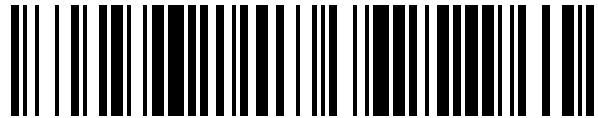


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 241 704**

21 Número de solicitud: 201930912

51 Int. Cl.:

**B41J 2/21** (2006.01)

**B41J 29/46** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**30.05.2019**

30 Prioridad:

**27.05.2019 NL 2023206**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**20.02.2020**

71 Solicitantes:

**SPGPRINTS B.V. (100.0%)  
3, Raamstraat  
5831 AT BOXMEER NL**

72 Inventor/es:

**STEENKAMER, Arnoldus Theodorus;  
LEBOUILLE, Tom Tilly Norbert y  
WELTEN, Petrus Leonardus Johannes**

74 Agente/Representante:

**MANRESA VAL, Manuel**

54 Título: **Sistema de detección, compensación de fallos de boquilla defectuosa y corrección de la no uniformidad en la impresión por inyección de tinta e impresora que lo incorpora.**

ES 1 241 704 U

## DESCRIPCIÓN

Sistema de detección, compensación de fallos de boquilla defectuosa y corrección de la no uniformidad en la impresión por inyección de tinta e impresora que lo incorpora.

5

La presente invención se refiere a la compensación de fallas de una boquilla defectuosa y la corrección de la no uniformidad en la impresión por chorro de tinta, en un sistema para detectar una o más boquillas fallidas en un cabezal de impresión de chorro de tinta de una impresora de chorro de tinta para imprimir una imagen sobre un sustrato y compensar tales boquillas defectuosas, así como también para corregir las faltas de uniformidad percibidas que son causadas por variaciones en la tinta expulsada en un nivel macroscópico entre diferentes cabezales de impresión y en un nivel microscópico para cada boquilla.

10

Un sistema para detectar una o más boquillas defectuosas en un cabezal de impresión de inyección de tinta de una impresora de inyección de tinta para imprimir una imagen en un sustrato y compensar las boquillas defectuosas, así como para corregir la uniformidad de color de una imagen impresa en la impresión por inyección de tinta de una imagen en un sustrato, comprende una impresora de inyección de tinta que tiene al menos un cabezal de impresión con boquillas provistas con un controlador configurado para controlar las boquillas de al menos un cabezal de impresión de inyección de tinta, un ordenador configurada para compensar las boquillas defectuosas en un cabezal de impresión de inyección de tinta de la impresora de inyección de tinta a partir de un escaneo de un patrón de prueba que da como resultado datos de control de boquilla compensados para el controlador y configurada para corregir la uniformidad de color a partir de un escaneo de patrón de prueba que da como resultado datos de control de la boquilla corregidos para el controlador, un escáner que tiene una resolución al menos igual a la resolución del cabezal de impresión y un sustrato de prueba que tiene una capa receptora adaptada a la naturaleza de la tinta de inyección, en donde el número de sustratos de prueba preferiblemente es al menos la suma del número de colores de proceso del cabezal de impresión más uno, presentando una capa receptora adaptada a la naturaleza de la tinta de inyección.

20

25

30

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

En la impresión de chorro o inyección de tinta, la calidad de la imagen impresa depende, entre otras cosas, del rendimiento de las boquillas del cabezal de impresión por inyección de tinta.

5 Si una boquilla no funciona según las especificaciones predeterminadas, la calidad de la imagen se deteriora. El deterioro puede ocurrir cuando una boquilla no aplica el volumen requerido de tinta de inyección en una posición específica, incluido el caso en el que no se inyecta tinta, lo que da lugar a los llamados defectos de "línea blanca". Otra anomalía ocurre cuando la tinta de inyección de tinta se aplica a una posición diferente a la posición  
10 especificada, lo que puede causar perturbaciones de intensidad local. Estos defectos son visibles para el ojo humano y perturban la apariencia de la imagen impresa. Algunas veces estas anomalías son causadas por la obstrucción de la boquilla. Cualquiera que sea la causa del funcionamiento incorrecto o no, en la técnica tal boquilla se conoce como "boquilla defectuosa".

15

Se conocen varias técnicas y soluciones para tratar con boquillas defectuosas, en las que también se puede tener en cuenta el tipo de impresora de inyección de tinta, ya sea de escaneo o de una sola pasada. En una impresora de escaneo, los cabezales de impresión de las barras de color de impresión realizan un movimiento de escaneo recíproco en la dirección  
20 de la anchura del sustrato que no se mueve, por ejemplo, son transportados por carros conducidos, durante los cuales la imagen se imprime en el sustrato. Por lo tanto, durante una carrera o pasada del cabezal de impresión en la dirección de la anchura, una boquilla imprime a lo largo de una línea en la dirección de la anchura del sustrato. Entre los movimientos subsiguientes, el sustrato se transporta en la dirección de la longitud para posicionarlo para la siguiente carrera del cabezal de impresión. En un modo multipaso de una impresora de escaneo, una parte de la imagen que se imprime en el sustrato se transporta durante múltiples movimientos alternativos después de lo cual se mueve el sustrato. En el modo de una sola pasada de una impresora de escaneo, la parte de la imagen se imprime durante una pasada. Las barras de color de impresión, que tienen una dirección de movimiento perpendicular a la  
25 dirección de transporte del sustrato, son considerablemente más pequeñas que el ancho máximo del sustrato. Una impresora de una sola pasada que tiene cabezales de impresión en una posición fija comprende una configuración de uno o más cabezales de impresión que tienen boquillas, como una viga de soporte que lleva una pluralidad de cabezales de impresión adyacentes, que pueden estar dispuestos en una disposición escalonada, cuya configuración  
30

