

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. August 2020 (13.08.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/161015 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B41F 33/00 (2006.01) *H04N 1/401* (2006.01)
H04N 1/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/052429

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Januar 2020 (31.01.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 102 717.9
04. Februar 2019 (04.02.2019) DE

(71) Anmelder: **WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG**
[DE/DE]; Münsterstraße 50, 49525 Lengerich (DE).

(72) Erfinder: **MICHAEL, Sven**; Münsterstraße 50, 49525
Lengerich (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

(54) Title: METHOD FOR INCREASING THE QUALITY OF AN INKJET PRINTED IMAGE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR QUALITÄTSSTEIGERUNG EINES INKJET-DRUCKBILDES

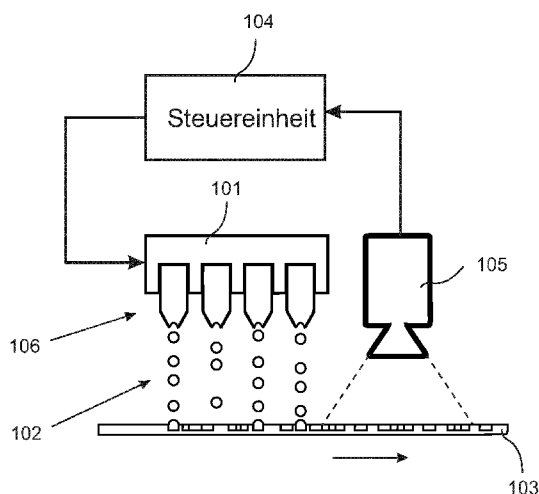


Fig. 1

104 Control unit

(57) Abstract: The invention relates to a method for increasing the quality of a printed image of a digital printing machine, which printed image is printed onto a material web in the inkjet printing process, wherein the digital printing machine comprises: a printing head having inkjet nozzles; an image-capturing unit for capturing at least one part of the printed image; and a control unit for controlling the printing head. In order to keep the quality of the printed image constant over the entire printing length during the print job, the solution according to the invention is based on a method in which: at least with one portion of the printed images, a test mark is printed along with the printed image; target image data of the test mark is stored in the control unit; and actual image data of the test mark is captured by the image-capturing unit, compared with the target image data in the control unit and stored as target-actual comparison

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

image data, wherein a misalignment of the printing head is detected according to the target-actual comparison image data.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Qualitätssteigerung eines Druckbilds einer Digitaldruckmaschine, das im Inkjet-Druckverfahren auf eine Materialbahn gedruckt wird, wobei die Digitaldruckmaschine einen Druckkopf mit Inkjet-Düsen, eine Bilderfassungseinheit zur Erfassung zumindest eines Teils des Druckbilds und eine Steuereinheit zur Ansteuerung des Druckkopfs umfasst. Um die Qualität des Druckbilds während des Druckjobs über die gesamte Drucklänge konstant zu halten, basiert die erfindungsgemäße Lösung auf einem Verfahren, bei dem zumindest bei einem Teil der Druckbilder eine Prüfmarkierung zusammen mit dem Druckbild gedruckt wird, bei dem Soll-Bilddaten der Prüfmarkierung in der Steuereinheit abgespeichert sind, bei dem Ist-Bilddaten der Prüfmarkierung von der Bilderfassungseinheit erfasst und in der Steuereinheit mit den Soll-Bilddaten verglichen und als Soll-Ist-Vergleichsbilddaten abgespeichert werden, wobei in Abhängigkeit der Soll-Ist-Vergleichsbilddaten eine Dejustierung des Druckkopfes detektiert wird.

5

Verfahren zur Qualitätssteigerung eines Inkjet-Druckbilds

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Qualitätssteigerung eines Druckbilds einer Digitaldruckmaschine, das im Inkjet-Druckverfahren auf eine Materialbahn gedruckt wird, wobei die Digitaldruckmaschine einen Druckkopf mit Inkjet-Düsen, eine
15 Bilderfassungseinheit zur Erfassung zumindest eines Teils des Druckbilds und eine Steuereinheit zur Ansteuerung des Druckkopfs umfasst. Außerdem betrifft die Erfindung eine Digitaldruckmaschine zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.

