

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 531**

51 Int. Cl.:

**B41F 33/00** (2006.01)

**B41F 33/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2013** **E 13175580 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016** **EP 2700505**

54 Título: **Procedimiento para la verificación del resultado de la impresión en máquinas de impresión rotativas**

30 Prioridad:

**31.07.2012 DE 102012106981**

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

**13.06.2017**

73 Titular/es:

**BST ELTROMAT INTERNATIONAL GMBH  
(100.0%)  
Heidsieker Heide 53  
33739 Bielefeld , DE**

72 Inventor/es:

**VAN PELS, OLIVER y  
KÖHLER, CARSTEN**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 616 531 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 para la verificación del resultado de la impresión en máquinas de impresión rotativas.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la verificación del resultado de la impresión en máquinas de impresión rotativas, que presentan un sistema de inspección para la inspección de la imagen de impresión, procedimiento en el que se forma una imagen de referencia a partir de un número predeterminado de imágenes en vivo -que el sistema de inspección capta en una banda impresa - que puede ser comparada entonces con una prueba digital suministrada por una etapa previa de impresión.

10 Un procedimiento de este tipo se conoce gracias al documento EP 0 527 285 B1.

15 Para una inspección ininterrumpida del producto impreso se han desarrollado sistemas de inspección con los cuales se puede captar una imagen completa de la banda impresa y se puede almacenar digitalmente. La información de la imagen es inherente a la información de posición, que indica el lugar de la zona de la imagen correspondiente en la dirección longitudinal de la banda. Un atril de control con un monitor permite acceder, para cada punto deseado sobre la banda impresa, a la imagen correspondiente e inspeccionarla en busca de errores. Si se establecen errores no tolerables en la imagen impresa entonces es posible, con ayuda de la información de posición almacenada, tras la finalización del proceso de impresión, y con la ayuda de un rebobinador, acercarse a la zona defectuosa de la banda impresa y retirarla de la banda.

20 Se han desarrollado también algoritmos de reconocimiento de errores para un reconocimiento automático de errores. Para ello se fotografían digitalmente, por ejemplo al principio del proceso de impresión, con una cámara por líneas las aproximadamente primeras 50 impresiones que se repiten (formatos), y la información de la imagen se integra a lo largo de 50 imágenes, de manera que se obtiene la imagen de referencia, la llamada "Golden Image", con la cual se comparan entonces las imágenes captadas más tarde durante el proceso de impresión. En la fase de integración se puede determinar también la anchura de oscilación de la información de imagen para cada píxel individual, de manera que se pueden determinar los límites de tolerancia para el reconocimiento de errores. Durante el proceso de impresión se sustrae entonces la imagen captada actualmente de la imagen de referencia y, cuando la diferencia obtenida se encuentra fuera de las tolerancias de error, se genera así una señal de error y la zona de la imagen errónea se representa en el monitor del atril de control. Esto permite al personal de servicio intervenir ya durante el proceso de impresión con el fin de eliminar el error o de interrumpir el proceso de impresión cuando no es posible eliminarlo. Además se pueden almacenar las posiciones de los errores de imagen reconocidos, de manera que los lugares defectuosos en la banda impresa pueden, tras la finalización del proceso de impresión, ser explorados de manera selectiva y ser retirados en su caso. La decisión última acerca de si hay que retirar una zona de la imagen errónea o puede ser todavía tolerada queda, sin embargo, como antes en manos del personal de servicio.

40 El resultado de impresión deseado es especificado usualmente por una llamada prueba digital, que se proporciona por una etapa previa de impresión. Para determinar de manera temprana si el resultado de impresión corresponde a las especificaciones se compara la imagen suministrada por el sistema de inspección con la prueba digital. Para esta comparación se pueden utilizar también técnicas digitales de procesamiento de la imagen.

45 Hasta ahora se utiliza para esta comparación de imágenes la imagen de referencia, que tiene menos ruido y fluctúa con menor intensidad que las imágenes en directo individuales.

La invención se plantea el problema de proporcionar un procedimiento con el cual se pueda continuar reduciendo la producción de productos defectuosos.

50 Este problema se resuelve según la invención gracias a que por lo menos una de las imágenes en directo es comparada electrónicamente con la prueba digital.

55 De esta manera se puede llevar a cabo una primera comprobación del resultado de impresión ya con ayuda de las imágenes en directo, antes de que se complete la imagen de referencia.