se extiende al menos sobre el ancho del sustrato a imprimir. Normalmente, los cabezales de impresión están dispuestos de forma perpendicular a la dirección de la máquina. El sustrato se pasa continuamente a través de la impresora, por ejemplo, se fija temporalmente a un mecanismo transportador, como una cinta sin fin, a diferencia del transporte intermitente del sustrato y el movimiento de exploración o escaneo recíproco de los cabezales de impresión en un sistema de escaneo. En un sistema de una sola pasada, cada posición en el sustrato generalmente es servida por una boquilla de la configuración del cabezal de impresión para cada color de proceso. Una boquilla imprime a lo largo de una línea en la dirección longitudinal del sustrato.

10

Una técnica conocida para superar los problemas y desventajas de las boquillas con fallas es imprimir un patrón de prueba en un sustrato, que luego se analiza para detectar boquillas con fallas, por ejemplo, se toma una imagen del patrón de prueba impreso con una cámara, desde la cual un ordenador detecta los inyectores que fallan y la compensación se realiza mediante atenuación utilizando algoritmos dedicados. Las boquillas defectuosas generalmente se deshabilitan y se compensan asignando tinta adicional para ser suministrada por una o más boquillas vecinas (directamente) durante la impresión real.

15

Por ejemplo, del documento EP2952355A1 se conoce un método de compensación, en el que se utilizan al menos dos mecanismos de compensación, uno en el que una compensación por déficit de densidad asociada con una boquilla defectuosa se transfiere a boquillas vecinas (del mismo color) y otro en el que se aplica una compensación por déficit de densidad asociada con una boquilla defectuosa se transfiere a una boquilla correspondiente de un cabezal de impresión de un color diferente. Según una realización, las densidades y los déficits de densidad se establecen ópticamente mediante una disposición en línea de un dispositivo de captura óptica que captura una salida del proceso de impresión.

20

25

A partir del documento EP3332968A1 se conoce un patrón de prueba para detectar inyectores defectuosos de una impresora de inyección de tinta y, en caso de que sea relevante para la imagen a imprimir, se produce su compensación. El patrón de prueba comprende un área de línea especialmente dispuesta para identificar las boquillas que fallan y una segunda área que tiene diferentes escalas de grises para imprimir mediante la sobreimpresión de una pluralidad de colores de proceso. El patrón de prueba impreso se mide por medio de un sensor óptico, que preferiblemente es una cámara RGB.

30

Uno de los inconvenientes de las cámaras utilizadas actualmente es su gran amplitud de visión, que es muy grande en comparación con los patrones de prueba impresos, lo que complica la detección de las boquillas que fallan y deteriora la precisión de la compensación que debe aplicarse. La disposición en línea de una cámara también puede sufrir variaciones en las condiciones de luz y reflexión del entorno durante la captura que afectan la imagen tomada y, por lo tanto, el análisis y la compensación posteriores.

También es conocido que, típicamente, cada cabezal de impresión posee su propia diferencia mínima pero visible en el volumen de tinta que se aplica por boquilla para un nivel colorimétrico de gris determinado, que aparece como tiras visibles que tienen una intensidad variable en la dirección de impresión. Aunque la impresión con la compensación de la boquilla defectuosa mejora la uniformidad para los niveles de colorimetría de color gris, se desea una corrección adicional de esta huella de no uniformidad de un cabezal de impresión. Una vez más, el ancho de visión de una cámara es demasiado grande en comparación con estas tiras que tienen una densidad variable por nivel de gris.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

Es un objeto de la invención proporcionar un sistema para tratar con boquillas defectuosas en una impresora de inyección de tinta que permita una compensación precisa y/o una corrección de nivel de gris no uniforme que permita mejorar la calidad de la imagen a imprimir usando datos de las boquillas que han sido compensados y/o corregidos, o al menos para proporcionar tales proceso y sistema alternativos adecuados.

