

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 959 287**

51 Int. Cl.:

B41J 2/21 (2006.01)

H04N 1/407 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2018** **E 18425076 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2023** **EP 3628500**

54 Título: **Método y sistema para la detección y corrección de defectos de impresión y/o para la configuración durante la fase de puesta en marcha de un dispositivo de impresión digital**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.02.2024

73 Titular/es:
NEOS S.R.L. (100.0%)
Via Circondariale S. Francesco, 124
41042 Fiorano Modenese (MO), IT

72 Inventor/es:
PALUMBO, VINCENZO

74 Agente/Representante:
ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 959 287 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

Método y sistema para la detección y corrección de defectos de impresión y/o para la configuración durante la fase de puesta en marcha de un dispositivo de impresión digital

5 **Campo de aplicación**

La presente invención se refiere a un método para la detección y corrección de defectos de impresión.

10 La invención también se refiere a un sistema que realiza dicho método.

En particular, la invención puede encontrar una aplicación útil en diversos campos tecnológicos donde se requiere impresión industrial en superficies incluso de grandes dimensiones, por ejemplo en la impresión sobre papel, cartón corrugado, cartón, película plástica, láminas termoplásticas; concretamente en la impresión de etiquetas, embalajes, 15 rótulos o incluso revestimientos cerámicos o asimilables.

Antecedentes de la técnica

20 En todos los campos identificados en el párrafo anterior, se utilizan dispositivos de impresión que adoptan uno o más cabezales de impresión, con dichos cabezales de impresión que suelen estar uno al lado del otro, para definir un área de impresión fija debajo de la cual se desliza un medio de impresión.

Los cabezales de impresión anteriores tienen una pluralidad de boquillas, cada una de las cuales está dispuesta para liberar un volumen de tinta que se imprime sobre el medio de impresión, realizando un punto de tinta que coopera con 25 los demás, para definir una imagen.

Uno de los problemas conocidos de los dispositivos de impresión del tipo considerado en el presente documento se refiere a la alta frecuencia de mal funcionamiento de las boquillas individuales del cabezal de impresión, lo que resulta en defectos de impresión incluso evidentes, como por ejemplo la presencia de franjas blancas marcadas o en cualquier caso con una densidad de color inferior a la deseada en la imagen impresa. 30

Otro defecto de impresión conocido está relacionado con la desigualdad tonal entre las distintas boquillas de un único cabezal de impresión y/o entre los diferentes cabezales de impresión que constituyen un color determinado.

35 Cuando la presencia de los defectos anteriores resulte en una calidad de impresión insuficiente para la aplicación de referencia, generalmente es necesario reemplazar el único cabezal de impresión dañado, con importantes daños económicos debido al coste relativamente elevado de estos componentes.

40 Por cierto, el reciente desarrollo tecnológico de los cabezales de impresión permite hoy, al menos en algunos de los modelos de gama alta, una dosificación extremadamente precisa, del orden de picolitros, del volumen de tinta liberado por cada boquilla. Gracias a dicha posibilidad de control, se han introducido sistemas de corrección, que enmascaran el defecto de impresión, causado por el defecto de una o más boquillas, modificando el volumen de tinta dispensado por las boquillas adyacentes.

45 Sin embargo, dichos sistemas de control, aunque representan una gran mejora con respecto a la técnica anterior, realizan una compensación preestablecida durante la fase de prueba, lo que no siempre garantiza una calidad de impresión óptima en el uso concreto.

50 Otra limitación de los dispositivos de impresión digital según la técnica anterior es la necesidad de realizar ajustes para la configuración durante la fase de puesta en marcha, por ejemplo en relación con la superposición de los módulos de boquillas adyacentes o la alineación de los módulos de los diferentes colores. Dichos ajustes consumen mucho tiempo y retrasan el inicio de las fases de producción.

55 Los documentos US 2012/050377 A1, US 2018/086049 A1 y US 2014/313255 desvelan un método para la detección y corrección de defectos de impresión según la técnica anterior.

60 Por lo tanto, el problema técnico subyacente a la presente invención es mejorar la calidad de los sistemas de configuración y corrección conocidos de la técnica anterior, asegurando una alta calidad de impresión en el tiempo y extendiendo significativamente la vida útil de los cabezales de impresión individuales del dispositivo de impresión digital.

Sumario de la invención

El problema técnico identificado anteriormente se resuelve mediante un método para la detección y corrección de

defectos de impresión de un dispositivo de impresión digital según la reivindicación 1.

El método descrito anteriormente permite ventajosamente realizar un control dinámico del esquema de compensación, adaptándolo en función de las condiciones reales de impresión en uso, vinculado, por ejemplo, a los parámetros operativos reales de las boquillas adyacentes específicas implicadas.

Por el contrario, los métodos de la técnica anterior aplican esquemas teóricos y preestablecidos, derivados de una calibración realizada durante la fase de prueba y no repetible durante la vida útil del dispositivo de impresión.

En cambio, cabe destacar cómo se puede aplicar el método descrito anteriormente tanto en una fase de prueba inicial como, sobre todo, en momentos posteriores de la vida útil del dispositivo, por ejemplo, antes de un trabajo de impresión.

El método puede incluso utilizarse como control dinámico de producción, es decir, monitorizar la calidad de impresión e intervenir en tiempo real para corregir cualquier defecto detectado.

