

(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
7. Februar 2008 (07.02.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/014874 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B41F 33/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/006171

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Juli 2007 (12.07.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 036 587.9 4. August 2006 (04.08.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MAN ROLAND DRUCKMASCHINEN AG** [DE/DE]; Mühlheimer Strasse 341, 63075 Offenbach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHILD, Helmut** [DE/DE]; Im Wingertsgrund 148, 61449 Steinbach/Ts (DE). **LIPPOLD, Andreas** [DE/DE]; Amselstr. 2, 61273 Wehrheim 3 (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **STAHL, Dietmar**; Man Roland Druckmaschinen AG, Intellectual Property Bogen (IPB), Postfach 10 12 64, 63012 Offenbach (DE).

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

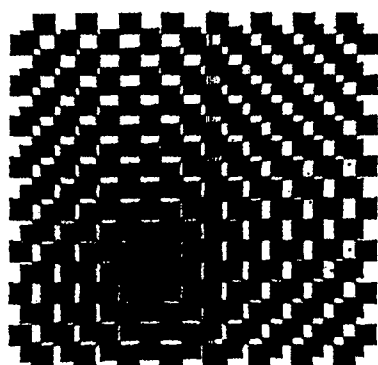
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(54) Title: MEASURING ELEMENT FOR MEASURING A COLOUR REGISTER AND METHOD FOR COLOUR REGISTER REGULATION OR COLOUR REGISTER MEASUREMENT

(54) Bezeichnung: MESSELEMENT ZUR MESSUNG EINES FARBREGISTERS SOWIE VERFAHREN ZUR FARBREGISTERREGELUNG BZW. FARBREGISTERMESSUNG



27
↙
(57) Abstract: The invention relates to a measuring element (20;22;26;27;29;30) for measuring a colour register, having at least two part measuring elements (21;24;25;28;31) which are printed over one another, wherein each part measuring element (21;24;25;28;31) is produced with an individual printing unit, wherein each part measuring element (21;24;25;28;31) has an at least one-dimensional pattern comprising repeating regions having a different optical density or a different area coverage, and wherein printing said part measuring elements (21;24;25;28;31) over one another produces an interference which serves as measuring variable for the colour register.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Messelement (20;22;26;27;29;30) zur Messung eines Farbregisters, mit mindestens zwei übereinander gedruckten Teilmesselementen (21;24;25;28;31)

wobei jedes Teilmesselement (21;24;25;28;31) mit einem individuellen Druckwerk erzeugt wird, wobei jedes Teilmesselement (21;24;25;28;31) ein zumindest eindimensionales Muster aus sich wiederholenden Bereichen mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist, und wobei der Übereinanderdruck dieser Teilmesselemente (21;24;25;28;31) eine Interferenz erzeugt, die als Messgröße für das Farbregister dient.

WO 2008/014874 A1

Messelement zur Messung eines Farbregisters sowie Verfahren zur Farbregisterregelung bzw. Farbregistermessung

5

Die Erfindung betrifft ein Messelement zur Messung eines Farbregisters. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Farbregisterregelung sowie Farbregistermessung.

- 10 In Druckmaschinen, wie z.B. in Bogendruckmaschinen, wird ein Bedruckstoff, wie z.B. ein Druckbogen, nacheinander durch mehrere hintereinander angeordnete Druckwerke bewegt, wobei vorzugsweise in jedem der Druckwerke ein Teildruckbild in einer speziellen Druckfarbe auf den Bedruckstoff aufgetragen wird. Durch das Übereinanderdrucken mehrerer solcher Teildruckbilder wird letztendlich das
- 15 gewünschte, mehrfarbige Druckbild auf dem Bedruckstoff erzeugt. Im Falle des autotypischen Zusammendrucks wird der Bedruckstoff vorzugsweise durch vier hintereinander angeordnete Druckwerke bewegt, wobei in jedem der Druckwerke ein Teildruckbild in den Druckfarben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz auf den Bedruckstoff aufgetragen wird. Beim Drucken mehrfarbiger Druckbilder müssen
- 20 demnach verschiedene Teildruckbilder miteinander zur Deckung gebracht werden, wobei die Lagegenauigkeit der Teildruckbilder auf dem Bedruckstoff zueinander als Farbregister bzw. als Passer bezeichnet wird.

