidad de control (04), y estando dispuestas las fuentes de luz (07; 08) a una distancia (A) entre ellas, emitiendo las fuentes de luz (07; 08) respectivamente luz a una zona de registro (11) del dispositivo óptico (02), prevista en la superficie que se ha de inspeccionar, estando dirigido el dispositivo óptico (02) hacia la superficie que se ha de inspeccionar, estando al menos una de las fuentes de luz (07; 08) del sistema de iluminación (06), dispuestas a una distancia (A) entre ellas, en varias fuentes de luz individuales (071 a 077 y/o 081 a 087), estando situada la zona de registro (11) del dispositivo óptico (02) en un plano de movimiento de la superficie a inspeccionar que se mueve por dicha zona de registro (11) con respecto al sistema de inspección (01), extendiéndose la distancia (A) de las fuentes de luz (07; 08) del sistema de iluminación (06) en el sentido de movimiento (T) de la superficie que se ha de inspeccionar, **caracterizado** porque la unidad de control (04) excita, opcionalmente e independientemente entre ellas, al menos dos de las fuentes de luz (07; 08) del sistema de iluminación (06), dispuestas a una distancia (A) entre ellas, y las fuentes de luz individuales (071 a 077 y 081 a 087) de al menos una de las fuentes de luz (07; 08) dispuestas a una distancia (A) entre ellas, ajustando la unidad de control (04), con las fuentes de luz (07; 08) controlables del sistema de iluminación (06), un perfil de iluminación adaptable al comportamiento de reflexión de la superficie que se ha de inspeccionar, tanto en el sentido de transporte (T) de dicha superficie como transversalmente respecto a ésta.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las fuentes de luz (07; 08) emiten, bajo diferentes ángulos de incidencia (α , β), luz a la zona de registro (11) del dispositivo óptico (02).
- 25 3. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo óptico (02) está dirigido, bajo un ángulo de observación (δ , ε) a la superficie que se ha de inspeccionar.
- 30 4. Dispositivo según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque los ángulos de incidencia (α , β) y/o el ángulo de observación (δ , ε) están realizados como ángulos agudos, partiendo respectivamente de una normal (14) situada de forma aplomada sobre la superficie que se ha de inspeccionar.
- 35 5. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad de control (04) ajusta en la zona de registro (11), con al menos dos fuentes de luz (07; 08) de diferentes ángulos de incidencia (α , β), al menos dos situaciones de iluminación diferentes.
- 40 6. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad de control (04) ajusta, con su excitación de las fuentes de luz (07; 08), el momento de conexión y/o la duración de conexión y/o la intensidad luminosa de las mismas.
- 45 7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado** porque la unidad de control (04) ajusta de forma selectiva el momento de conexión correspondiente y la duración de conexión correspondiente de al menos una de las fuentes de luz (07; 08), con respecto a un determinado motivo a registrar o una determinada característica especial a registrar de la superficie que se ha de inspeccionar.
- 50 8. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad de control (04) ajusta el momento de conexión de las fuentes de luz (07; 08) en función de una velocidad de movimiento de la superficie que se ha de inspeccionar.
- 55 9. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las fuentes de luz (07; 08) del sistema de iluminación (06) están realizadas como diodos luminosos o como diodos láser.
- 60 10. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo óptico (02) está realizado como sistema de cámara (02) que presenta al menos una cámara (03; 23) para grabar la luz reflejada por la superficie que se ha de inspeccionar.
- 65 11. Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado** porque la al menos una cámara (03; 23) del sistema de cámara (02) está realizada como cámara lineal (03; 23).
12. Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado** porque el sistema de cámara (02) presenta al menos dos cámaras (03; 23) con ángulos de observación (δ , ε) diferentes.
13. Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado** porque la unidad de control (04) ajusta para dos líneas de imágenes sucesivas, grabadas por al menos una de las cámaras (03; 23), las fuentes de luz (07; 08) del sistema de iluminación (06) para dos situaciones de iluminación diferentes.
14. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado** porque los tiempos de conmutación de las fuentes de luz (07; 08) del sistema de iluminación (06) son más cortos que un ciclo de línea de la al menos una cámara (03; 23).