En un ejemplo específico, el método puede comprender la identificación de al menos una boquilla dispensadora defectuosa responsable de un defecto de impresión, basándose en la posición lineal de dicho defecto de impresión a lo largo del área de impresión.

En este caso, el esquema de compensación prevé la variación de la dispensación de una o más boquillas dispensadoras cerca de dicha boquilla dispensadora defectuosa para enmascarar el defecto de impresión detectado.

El sistema de compensación puede resultar concretamente, por ejemplo, en un aumento en los volúmenes de tinta de una o más boquillas colocadas cerca de la boquilla defectuosa: por ejemplo, se puede configurar una cantidad de tinta adicional para que se dispense a una o ambas boquillas que están al lado de la boquilla defectuosa a lo largo del área de impresión.

El método también puede comprender la identificación de otros defectos de impresión, además o alternativamente a la identificación de las boquillas dispensadoras defectuosas.

Uno de estos defectos es la desigualdad del tono (un problema conocido en el campo como "formación de bandas"). Dicho defecto siempre se detecta como una diferencia entre el patrón de dosificación ideal y el patrón de dosificación real: sin embargo, en este caso, no falta totalmente una línea, sino que hay más bien una diferencia de tono que puede ser puntual o estar relacionada con un área (grupo de inyectores o todo el cabezal de impresión).

En este caso, se pueden adoptar diferentes sistemas de compensación alternativos.

Un primer sistema de compensación prevé la variación de los volúmenes de gota de las boquillas que inciden en las zonas afectadas por el defecto. Esto se puede hacer interviniendo singularmente en las boquillas, de manera análoga a lo descrito anteriormente para la corrección de boquillas defectuosas, o interviniendo sobre parámetros (por ejemplo, la tensión de alimentación de los actuadores piezoeléctricos) que afectan a todo un grupo de boquillas dispensadoras.

En cambio, un sistema de compensación alternativo actúa sobre el procesamiento de imágenes, a través del RIP de impresión, modificando la densidad de los píxeles de impresión en las zonas afectadas por el fenómeno.

El método puede comprender además una etapa de adquisición de información específica relacionada con la configuración durante la fase de puesta en marcha, para que el esquema de compensación elaborado realice dicho ajuste.

En particular, la información específica puede referirse al solapamiento entre módulos de boquillas adyacentes. De hecho, se sabe que la superposición entre módulos puede provocar defectos locales que dan lugar a líneas perdidas u oscurecidas. La información detectada, obtenida a través de la impresión y la posterior detección de una prueba de impresión específica, se refiere en este caso a la elección óptima de las boquillas superpuestas, es decir, la definición de un esquema de superposición óptimo.

Otra información detectable mediante pruebas específicas y útil durante la fase de configuración del dispositivo de impresión se refiere a la alineación entre los módulos de boquillas dispensadoras relativas a los diferentes colores.

La misma arquitectura, aprovechando el mismo sistema óptico de detección (preferiblemente con sensores CIS), también se puede utilizar para obtener información que permita perfilar el dispositivo de impresión digital.

Como se ha mencionado anteriormente, al menos las etapas de detección de un defecto de impresión, de elaboración de un esquema de compensación y de aplicación del esquema de compensación, se pueden realizar durante un ciclo

de producción del dispositivo de impresión digital.

En particular, el uso del método durante el ciclo de producción resulta particularmente eficaz para la detección de defectos de irregularidades ("formación de bandas"). De hecho, el Solicitante ya ha descubierto cómo, el sistema según la presente patente, permite identificar fácilmente dichos defectos mediante el seguimiento óptico de los gráficos impresos, incluso a velocidades relativamente altas (indicativamente superiores a 80 m/min) utilizadas en la etapa de producción.

También cabe señalar que, para aplicar el método durante el ciclo de producción, también se pueden usar gráficos de prueba durante la impresión en un descarte de medio de impresión. De este modo se puede realizar el análisis del sistema óptico de detección sobre dichos gráficos de prueba. Sin embargo, el Solicitante ha descubierto que el uso de dichos gráficos de prueba no es estrictamente necesario, ya que también es posible realizar la detección de errores directamente sobre los gráficos de producción.

Ventajosamente, durante la etapa de modificación de dicho esquema de compensación en el control de retroalimentación, se puede obtener un esquema de compensación óptimo, que es aplicable en operaciones de impresión posteriores del dispositivo de impresión digital.

Por lo tanto, dicho esquema de compensación óptimo puede almacenarse en un medio de almacenamiento que sea accesible a una unidad de control del dispositivo de impresión, para que el esquema pueda aplicarse en posteriores impresiones.

En particular, dicha etapa de modificación de dicho esquema de compensación en el control de retroalimentación se puede utilizar y repetir para identificar una pluralidad de esquemas de compensación óptimos relacionados con diferentes niveles de grises.

De hecho, la compensación probablemente será diferente según el nivel de gris solicitado, concretamente, debido a la densidad de color de los píxeles del patrón de impresión ideal colocados en la boquilla dispensadora defectuosa.

Por tanto, el método de acuerdo con la presente invención, en presencia de una boquilla defectuosa, identificará un esquema de compensación alternativo para diferentes niveles de grises y el dispositivo de impresión digital aplicará entonces el esquema correspondiente donde la imagen a imprimir tenga ese nivel específico de gris en el área donde se ha detectado el defecto de impresión.