Beim Inkjet-Druckverfahren auf eine laufende Materialbahn variieren die Drucklängen
20 in der Regel zwischen 10 Metern bis zu einigen 1000 Metern. Insbesondere bei den Drucklängen im oberen Bereich tritt das Problem auf, dass die Qualität des Druckbilds nicht mehr der Qualität zu Beginn des Druckjobs entspricht, da im Laufe des Druckjobs die äußeren Störparameter (wie etwa Temperatur, Viskosität der Druckfarbe, etc.) variieren. Insbesondere wirken sich die folgenden drei Einflüsse negativ auf die
25 Qualität des Druckbilds aus:

- Veränderung der Farborte und Tonwertzunahme (TWZ)
- Verstopfung von einzelnen Inkjet-Düsen
- Dejustierung von Druckköpfen

30

Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Qualität des Druckbilds während des Druckjobs über die gesamte Drucklänge konstant zu halten.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß dem Anspruch 1 und eine
35 Digitaldruckmaschine nach dem Anspruch 5 gelöst.

Die Erfindung ermöglicht es, die oben genannten Veränderungen im Druckbild auf einfache Weise zu Erkennen und zu Korrigieren.

Die erfindungsgemäße Lösung basiert auf einem Verfahren, bei dem zumindest bei
5 einem Teil der Druckbilder eine Prüfmarkierung zusammen mit dem Druckbild gedruckt wird, bei dem Soll-Bilddaten der Prüfmarkierung in der Steuereinheit abgespeichert sind, bei dem Ist-Bilddaten der Prüfmarkierung von der Bilderfassungseinheit erfasst und in der Steuereinheit mit den Soll-Bilddaten verglichen und als Soll-Ist-Vergleichsbilddaten abgespeichert werden, wobei in Abhängigkeit der Soll-Ist-
10 Vergleichsbilddaten eine Dejustierung des Druckkopfes detektiert wird.

Der dejustierte Druckkopf wird in einem weiteren Schritt dann wieder neu ausgerichtet.

Bevor die bevorzugten Ausführungsformen aufgeführt werden, werden zunächst noch
15 einige Fachbegriffe erläutert:

Tonwertzunahme

Der Fachbegriff Tonwertzunahme (Abk.: TWZ) bezeichnet den Effekt, dass Rasterpunkte der Druckvorlage (z. B. einer digitalen Bilddatei oder einem Film) auf
20 dem bedruckten Bogen verfahrensbedingt größer erscheinen, das Druckbild also dunkler wird als in der Vorlage vorgesehen. Genauer betrachtet, werden Rasterpunkte bei jeder technischen Übertragung nie ganz gleich übertragen, sondern in irgendeiner verfahrenstypischen Weise deformiert. Dabei treten Verformungen, Vergrößerungen, aber auch Verkleinerungen auf.

25

Spektralsensor und Spektralwertfunktion

Jeder Mensch verfügt in der Netzhaut über drei Zapfenarten, die sich in ihrer spektralen Empfindlichkeit unterscheiden. Um die individuellen Unterschiede im menschlichen Farbempfinden auszugleichen, wurde ein "Normalbetrachter" in diversen
30 Normen verbindlich festgelegt (insbesondere ISO 12647 und DIN 5033). Die Normalfarbwerte errechnen sich aus dem Spektrum des empfangenen Lichts, dem spektralen Reflexionsgrad der Farbe sowie den genormten Spektralwertfunktionen des Normalbetrachters. Mit den derart berechneten Normalfarbwerten lässt sich dann die mit einem Spektralsensor gemessenen Farbe exakt beschreiben.

35

CIELAB-Farbmodell

Das CIELAB-Farbmodell beschreibt einen dreidimensionalen Farbraum, in dem entsprechende Farbunterschiede, die vom Menschen als gleich groß empfunden werden, auch jeweils messbar annähernd gleich große Abstände haben. Das
5 Bedeutende an diesem Farbraum ist somit die Geräteunabhängigkeit und daraus resultierende Objektivität. Die drei Achsen des CIELAB-Farbraums sind wie folgt definiert:

L = Helligkeitsachse

10 a = Rot-Grün-Achse

b = Blau-Gelb-Achse

Die Koordinaten des CIELAB Farbraums werden häufig auch mit L^* , a^* und b^* bezeichnet, um sie von den Hunter-Koordinaten Lab (1948 eingeführt von Richard
15 Sewall Hunter) zu unterscheiden. Der Einfachheit halber wird in dieser Beschreibung jedoch auf die Bezeichnung L^* , a^* und b^* verzichtet, d.h. der CIELAB Farbraum wird durchgängig mit Lab bezeichnet.