Según un primer aspecto, la invención se refiere a un sistema para detectar una o más boquillas defectuosas en un cabezal de impresión de inyección de tinta de una impresora de inyección de tinta para imprimir una imagen sobre un sustrato y compensar boquillas defectuosas, así como para corregir la uniformidad de color de una imagen impresa en una impresión por inyección de tinta de una imagen sobre un sustrato, que comprende:

una impresora de inyección de tinta que tiene al menos un cabezal de impresión con boquillas provistas de un controlador configurado para controlar las boquillas de al menos un cabezal de impresión de inyección de tinta,

- 5 un ordenador configurado para compensar las boquillas defectuosas en un cabezal de impresión de inyección de tinta de la impresora de inyección de tinta a partir de un escaneo de patrón de prueba que da como resultado datos de control de boquilla compensados para el controlador y configurada para corregir la uniformidad de color de un escaneo de patrón de prueba que da como resultado datos de control de boquilla corregidos para el controlador,
- 10 un escáner que tiene una resolución al menos igual a la resolución del cabezal de impresión, y
- un sustrato de prueba que tiene una capa receptora adaptada a la naturaleza de la tinta de inyección.
- 15 Preferiblemente, el número de sustratos de prueba es al menos la suma del número de colores de proceso de la impresora (un sustrato de prueba para imprimir el segundo patrón de prueba para cada color de proceso) más uno (para imprimir simultáneamente el primer patrón de prueba para todos los colores de proceso).
- 20 En otro aspecto más, la invención se refiere a una impresora de inyección de tinta para imprimir una imagen en un sustrato, que tiene al menos un cabezal de impresión de inyección de tinta con boquillas, un controlador configurado para controlar las boquillas del al menos un cabezal de impresión y un ordenador configurada para compensar boquillas defectuosas en una cabezal de impresión de inyección de tinta de la impresora de inyección de tinta a partir
- 25 del escaneo de patrón de prueba que da como resultado datos de control compensados de la boquilla para el controlador y configurada para corregir la uniformidad de color a partir de un escaneo de patrón de prueba que da como resultado datos de control de boquilla corregidos para el controlador, obviamente destinados para uso en el proceso o sistema según la invención.
- 30 Por lo general, el controlador también está configurado para imprimir con chorro de tinta el primer y el segundo patrón de prueba, y opcionalmente el tercer patrón de prueba como se identificó anteriormente. Por lo tanto, el controlador está configurado para imprimir un primer patrón de prueba de al menos una línea por boquilla en un sustrato de prueba que tiene una

capa receptora adaptada a la naturaleza de la tinta de inyección, inyectando tinta de inyección desde un cabezal de impresión de inyección de tinta de la impresora de inyección de tinta; y está configurado para imprimir un segundo patrón de prueba que comprende al menos dos áreas, cada área con una escala de grises diferente, en un sustrato de prueba que tiene una  
5 capa receptora adaptada a la naturaleza de la tinta de inyección, inyectando tinta desde un cabezal de impresión de inyección de tinta de la impresora de inyección de tinta, utilizando los datos de control de la boquilla compensados; y configurado para imprimir una imagen mediante la inyección de tinta desde un cabezal de impresión de la impresora de inyección de tinta utilizando los datos de control de la boquilla compensados y los datos de control de la  
10 boquilla corregidos.

Este sistema según la invención, como se explicó anteriormente, así como la impresora de inyección de tinta, ofrece las mismas ventajas para el proceso configurado para el sistema como se explica a continuación.

15

De esta manera, el proceso para detectar una o más boquillas con falla en un cabezal de impresión de inyección de tinta de una impresora de inyección de tinta para imprimir una imagen en un sustrato y compensar las boquillas con falla, así como para corregir la uniformidad de color de una imagen impresa en la impresión de inyección de tinta de una  
20 imagen en un sustrato, comprende: una primera etapa de impresión en donde se imprime un primer patrón de prueba en un sustrato de prueba que tiene una capa receptora adaptada a la naturaleza de la tinta de inyección mediante la inyección de chorro de tinta desde un cabezal de impresión de inyección de tinta de la impresora de inyección de tinta, en donde cada boquilla de la cabeza de impresión de inyección de tinta es controlado para imprimir al menos  
25 una línea; una primera etapa de escaneo para escanear el primer patrón de prueba impreso utilizando un escáner que tiene una resolución al menos igual a la del cabezal de impresión de inyección de tinta, obteniendo así una primera exploración o escaneo de patrón de prueba del primer patrón de prueba impreso; una primera etapa de cálculo informático para obtener la información acerca del estado de boquilla de cada boquilla a partir de la primera exploración  
30 o escaneo del patrón de prueba y determinar los factores de compensación para las boquillas defectuosas identificadas de este modo, obteniendo así datos de control compensados de la boquilla; una segunda etapa de impresión en donde se imprime un segundo patrón de prueba en un sustrato de prueba que tiene una capa receptora adaptada a la naturaleza de la tinta de inyección, mediante la inyección de chorro de tinta desde un cabezal de impresión de

inyección de tinta de la impresora de inyección de tinta, que se controla utilizando los datos compensados de control de boquilla, en el que el segundo patrón de prueba comprende al menos dos áreas, en donde cada área tiene una escala de grises diferente; una segunda etapa de escaneo que consiste en escanear el segundo patrón de prueba impreso utilizando el escáner que tiene una resolución al menos igual a la del cabezal de impresión de inyección de tinta, obteniendo así una segunda exploración o escaneo del patrón de prueba del segundo patrón de prueba impreso; una segunda etapa de cálculo informático para analizar la segunda exploración de patrón de prueba en cada una de las al menos dos áreas que tienen una escala de grises diferente para detectar las desviaciones locales de la escala de grises de la zona respectiva y determinar los factores de corrección para las desviaciones locales identificadas para cada una de las escalas de grises, obteniendo así datos de control de boquilla corregidos para la escala de grises correspondiente.