Evidentemente, en el caso de la impresión en color, hay diferentes grupos de boquillas, cada uno de los cuales dispensa tinta de diferente color. El método de acuerdo con la presente invención en este caso se puede realizar consecutivamente (pero preferiblemente todavía en la misma impresión) para cada uno de los grupos de boquillas.

De una manera conocida *per se*, uno de los patrones de impresión ideales utilizados para identificar y corregir los defectos de impresión, preferiblemente realizado en una fase de prueba preliminar o en partes del medio no afectadas por los gráficos impresos en producción, comprende más partes, colocadas posteriormente a lo largo de la dirección de impresión, cada una de las cuales comprende un área homogénea con un nivel de gris diferente. Otros patrones de impresión ideales pueden comprender pluralidades de líneas en la dirección de alimentación del medio de impresión, para identificar las boquillas defectuosas, o bloques homogéneos aún diferentes con un uso selectivo de las boquillas dispensadoras colocadas en el solapamiento entre los módulos de boquillas posteriores del dispositivo de impresión digital.

Preferentemente, dicho sistema óptico de detección está provisto de una pluralidad de sensores de escaneo distribuidos linealmente a lo largo del área de impresión.

Cada uno de dichos sensores de escaneo está preferentemente adaptado para discriminar linealmente entre puntos de tinta liberados por boquillas dispensadoras contiguas del cabezal de impresión.

En una posible realización, cada sensor de escaneo individual está colocado en correspondencia lineal con una única boquilla dispensadora.

En una realización alternativa y preferida, un único sensor de escaneo está colocado en correspondencia lineal con más boquillas dispensadoras adyacentes (preferiblemente dos por sensor) del cabezal de impresión, pudiendo dichos sensores de escaneo discriminar los puntos de tinta relacionados con las boquillas dispensadoras adyacentes.

En este caso, con el fin de discriminar entre las diferentes boquillas para identificar una posible boquilla que funciona mal, se realiza una prueba de impresión en la que las boquillas adyacentes se accionan más tarde. Por tanto, el patrón de impresión ideal comprenderá una serie de módulos de líneas posteriores, estando cada línea en una boquilla dispensadora determinada, realizándose las líneas correspondientes a las boquillas dispensadoras adyacentes en

correspondencia lineal con un único sensor de escaneo en distintos módulos de líneas. El número de módulos de líneas sucesivos es al menos igual al número de boquillas por sensor, aunque es posible que se puedan utilizar otros módulos para otras evaluaciones, por ejemplo en las boquillas desviadas.

5 Los sensores de escaneo son preferentemente sensores CIS.

El problema técnico identificado anteriormente también se resuelve mediante un sistema para la detección y corrección de defectos de impresión de un dispositivo de impresión digital según la reivindicación 14.

10 Cabe señalar que la unidad de control puede montarse a bordo del dispositivo de impresión o ser externa al mismo. Por ejemplo, puede ser un ordenador electrónico interconectado con el dispositivo de impresión digital y con el sistema óptico de detección.

15 Otras características y ventajas resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de dos realizaciones preferidas, pero no exclusivas, de la presente invención, con referencia a las figuras adjuntas dadas a modo de ejemplo y no con fines limitativos.

Breve descripción de los dibujos

20 La Figura 1 muestra esquemáticamente un patrón de impresión ideal utilizado por el método y sistema para la detección y corrección de defectos de impresión de un dispositivo de impresión digital de acuerdo con la presente invención;

25 la Figura 2 muestra esquemáticamente un sistema para la detección y corrección de defectos de impresión del método de acuerdo con la presente invención;

la Figura 3 muestra esquemáticamente el sistema en una etapa de corrección del error detectado en la etapa mostrada en la Figura 2;

30 la Figura 4 muestra esquemáticamente una primera variante del sistema de la Figura 2, en el que en particular se destacan los sensores que constituyen el sistema óptico de detección;

la Figura 5 muestra esquemáticamente una segunda variante del sistema de la Figura 2, en el que en particular se destacan los sensores que constituyen el sistema óptico de detección;

35 la Figura 6 muestra esquemáticamente el sistema de la Figura 2 durante otra etapa de detección del método de acuerdo con la presente invención;

40 la Figura 7 muestra esquemáticamente el sistema de acuerdo con la presente invención durante una etapa de corrección del error detectado en la etapa mostrada en la Figura 6.

Descripción detallada

45 Con referencia a las Figuras 2-7 adjuntas, S generalmente identifica un sistema para la detección y corrección de defectos de impresión.

El sistema S comprende en particular un dispositivo de impresión digital A, preferiblemente para impresión plana, que comprende uno o más cabezales de impresión H que están uno al lado del otro para definir un área de impresión. Preferentemente, el área de impresión definida es de grandes dimensiones, en particular igual o superior a dos metros.

50 En aras de la simplicidad de la representación, en las figuras adjuntas se representa un único cabezal de impresión H.

55 El cabezal de impresión H, de un tipo conocido *per se*, tiene una pluralidad de boquillas dispensadoras N dispuestas para dispensar un volumen de tinta que es ajustable de manera fina y en tiempo real. La dispensación instantánea de una única boquilla N sobre un medio de impresión P define localmente un punto de tinta IP; los diferentes puntos de tinta IP cooperan para definir una imagen de impresión.

