

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 698**

51 Int. Cl.:

B41F 33/00 (2006.01)

G01N 21/89 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2008 E 08784501 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015 EP 2155492**

54 Título: **Procedimiento, máquina de impresión rotativa y sistema en los que se optimiza la imagen de impresión generada por la máquina de impresión mediante la adaptación de las posiciones relativas de los rodillos implicados en el proceso de impresión**

30 Prioridad:

01.06.2007 DE 102007025910

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

10.08.2015

73 Titular/es:

**WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG (100.0%)
MÜNSTERSTRASSE 50
49525 LENGERICH, DE**

72 Inventor/es:

**LODDENKÖTTER, MANFRED;
KRÜPELMANN, MARTIN;
DELERE, HOLGER;
FREI, BERNHARD y
WIEBE, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 542 698 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

Procedimiento, máquina de impresión rotativa y sistema en los que se optimiza la imagen de impresión generada por la máquina de impresión mediante la adaptación de las posiciones relativas de los rodillos implicados en el proceso de impresión

5 La invención concierne al procedimiento y los objetos físicos siguientes:

Un procedimiento para optimizar la imagen de impresión generada por una máquina de impresión mediante la adaptación de las posiciones relativas de los rodillos implicados en el proceso de impresión, cuyo procedimiento se basa en un procedimiento de vigilancia de la imagen de impresión generada por la máquina de impresión.

10 Una máquina de impresión rotativa en la que se pueden optimizar las posiciones relativas de rodillos implicados en el proceso de impresión debido a la vigilancia de la imagen de impresión.

Un sistema para vigilar la imagen de impresión generada por una máquina de impresión, con el cual se pueden adquirir valores de medida en base a los cuales se pueden optimizar las posiciones relativas de rodillos implicados en el proceso de impresión.

15 Se conocen procedimientos para vigilar la imagen de impresión de máquinas de impresión rotativas. En general, se vigila la imagen de impresión con sensores ópticos. Sin embargo, es imaginable también aprovechar exclusiva o complementariamente para la exploración una radiación electromagnética que está situada fuera del dominio espectral de la luz visible.

20 El objetivo de la exploración es en general la obtención de valores de medida como magnitudes nominales de la imagen de impresión. En este caso, está frecuentemente en primer plano la exactitud de registro longitudinal o transversal de la imagen de impresión. En tiempos recientes, se tienen en cuenta también mediante tales exploraciones valores de medida referentes a la integridad de la imagen de impresión (también el espesor y la uniformidad de la transferencia de tinta; véase, por ejemplo, el documento EP 1 249 346 B1) y a defectos en la imagen de impresión o al paralelismo de la circulación de la banda de material de impresión, etc.

25 Frecuentemente, estos valores de medida se emplean entonces también para regular la magnitud característica correspondiente de la impresión durante el funcionamiento en línea y/o para ajustar los parámetros de impresión al comienzo de la producción.

30 Debido a los requisitos continuamente crecientes impuestos a la calidad de tales mediciones y debido a la velocidad creciente con la que se mueve la banda de material de impresión durante tales procesos de medida, aumenta también la demanda de radiación o de intensidad de radiación dentro de la zona de exploración, es decir, dentro de la zona del material de impresión que capta el sistema sensor con miras a las mediciones. Por tanto, la habilitación de sistemas de iluminación adecuados para este fin es también un tema que ya se ha tratado en muchas ocasiones.

35 Así, por ejemplo, el documento DE 10 2004 044 341 A1 presenta un sistema de iluminación de esta clase. Como campo de utilización del sistema de iluminación se indica el arrimador de una máquina de impresión offset de pliegos. El sistema de iluminación comprende una varilla que suministra una luz ampliamente homogénea que incide sobre los pliegos cuya circulación se debe controlar. La luz es reflejada por estos pliegos hacia un sensor.

40 El documento EP 0 983 853 A1 propone un procedimiento en el que se ilumina con luz homogénea el lado de un material de impresión transparente que queda alejado del sistema sensor. El documento DE 103 52 174 A1 propone algo semejante. Asimismo, se conoce por el documento EP 0 983 853 A1 primeramente citado una iluminación adicional del lado vuelto hacia el sistema sensor. Sin embargo, una iluminación más eficaz de la imagen de impresión es una necesidad persistente.

45 El documento JP 03808937 B2 propone el uso de una pluralidad de lámparas que producen tanto luz directa como luz difusa. Sin embargo, se ha visto que ninguno de los procedimientos de observación citados es adecuado para ser utilizado en un procedimiento de optimización de las posiciones relativas de los rodillos implicados en el proceso de impresión, tal como se muestra, por ejemplo, en el documento EP 1 249 346 B1. Esto se aplica especialmente a la impresión de material de impresión transparente u opaco. Por estos motivos, la calidad de todo el procedimiento para ajustar las posiciones de los rodillos sigue siendo susceptible de ampliación.

50 Por tanto, el cometido de la presente invención consiste en la habilitación de un procedimiento mejorado para optimizar la imagen de impresión generada por una máquina de impresión mediante la adaptación de las posiciones relativas de los rodillos implicados en el proceso de impresión que logre mejores resultados incluso con materiales de impresión exóticos. El problema se resuelve con las características de las reivindicaciones 1, 6 y/u 11.

Para los fines del presente documento, una radiación homogénea se caracteriza por una intensidad de radiación relativamente uniforme. La zona de exploración de un sistema sensor es justamente la zona – aquí del material de impresión – que se explora por el sistema sensor. En general, el sistema sensor puede estar instalado en el

recorrido de circulación de la banda de material de impresión a través de la máquina de impresión y puede explorar partes de las imágenes de impresión que pasan por delante del mismo. En general, el sistema sensor estará instalado aquí en el lado de la banda de material de impresión sobre el que se ha aplicado la impresión.