Por lo tanto, el proceso permite la detección y compensación de las boquillas que funcionan mal, lo que causa defectos de línea en el primer patrón de prueba impreso que son detectables por un ordenador desde el primer escaneo del patrón de prueba. En la invención, este primer patrón de prueba se imprime en un sustrato de prueba dimensionalmente estable, como una lámina de película plástica blanca, por ejemplo, hecha de PP, que se proporciona con una capa receptora compatible con el tipo de tinta de inyección utilizada, como tintas de inyección por chorro a base de agua o tintas de inyección UV. Luego, el sustrato impreso se transfiere al escáner, donde el sustrato de prueba impreso se escanea ópticamente. El escáner tiene una resolución al menos igual a la resolución del cabezal de impresión que se está examinando, por ejemplo, 1200 dpi. Debido a la capa receptora, el patrón de prueba impreso es claramente legible por el escáner que tiene la resolución adecuada que permite distinguir las boquillas individuales al procesar el escaneo. El primer escaneo o exploración digital del patrón de prueba así obtenido se analiza y se determina el estado de cada boquilla y se identifican las boquillas que fallan. La compensación de las boquillas que fallan se determina utilizando algoritmos adecuados, por ejemplo, desactivando estas boquillas defectuosas y estableciendo factores de compensación para las boquillas vecinas (directamente) en el cabezal de impresión de inyección de tinta como datos de control de boquilla compensados, que se suministran al controlador de la impresora de inyección de tinta. Posteriormente, utilizando los datos de control de boquilla compensados así generados, el segundo patrón de prueba que comprende áreas de diferentes escalas de grises colorimétricas se imprime en un nuevo sustrato de prueba dedicado. El sustrato de prueba así impreso con el segundo patrón



- de prueba se escanea produciendo una segunda exploración de patrón de prueba. Para cada área de una escala de grises colorimétrica dada se determina el valor promedio. Se determinan las desviaciones locales con respecto a este valor promedio, se aplican los factores de corrección para las boquillas asociadas con la desviación local y, por lo tanto, se
- 5 generan los datos de control de boquilla corregidos. Esto se hace para cada una de las áreas de diferentes escalas de grises colorimétricas. Típicamente, el primer y el segundo patrones de prueba comprenden tales sub-patrones de línea y área para todos los colores de proceso. El segundo patrón de prueba comprende áreas que tienen niveles de grises de, por ejemplo, 90, 80, 60 y 30%. En general, los patrones de prueba, en particular el segundo patrón de
- 10 prueba, también incluyen indicaciones para la alineación del cabezal de impresión y la determinación de la posición de la boquilla, que permite asignar una variación local en escala de grises dentro del área de una escala de grises específica a una posición de boquilla determinada.
- 15 Si las dimensiones del sustrato de prueba son más grandes que el lecho del escáner, lo que es más probable que ocurra en la impresión de una sola pasada que en la impresión de escaneo, en las etapas de cálculo informático se podría incluir la unión de los escaneos de partes del patrón de prueba impreso.
- 20 Posteriormente, la impresora de inyección de tinta puede realizar un trabajo de impresión imprimiendo una imagen de alta calidad utilizando los datos de control de boquilla compensados y corregidos, lo que permite imprimir estructuras finas, por ejemplo, diseños geométricos, simultáneamente con grandes áreas uniformes de un solo color o mixto. También se mejoran la localización del color y los gradientes tonales finos en la imagen
- 25 impresa. Además de las impresiones de alta calidad que se pueden hacer usando el proceso de la invención, las ventajas adicionales incluyen el tiempo extendido de uso de los cabezales de impresión, por ejemplo, regularmente. Una vez a la semana, se realiza el proceso de acuerdo con la invención, evitando así el reemplazo prematuro de un cabezal de impresión defectuoso. La calidad de imagen mejorada también permite aumentar la productividad
- 30 (m<sup>2</sup>/h). El rendimiento de cada cabezal de impresión se puede registrar durante el proceso de la invención, y, por ejemplo, accedido de forma remota, ofrece un soporte remoto efectivo y oportunidades de recomendación al personal operativo.

Ventajosamente, el factor de compensación y los factores de corrección para una boquilla de trabajo se presentan como el volumen adicional de tinta de inyección que se inyectará en dicha boquilla de trabajo, lo que podría ser un número negativo. De manera similar, los datos de control de la boquilla compensados y/o los datos de control de la boquilla corregidos se presentan como el número adicional de gotas de tinta de inyección que se inyectarán en la boquilla respectiva, lo que también podría ser negativo.