60 Las boquillas dispensadoras N están dispuestas preferiblemente de forma desplazada, por motivos relacionados con las dimensiones y con la estructura interna del propio cabezal de impresión. No obstante, a cada boquilla dispensadora N le corresponde una posición específica en el área de impresión, de modo que idealmente se puede considerar que dichas boquillas dispensadoras N están una al lado de la otra. A continuación de la presente descripción, el término "adyacente" relacionado con las boquillas dispensadoras N se refiere a dicha disposición lineal ideal a lo largo del área de impresión.

El sistema S también comprende medios para mover el medio de impresión P antes mencionado, que están dispuestos para hacer avanzar dicho medio de impresión P en una dirección de alimentación ortogonal al área de impresión, denominada en el presente documento dirección de impresión R.

- 5 El sistema S también comprende un sistema óptico de detección OD, que comprende una pluralidad de sensores de escaneo C, preferiblemente del tipo CIS, que están linealmente uno al lado del otro a lo largo de una dirección paralela al área de impresión.

10 El sistema óptico de detección OD está dispuesto aguas abajo del dispositivo de impresión digital A y está dispuesto para adquirir la imagen recién impresa en dicho dispositivo de impresión A.

En particular, cabe señalar que el sistema óptico de detección OD es capaz de discriminar la posición de los puntos de tinta IP depositados por boquillas adyacentes.

- 15 En una primera variante, que se ilustra en la Figura 4, en cada boquilla dispensadora N del dispositivo de impresión digital A hay dispuesto un único sensor de escaneo C.

20 En una segunda variante, que se ilustra en la Figura 5, en cambio, hay dispuesto un sensor de escaneo C delante de cada par de boquillas dispensadoras adyacentes N₁, N₂, que están desplazadas entre sí a lo largo de la dirección de impresión R.

El sistema S comprende también una unidad de control CU, que por un lado controla el funcionamiento de las boquillas dispensadoras N, y por otro adquiere la señal del sistema óptico de detección OD.

- 25 Dicha unidad de control CU, que puede estar realizada por uno o varios ordenadores, por uno o más microprocesadores o por dispositivos conocidos análogos, puede comprender o estar conectada a un medio de almacenamiento en el que se almacenarán esquemas ideales de compensación, obtenidos a partir del método descrito a continuación.

- 30 El sistema S anterior es capaz de realizar un método para la detección y corrección de defectos de impresión DF, DF2 y/o la configuración durante la fase de puesta en marcha del dispositivo de impresión digital descrito anteriormente.

Un primer defecto de impresión DF detectable y corregible con el método de acuerdo con la presente invención es la presencia de boquillas dispensadoras defectuosas N_i.

- 35 A continuación se proporciona un ejemplo de cómo se puede detectar y corregir dicho defecto DF, con referencia específica a las Figuras 1-3.

- 40 En una primera etapa, el dispositivo de impresión digital A se controla para realizar una impresión destinada a identificar y corregir los defectos de impresión DF relacionados con la presencia de boquillas dispensadoras N_e defectuosas.

Dicha impresión se realiza preferentemente basándose en un patrón de impresión ideal IPP, es decir, una imagen digital compuesta de una matriz de píxeles, que se ilustra en la Figura 1.

- 45 Dicho patrón de impresión ideal IPP comprende una pluralidad de bandas posteriores L1, L2, cada banda que comprende píxeles de intensidad de color homogénea, particularmente a cada banda le corresponde un nivel diferente de gris.

- 50 El dispositivo de impresión digital A, como se representa en la Figura 2, imprimirá así un patrón de impresión real RPP definido por la deposición de los puntos de tinta IP sobre el medio de impresión P.

- 55 En caso de boquillas dispensadoras defectuosas N_e, el patrón de impresión real RPP tendrá localmente un defecto de impresión DF, representado en este caso por una columna perdida o que tiene una densidad de color menor que la del área correspondiente del patrón de impresión ideal IPP.

A través del sistema óptico de detección OD, la unidad de control CU es capaz de identificar la boquilla dispensadora defectuosa N_e específica.

- 60 En el caso concreto de la variante de la Figura 4, la posición de la boquilla dispensadora defectuosa N_e se deduce inmediatamente de la posición del sensor de escaneo C que detecta el defecto.

En cambio, en el caso de la variante de la Figura 5, será preferible realizar una prueba de impresión diferente o adicional en la que las dos boquillas dispensadoras relacionadas con cada sensor C se hagan imprimir

(preferiblemente: líneas continuas) en dos etapas posteriores. De esta forma, la resolución del sensor será suficiente para identificar la boquilla defectuosa N_x de manera oportuna.

5 Una vez identificada la boquilla dispensadora defectuosa N_x , la unidad de control CU modifica la dispensación de las boquillas basándose en un esquema de compensación inicial, que reasigna sustancialmente el volumen de tinta atribuido a la boquilla dispensadora defectuosa N_x distribuyéndolo a las boquillas dispensadoras adyacentes N_1 , N_2 .