5 Un elemento de iluminación es cualquier dispositivo que dirija hacia la zona de exploración la radiación electromagnética adecuada para la iluminación. Esto quiere decir que un elemento de iluminación se hace cargo de la orientación final de la radiación hacia el material de impresión. Por tanto, un elemento de iluminación puede ser, en primer lugar, una fuente de luz que emita luz “directamente” hacia la zona de exploración, o un dispositivo de espejo que desvíe la luz hacia allí. Son posibles también mezclas entre ambos sistemas u otras alternativas – tal como lunas de vidrio –.

10 Como se ha mencionado, entre las propiedades de la luz homogénea se encuentra una intensidad uniforme de la misma sobre una cierta superficie (aquí más bien en primer lugar la zona de exploración).

En la habilitación de luz homogénea se han manifestado como ventajosas – aparte de las medidas que se recomiendan para ello en el documento DE 10 2004 044 341 A1 – las medidas siguientes:

15 La habilitación de luz difusa. Como luz difusa se entiende en general una luz que ilumina la “escena” con pocos contrastes y pocas sombras. Se obtiene luz difusa por medio de fuentes de luz planas. En la generación de luz difusa artificial se utilizan formadores de luz tales como tulipas, cajas blandas (soft boxes) o reflexiones en objetos especulares mates no planos. En la naturaleza se produce luz difusa con cielo cubierto.

20 Como alternativa se ha cristalizado la luz paralela. La luz paralela puede ser generada, por ejemplo, por espejos paraboloidales o elipsoidales. Cuando se encuentran fuentes de luz en el foco de estos espejos, se genera entonces luz paralela análogamente a los faros tradicionales de los automóviles de turismo. Como alternativas son ventajosas las baterías de diodos luminiscentes o incluso las baterías de diodos láser.

25 Se ha manifestado como ventajosa también la combinación de la iluminación de fondo anteriormente citada con la solicitud de la zona de exploración con una segunda radiación electromagnética. Esta segunda radiación electromagnética incide sobre el material de impresión desde el mismo lado en el que se encuentra el sistema sensor. Esta medida presupone la existencia de algún elemento de iluminación en este lado del material de impresión. No se quiere dar a entender con esto una iluminación más bien aleatoria por luz dispersa.

30 En esta segunda radiación electromagnética se ha visto que es ventajosa la existencia de una radiación directa, es decir, aún no difusa. Así, en la segunda radiación es ventajoso, por ejemplo, emplear espejos paraboloidales o elipsoidales. El uso de diodos luminiscentes o diodos láser o de baterías planas de estos componentes ha logrado también acciones eficaces en ensayos.

35 El elemento o los elementos de iluminación de los cuales parte la segunda radiación electromagnética deberán posicionarse ventajosamente con respecto a la zona de exploración sobre el material de impresión y el primer elemento de iluminación de modo que la segunda radiación incida por delante del último elemento de iluminación. Con incidir por delante se quiere dar a entender que la segunda radiación que se propaga en línea recta no incide sobre el primer elemento de iluminación. Esto deberá ocurrir también al tener en cuenta la difracción regular de la luz en las superficies límite del material de impresión. Sin embargo, en caso de que, debido a efectos de dispersión – por ejemplo en suciedad o daños del material – incida luz en pequeñas cantidades sobre el primer elemento de iluminación, esto carece de importancia para la definición anterior.

40 De los valores de medida obtenidos por el dispositivo sensor pueden derivarse órdenes de control para optimizar la imagen de impresión. En general, se han de alimentar para ello los valores de medida a un dispositivo de cálculo. Éste puede ser parte integrante de un sistema que comprende al menos el dispositivo sensor y con el cual se equipa la máquina de impresión. Sin embargo, el dispositivo de cálculo puede estar integrado también como componente de hardware o de software en el controlador de la máquina de impresión.

45 En el procedimiento descrito por este documento se mide la cobertura superficial o la integridad de la imagen de impresión. El documento EP1249346 B1 proporciona recomendaciones ventajosas para esto. El contenido divulgativo completo de este documento, que se refiere a la producción de una imagen de impresión completa por el estudio de la imagen de impresión con una cámara y la adaptación de la posición relativa de los rodillos implicados en el proceso de impresión, es incorporado en el contenido divulgativo en el presente documento. En este documento se propone, entre otras cosas, registrar la evolución de la intensidad de la luz reflejada por el material de impresión en función de la posición relativa de los rodillos. En este caso, se deberá registrar, naturalmente, la luz transmitida y eventualmente reflejada por el material de impresión, lo que es muy ventajoso en relación con las enseñanzas presentadas anteriormente. Lo mismo (registro de la radiación transmitida y eventualmente reflejada por el material de impresión) rige también para los demás ejemplos de realización del documento EP 1 249 346 B1.

55 En el seguimiento de la intensidad de la radiación transmitida y – en el caso de una segunda radiación electromagnética – reflejada se obtiene una evolución característica en diferentes procedimientos de impresión – y

aquí especialmente en la impresión flexográfica –. Es ventajoso entonces – tal como ocurre en el documento EP 1 249 346 B1 – aceptar una imagen de impresión optimizada cuando se puede constatar una evolución determinada de la intensidad de esta radiación. En otras palabras, una “forma de curva” determinada del gráfico de la intensidad de radiación en función de la posición de los rodillos habla en favor de una imagen de impresión optimizada.

5 Esta posición ventajosa se encuentra según el documento EP 1 249 346 B1 después del segundo punto de inflexión de esta función. Si una serie de zonas parciales de la imagen de impresión – entre las cuales pueden contarse también marcas fuera del motivo – acredita esta evolución, se puede considerar entonces la imagen de impresión como optimizada.

10 Esta optimización de la imagen de impresión según el documento EP 1 249 346 B1 puede efectuarse también en base a imágenes nominales digitales de la imagen de impresión o partes de la misma. Estas imágenes nominales se podrían archivar entonces en un dispositivo de memoria al que puede recurrir el sistema.