Der L-Wert bewegt sich immer zwischen 0 und 100. Dabei steht 0 für absolut schwarz
20 und 100 für absolut weiß. Zur Gewährleistung einer eindeutigen Farbempfindung wurden ein Normalbetrachter und die Normallichtart definiert.

Der Unterschied zwischen zwei Farbtönen wird durch den Farbabstand ΔE ausgedrückt. Die Berechnung des Farbabstandes erfolgt nach der folgenden Formel:
25

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

Die Werte ΔL , Δa und Δb sind jeweils die Differenzen zwischen den Komponenten der beiden Farbtöne. Je nach Anwendungsfall existieren darüber hinaus
30 Weiterentwicklungen zu der obigen Abstandsformel, beispielsweise die aus der Literatur bekannten Farbabstandsformeln mit den Bezeichnungen ΔE_{CMC} , ΔE_{94} , ΔE_{99} oder ΔE_{00} . Im Rahmen dieser Beschreibung wird unter dem Farbabstand ΔE daher jeder Farbabstand verstanden, der nach einer bestimmten Farbabstandsformel berechnet wurde, wobei der Fachmann in der Lage ist, die jeweils geeignete
35 Farbabstandsformel für den jeweiligen Anwendungsfall auszuwählen.

Testchart

Ein Testchart (äquivalenter Begriff: Testpattern) im Sinne der vorliegenden Beschreibung ist ein getrennt vom Druckbild gedrucktes Muster, dessen Eigenschaften für die Durchführung bestimmter Tests optimiert ist.

- 5 Beispielsweise kann ein Testchart für die ICC-Farbkalibrierung eingesetzt werden. In diesem Fall besteht das Testchart aus einer begrenzten Anzahl von Farbfeldern, deren Zusammensetzung aus den Prozessfarben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz bekannt ist. Ein anderes Beispiel für die Verwendung eines Testcharts ist die Fehlerkorrektur von defekten Inkjet-Düsen. In diesem Fall ist das Testchart derart
10 gestaltet, dass defekte Inkjet-Düsen einfach und eindeutig detektiert werden können. Ein weiteres Beispiel für die Verwendung eines Testcharts ist die Erkennung von dejustierten Druckköpfen.

Prüfmarkierung

- 15 Eine Prüfmarkierung (äquivalente Begriffe sind "Kalibrierungsfeld" oder "Prüfstreifen", engl. "spit bar") im Sinne der vorliegenden Beschreibung ist im Gegensatz zum Testchart ein Muster, das dem Druckbild überlagert ist. Hierbei sind mehrere Varianten möglich:
- 20 Zum einen ist es durch geeignete Rasterverfahren möglich, dass die Prüfmarkierung direkt innerhalb des Druckbilds gedruckt wird. In diesem Fall ist die Prüfmarkierung in der Regel mit dem bloßen Auge nicht erkennbar, während digitale Bilderfassungssysteme eine Erkennung und Weiterverarbeitung ermöglichen. Es ist beispielsweise auch möglich, dass die Prüfmarkierung aus gelben Mikropunkten
25 besteht, die unter UV-Licht durch eine Kamera gut erfassbar sind. Derartige gelbe Mikropunkte werden auch zur Farbdruckermarkierung als sogenannter Machine Identification Code (MIC) eingesetzt.

- Zum anderen ist es auch möglich, dass die Prüfmarkierung in Druckrichtung zwischen
30 zwei Druckabschnitten angeordnet ist. Die Druckabschnitte können dabei einen sich wiederholenden Druckinhalt aufweisen oder aber auch in den Druckinhalten variieren.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Prüfmarkierung dem Druckbild überlagert ist.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Bilderfassungseinheit eine hochauflösende Kamera ist, mit der auch noch einzelne Mikropunkte erfassbar sind.