10 En este punto, en una realización preferida con control de retroalimentación de errores, el sistema óptico de detección OD continúa su adquisición y detectará un patrón de impresión real RPP modificado por el esquema de compensación.

La unidad de control CU vuelve a comparar dicho patrón de impresión real RPP con el resultado esperado, es decir, con el patrón de impresión ideal IPP.

15 Dependiendo de las discrepancias residuales, dicha unidad de control CU modificará el esquema de compensación adoptado y así sucesivamente, hasta que se logre una superposición aceptable entre el patrón de impresión real RPP y el patrón de impresión ideal IPP.

20 Por tanto, se lleva a cabo un control de retroalimentación del sistema de compensación adoptado, lo que permite ventajosamente conseguir una compensación óptima para cada defecto de impresión DF encontrado.

En otra realización, el sistema de compensación puede adoptarse sin un control de retroalimentación adicional, por ejemplo durante un ciclo de producción después de una impresión de detección preliminar.

25 Un segundo defecto de impresión DF2 detectable y corregible con el método de acuerdo con la presente invención es la presencia de bandas, es decir, áreas que tienen un tono desigual.

A continuación se proporciona un ejemplo de cómo se puede detectar y corregir dicho defecto DF, con referencia específica a las Figuras 6-7.

30 En este caso, la detección de defectos ilustrada en la Figura 6 conduce a una corrección del volumen de gota asignado a las boquillas dispensadoras N en la zona afectada por el fenómeno, realizando así la corrección visible en la Figura 7.

35 Se pueden emplear otros sistemas de corrección de bandas, como se ha descrito ampliamente en el sumario de la presente invención.

40 El método y el dispositivo de acuerdo con la presente invención además son capaces de detectar, aún con un comportamiento y la posibilidad de una corrección en tiempo real excelentes, otros defectos de impresión conocidos en el campo, además de realizar automáticamente la configuración del dispositivo de impresión durante una fase de puesta en marcha.

El alcance de protección de la invención está definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Método para la detección y corrección de defectos de impresión (DF, DF2) de un dispositivo de impresión digital (A) que comprende las siguientes etapas:

- disponer un dispositivo de impresión digital (A) equipado con uno o más cabezales de impresión (H) con una pluralidad de boquillas dispensadoras (N) colocadas a lo largo de un área de impresión;
- disponer un sistema óptico de detección (OD), colocado junto a dicha área de impresión con referencia a una dirección de impresión (R);
- controlar dicha pluralidad de boquillas dispensadoras (N) para dispensar tinta sobre un medio de impresión (P), relativamente móvil con respecto a dicha área de impresión, realizándose dicha dispensación tomando como base un patrón de impresión ideal (IPP) predefinido que comprende uno o más niveles de grises (L1, L2), realizando dicha dispensación un patrón de impresión real (RPP) en dicho medio de impresión (P);
- adquirir el patrón de impresión real (RPP) a través de dicho sistema óptico de detección (OD);
- detectar al menos un defecto de impresión (DF, DF2) definido por una diferencia de dicho patrón de impresión real (RPP) adquirido por el sistema óptico de detección (OD) con respecto a dicho patrón de impresión ideal (IPP);
- elaborar, a bordo de una unidad de control del dispositivo de impresión digital, al menos un esquema de compensación para enmascarar un defecto de impresión detectado (DF, DF2)
- aplicar dicho esquema de compensación durante la realización de dicho patrón de impresión real (RPP);
- después de realizar el patrón de impresión real (RPP) con el esquema de compensación aplicado, adquirir nuevamente el patrón de impresión real (RPP) a través de dicho sistema óptico de detección (OD);
- modificar dicho esquema de compensación en el control de retroalimentación para hacer que la apariencia visual de dicho patrón de impresión real (RPP) sea similar a la apariencia visual de dicho patrón de impresión ideal (IPP);

caracterizado porque dicha etapa de control de retroalimentación se emplea para monitorizar en tiempo real, durante un ciclo de producción, si el sistema de compensación define una corrección aceptable.

2. Método para la detección y corrección de defectos de impresión (DF, DF2) de un dispositivo de impresión digital (A) según la reivindicación 1, en donde al final de la etapa de modificación de dicho esquema de compensación en el control de retroalimentación, se obtiene un esquema de compensación óptimo, que es aplicable en operaciones de impresión posteriores del dispositivo de impresión digital (A).

3. Método para la detección y corrección de defectos de impresión (DF, DF2) de un dispositivo de impresión digital (A) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la etapa de detección de al menos un defecto de impresión (DF) comprende la subetapa de identificar al menos una boquilla dispensadora defectuosa (N_f) responsable del defecto de impresión (DF), y en donde el esquema de compensación elaborado prevé la variación de dispensación de una o más boquillas dispensadoras (N_n) cerca de dicha boquilla dispensadora defectuosa (N_f).

4. Método para la detección y corrección de defectos de impresión (DF, DF2) de un dispositivo de impresión digital (A) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la etapa de detección de al menos un defecto de impresión (DF2) comprende la subetapa de identificar una irregularidad tonal (DF2) en el patrón de impresión real (RPP).