El proceso configurado para el sistema de acuerdo con la invención es aplicable tanto a las impresoras de inyección de tinta de escaneado como a las de un solo paso. Permite realizar una gran parte de los trabajos de impresión en un modo más productivo, por ejemplo, imprimir una imagen durante una sola pasada en lugar de hacerlo durante varias pasadas. El efecto de la impresión de una sola pasada es un registro óptimo de color a color. Además, el uso del proceso configurado para el sistema de acuerdo con la invención en impresoras de inyección de tinta de un solo paso que tienen cabezales de impresión fijos permite principalmente mejorar la uniformidad. Mientras que las impresoras de escaneo, debido al movimiento de ida y vuelta múltiple del cabezal de impresión, pueden ofrecer otro proceso para compensar las boquillas defectuosas, las impresoras de inyección de tinta de un solo paso son las que más se benefician con la invención.

Ventajosamente, el escáner está provisto de iluminación RGB de dos caras.

Parece que en algunos colores de proceso y en valores de gris más altos, por ejemplo, 80% y 95%, podría ocurrir una sobresaturación. Una de las causas puede ser la iluminación en el escáner, lo que hace que las desviaciones locales sean indistinguibles en los pasos de cálculo. En una realización, el proceso comprende una tercera etapa de impresión en donde se imprime un tercer patrón de prueba en el sustrato de prueba que tiene una capa receptora adaptada a la naturaleza de la tinta de inyección de chorro, inyectando chorro de tinta desde un cabezal de impresión de inyección de tinta de la impresora de inyección de tinta, que se controla usando los datos de boquilla compensados y los datos de boquilla corregidos, en donde el tercer patrón de prueba comprende al menos dos áreas que tienen la misma escala de grises, de las cuales una primer área está impresa por boquillas no vecinas, tales como los números impares de las cabezas, del cabezal de impresión de inyección de tinta y una segunda área es impresa por otras boquillas no vecinas, tales como las boquillas de número par, del cabezal de impresión de inyección de tinta; una tercera etapa de escaneo que consiste

5 en escanear el tercer patrón de prueba impreso utilizando el escáner que tiene una resolución al menos igual a la del cabezal de impresión de inyección de tinta, obteniendo así una tercera exploración o escaneo del patrón de prueba del tercer patrón de prueba impreso; un tercer paso de cálculo informático para analizar el tercer escaneo de patrones de prueba en cada una de las al menos dos áreas que tienen las mismas escalas de grises para las desviaciones locales de la escala de grises de la área respectiva y determinar factores de corrección adicionales para las desviaciones locales identificadas para cada una de las escalas de grises, obteniendo de esta manera datos de control de boquilla corregidos adicionalmente para la escala de grises respectiva.

10

Al dividir las boquillas del cabezal de impresión en grupos, en donde las boquillas vecinas se asignan a diferentes grupos, el área impresa con un alto valor colorimétrico de grises aparece "más clara" y, por lo tanto, es más legible para el escáner.

15 De manera ventajosa, el tercer patrón de prueba comprende al menos dos áreas que tienen la misma escala de grises, de las cuales una primer área debe imprimirse con boquillas no vecinas, como los números impares de boquillas del cabezal de impresión de inyección de tinta y una segunda área debe ser impresa por otras boquillas no vecinas, tales como las boquillas de número par, del cabezal de impresión de inyección de tinta, si está presente, se  
20 agrega al segundo patrón de prueba y la segunda etapa de cálculo informático incorporada también analiza el segundo escaneo de patrón de prueba en cada uno de las al menos dos áreas que tienen las mismas escalas de grises para las desviaciones locales de la escala de grises del área respectiva y que determinan factores de corrección adicionales para las desviaciones locales identificadas para cada una de las escalas de grises, obteniendo de esta  
25 manera datos de control de boquilla corregidos adicionalmente para la escala de grises respectiva.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

30 La invención además está ilustrada en el dibujo, en donde:

La Figura 1 muestra esquemáticamente una realización de un sistema según la invención;

La Figura 2 es un ejemplo de un primer patrón de prueba impreso;

La Figura 3 es un ejemplo de un segundo patrón de prueba impreso.

### **REALIZACIÓN ESPECÍFICA DE LA INVENCION**

5 Una realización del proceso configurado para un sistema de acuerdo con la invención, que se puede usar tanto en la impresión del tipo de escaneo como en la impresión de una sola pasada comprende los siguientes pasos. En el paso 1, se imprime un primer patrón de línea de prueba utilizando cada boquilla en el sustrato de prueba que tiene una capa receptora que es compatible con la tinta de inyección de chorro utilizada. El sustrato de prueba que tiene el

10 primer patrón de línea de prueba impreso en la capa receptora se escanea en el paso 2, produciendo así un escaneo digital del primer patrón de línea de prueba impreso. En el paso 3 se analiza el escaneo digital producido y se determina el estado de cada boquilla. Una boquilla se puede clasificar como una boquilla defectuosa si los defectos detectados relacionados con esta boquilla superan un cierto umbral. A una boquilla defectuosa

15 identificada de esta manera se le asignan datos de control de boquilla apropiados que desactivan esta boquilla. A los fines de compensar la boquilla defectuosa, se asignan los factores de compensación a la boquilla contigua, generando así datos de control de boquilla compensados para estas boquillas vecinas. Estos datos de control de boquilla defectuosa y datos compensados de boquilla se registran y suministran a, o son leídos por, el controlador