Una imagen nominal contiene uno o varios valores nominales de intensidad de luz para un segmento de superficie.

15 Se pueden encontrar también posiciones relativas optimizadas de los rodillos implicados en el proceso de impresión midiendo primeramente mediante una medición de intensidad de radiación valores de medida referentes a una posición relativa y variando luego la posición relativa, por ejemplo en un valor fijo.

20 La optimización de las posiciones relativas de los rodillos implicados en el proceso de impresión es realizada según el documento EP1249346 B1 por miembros de ajuste adecuados para ello que son activados por órdenes de control del dispositivo de control o de cálculo. La optimización de las posiciones de los rodillos según estas enseñanzas puede efectuarse antes (preparación) o durante la operación de impresión. Esto es lo que ocurre también en la operación de registro.

En la exploración de la imagen de impresión – especialmente con miras a la integridad de la imagen de impresión – es ventajoso el uso de una cámara de líneas.

25 Son ventajosos sistemas con los que se pueden equipar o complementar las máquinas de impresión con miras a la vigilancia de la imagen de impresión. Estos sistemas comprenden un sistema sensor, al menos un elemento de iluminación y una cierta inteligencia que, en forma de componentes de software y/o de hardware, proporciona la evaluación de las señales de medida. Si no están contenidos componentes de hardware en el sistema, el controlador de la máquina se hace cargo entonces de las tareas de los mismos.

Otros ejemplos de realización de la invención se desprenden de la descripción de su objeto físico y de las reivindicaciones.

30 Las distintas figuras muestran:

La figura 1, una vista lateral de una primera máquina de impresión según la invención en el área de la zona de exploración,

La figura 2, una vista lateral de una segunda máquina de impresión según la invención en el área de la zona de exploración,

35 La figura 3, una vista lateral de una tercera máquina de impresión según la invención en el área de la zona de exploración,

La figura 4, una vista lateral de una cuarta máquina de impresión según la invención en el área de la zona de exploración,

40 La figura 5, una evolución ventajosa de la curva “local” de la intensidad de luz de la primera y la segunda radiaciones electromagnéticas, y

La figura 6, una evolución ventajosa de la curva espectral de la intensidad de luz de la primera y la segunda radiaciones electromagnéticas en la zona de exploración.

45 La figura 1 muestra una máquina de impresión en el área de la zona de exploración 1. La zona de exploración 1 es solicitada con una primera radiación electromagnética 2 – preferiblemente luz – de la fuente de radiación 3. Esta radiación incide a través de la superficie 4 permeable a la luz, con lo que la radiación 2 se convierte en difusa. A continuación, esta radiación difusa 2 incide sobre la zona de exploración 1. Esta zona 1 es explorada por el sistema sensor 5. En el ejemplo de realización mostrado existen aún las fuentes de luz 6 y 7 que generan ante todo una segunda radiación electromagnética 8 que incide sobre el material de impresión 9 desde el lado vuelto hacia el sistema sensor 5. Estas dos fuentes de luz forman, juntamente con los espejos 6a y 7a en cuyos focos se encuentran las fuentes de luz, los elementos de iluminación 6b y 7b. Cada uno de estos dos elementos de iluminación dirige la radiación 8 hacia la zona de exploración 1. La segunda radiación 8 consiste en una radiación

directa. La segunda radiación electromagnética 8 no incide sobre la superficie 4 permeable a la luz, que forma aquí el primer elemento de iluminación 3 en el sentido de este documento. El material de impresión o la banda de material de impresión 9 se transporta en la dirección de la flecha z sobre los rodillos de guía 10, 11.

5 Los elementos de la figura 2 son ampliamente idénticos a los de la figura 1. Sin embargo, el primer elemento de iluminación está formado por el espejo 13. Éste produce una reflexión difusa, de modo que la primera radiación electromagnética 2 es nuevamente difusa. Este espejo 13, actuando como último elemento mecánico óptimamente activo, proporciona la primera radiación 2 a la zona de exploración 1.

En general (pero no siempre), la tinta de impresión se encuentra en el lado del elemento sensor 5 del material de impresión 9.

10 La figura 3 muestra una vez más la misma disposición que la figura 1, encontrándose una pantalla 15 entre la superficie difusa 4 y el material de impresión 9. Esta pantalla puede evitar una formación de sombras sobre la superficie difusa 4, que se puede producir a consecuencia de la segunda radiación electromagnética 8. Esta formación de sombras puede producirse por la interacción de la segunda radiación electromagnética 8 con dibujos existentes en o sobre la banda de material de impresión 9. Tales sombras pueden falsear las mediciones del sistema sensor 5. Otra posibilidad para evitar la formación de sombras consiste en elegir la distancia A entre la superficie 4 u otro primer elemento óptimamente activo detrás de la banda de material de impresión de modo que la segunda radiación electromagnética incida por delante de este elemento 4. La selección de esta distancia y la selección del ángulo de incidencia de la segunda radiación electromagnética 8 sobre el material de impresión 9 pueden sintonizarse una con otra de tal manera que justamente se suprima una incidencia de la segunda radiación electromagnética 8 sobre el primer elemento 4 pospuesto al material de impresión, visto desde el sistema sensor. Esto es lo que ocurre en una distancia mínima B (véase la figura 3) resultante de las consideraciones geométricas anteriormente mencionadas. Naturalmente, hay que tener en cuenta la dilatación del elemento.

25 Otra posibilidad de evitar la formación de sombras consiste en una sintonización de la intensidad de luz I emitida por la primera fuente de radiación 3 y la sensibilidad a la luz del sistema sensor 5. Cuando la intensidad I, deducida también la de los objetos 4, 13, 14, 15 situados entre la fuente de radiación 3 y el sistema sensor 5, es tan alta que supera la capacidad de absorción del sistema sensor 5, no se perciben tampoco sombras por este sistema 5 y la imagen sobre la banda de material de impresión 9 está suficientemente iluminada.