5. Método para la detección y corrección de defectos de impresión (DF, DF2) de un dispositivo de impresión digital (A) según la reivindicación 4, en donde el esquema de compensación elaborado prevé la variación de la dosificación de una o más boquillas dispensadoras en el área afectada por la irregularidad tonal (DF2), interviniendo sobre el volumen de gota asignado a cada boquilla dispensadora (N) o sobre los parámetros de regulación del cabezal de impresión que afectan a todo un módulo de boquillas dispensadoras (N).

6. Método para la detección y corrección de defectos de impresión (DF, DF2) de un dispositivo de impresión digital (A) según la reivindicación 4, en donde el esquema de compensación elaborado actúa sobre el procesamiento de imágenes, a través del RIP de impresión, modificando la densidad de los píxeles de impresión en las zonas afectadas por la irregularidad tonal (DF2).

7. Método para la detección y corrección de defectos de impresión (DF, DF2) de un dispositivo de impresión digital (A) según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una etapa de detección de al menos una información de configuración a partir del análisis de dicho patrón de impresión real (RPP), y una etapa de configuración del dispositivo durante la fase de puesta en marcha en base a dicha información de configuración detectada, en donde la información de configuración detectada a partir del análisis de dicho patrón de impresión real (RPP) es una información sobre el solapamiento entre los diferentes módulos adyacentes de boquillas dispensadoras (N) y/o la alineación entre los diferentes módulos de boquillas dispensadoras (N) relacionados a los diferentes colores.

8. Método para la detección y corrección de defectos de impresión (DF, DF2) de un dispositivo de impresión digital (A)

según una de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos las etapas de detección de un defecto de impresión, de elaboración de un esquema de compensación y de aplicación del esquema de compensación, se pueden llevar a cabo durante un ciclo de producción del dispositivo de impresión digital.

- 5 9. Método para la detección y corrección de defectos de impresión (DF, DF2) de un dispositivo de impresión digital (A) según la reivindicación 8, en donde durante el ciclo de producción la velocidad de alimentación del medio de impresión (P) con respecto al área de impresión es superior a 80 m/min.
- 10 10. Método para la detección y corrección de defectos de impresión (DF, DF2) de un dispositivo de impresión digital (A) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho sistema óptico de detección (OD) proporciona una pluralidad de sensores de escaneo (C) que están distribuidos linealmente a lo largo del área de impresión.
- 15 11. Método para la detección y corrección de defectos de impresión (DF, DF2) de un dispositivo de impresión digital (A) según la reivindicación 10, en donde un único sensor de escaneo (C) está colocado en correspondencia lineal con una única boquilla dispensadora (N).
- 20 12. Método para la detección y corrección de defectos de impresión (DF, DF2) de un dispositivo de impresión digital (A) según la reivindicación 10, en donde un único sensor de escaneo (C) está colocado en correspondencia lineal con dos o más boquillas dispensadoras adyacentes (N₁, N₂) del cabezal de impresión (H), dicho patrón de impresión ideal (RPP) que comprende dos o más módulos de líneas posteriores, estando cada línea en una boquilla dispensadora determinada (N), las líneas correspondientes a las boquillas dispensadoras adyacentes (N₁, N₂) que se realizan en correspondencia lineal con un único sensor de escaneo (C) en distintos módulos de líneas.
- 25 13. Método para la detección y corrección de defectos de impresión (DF, DF2) de un dispositivo de impresión digital (A) según las reivindicaciones 10-12, en donde dichos sensores de escaneo (C) son sensores CIS.
- 30 14. Sistema (S) para la detección y corrección de defectos de impresión (DF, DF2) de un dispositivo de impresión digital (A) que comprende:
 - un dispositivo de impresión digital (A) equipado con uno o más cabezales de impresión (H) con una pluralidad de boquillas dispensadoras (N) colocadas a lo largo de un área de impresión, dispuesto para dispensar tinta sobre un medio de impresión (P), relativamente móvil con respecto a dicha área de impresión, tomando como base un patrón de impresión ideal (IPP) predefinido que comprende uno o más niveles de grises (L1, L2), realizando un patrón de impresión real (RPP) en dicho medio de impresión (P);
 - 35 - un sistema óptico de detección (OD), colocado junto a dicha área de impresión con referencia a una dirección de impresión (R), dispuesto para adquirir el patrón de impresión real (RPP);
 - una unidad de control (CU) dispuesta para:
 - detectar:
 - 40 ° al menos un defecto de impresión (DF, DF2) definido por una diferencia de dicho patrón de impresión real (RPP) adquirido por el sistema óptico de detección (OD) con respecto a dicho patrón de impresión ideal (IPP)
 - elaborar, a bordo de una unidad de control del dispositivo de impresión digital, al menos un esquema de compensación para enmascarar un defecto de impresión detectado (DF, DF2);
 - 45 - aplicar dicho esquema de compensación durante la realización de dicho patrón de impresión real (RPP);
 - después de realizar el patrón de impresión real (RPP) con el esquema de compensación aplicado, adquirir nuevamente el patrón de impresión real (RPP) a través de dicho sistema óptico de detección (OD);
 - modificar dicho esquema de compensación en el control de retroalimentación para hacer que la apariencia visual de dicho patrón de impresión real (RPP) sea similar a la apariencia visual de dicho patrón de impresión ideal (IPP);
 - 50 **caracterizado porque** dicha etapa de control de retroalimentación se emplea para monitorizar en tiempo real, durante un ciclo de producción, si el sistema de compensación define una corrección aceptable.