20 de la impresora de inyección de tinta. Utilizando estos nuevos datos de control, el segundo patrón de prueba que tiene áreas de diferente valor colorimétrico de grises se imprime en la capa receptora de un nuevo sustrato de prueba dedicado en el siguiente paso 4. En el paso 5 se realiza un escaneo del segundo patrón de prueba impreso, cuyo escaneo del segundo patrón de prueba digital se procesa luego en el paso 6. En este paso, se determina la escala colorimétrica de grises promedio de un área impresa y también se determinan las desviaciones locales de la media. En general, para cada color de proceso de la impresora, el segundo patrón de prueba se imprime en un sustrato de prueba separado. Con el fin de mejorar la uniformidad de color, los factores de corrección para las boquillas asociadas con una desviación local se asignan a estas boquillas, generando así datos de control de boquilla

25 corregidos. Nuevamente, se puede incorporar un umbral en este proceso de determinación y asignación. Los datos de control de boquilla corregidos también se registran y, por lo tanto, están disponibles para que los utilice el controlador de la impresora de inyección de tinta en un trabajo de impresión posterior, como se muestra en el paso 7.

30

Un tercer patrón de prueba de áreas que tiene la misma escala colorimétrica de grises, pero para ser impreso por grupos seleccionados de boquillas no vecinas, puede integrarse en el segundo patrón de prueba. Como alternativa, un tercer patrón de prueba puede imprimirse en un sustrato de prueba dedicado en una tercera etapa de impresión utilizando los datos de control de boquilla compensados y corregidos, el sustrato impreso se escanea y se analiza como se explica para generar datos de control de boquilla corregidos adicionalmente. Posteriormente, se realiza un trabajo de impresión utilizando los datos de control de boquilla compensados y (adicionalmente) corregidos.

10 La Figura 1 muestra una realización de un sistema de acuerdo con la invención. El sistema comprende una impresora de inyección de tinta 10, en esta realización una impresora de inyección de tinta de un solo paso que tiene una serie de cabezales de impresión de inyección de tinta 12 para cada color de proceso, por ejemplo, colores básicos YMCK. Los cabezales de impresión 12 están dispuestos de forma estacionaria en una barra de soporte 14. Las boquillas de los cabezales de impresión 12, dispuestas en forma perpendicular a la dirección de la máquina, se extienden al menos sobre el ancho del sustrato a imprimir. Es posible contar con una configuración escalonada de los cabezales de impresión 12. Un sustrato de prueba que se utilizará para filtrar los cabezales de impresión 12 para detectar fallas en las boquillas se indica con el número de referencia 16. Este sustrato de prueba 16 se transporta a través de la impresora de inyección de tinta 10 desde una alimentación 18 a una salida 20, por ejemplo, temporalmente adherido a una cinta transportadora 22. La impresora de inyección de tinta 10 está provista de un controlador 24 que está configurado para controlar las boquillas de los cabezales de impresión 12. Un escáner 26 está configurado para escanear el sustrato de prueba 16 que ha sido impreso por un patrón de prueba. El escaneo digital del patrón de prueba es procesado por el ordenador 27 que tiene un procesador 28 que está configurado para identificar boquillas fallidas individuales del escaneo digital del primer patrón de prueba y asignar factores de compensación a las boquillas cercanas a una boquilla fallida. Los datos de control de boquilla compensados calculados a partir de estos factores de compensación se registran, por ejemplo, en la memoria 29 del ordenador 27 y posteriormente son utilizados por el controlador 24 para imprimir el segundo patrón de prueba en un sustrato de prueba 16, que también es escaneado por el escáner 26. El ordenador 27 también está configurada para calcular un valor de grises promedio para cada una de las áreas que tienen escalas de grises mutuamente distintas, y para comparar valores locales para identificar puntos locales que tienen una escala de grises que se desvía y asignar factores de corrección de uniformidad a

las boquillas en estos puntos locales y generar datos de control de boquilla corregidos de uniformidad para aquellas boquillas asociadas al punto de desviación local. Además, estos datos se registran y transfieren al controlador 24 y se utilizan para realizar un trabajo de impresión real.

5

En la Figura 2 se muestra un ejemplo esquemático de un primer patrón de prueba impreso que tiene líneas para ser impresas por cada boquilla para cada color. El patrón de línea que cubre todo el ancho de la matriz de los cabezales de impresión 12 se muestra con la referencia 30. Los cuadrados 32 y las tiras 34 son marcas para la posición de los respectivos cabezales de impresión (y por lo tanto la posición de las boquillas) y para la alineación de los mismos.