30 La figura 4 muestra una vez más sustancialmente las características de la figura 2, estando presente adicionalmente una lente 16. Esta lente se hace cargo de una concentración de la primera radiación electromagnética 2 de modo que llegue al material de impresión una primera radiación electromagnética 2 de intensidad suficiente. Esta medida puede ser muy ventajosa, ya que la conversión de la radiación en difusa trae frecuentemente consigo una disgregación de la misma. En lugar de la lente se podrían utilizar también otros medios de concentración de luz. Así, el espejo 13 podría estar construido como un espejo elipsoidal y/o un espejo paraboloidal.

35 Por lo demás, todas las medidas que se adoptan con respecto a la habilitación de una primera radiación electromagnética 2 difusa o paralela o concentrada pueden aplicarse también ventajosamente a una segunda radiación electromagnética 8, y viceversa.

Las figuras 5 y 6 muestran otro ámbito temático cuyo tratamiento es ventajoso en relación con la presente invención.

40 Es ventajoso que en la zona de exploración, en la dirección z de circulación de la banda y/o en la dirección de la anchura de trabajo o de impresión x, la intensidad de la primera y la segunda radiaciones electromagnéticas presente una evolución de intensidad (local) idéntica. Esto se simboliza mediante las evoluciones idénticas de los gráficos 20 y 21, que representan la evolución de la intensidad de luz sobre la parte iluminada de la banda 9 de material de impresión en la dirección x y/o en la dirección z. Esto puede ser provocado por fuentes de luz 3, 6 y 7 del mismo tipo. También es ventajosa una temperatura idéntica o semejante (en la figura 6 la evolución de intensidad espectral). Para mayor claridad, en la figura 6 se ha representado la longitud de onda λ en función de la intensidad de luz espectral I. Los gráficos 22 y 23 pretenden mostrar que esta evolución en la primera radiación electromagnética 2 y en la segunda radiación electromagnética 8 es idéntica (aun cuando la intensidad presente aquí otros valores absolutos).

Lista de símbolos de referencia

- 1 Zona de exploración
- 50 2 Primera radiación electromagnética
- 3 (Primera) fuente de radiación
- 4 Superficie difusa permeable a la luz/primer elemento de iluminación/primer elemento ópticamente activo detrás de la banda de material de impresión
- 5 Sistema sensor
- 55 6 Fuente de radiación
- 6a Espejo

ES 2 542 698 T3

| | |
|----|--|
| 6b | Segunda elemento de iluminación |
| 7 | Fuente de radiación |
| 7a | Espejo |
| 7b | Segundo elemento de iluminación |
| 5 | 8 Segunda radiación electromagnética |
| | 9 Banda de material de impresión |
| | 10 Rodillo de guía |
| | 11 Rodillo de guía |
| | 12 Espejo/primer elemento de iluminación |
| 10 | 13 Primera fuente de radiación |
| | 14 Primer espejo |
| | 15 Pantalla |
| | 16 Lente |
| | 17 Distancia banda de material de impresión-objeto |
| 15 | I Intensidad de luz |
| | λ Longitud de onda |
| | A Distancia entre la banda de material de impresión y el primer elemento ópticamente activo que está pospuesto a la banda 9 de material de impresión, visto desde el sistema sensor 5 |
| | B Distancia mínima en la dirección A en la que ya no se produce una formación de sombras sobre el primer elemento ópticamente activo que está pospuesto a la banda 9 de material de impresión, visto desde el sistema sensor 5 |
| 20 | |

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para optimizar la imagen de impresión generada por una máquina de impresión mediante la adaptación de las posiciones relativas de los rodillos implicados en el proceso de impresión, el cual se basa en un procedimiento de vigilancia de la imagen de impresión generada por la máquina de impresión y comprende las características de procedimiento siguientes:
- 5
- la exploración de áreas impresas del material de impresión (9) dentro de una zona de exploración (1) con un sistema sensor (5),
 - la solicitud de al menos áreas parciales de la zona de exploración (1) con una primera radiación electromagnética (2) desde un elemento de iluminación (4, 12),
- 10
- en donde la radiación electromagnética es homogénea,
 - en donde se emplea un material de impresión (9) transparente u opaco,
 - en donde se conduce la primera radiación electromagnética (2) desde el lado del material de impresión (9) alejado del sistema sensor (5) hasta la zona de exploración (1),
- 15
- en donde se conduce una segunda radiación electromagnética (8) desde el lado vuelto hacia el sistema sensor hasta el material de impresión,
 - en donde se emplea como segunda radiación electromagnética (8) una radiación homogénea, especialmente difusa, y/o una radiación directa, especialmente paralela directa,
 - en donde se ajustan los ángulos de incidencia de la segunda radiación electromagnética (8) sobre el material de impresión de tal manera que
- 20
- la distancia (A) entre la banda de material de impresión y el primer elemento ópticamente activo (15, 13, 3) que se encuentra detrás de la banda de material de impresión (9), visto desde el sistema sensor (5), es ajustable al menos a una distancia mínima (B),
 - en la que ya no tiene lugar sobre el primer elemento ópticamente activo (15, 13, 3) pospuesto a la banda de material de impresión una formación de sombras que sea percibida por el sistema sensor (5).
- 25
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que se realiza al menos una de las medidas siguientes para proporcionar la radiación electromagnética homogénea (2):
- a) la habilitación de una radiación electromagnética difusa (2) por
- unos espejos (12) de reflexión difusa,
 - un material transparente (9) que convierte la radiación electromagnética (3) – que atraviesa al material transparente
- 30
- en una radiación difusa (2),
 - unas fuentes de radiación adecuadas para generar una radiación difusa,
- b) la habilitación de radiación electromagnética con porciones de radiación que discurren ampliamente paralelas por:
- unos espejos (6a, 7a) adecuadamente conformados (por ejemplo, paraboloidales o elipsoidales),
 - un material transparente adecuadamente conformado que convierte la radiación electromagnética – que atraviesa
- 35
- al material transparente (9) – en una radiación con porciones de radiación que discurren ampliamente paralelas,
 - unas fuentes de radiación (6, 7, 13) adecuadas para generar una radiación paralela.
3. Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado** por que las órdenes de control influyen también sobre la exactitud de registro transversal y/o longitudinal.
4. Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado** por que se examina la cubrición superficial/integridad de la imagen de impresión y por que se explora entonces al menos una de las siguientes partes integrantes de la imagen de impresión:
- 40
- unas partes seleccionadas del motivo de impresión,
 - unas marcas de impresión que se imprimen fuera del motivo de impresión sobre el material de impresión,

- toda la anchura del motivo de impresión.