60 En este procedimiento es especialmente ventajoso el que las imágenes en directo están disponibles también ya durante la prueba de impresión, que precede a la tirada propiamente dicha y durante la cual no se genera todavía ninguna imagen de referencia. Por consiguiente se pueden reconocer por lo menos desviaciones toscas de la prueba digital en un estadio muy temprano, sobre todo antes de alcanzar la fase de impresión continua de una tirada.

65 Durante la impresión de material de embalaje la imagen impresa contiene, por ejemplo, además de componentes gráficos, con frecuencia, también partes de texto, las cuales, dependiendo del país de venta, son impresas en diferentes idiomas. Si se hubiese fijado un cliché erróneo y, por consiguiente, el texto se imprimiese en un idioma erróneo, esto se puede reconocer durante la prueba de impresión mediante la comparación de una de las imágenes en directo con la prueba digital, de manera que el error se puede corregir mediante el cambio del cliché, antes de

que se inicie la impresión continua.

5 Durante la comparación de la prueba digital con una o varias imágenes en directo se permitirán de todos modos en general tolerancias mayores que en caso de comparación de la prueba digital con la imagen de referencia, de manera que errores que se ven con menos claridad como, por ejemplo, desviaciones de color, los cuales aparecen únicamente de forma esporádica sobre la base de fluctuaciones de las imágenes en directo, no dan lugar, durante la prueba de funcionamiento o durante la integración de las imágenes en directo, a una indicación de error. Los errores de este tipo pueden ser reconocidos más tarde, salvo que no aparezcan únicamente de forma esporádica, durante la comparación de la prueba digital con la imagen de referencia.

10 A continuación se explica con mayor detalle un ejemplo de realización con ayuda del dibujo.

Muestran:

15 la figura 1, una vista esquemática en perspectiva de un sistema de inspección de una máquina de impresión rotativa, y

la figura 2, un diagrama para la ilustración del procedimiento según la invención.

20 En la figura 1 se muestra una sección de una banda 10, la cual ha sido impresa en una máquina de impresión rotativa y que es conducida, a través de diferentes rodillos de desviación y de guía 12, hasta un arrollamiento no mostrado. En la banda 10 está dispuesta, sobre el lado impreso, una cámara por líneas digital 14, la cual se extiende transversalmente a la banda 10 sobre la totalidad de su anchura y que está en disposición de captar en cualquier instante una imagen de color completa de una línea de la imagen impresa sobre la banda 10.

25 La cámara por líneas 14 está conectada con un sistema de procesamiento de datos electrónico 16 potente situado en un atril de control 18 del dispositivo. En el sistema de procesamiento de datos 16 se almacenan, línea a línea, los datos de imagen digitales suministrados por la cámara por líneas 14, de manera que en el transcurso del proceso de impresión se puede captar una imagen completa de la banda impresa 10. En este caso, el sistema de procesamiento de datos 16 obtiene también informaciones del dispositivo de control de la máquina de impresión rotativa, en especial informaciones acerca del transporte de la banda que permiten asignar cada zona de la imagen captada y almacenada la posición longitudinal correspondiente sobre la banda 10. El sistema de procesamiento de datos 16 contiene además un sistema de procesamiento de la imagen potente y software de reconocimiento automático de errores.

35 En la cámara por líneas 14 están integrados sistemas de iluminación (iluminación de campo claro y oscuro) para la iluminación de las líneas de imagen captadas por la cámara por líneas 14 sobre la banda 10. Opcionalmente puede estar dispuesto un dispositivo de iluminación, por ejemplo una línea de LED, también enfrente de la cámara por líneas 14, sobre el lado posterior de la banda 10, de manera que sea posible captar bandas transparentes también al trasluz.

40 En la banda 10 está instalada, además, una cámara matricial 20 la cual está dispuesta para fotografiar una sección rectangular de la imagen impresa sobre la banda 10. Aquí están integrados también directamente en la cámara dispositivos de iluminación correspondientes.

45 La banda 10 se imprime en la máquina de impresión rotativa con una imagen la cual se repite a intervalos determinados (la repetición), es decir después de por lo menos cada rotación completa de los rodillos de impresión. La cámara matricial 20 está sincronizada, de acuerdo con el principio estroboscópico, de tal manera con la repetición que en cada foto individual digital captada por la cámara matricial se fotografía la misma sección de la imagen de manera que en una pantalla, en la cual se reproducen las imágenes captadas unas tras otras, se obtiene una imagen estacionaria.