- 5 Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Steuereinheit eine Korrektur der dejustierten Druckköpfe durchführt.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand der beigefügten Zeichnung beschrieben. In dieser zeigt:

10

Fig. 1 ein vereinfachtes Blockschaltbild einer Digitaldruckmaschine mit einem Inkjet-Druckkopf zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

- Fig. 1 zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild einer Digitaldruckmaschine mit einem Inkjet-Druckkopf zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Kern der Digitaldruckmaschine ist der Inkjet-Druckkopf 101, der mehrere Inkjet-Düsen 106 umfasst, mit denen aus der Drucktinte einzelne Tintentröpfchen 102 erzeugt und auf die laufende Materialbahn 103 übertragen werden.

- 20 Die für das Betreiben des Inkjet-Druckkopfes 101 benötigten Steuerinformationen werden von der Steuereinheit 104 berechnet und an den Inkjet-Druckkopf 101 übertragen. Die Steuereinheit 104 bezieht ihre Informationen über das zu druckende Bild wiederum aus dem digitalen Druckbild, das in Form von digitalen Soll-Rasterpunkten und digitalen Soll-Farbinformationen in der Steuereinheit 104 abgespeichert ist. Das gerasterte Druckbild wurde dabei vor dem Beginn des Druckjobs aus einem üblichen digitalen Bildformat (z. B. RGB 24 bit, TIFF oder PDF) im Rahmen des sogenannten Raster Image Prozesses (Abk.: RIP) erzeugt.

- Über dem vollständig gedruckten Druckbild ist eine Bilderfassungseinheit 105 angeordnet, die beispielsweise aus einer Kamera bestehen kann.

Gemäß den einleitend genannten Fehlerquellen können nun die folgenden drei Korrekturmaßnahmen einzeln oder kombiniert durchgeführt werden:

- 35
- Farbraum-Korrektur
 - Fehlerkorrektur von defekten Inkjet-Düsen
 - Ausrichtung von dejustierten Druckköpfen

Die drei Maßnahmen werden im Folgenden näher erläutert:

Farbraum-Korrektur

5

Zu Beginn und/oder während eines Druckjobs wird ein Testchart gedruckt, dessen erste Bilddaten von der Bilderfassungseinheit 105 erfasst und an die Steuereinheit 104 übertragen werden, wobei in Abhängigkeit von den ersten Bilddaten eine Fehlerkorrektur von defekten Inkjet-Düsen 106 und/oder Ausrichtung des dejustierten Druckkopfes 101 durchgeführt wird.

Nach Abschluss der Fehlerkorrektur und/oder der Ausrichtung wird sodann ein Soll-Druckbild gedruckt, dessen Soll-Bilddaten von der Bilderfassungseinheit 105 erfasst, an die Steuereinheit übertragen und dort abgespeichert werden.

15

Im Anschluss an den Druck des Soll-Druckbilds werden weitere Ist-Druckbilder gedruckt, deren Ist-Bilddaten von der Bilderfassungseinheit 105 erfasst und in der Steuereinheit 104 mit den Soll-Bilddaten verglichen werden, wobei in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses eine Farbraum-Korrektur durchgeführt wird. Das Vergleichsergebnis entspricht dabei der Delta-Farbinformation (ΔE) im Lab-Farbraum. In Abhängigkeit von ΔE werden die Steuerinformationen der Steuereinheit 104 derart korrigiert, dass sich das ΔE verringert. Dies erfolgt in einer Regelschleife mit Korrektur der Steuerinformationen in der Steuereinheit 104, in den Rasterdaten durch Bildmanipulation oder in vorseparierten Contonedaten durch Gradationskurven.