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el sistema sensor (5) mide la intensidad de la radiación que incide desde la zona de exploración (1) sobre el sistema sensor (5).

5 6. Máquina de impresión rotativa en la que se pueden optimizar las posiciones relativas de rodillos implicados en el proceso de impresión basándose en la vigilancia de la imagen de impresión, y que contiene un sistema para vigilar la imagen de impresión con las características siguientes:

- al menos un sistema sensor (5) para explorar áreas impresas del material de impresión (9) dentro de una zona de exploración (1),

10 - al menos un elemento de iluminación (4, 12) para solicitar al menos áreas parciales de la zona de exploración (1) con una primera radiación electromagnética (2),

- en donde al menos un elemento de iluminación (4) para solicitar al menos áreas parciales de la zona de exploración (1) con una primera radiación electromagnética homogénea (2) está instalado en el lado del material de impresión (9) que queda alejado del sistema sensor (5),

15 - en donde al menos un segundo elemento de iluminación (4) para solicitar al menos áreas parciales de la zona de exploración (1) con una segunda radiación electromagnética (2) está instalado en el lado del material de impresión (9) que queda vuelto hacia el sistema sensor (5),

- en donde se puede generar con el al menos un segundo elemento de iluminación una radiación homogénea (8), especialmente una radiación difusa y/o una radiación paralela, especialmente paralela directa,

20 - en donde los ángulos de incidencia de la segunda radiación electromagnética (8) sobre el material de impresión están ajustados de tal manera que

- la distancia (A) entre la banda de material de impresión y el primer elemento ópticamente activo (15, 13, 3) que se encuentra detrás de la banda de material de impresión (9), visto desde el sistema sensor (5), asciende a al menos una distancia mínima (B),

25 - en la que ya no tiene lugar sobre el primer elemento ópticamente activo (15, 13, 3) pospuesto a la banda de material de impresión una formación de sombras que pueda ser percibida por el sistema sensor (5).

7. Máquina de impresión rotativa según la reivindicación anterior, **caracterizada** por que en el lado del material de impresión que queda vuelto hacia el sistema sensor (5) está instalado al menos un segundo elemento de iluminación (6b, 7b) para solicitar al menos áreas parciales de la zona de exploración (1) con una segunda radiación electromagnética (8).

30 8. Máquina de impresión rotativa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que están previstos al menos dos elementos de iluminación (6b, 7b).

9. Máquina de impresión rotativa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que el al menos un sistema sensor (5) comprende al menos una cámara de líneas.

35 10. Máquina de impresión rotativa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que el al menos un sistema sensor presenta una zona de exploración (1) que

- abarca áreas parciales de la anchura de impresión posible de la máquina de impresión rotativa o

- abarca toda la anchura de impresión posible de la máquina de impresión rotativa.

40 11. Sistema para vigilar la imagen de impresión generada por una máquina de impresión rotativa, con el que se pueden adquirir valores de medida en base a los cuales se puedan optimar las posiciones relativas de rodillos implicados en el proceso de impresión, y que contiene las características siguientes:

- al menos un sistema sensor (5) para explorar áreas impresas del material de impresión (9) dentro de una zona de exploración (1),

- al menos un elemento de iluminación (4, 12) para solicitar al menos áreas parciales de la zona de exploración (1) con una primera radiación electromagnética (2),

45 - en donde el al menos un elemento de iluminación (4, 12) para solicitar al menos áreas parciales de la zona de exploración (1) con una primera radiación electromagnética (2) está instalado en el lado del material de impresión (9) que queda alejado del sistema sensor (5),

- y en donde al menos un segundo elemento de iluminación (4) para solicitar al menos áreas parciales de la zona de exploración (1) con una segunda radiación electromagnética (2) está instalado en el lado del material de impresión (9) que queda vuelto hacia el sistema sensor (5),

5 - en donde se puede generar con el al menos un segundo elemento de iluminación una radiación homogénea (8), especialmente una radiación difusa y/o una radiación paralela, especialmente paralela directa,

- en donde los ángulos de incidencia de la segunda radiación electromagnética (8) sobre el material de impresión están ajustados de tal manera que,