- Um die in den unterschiedlichen Druckwerken zu druckenden Teildruckbilder auf
- 25 den Bedruckstoff exakt auftragen zu können, verfügt nach dem Stand der Technik eine Druckmaschine über eine sogenannte Farbregisterregelung. Eine Farbregisterregelung umfasst eine Umfangsregisterverstelleinrichtung, um eine Verschiebung der Teildruckbilder in Umfangsrichtung ausgleichen, eine Seitenregisterverstelleinrichtung, um eine Verschiebung der Teildruckbilder in Achsrichtung der
- 30 Druckzylinder auszugleichen, und eine Schrägregisterverstelleinrichtungen, um Drehfehlagen der Teildruckbilder zu kompensieren.

Hierzu muss die Lagegenauigkeit der Teildruckbilder auf dem Bedruckstoff bzw. das Farbbregister der Teildruckbilder messtechnisch erfasst werden, wobei hierzu Messelemente dienen, die auf den Bedruckstoff gedruckt werden.

5

Aus der DE 39 15 587 C1 sind Messelemente zur Messung eines Farbbregisters bzw. Passers sowie ein Verfahren zur Bestimmung der Lagegenauigkeit von Teildruckbildern auf einem Bedruckstoff bekannt, wobei nach der DE 39 15 587 C1 die Lagegenauigkeit von Teildruckbildern dadurch erfasst wird, dass zwei identische Messelemente auf einem Bedruckstoff gedruckt und die Korrelation zwischen denselben ausgewertet wird, wobei die Lagegenauigkeit der Teildruckbilder zueinander um so größer ist, je höher die Korrelation zwischen den beiden identischen Messelementen ist. Hierzu ist die Verwendung einer sehr hoch auflösenden Kamera erforderlich, damit das von der Kamera erfasste Signal eine entsprechend große Schärfe aufweist, die es ermöglicht, die Korrelation zwischen den beiden identischen Messelementen zu berechnen.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zugrunde ein neuartiges Messelement zur Messung eines Farbbregisters sowie ein neuartiges Verfahren zur Farbbregisterregelung bzw. Farbbregistermessung zu schaffen.

Dieses Problem wird durch ein Messelement zur Messung eines Farbbregisters gemäß Anspruch 1 gelöst. Das erfindungsgemäße Messelement umfasst mindestens zwei übereinander gedruckte Teilmesselemente, wobei jedes Teilmesselement mit einem individuellen Druckwerk erzeugt wird, wobei jedes Teilmesselement ein zumindest eindimensionales Muster aus sich wiederholenden Bereichen unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist, und wobei der Übereinanderdruck dieser Teilmesselemente eine Interferenz erzeugt, die als Messgröße für das Farbbregister dient.

30

Das erfindungsgemäße Messelement zur Messung eines Farbregisters setzt sich aus mindestens zwei Teilmesselementen zusammen, die übereinander auf den Bedruckstoff gedruckt werden. Die Teilmesselemente verfügen jeweils über ein zumindest eindimensionales Muster aus sich wiederholenden Bereichen unterschiedlicher optischer Dichte bzw. Flächendeckung, wobei die Teilmesselemente unterschiedliche Frequenzen aufweisen, mit welchen sich diese Bereiche wiederholen. Diese Frequenzen können dabei über die Größe der Teilmesselemente gesehen konstant oder variabel sein. Durch den Übereinanderdruck solcher Teilmesselemente ergibt sich eine Interferenz, die als Messgröße für die Lagegenauigkeit der Teildruckbilder dient, die mit Hilfe der am Zusammendruck des Messelements beteiligten Druckwerke auf den Bedruckstoff aufgetragen werden. Der Hauptvorteil des erfindungsgemäßen Messelements liegt darin, dass auch dann die Genauigkeit des Farbregisters bzw. Passers mit einer hohen Auflösung bestimmt werden kann, wenn die zur Erfassung des Messelements verwendete Kamera lediglich eine geringe Auflösung aufweist. Das erfindungsgemäße Messelement macht sich dabei einen Noniuseffekt zu Nutzen, um die Auflösung der zur Abtastung des Messelements verwendeten Kamera zu erhöhen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Farbregisterregelung ist in Anspruch 14 und das Verfahren zur Farbregistermessung ist in Anspruch 15 definiert.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: ein erfindungsgemäßes Messelement aus zwei übereinander gedruckten Teilmesselementen, wobei jedes Teilmesselement ein eindimensionales Muster aus sich mit einer individuellen Frequenz wiederholenden Bereichen mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist;