50 La cámara matricial 20 se puede desplazar, sobre vías 22, en la dirección transversal de la banda 10, de manera que la posición transversal de la sección de la imagen fotografiada se puede variar. Mediante variación de la posición de fase de la frecuencia de imagen con respecto a la repetición se puede variar también la posición longitudinal de la sección de la imagen. La cámara matricial 20 presenta además un zoom óptico el cual permite acercarse mediante zoom más a la banda 10, de manera que se puede observar una sección de imagen más pequeña con una resolución correspondientemente mayor.

60 La cámara matricial 20 es la pieza central de un sistema de observación de la banda el cual sirve para vigilar, de forma aleatoria, el resultado del proceso de impresión con la producción en marcha, de manera que el operador de la máquina puede intervenir en cualquier momento para corregir errores que hayan aparecido tales como errores de registro, variaciones del tono de color y similares.

65 La cámara por líneas 14 es, por el contrario, la pieza central de un sistema de inspección el cual sirve, entre otras cosas, para inspeccionar la banda 10 impresa en su totalidad en busca de eventuales errores en la imagen impresa,

de manera que en un paso posterior se puedan separar de la banda zonas defectuosas.

En el dispositivo mostrado aquí el atril de control 18 es un atril de control integrado, el cual está dispuesto para controlar tanto el sistema de inspección (cámara por líneas 14) como también el sistema de observación de banda (cámara matricial 20) y para evaluar electrónicamente los datos suministrados por estos sistemas y presentarlos al personal de servicio. Con este propósito el atril de control 18 presenta una pantalla 24 táctil en la cual se puede mostrar, opcionalmente, una imagen generada por la cámara por líneas 14, una imagen generada por la cámara matricial 20 o combinaciones de imágenes de este tipo, junto con representaciones de teclas para operaciones de servicio. En el ejemplo mostrado está dispuesto en el atril de control todavía un monitor 26 adicional.

En la pantalla 24 o en la pantalla del monitor 26 adicional se puede mostrar, opcionalmente, también una prueba digital, la cual fue transmitida por una etapa previa de impresión al atril de control 18. Esta prueba digital puede ser comparada entonces visualmente con una imagen suministrada por la cámara por líneas 14. Opcionalmente se puede comparar también una sección de la prueba digital con una sección de imagen sobre la banda 10, captada con la cámara matricial 20.

El software de procesamiento de la imagen almacenado en el sistema de procesamiento de datos 16 está también en disposición de comparar la imagen suministrada por la cámara por líneas 14 con la prueba digital.

Un desarrollo típico del proceso está representado en la figura 2 en forma de diagrama.

En un paso S100 se transmite al sistema de procesamiento de datos 16, desde la etapa previa de impresión, una prueba 110 digital que representa el resultado de impresión deseado.

Con la máquina de impresión rotativa se lleva a cabo, en el paso S200, un proceso de prueba de impresión. Durante este proceso de prueba de impresión la cámara por líneas 14 está activa y suministra una serie de imágenes en directo 210 al sistema de procesamiento de datos 16. Con este propósito se sincroniza, al inicio del proceso de prueba de impresión, en el paso S201, la cámara por líneas 14 de tal manera con la repetición de la máquina de impresión rotativa que la primera línea de imagen de cada imagen en directo se graba precisamente cuando el borde de un nuevo formato alcanza la posición de la cámara por líneas. Esta sincronización la lleva a cabo hasta ahora a mano el personal, para lo cual se desplaza temporalmente la señal de sincronización hasta que la imagen en directo visible en la pantalla ha alcanzado la posición de altura correcta. Sin embargo, esta sincronización puede tener lugar según la invención, de forma automática, para lo cual la imagen en directo se compara electrónicamente con la prueba 110 digital. Las imágenes en directo pueden ser generadas también, de manera opcional o adicional, por la cámara matricial 20. Cada imagen en directo individual puede reproducir un formato completo, es decir la imagen, que es impresa durante un giro del cilindro de impresión de la máquina de impresión rotativa sobre una banda de material que se imprime. En el paso S220 se comparan, una o varias imágenes en directo 210, mediante procesamiento de la imagen, con la prueba 110 de manera que, en el caso de divergencias significativas, se genera una señal de error y se puede interrumpir eventualmente la prueba de funcionamiento.

En caso de que el formato esté subdividido en varias copias (copias idénticas de la misma imagen) y de que la prueba digital represente únicamente una copia, cada imagen en directo 210 es subdividida en secciones, las cuales representan en cada caso una copia, y estas secciones se comparan una tras otra con la prueba digital.