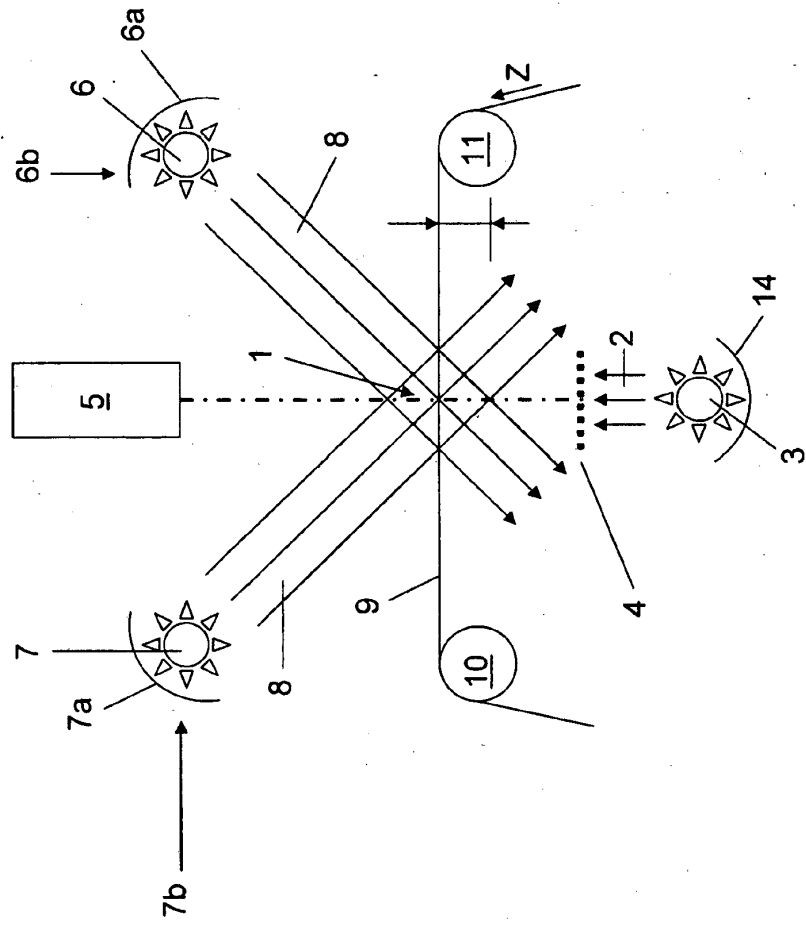
10 - la distancia (A) entre la banda de material de impresión y el primer elemento ópticamente activo (15, 13, 3) que se encuentra detrás de la banda de impresión (9), visto desde el sistema sensor (5), asciende a al menos una distancia mínima (B),

- en la que ya no tiene lugar sobre el primer elemento ópticamente activo (15, 13, 3) pospuesto a la banda de material de impresión una formación de sombras que pueda ser percibida por el sistema sensor (5).

12. Sistema según la reivindicación anterior, **caracterizado** por que el sistema presenta unos medios de comunicación con los cuales se puede unir el sistema con el controlador de la máquina de impresión.