- Fig. 2: ein erfindungsgemäßes Messelement aus zwei übereinander gedruckten Teilmesselementen, wobei jedes Teilmesselement ein eindimensionales Muster aus sich mit einer individuellen Frequenz wiederholenden Bereichen mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist;
- Fig. 3: ein Teilmesselement der Messelemente der Fig. 1 und 2;
- Fig. 4: ein erfindungsgemäßes Messelement aus zwei übereinander gedruckten Teilmesselementen, wobei jedes Teilmesselement ein eindimensionales Muster aus sich mit einer individuellen Frequenz wiederholenden Bereichen mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist
- Fig. 5: ein erstes Teilmesselement des Messelements der Fig. 4;
- Fig. 6: ein zweites Teilmesselement des Messelements der Fig. 4;
- Fig. 7: ein erfindungsgemäßes Messelement aus zwei übereinander gedruckten Teilmesselementen, wobei jedes Teilmesselement ein zweidimensionales Muster aus sich mit einer individuellen Frequenz wiederholenden Bereichen mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist;
- Fig. 8: ein erfindungsgemäßes Messelement aus zwei übereinander gedruckten Teilmesselementen, wobei jedes Teilmesselement ein zweidimensionales Muster aus sich mit einer individuellen Frequenz wiederholenden Bereichen mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist;
- Fig. 9: ein Teilmesselement der Messelemente der Fig. 7 und 8;
- Fig. 10: ein erfindungsgemäßes Messelement aus zwei übereinander gedruckten Teilmesselementen, wobei jedes Teilmesselement ein zweidimensionales Muster aus sich mit einer individuellen Frequenz wiederholenden Bereichen mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist;
- Fig. 11: ein erfindungsgemäßes Messelement aus zwei übereinander gedruckten Teilmesselementen, wobei jedes Teilmesselement ein zweidimensionales Muster aus sich mit einer individuellen Frequenz wiederholenden

den Bereichen mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist, und

Fig. 12: ein Teilmesselement der Messelemente der Fig. 10 und 11.

- 5 Die hier vorliegende Erfindung betrifft ein Messelement zur Ermittlung der Lagegenauigkeit von auf einen Bedruckstoff übereinander gedruckten Teildruckbildern, also zur Ermittlung der Genauigkeit des Farbregisters bzw. Passers, wobei ein hierbei ermittelter Istwert zur Farbregisterregelung dadurch verwendet werden kann, dass der Istwert mit einem Sollwert verglichen wird und abhängig von diesem Vergleich Stellgrößen für Registerverstelleinrichtungen generiert werden.
- 10

Fig. 1 bis 3 visualisieren ein erstes Ausführungsbeispiel der hier vorliegenden Erfindung, wobei Fig. 1 ein Messelement 20 zeigt, welches aus zwei übereinander gedruckten Teilmesselementen gebildet ist. Jedes der beiden Teilmesselemente wird über ein individuelles Druckwerk erzeugt, wobei im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 3 jedes der beiden Teilmesselemente ein eindimensionales Muster aus sich wiederholenden Bereichen mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist. Die Frequenz der beiden Teilmesselemente, mit welchen sich die Bereiche unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung wiederholen, ist dabei unterschiedlich, so dass sich durch den Übereinanderdruck dieser beiden Teildruckbilder eine Interferenz ergibt, die als Messgröße für das Farbregister bzw. den Passer dient. Fig. 3 zeigt ein Teilmesselement 21 mit einem eindimensionalen Muster aus sich wiederholenden Bereichen unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung, wobei es sich bei diesen Bereichen um eine Balkenfolge handelt, die eine bestimmte Frequenz aufweist.

15

20

25

Werden zwei solche Teilmesselemente mit einer unterschiedlichen Frequenz des als Balkenfolge ausgebildeten eindimensionalen Musters übereinander gedruckt, so ergibt sich z. B. dass in Fig. 1 dargestellte Messelement 20, wobei in Fig. 1 die durch den Übereinanderdruck der beiden Teilmesselemente erzeugte Interferenz in etwa in der Mitte des Messelements 20 eine Erhöhung der optischen Dichte

30

bzw. Flächendeckung bewirkt. Eine durch den Übereinanderdruck zweier Teilmesselemente erzeugte Interferenz kann auch eine Verringerung der optischen Dichte bzw. Flächendeckung bewirken.