ES 2 313 676 T3

- 5 15. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad de control (04) conecta y vuelve a conectar sucesivamente al menos dos fuentes de luz (07; 08) de diferentes ángulos de incidencia (α , β), antes de que la superficie que se ha de inspeccionar haya recorrido en su sentido de movimiento (T) un trayecto correspondiente a la mitad de la extensión de la zona de registro (11) en el sentido de movimiento (T) de la superficie que se ha de inspeccionar.
- 10 16. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado** porque la al menos una cámara (03; 23) presenta un ciclo de línea que es al menos tan elevado que una línea de imagen de dicha cámara (03; 23), que corresponde a la extensión de la zona de registro (11), pueda leerse al menos dos veces durante el tiempo en el que una sección de la superficie a inspeccionar, que debe ser registrada por la cámara (03; 23), pasa por la zona de registro (11).
- 15 17. Dispositivo según la reivindicación 11, 15 ó 16, **caracterizado** porque la unidad de control (04) evalúa las grabaciones hechas, respectivamente en diferentes situaciones de iluminación, con la cámara (03; 23), en su zona de registro (11), en cuanto a características de diferentes comportamientos de reflexión de la superficie que se ha de inspeccionar.
- 20 18. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad de control (04) ajusta cada una de las fuentes de luz individuales (071 a 077 y/o 081 a 087), al menos en cuanto a su respectiva intensidad luminosa.
- 25 19. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque un número de fuentes de luz individuales (071 a 077 y/o 081 a 087) se reúne formando un grupo, excitando la unidad de control (04) fuentes de luz individuales (071 a 077 y/o 081 a 087) reunidas por grupos.
- 30 20. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque varias de las fuentes de luz (07; 08) del sistema de iluminación (06) están divididas transversalmente respecto al sentido de movimiento (T) de la superficie que se ha de inspeccionar, formando respectivamente varias fuentes de luz individuales (071 a 077 y/o 081 a 087) que pueden ser excitadas individualmente por la unidad de control (04).
- 35 21. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las fuentes de luz individuales (071 a 077 y/o 081 a 087) están dispuestas en fila para realizar una iluminación de línea (07; 08) correspondiente.
- 40 22. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad de control (04) ajusta las fuentes de luz individuales (071 a 077 y/o 081 a 087) de la iluminación de línea (07; 08) correspondiente, para realizar un perfil de luz acentuado en el borde o en el centro de la superficie que se ha de inspeccionar.
- 45 23. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la superficie que se ha de inspeccionar es una superficie de un material de impresión (09).
- 50 24. Dispositivo según la reivindicación 24, **caracterizado** porque el plano de movimiento de la superficie que se ha reinspeccionar, situado en la zona de registro (11) del dispositivo óptico (02), es un plano transporte del material de impresión (09) que se mueve por dicha zona de registro (11) con respecto al sistema de inspección (01).
- 55 25. Dispositivo según la reivindicación 23, **caracterizado** porque, en caso de su realización en forma de pliegos, el material de impresión (09) se mueve a una velocidad de transporte de 18.000 pliegos por hora o, en caso de su realización en forma de banda, a una velocidad de transporte de 12 m/s o a una velocidad de transporte aún más elevada, por la zona de registro (11) del dispositivo óptico (02).
- 60 26. Dispositivo según la reivindicación 23, **caracterizado** porque el material de impresión (09) presenta zonas de reflexión no homogénea.
- 65 27. Dispositivo según la reivindicación 23, **caracterizado** porque al menos una de las iluminaciones de línea (07; 08) se extiende al menos por un ancho (B) total del material de impresión (09).
28. Dispositivo según la reivindicación 23, **caracterizado** porque la distancia (A) de las fuentes de luz (07; 08) del sistema de iluminación (06) se extiende en el sentido de transporte (T) del material de impresión (09), estando dispuestas las fuentes de luz individuales (071 a 077 y/o 081 a 087) de al menos una de estas fuentes de luz (07; 08) transversalmente respecto al sentido de transporte (T) del material de impresión (09).
29. Dispositivo según la reivindicación 23, **caracterizado** porque las fuentes de luz individuales (071 a 077 y/o 081 a 087) de la iluminación de línea (07; 08) correspondiente están dispuestas respectivamente de forma simétrica con respecto a una línea de simetría (24) que atraviesa el material de impresión (09) en el sentido de transporte (T) de éste.
30. Dispositivo según la reivindicación 23, **caracterizado** porque las iluminaciones de línea (07; 08) presentan, transversalmente respecto al sentido de transporte (T) del material de impresión (09), un número distinto de fuentes de luz individuales (071 a 077 y/o 081 a 087).