15

Fig. 1



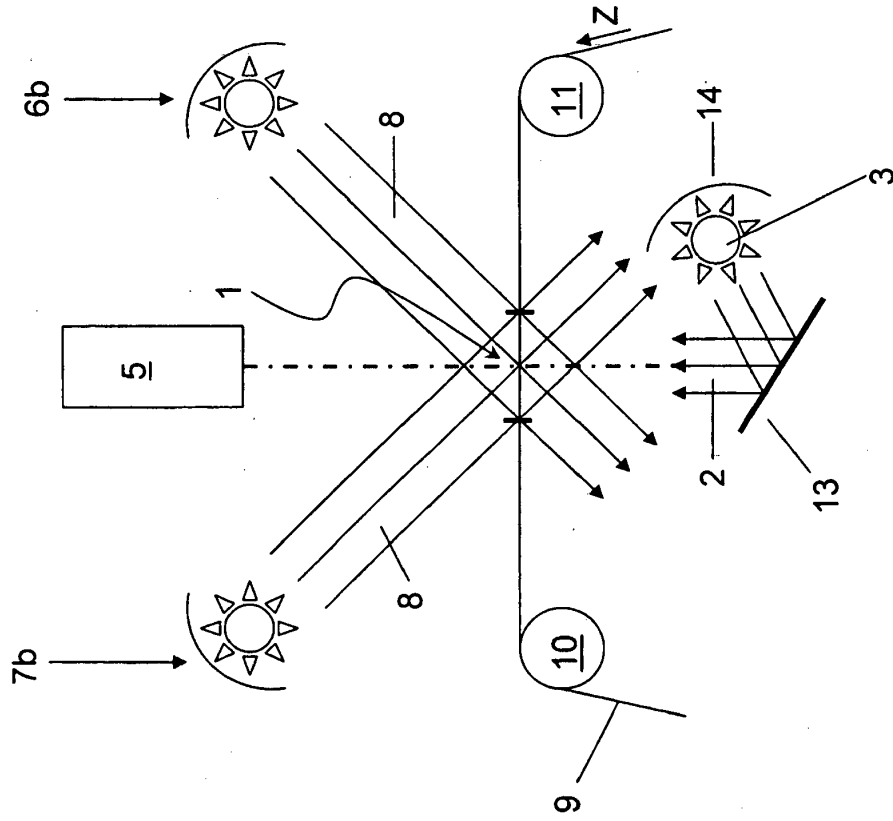


Fig. 2

Fig. 3

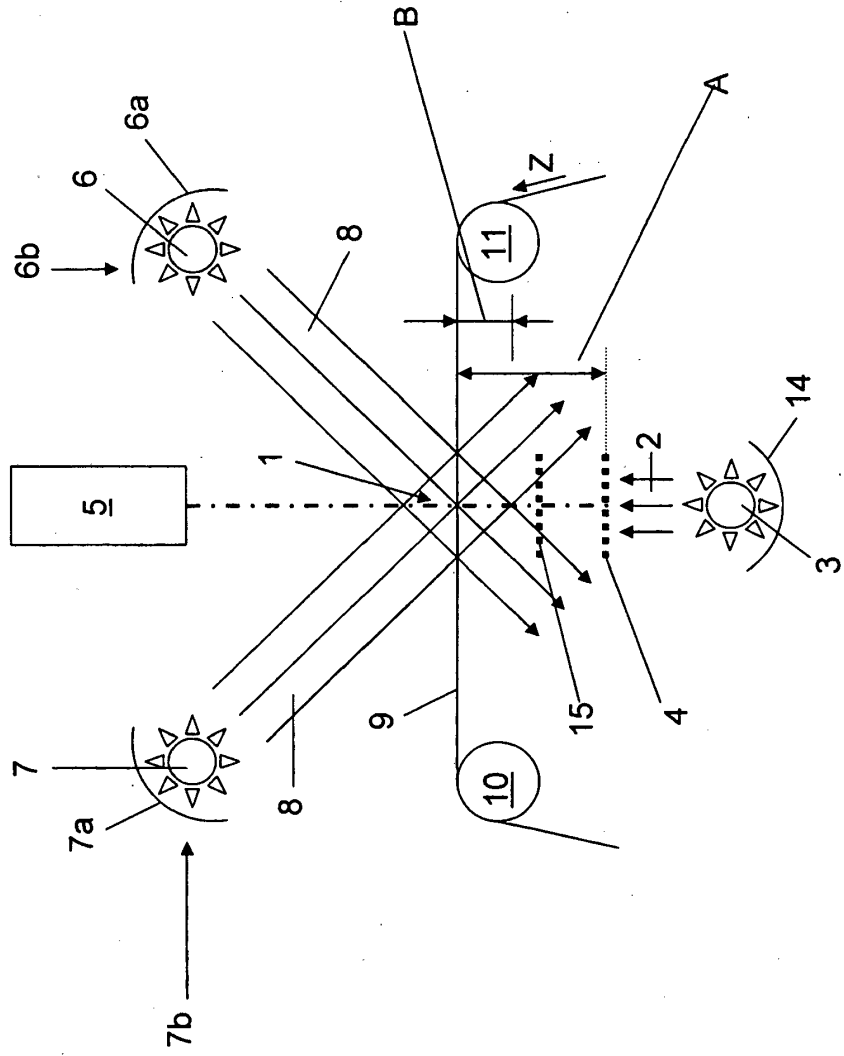
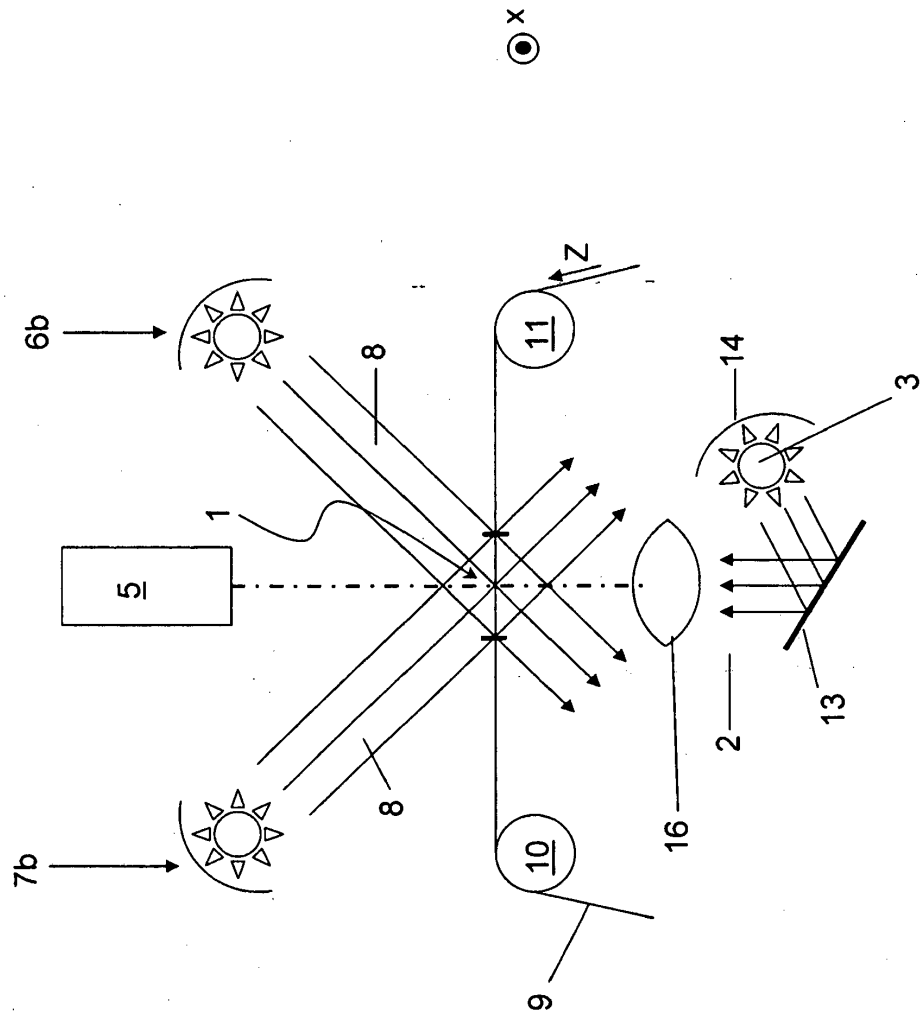