25

Im Folgenden werden 2 Beispiele mit Zahlenwerten aufgeführt:

Beispiel 1

Hautton	Cyan	Magenta	Yellow	Black	Orange	Green	Violett
Lab	84/12/22						
7c	6,3	22,4	32,2	0	9,8	0	0
Messung							
Lab	80/12/22						
7c	12,2	28,6	37,6	0	9,8	0	0
Delta	+5,9	+6,2	+5,4	0	0	0	0

Am Beispiel 1 ist zu erkennen, dass eine gemessene Veränderung der Helligkeit L von 84 zu 80 (ΔE von 4) in diesem Falle nur Auswirkungen auf die chromatischen Farben Cyan, Magenta, und Yellow hat. Durch eine entsprechende Korrektur in den vorseparierten Contonodaten durch Anpassung der Gradationskurven im Cyan-, Magenta- und Yellow-Kanal kann eine Korrektur erreicht werden. Anschließend werden nur die Farbauszüge neu gerastert, die sich auch verändert haben. In diesem Beispiel Cyan, Magenta und Yellow.

10

Beispiel 2

Grauton	Cyan	Magenta	Yellow	Black	Orange	Green	Violett
Lab	37/3/3						
7c	46,3	47,5	46,3	46,3	4,3	0	0
Messung							
Lab	30/3/3						
7c	47,8	47,8	47,8	57,6	4,7	0,8	0
Delta	1,5	0,3	1,5	11,3	0,4	0,8	0

Am Beispiel 2 hat sich die Helligkeit L von 37 auf 30 (ΔE von 7) verdunkelt, was zur Folge hat, dass sich 6 Farben im 7c-Farbraum verändert haben. Bei einer Qualitätsanforderung von z.B. ΔE kleiner 2,5 ist es ausreichend, eine Anpassung der Gradationskurve für den Farbton Black durchzuführen. Damit keine Änderungen der Gradationskurven zu fehlerhaften Korrekturen anderer Farbtöne werden, muss eine Mindestanzahl an zu überwachenden Motivfarben gleichzeitig betrachtet und entsprechend auch immer gleichzeitig beurteilt und korrigiert werden.

15

Fehlerkorrektur von defekten Inkjet-Düsen

- 5 Zu Beginn und/oder während eines Druckjobs wird ein Testchart gedruckt, dessen erste Bilddaten von der Bilderfassungseinheit 105 erfasst und an die Steuereinheit 104 übertragen werden, wobei in Abhängigkeit von den ersten Bilddaten eine Fehlerkorrektur von defekten Inkjet-Düsen 106 und/oder Ausrichtung des dejustierten Druckkopfes 101 durchgeführt wird.
- 10 Nach Abschluss der Fehlerkorrektur wird sodann ein Soll-Druckbild gedruckt, dessen Soll-Bilddaten von der Bilderfassungseinheit 105 erfasst, an die Steuereinheit 104 übertragen und dort abgespeichert werden,
- 15 Im Anschluss an den Druck des Soll-Druckbilds werden weitere Ist-Druckbilder gedruckt, deren Ist-Bilddaten von der Bilderfassungseinheit 105 erfasst und in der Steuereinheit 104 mit den Soll-Bilddaten verglichen werden, wobei in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses eine Fehlerkorrektur von defekten Inkjet-Düsen 106 durchgeführt wird. Hierbei werden die defekten Inkjet-Düsen abgeschaltet und benachbarte Inkjet-Düsen übernehmen und bedrucken den Druckbereich der jeweils
- 20 abgeschalteten Inkjet-Düse (sogenannte softwarebasierte Inkjet-Düsenüberlappung).

Ausrichtung von dejustierten Druckköpfen

- 25 Während des laufenden Druckjobs wird zumindest bei einem Teil der Druckbilder eine Prüfmarkierung zusammen mit dem Druckbild gedruckt. Die Prüfmarkierung liegt in der Steuereinheit 104 in digitaler Form vor und bildet die Soll-Bilddaten. Unmittelbar nach dem Drucken der Prüfmarkierung werden deren Ist-Bilddaten von der Bilderfassungseinheit 105 erfasst und in der Steuereinheit 104 mit den Soll-Bilddaten verglichen und als Soll-Ist-Vergleichsbilddaten abgespeichert, wobei in Abhängigkeit
- 30 der Soll-Ist-Vergleichsbilddaten dejustierte Druckköpfe detektiert werden. In einem nächsten Schritt führt die Steuereinheit sodann eine Korrektur der dejustierten Druckköpfe durch.