10

La Figura 3 muestra un ejemplo representado en un diagrama de un segundo patrón de prueba impreso 36 para un color que tiene áreas o tiras de diferentes niveles de grises.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema para detectar una o más boquillas defectuosas en un cabezal de impresión de inyección de tinta (12) de una impresora de inyección de tinta (10) para imprimir una imagen en un sustrato y para compensar las boquillas defectuosas, así como para corregir la uniformidad de color de una imagen impresa por medio de la impresión por inyección de chorro de tinta de una imagen sobre un sustrato, que comprende:
- 10 - una impresora de inyección de tinta (10), que tiene al menos un cabezal de impresión (12) con boquillas, dicha impresora de inyección de tinta (10) provista de un controlador (24) configurado para controlar las boquillas de al menos un cabezal de impresión de inyección de tinta,
- 15 - un ordenador (27) configurado para compensar las boquillas defectuosas en un cabezal de impresión de inyección de tinta de la impresora de inyección de tinta a partir de un escaneo de patrón de prueba y corregir la uniformidad de color a partir de un escaneo de patrón de prueba,
- un escáner (26) que tiene una resolución al menos igual a la resolución del cabezal de impresión, y
- 20 - un sustrato de prueba (16) que tiene una capa receptora adaptada a la naturaleza de la tinta de inyección.
2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el número de sustratos de prueba (26) es al menos la suma del número de colores de proceso del cabezal de impresión más uno, incluyendo una capa receptora adaptada a la naturaleza de la tinta de chorro de tinta.
- 25 3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el sistema comprende un primer patrón de prueba (30) y un segundo patrón de prueba (36) impreso por el controlador (24) configurado para imprimir una imagen mediante inyección de tinta desde un cabezal de impresión de la impresora de inyección de tinta utilizando los datos de control de boquilla compensados y los datos de control de boquilla corregidos, en donde:
- 30 - un primer patrón de prueba (30) comprende al menos una línea por boquilla en un sustrato de prueba (16) que tiene una capa receptora adaptada a la naturaleza
- 35

de la tinta de inyección, mediante la inyección de chorro de tinta de inyección desde un cabezal de impresión de inyección de tinta de la impresora de inyección de tinta;

5                   - un segundo patrón de prueba (36) que comprende al menos dos áreas, en donde cada área tiene una escala de grises diferente, en un sustrato de prueba (16) que tiene una capa receptora adaptada a la naturaleza de la tinta de inyección, mediante la inyección de tinta de inyección desde un cabezal de impresión de inyección de tinta de la impresora de inyección de tinta, utilizando  
10                   los datos de control de boquilla compensados;

4. Sistema de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el ordenador (27) está configurado para obtener datos de control de boquilla compensados mediante información del estado de boquilla de cada boquilla a partir de un primer escaneo de patrón de prueba y para  
15                   determinar los factores de compensación para boquillas defectuosas identificadas de este modo.

5. Sistema de acuerdo con la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en el que el ordenador (27) está configurado para obtener datos de control de boquilla corregidos para la escasa  
20                   de grises respectiva a partir de un segundo escaneo de patrón de prueba en cada una de las al menos dos áreas que tienen una escala de grises diferente para las desviaciones locales de la escala de grises del área respectiva, y para determinar la corrección los factores para las desviaciones locales identificados de esta manera para cada una de las escalas de grises.

25                   6. Impresora de inyección de tinta (10) para el sistema de acuerdo con alguna de las reivindicaciones anteriores para imprimir una imagen en un sustrato, que comprende:

- al menos un cabezal de impresión de inyección de tinta (12) con boquillas,
- 30                   - un controlador (24) configurado para controlar las boquillas del al menos un cabezal de impresión y
- un ordenador (27),  
                    configurada para compensar las boquillas defectuosas en un cabezal de impresión de inyección de tinta de la impresora de inyección de tinta a partir de un  
35                   escaneo de patrón de prueba obteniendo datos de control de boquilla compensados para el controlador y configurada para corregir la uniformidad de



color a partir de un escaneo de patrón de prueba que da como resultado datos de control de boquilla corregidos para el controlador.

- 5
7. Impresora de inyección de tinta de acuerdo con la reivindicación 6, en la que el controlador (24) está configurado para imprimir
- un primer patrón de prueba (30) de al menos una línea por boquilla en un sustrato de prueba (16) que tiene una capa receptora adaptada a la naturaleza de la tinta de inyección, inyectando tinta de inyección desde un cabezal de impresión de inyección de tinta de la impresora de inyección de tinta; y
  - 10 - un segundo patrón de prueba (36) que comprende al menos dos áreas, cada área con una escala de grises diferente, en un sustrato de prueba (16) que tiene una capa receptora adaptada a la naturaleza de la tinta de inyección, inyectando tinta de inyección desde un cabezal de impresión de inyección de tinta de la impresora de inyección de tinta, utilizando los datos de control de boquilla
  - 15 compensados.;
8. Impresora de inyección de tinta de acuerdo con la reivindicación 7, en la que el ordenador está configurado para adquirir información del estado de la boquilla de cada boquilla a partir de un primer escaneo de patrón de prueba, y para determinar los factores de
- 20 compensación para las boquillas defectuosas identificadas de este modo, obteniendo así datos de control de boquilla compensados.
9. Impresora de inyección de tinta de acuerdo con la reivindicación 7 o reivindicación 8, en la que el ordenador está configurado para analizar un segundo escaneo de patrón de
- 25 prueba en cada una de las al menos dos áreas que tienen una escala de grises diferente para las desviaciones locales de la escala de grises del área respectiva, y para determinar los factores de corrección para las desviaciones locales identificados de esta manera para cada una de las escalas de grises, obteniendo así datos de control de boquilla corregidos para la escala de grises respectiva.