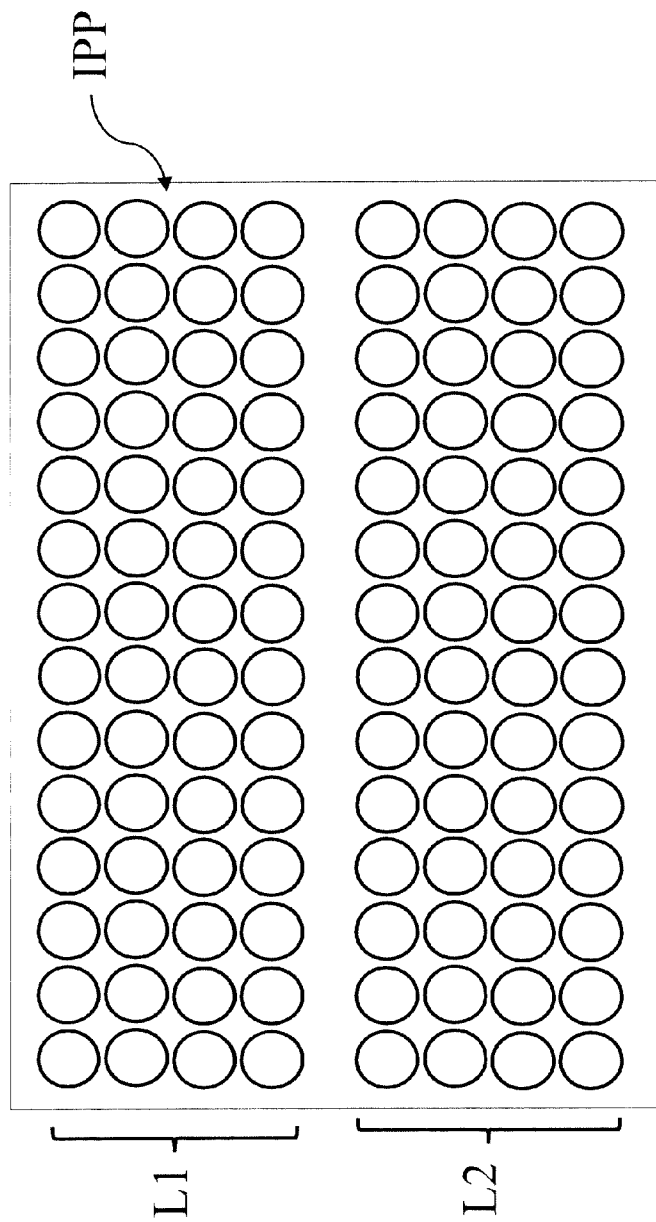


Fig. 1

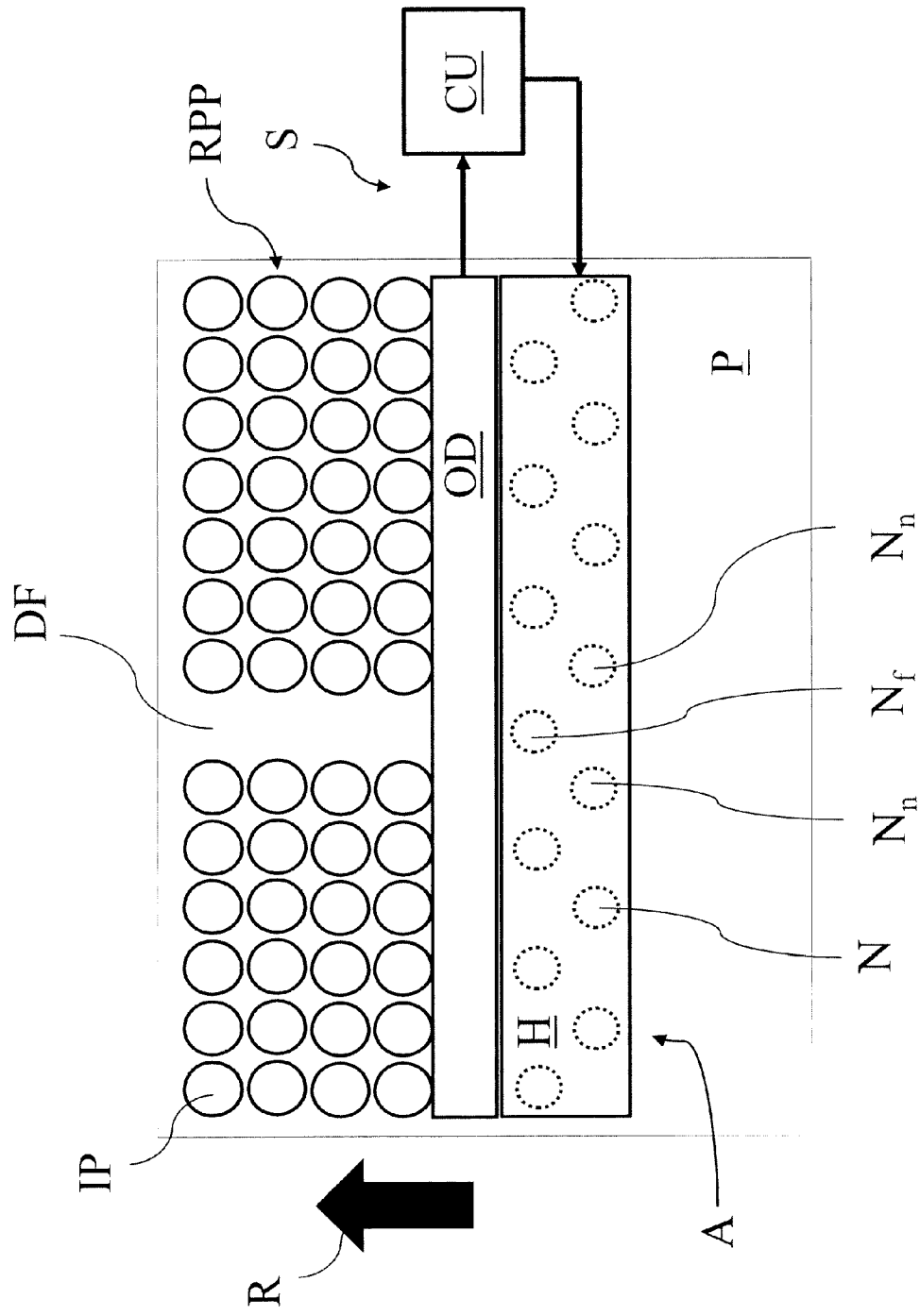