Windmüller & Hölscher KG
Münsterstraße 50
49525 Lengerich/Westfalen

31. Januar 2020

Unser Zeichen: 9350 WO - MJ

Verfahren zur Qualitätssteigerung eines Inkjet-Druckbilds

Patentansprüche

1. Verfahren zur Qualitätssteigerung eines Druckbilds einer Digitaldruckmaschine, das im Inkjet-Druckverfahren auf eine Materialbahn gedruckt wird, wobei die Digitaldruckmaschine einen Druckkopf mit Inkjet-Düsen, eine Bilderfassungseinheit zur Erfassung zumindest eines Teils des Druckbilds und eine Steuereinheit zur Ansteuerung des Druckkopfs umfasst,

bei dem zumindest bei einem Teil der Druckbilder eine Prüfmarkierung zusammen mit dem Druckbild gedruckt wird,

bei dem Soll-Bilddaten der Prüfmarkierung in der Steuereinheit abgespeichert sind,

bei dem Ist-Bilddaten der Prüfmarkierung von der Bilderfassungseinheit erfasst und in der Steuereinheit mit den Soll-Bilddaten verglichen und als Soll-Ist-Vergleichsbilddaten abgespeichert werden,

wobei in Abhängigkeit der Soll-Ist-Vergleichsbilddaten eine Dejustierung des Druckkopfes detektiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Prüfmarkierung dem Druckbild überlagert ist.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 2, wobei die Bilderfassungseinheit eine hochauflösende Kamera ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, wobei die Steuereinheit eine Korrektur des dejustierten Druckkopfes durchführt.
5. Digitaldruckmaschine,

mit einem Druckkopf mit Inkjet-Düsen zum Drucken eines Druckbilds im Inkjet-Druckverfahren auf eine Materialbahn,

mit einer Bilderfassungseinheit zur Erfassung zumindest eines Teils des Druckbilds, und

mit einer Steuereinheit zur Ansteuerung des Druckkopfs gemäß einem Verfahren der Ansprüche 1 - 4.