Fig. 4



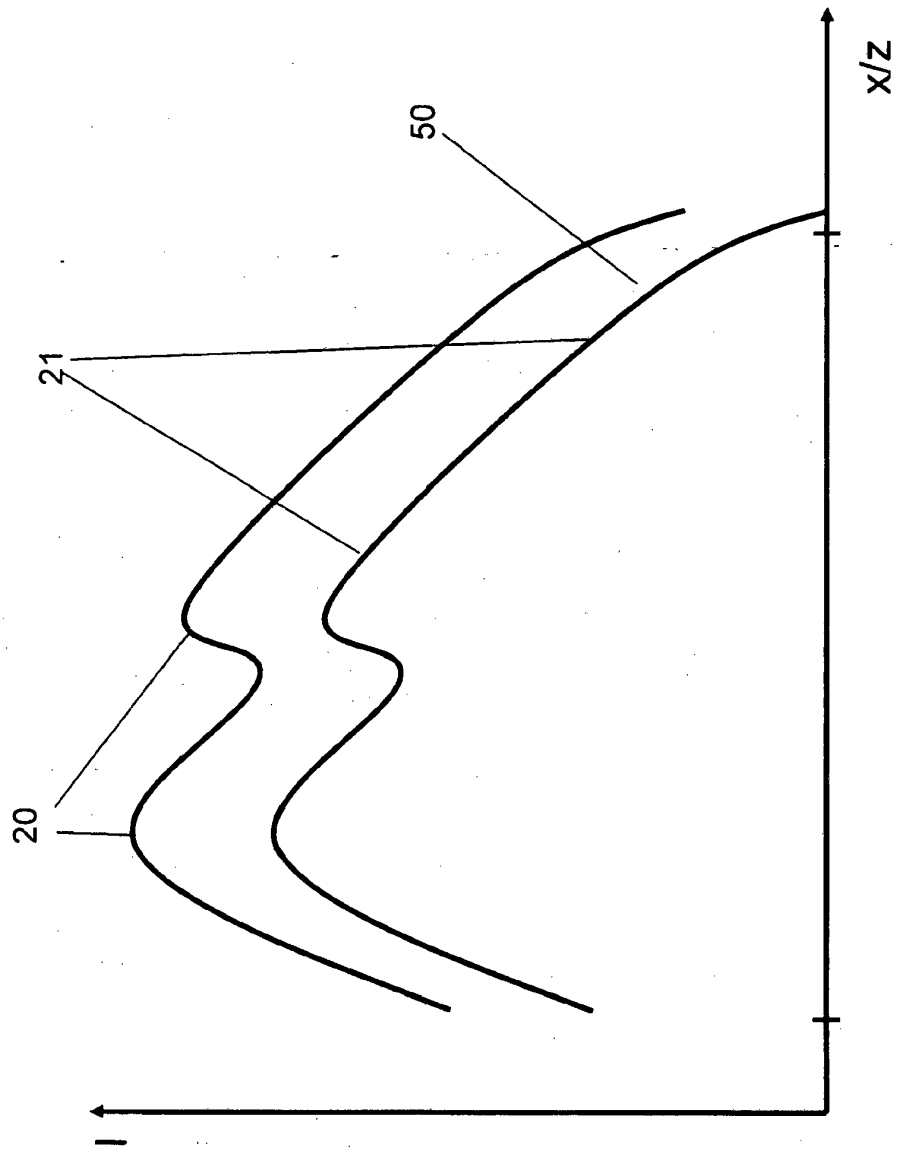


Fig. 5

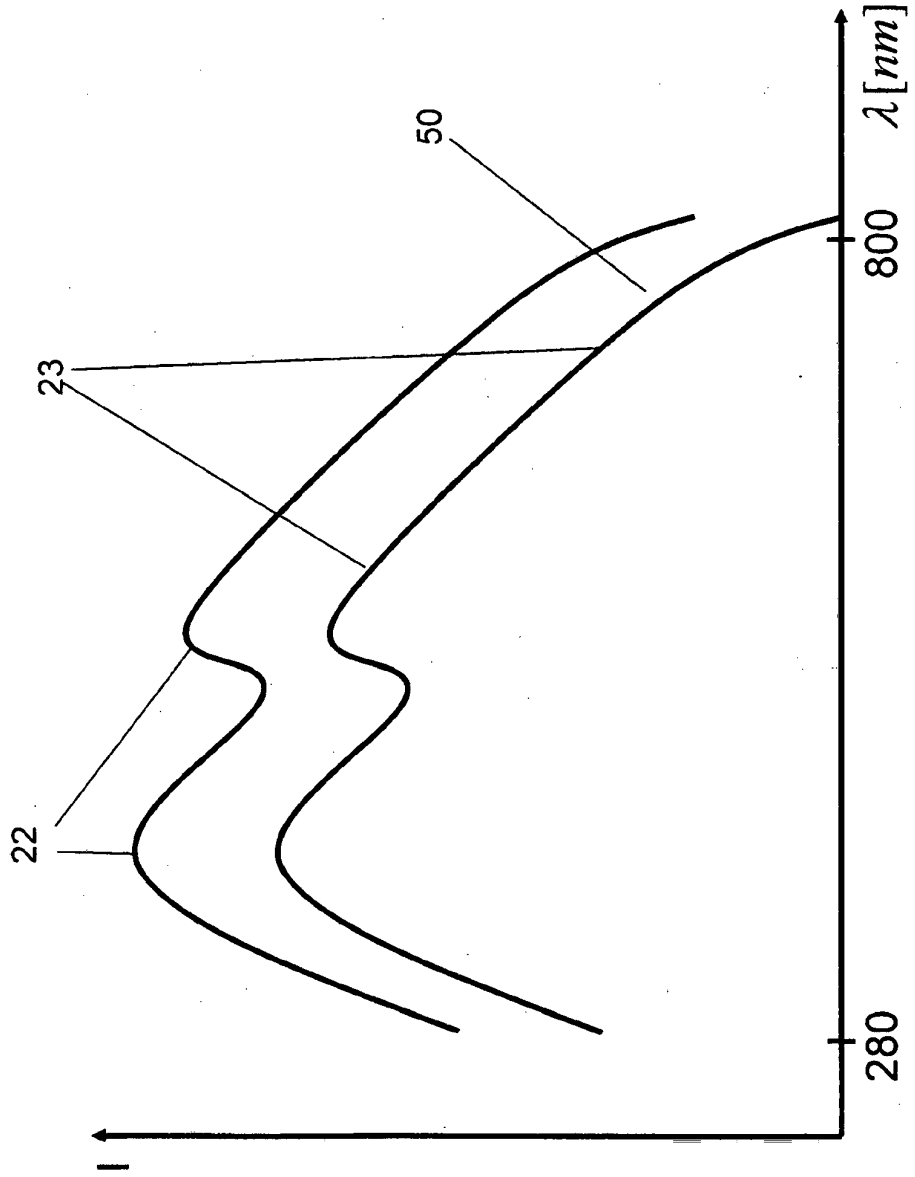


Fig. 6