Fig. 2

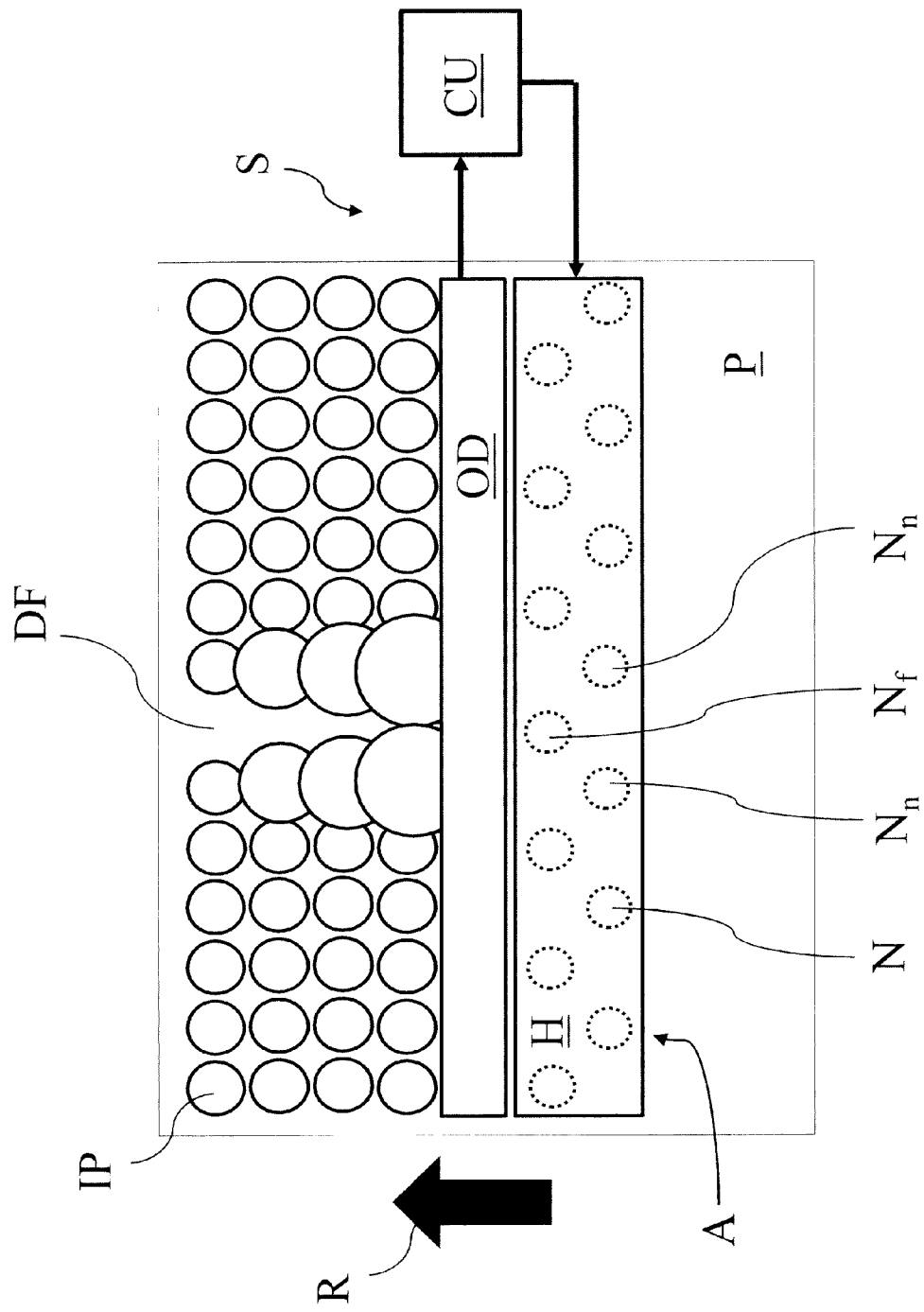


Fig. 3