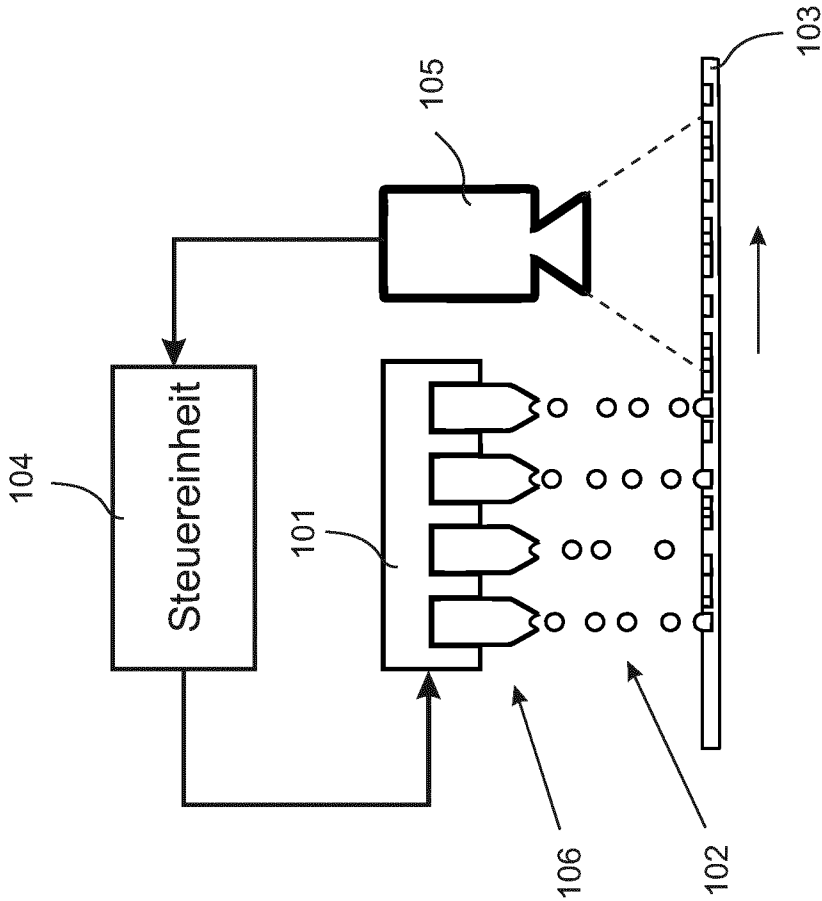


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/052429

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B41F 33/00**(2006.01)i; **H04N 1/00**(2006.01)i; **H04N 1/401**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B41F; H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102011015603 B3 (FRITZ EGGER GMBH & CO OG [AT]) 30 August 2012 (2012-08-30)	1-5
Y	paragraphs [0077] - [0086], [0095] - [0100]	2
Y	US 5819655 A (DELLIVENNERI NICOLA [US] ET AL.) 13 October 1998 (1998-10-13) column 4, lines 34-54 column 8, lines 35-67	2
X	WO 2004096547 A2 (KOENIG & BAUER AG [DE]; SACHER JOERN [DE] ET AL.) 11 November 2004 (2004-11-11) pages 5-6 "reference image", "maintenance of register"; page 12 "learning mode".	1,5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 April 2020

Date of mailing of the international search report

06 May 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Hardell, Alexander

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/052429

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102011015603	B3	30 August 2012	DE	102011015603	B3	30 August 2012
				EP	2692124	A1	05 February 2014
				ES	2587868	T3	27 October 2016
				HU	E030345	T2	29 May 2017
				PL	2692124	T3	31 August 2017
				PT	2692124	T	25 August 2016
				WO	2012130877	A1	04 October 2012

US	5819655	A	13 October 1998	BR	9803167	A	11 April 2000
				CA	2245230	A1	20 February 1999
				DE	69819428	T2	09 September 2004
				EP	0897798	A1	24 February 1999
				JP	H11115164	A	27 April 1999
				US	5819655	A	13 October 1998
				US	5964149	A	12 October 1999

WO	2004096547	A2	11 November 2004	AT	427217	T	15 April 2009
				CN	1784308	A	07 June 2006
				DE	10319771	A1	25 November 2004
				EP	1620265	A2	01 February 2006
				EP	2011651	A1	07 January 2009
				ES	2321616	T3	09 June 2009
				JP	2006525145	A	09 November 2006
				US	2006230358	A1	12 October 2006
				WO	2004096547	A2	11 November 2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B41F33/00 H04N1/00 H04N1/401
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B41F H04N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2011 015603 B3 (FRITZ EGGER GMBH & CO OG [AT]) 30. August 2012 (2012-08-30)	1-5
Y	Absätze [0077] - [0086], [0095] - [0100]	2
Y	US 5 819 655 A (DELLIVENNERI NICOLA [US] ET AL) 13. Oktober 1998 (1998-10-13) Spalte 4, Zeilen 34-54 Spalte 8, Zeilen 35-67	2
X	WO 2004/096547 A2 (KOENIG & BAUER AG [DE]; SACHER JOERN [DE] ET AL.) 11. November 2004 (2004-11-11) Seiten 5-6 "Referenzbild", "Registerhaltigkeit"; Seite 12 "Lernmodus".	1,5



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. April 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/05/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hardell, Alexander

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/052429

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011015603 B3	30-08-2012	DE 102011015603 B3	30-08-2012
		EP 2692124 A1	05-02-2014
		ES 2587868 T3	27-10-2016
		HU E030345 T2	29-05-2017
		PL 2692124 T3	31-08-2017
		PT 2692124 T	25-08-2016
		WO 2012130877 A1	04-10-2012

US 5819655 A	13-10-1998	BR 9803167 A	11-04-2000
		CA 2245230 A1	20-02-1999
		DE 69819428 T2	09-09-2004
		EP 0897798 A1	24-02-1999
		JP H11115164 A	27-04-1999
		US 5819655 A	13-10-1998
		US 5964149 A	12-10-1999

WO 2004096547 A2	11-11-2004	AT 427217 T	15-04-2009
		CN 1784308 A	07-06-2006
		DE 10319771 A1	25-11-2004
		EP 1620265 A2	01-02-2006
		EP 2011651 A1	07-01-2009
		ES 2321616 T3	09-06-2009
		JP 2006525145 A	09-11-2006
		US 2006230358 A1	12-10-2006
		WO 2004096547 A2	11-11-2004