ES 2 313 676 T3

31. Dispositivo según la reivindicación 29, **caracterizado** porque la unidad de control (04) ajusta, respectivamente a la misma intensidad (I), fuentes de luz individuales (071 a 077 y/o 081 a 087), dispuestas simétricamente a ambos lados de la línea de simetría (24).

5 32. Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones 1 a 31, **caracterizado** porque está dispuesto en una máquina de imprimir (16).

33. Dispositivo según la reivindicación 32, **caracterizado** porque la unidad de control (04) ajusta el momento de conexión de las fuentes de luz (07; 08) en función de una posición angular de un cilindro (18) que transporta el material de impresión (09) en la máquina de imprimir (16).
10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

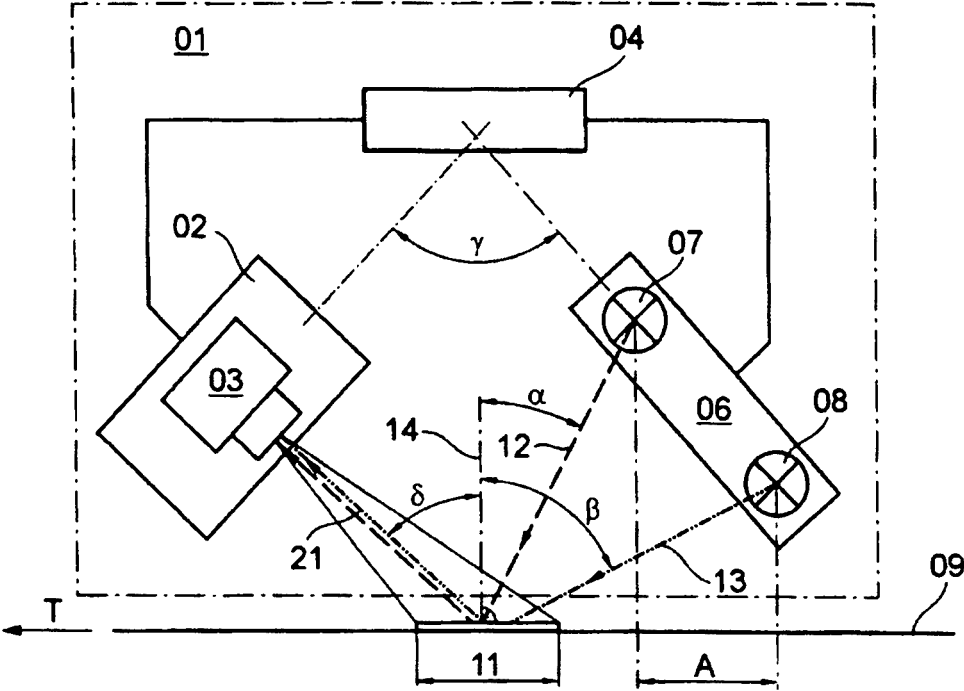


Fig. 1

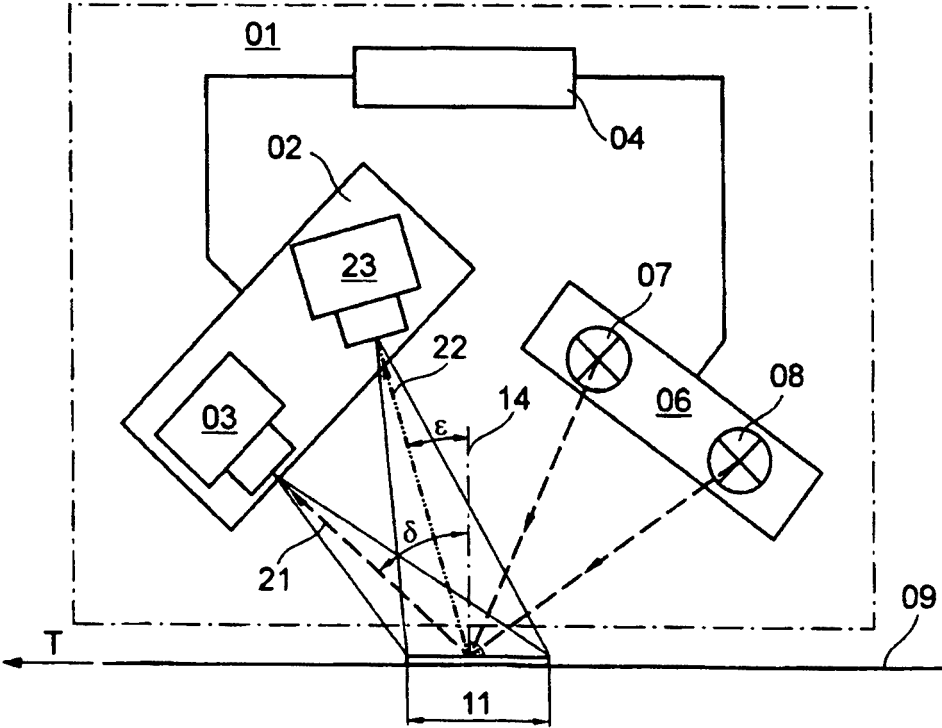


Fig. 2

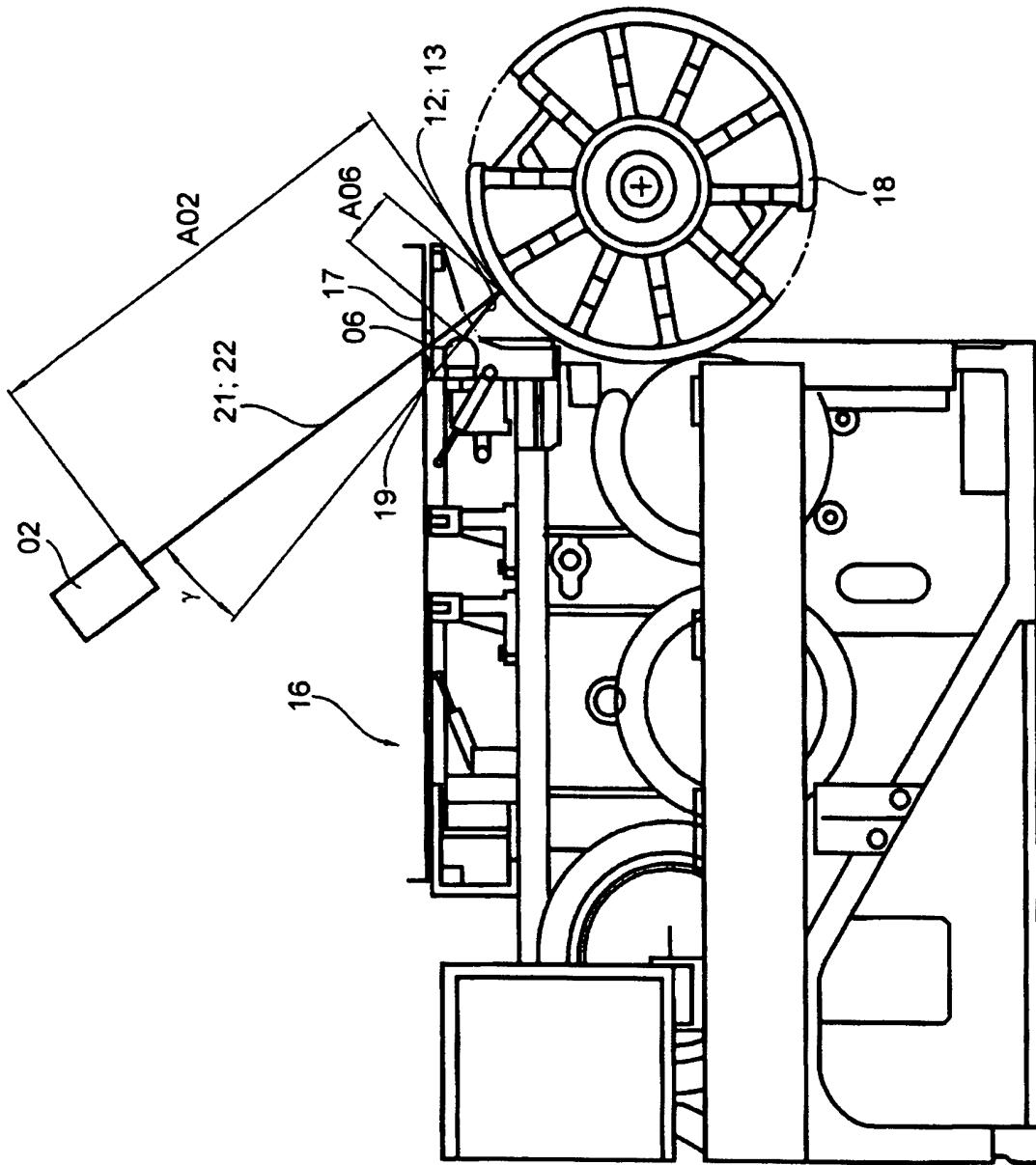


Fig. 3

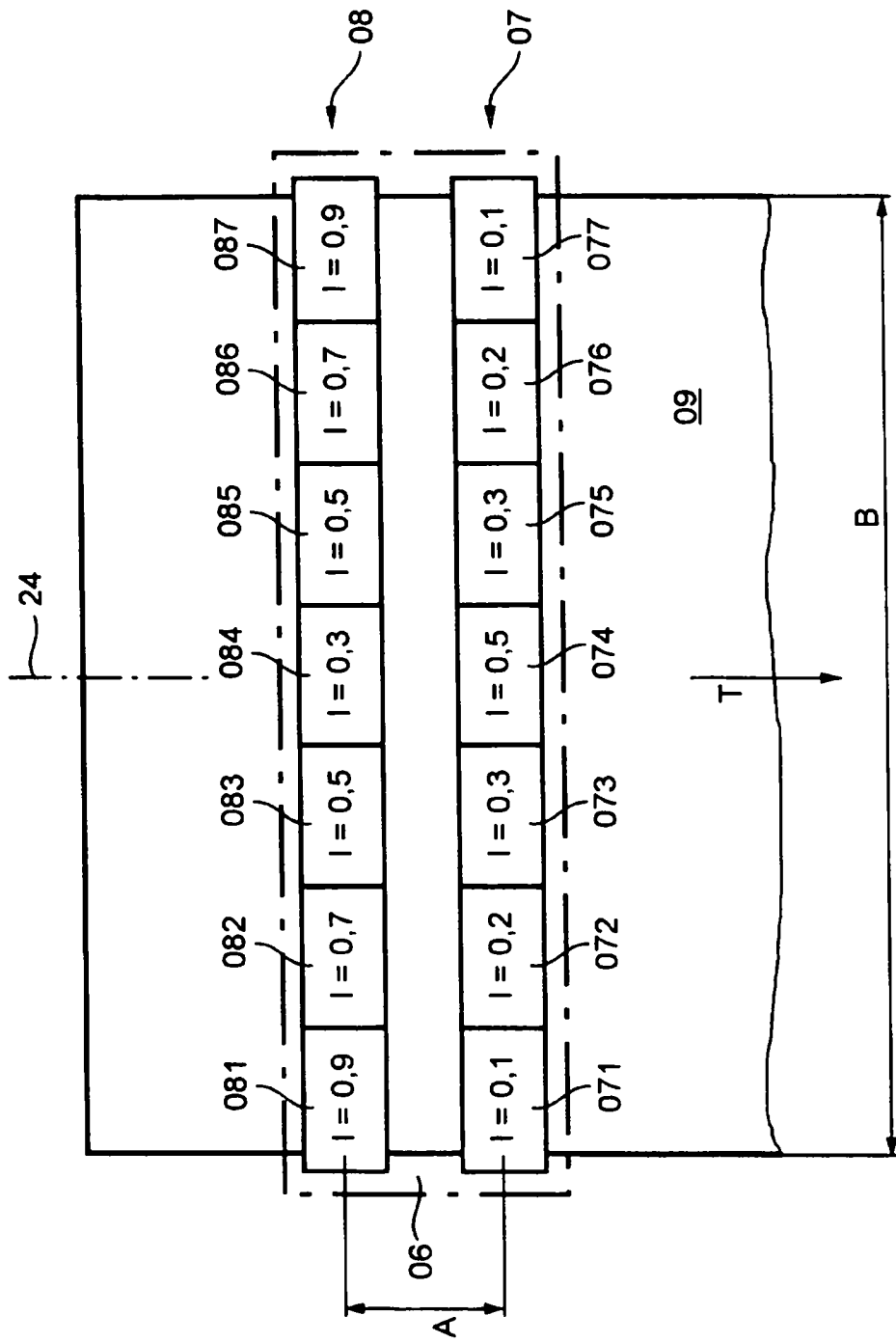


Fig. 4