Fig. 1

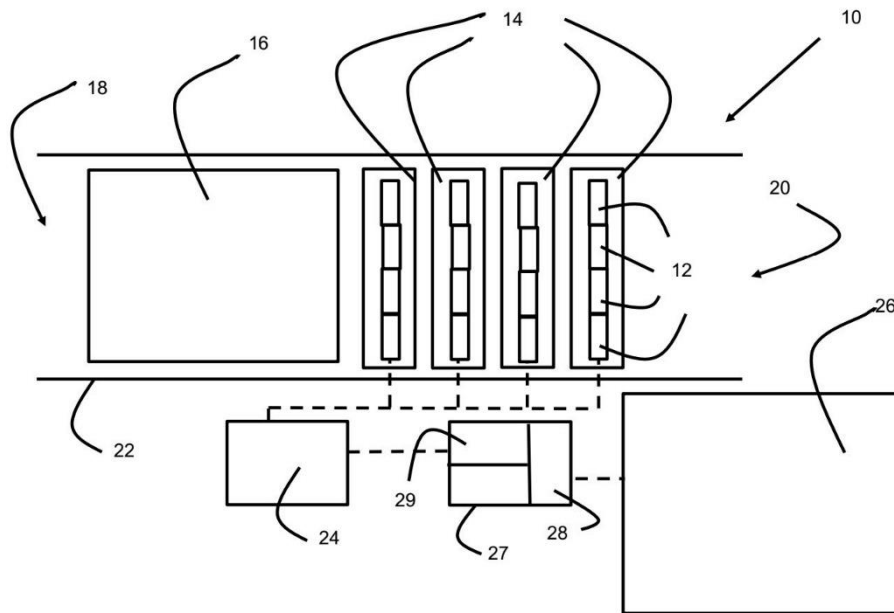


Fig. 2

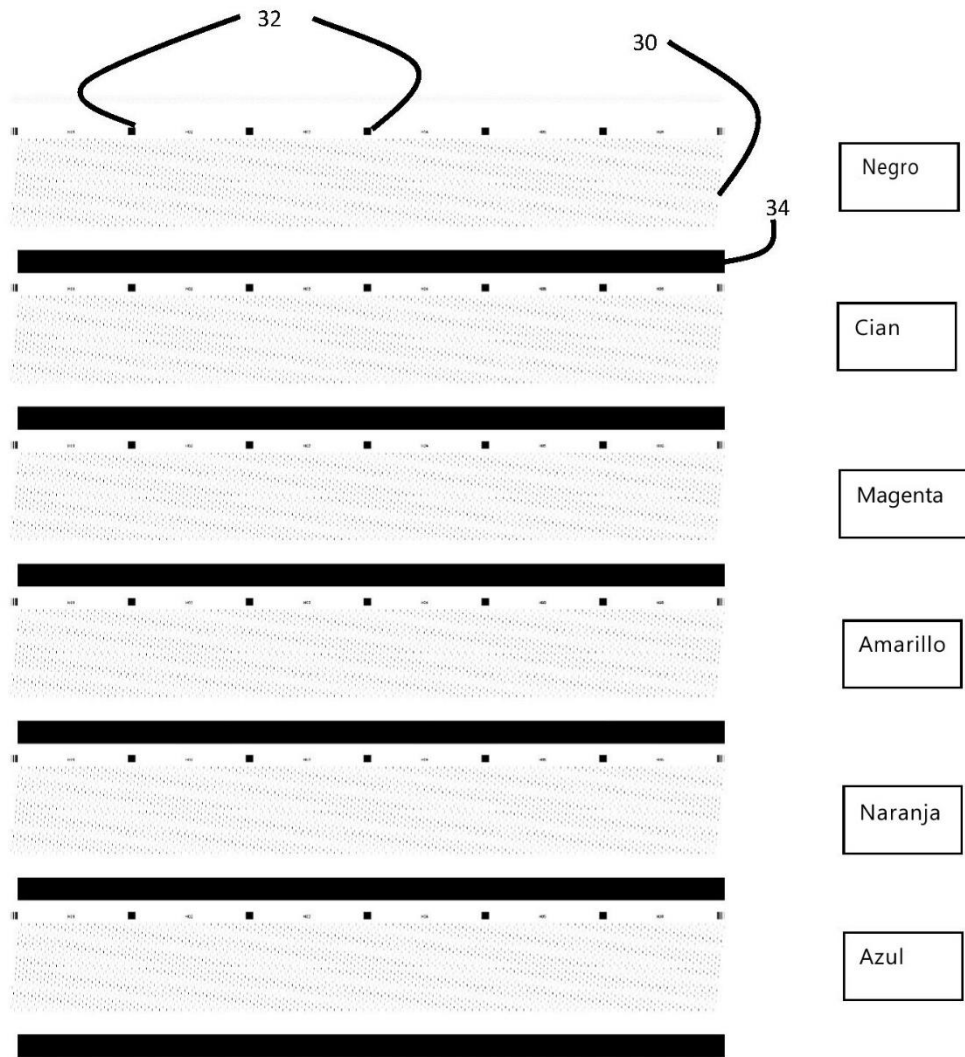


Fig. 3