La comparación de la imagen se puede llevar a cabo, de forma conocida, de tal manera, que la prueba digital (la cual está formada por ejemplo por un archivo PDF) puede estar renderizada en una imagen de trama, con simulación adecuada de influencias de la iluminación, de las propiedades ópticas del objetivo y similares, y se forma entonces, a partir de la imagen de trama y la imagen en directo correspondiente, una imagen por diferencia, en la cual los contenidos de la imagen de las dos imágenes son sustraídos de ellos por píxel. La imagen por sustracción puede ser sometida entonces a un filtrado, que suprime desviaciones causadas por el ruido de la imagen o por errores que aparecen esporádicamente. Cuando el número de píxeles diferentes de cero en la imagen por sustracción está, también tras este filtrado, todavía por encima de un valor umbral determinado, se genera una señal de error. Eventualmente, la imagen puede estar también subdividida en diferentes regiones, para las cuales son válidos valores umbral diferentes. Los valores umbral y en su caso los parámetros de los procedimientos de filtrado se eligen de tal manera que tengan en cuenta el ruido y las fluctuaciones, que aparecen inevitablemente en las imágenes en directo 210 y que no tienen que remitir incondicionalmente a un error real en la imagen impresa. Opcionalmente se puede emitir una indicación de error también cuando son confirmadas las desviaciones durante la comparación de la prueba 110 con por lo menos otra imagen en directo 210.

En caso de que en el paso S220 se establezca un error significativo se pueden analizar las desviaciones encontradas visualmente en la pantalla para determinar la causa del error. Tras la confirmación de la causa se puede repetir entonces el proceso de prueba de impresión.

Cuando en el paso S220 no se establecen (ya) errores, se inicia, con el paso S300, la fase de impresión continua de la tirada. La cámara por líneas 14 genera también en esta fase de impresión continua una serie de imágenes en directo 310, las cuales son comparadas de nuevo, en el paso 320, con la prueba 110 digital. Los límites de tolerancia

para la determinación de los errores son en este caso, preferentemente, los mismos que para el paso S220.

5 Las imágenes en directo 310 captadas de forma continua durante la fase de prueba de impresión son integradas además para dar una imagen de referencia 330. La integración se continúa a lo largo de un determinado número de formatos, por ejemplo más de 50 formatos. El número de formatos está elegido de tal manera que se promedian ampliamente fluctuaciones estadísticas en las imágenes en directo, de manera que como imagen de referencia 330 se obtiene una imagen estable, la llamada Golden Image, que sirve entonces como referencia para la inspección de la banda que tiene lugar a continuación.

10 En el paso S340 se compara también la imagen de referencia 330 con la prueba digital 110. Dado que la imagen de referencia está sometida a fluctuaciones estadísticas menos fuertes, se utilizan en este caso algoritmos con límites de tolerancia más estrechos, de manera que ya para pequeñas desviaciones se produce una indicación de error. En el caso de una indicación de error se interrumpe la prueba de impresión, para que se pueda eliminar la fuente de error.

15 Tan pronto como se ha realizado la imagen de referencia 330 esta imagen de referencia es comparada, en el paso S340, también con las imágenes en directo 310 captadas con posterioridad. Para esta comparación se pueden utilizar otros algoritmos de comparación, que buscan selectivamente errores, los cuales aparecen típicamente durante el transcurso del proceso de impresión continua, por ejemplo borrones, franjas de rasqueta y similares. Si se establece un error significativo se emite una indicación de error que hace que el personal elimine la fuente de error, a ser posible, durante el proceso de impresión en curso o, si esto no es posible, interrumpa el proceso de impresión. Al mismo tiempo se pueden almacenar los lugares de las secciones erróneas de la banda 10, de manera que más tarde se puedan extraer las secciones de banda erróneas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la verificación del resultado de la impresión en máquinas de impresión rotativas, que presentan un sistema de inspección (14, 16) para la inspección de la imagen de impresión, en el que se forma una imagen de referencia (330) a partir de un número predeterminado de imágenes en directo (210, 310), que el sistema de inspección capta en una banda (10) impresa, que puede ser comparada entonces con una prueba digital (110) suministrada por una etapa previa de impresión (S100), caracterizado por que se compara por lo menos una de las imágenes en directo (210, 310) electrónicamente con la prueba digital (110).
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que se lleva a cabo un proceso de prueba de impresión (S200) durante el cual se captan imágenes en directo (210) y se comparan con la prueba digital (110).
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que la imagen de referencia (330) se forma mediante la integración de varias imágenes en directo (310) y se comparan también estas imágenes en directo (310) con la prueba digital (110).
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que se compara también la imagen de referencia (330) electrónicamente con la prueba digital (110).
- 25 5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que los criterios para comparar las imágenes en directo (210, 310) con la prueba digital (110) son diferentes de los criterios utilizados para comparar la imagen de referencia (330) con la prueba digital.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que una cámara (12, 14), que sirve para la captación de las imágenes en directo (210), se sincroniza automáticamente, mediante comparación electrónica de las imágenes en directo con la prueba (110), con la repetición de la máquina de impresión rotativa.

Fig. 1

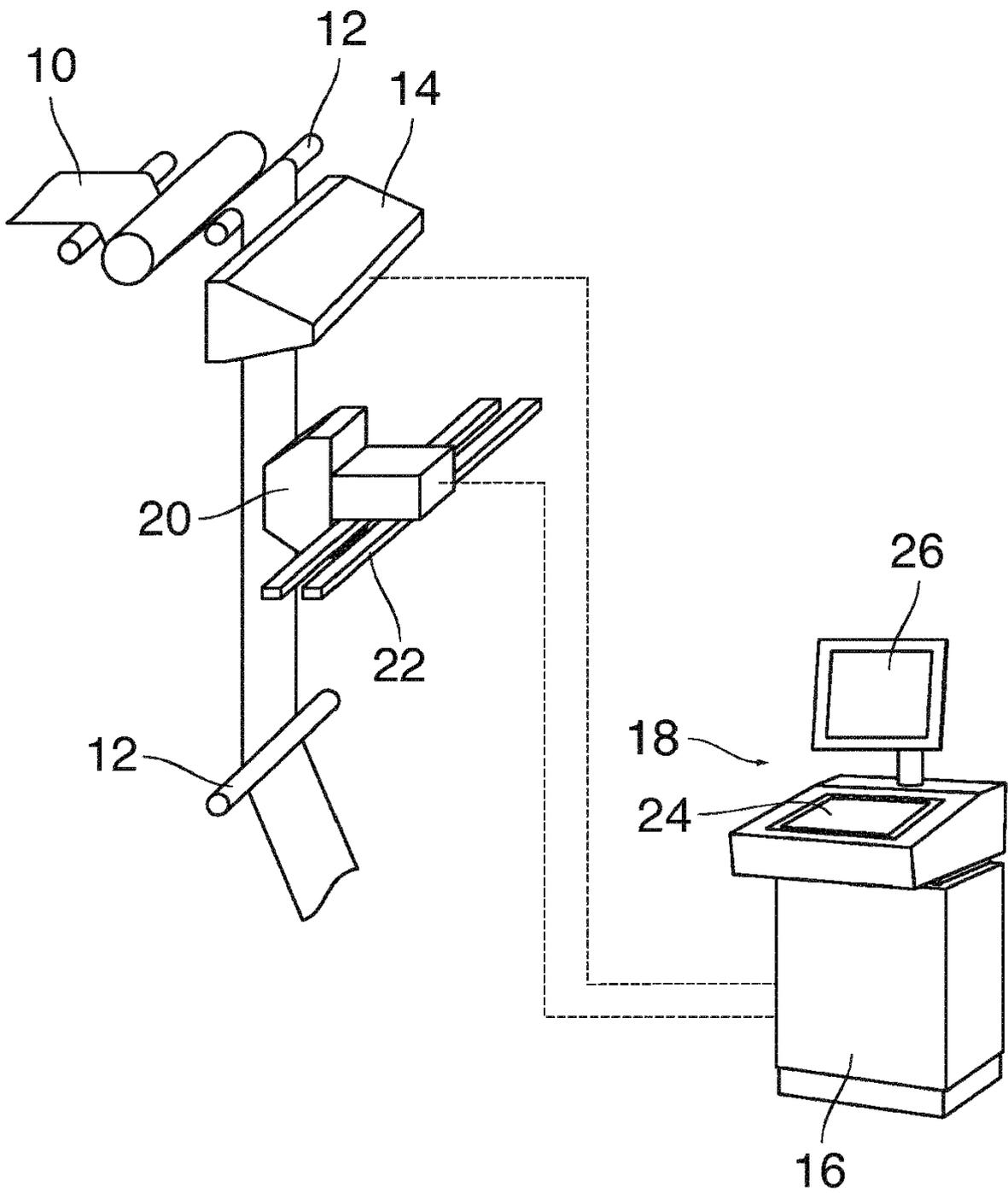


Fig. 2