- 5 Es soll davon ausgegangen werden, dass eine solche Erhöhung der optischen Dichte bzw. Flächendeckung in der Mitte des Messelements 20 einer hohen Genauigkeit des Farbregisters bzw. Passers in der Richtung entspricht, in welcher sich das eindimensionale Muster der Teilmesselemente periodisch wiederholt. In dieser Richtung liegen demnach die Teildruckbilder der Druckwerke, die am Druck
10 des Messelements 20 beteiligt sind, exakt aufeinander.

- Demgegenüber zeigt Fig. 2 ein Messelement 22, welches analog zum Messelement 20 der Fig. 1 aufgebaut ist, bei welchem jedoch die durch die Interferenz erzeugte Erhöhung der optischen Dichte bzw. Flächendeckung nicht in der Mitte des
15 Messelements 22 liegt, sondern vielmehr nach links verschoben ist. Dies dient dann als Messgröße dafür, dass die Teildruckbilder der Druckwerke, die am Druck des Messelements 20 beteiligt sind, in der Richtung, in welcher sich das eindimensionale Muster der Teilmesselemente des Messelements 22 periodisch wiederholt, eine Fehllage aufweist.

20

- Wie bereits oben ausgeführt, umfassen die Messelemente 20 und 22 der Fig. 1 und 2 zwei übereinander gedruckte Teilmesselemente, wobei ein erstes Teilmesselement ein erstes eindimensionales Muster aus sich mit einer Frequenz wiederholenden Bereichen unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedli-
25 cher Flächendeckung aufweist, wobei ein zweites Teilmesselement ein zweites eindimensionales Muster aus sich mit einer Frequenz wiederholenden Bereichen mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist, und wobei die Frequenzen der beiden eindimensionalen Muster unterschiedlich sind. Bei den eindimensionalen Mustern handelt es sich gemäß Fig. 1
30 um Balkenfolgen.

Die beiden Frequenzen der beiden eindimensionalen Muster werden vorzugsweise derart festgelegt: Die Frequenz f_1 des ersten eindimensionalen Musters des ersten Teilmesselements wird dadurch bestimmt, dass die Wellenlänge λ_1 des ersten Musters der maximal zu messenden Abweichung des Farbregisters entspricht, wobei die Frequenz f_1 des ersten eindimensionalen Musters dem Kehrwert der Wellenlänge λ_1 des ersten eindimensionalen Musters entspricht. Für die Frequenz f_1 des ersten eindimensionalen Musters gilt demnach:

$$f_1 = \frac{1}{\lambda_1}; \quad \text{wobei} \quad \lambda_1 = \max \text{ Passerabweichung} .$$

10

Die Frequenz f_2 des zweiten eindimensionalen Musters des zweiten Teilmesselements wird abhängig von der Größe des Messelements festgelegt, und zwar derart, dass die Größe des Messelements der Wellenlänge λ_I der Interferenz der beiden Muster entspricht, wobei die Frequenz f_I der Interferenz der Differenz der Frequenzen f_1 und f_2 der beiden eindimensionalen Muster entspricht. Für die Frequenz f_2 des zweiten eindimensionalen Musters gilt demnach:

$$f_2 = f_1 - f_I, \text{ und}$$

$$f_I = \frac{1}{\lambda_I}; \quad \text{wobei} \quad \lambda_I = \text{Messelementgröße} .$$

20

Mit einem solchen Messelement, welches aus dem Übereinanderdruck von zwei eindimensionalen Teilmesselementen gebildet ist, kann die Lagegenauigkeit von zwei Teildruckbildern in einer Richtung bestimmt werden, und zwar in der Richtung, in welcher sich das Muster der eindimensionalen Teilmesselemente periodisch wiederholt. Mit einem solchen Messelement kann demnach abhängig davon, in welche Richtung dasselbe auf einen Bedruckstoff gedruckt ist, die Lagegenauigkeit von zwei Teildruckbildern und damit zwei Druckwerken entweder in Umfangsrichtung oder in Achsrichtung der Druckzylinder erfasst werden.

Soll die Lagegenauigkeit dieser beiden Teildruckbilder sowohl in Umfangsrichtung als auch in Achsrichtung der Teildruckbilder erfasst werden, so müssen hierzu zwei derartige Messelemente auf den Bedruckstoff aufgedruckt werden, und zwar
5 in unterschiedlichen Bereichen des Bedruckstoffs in voneinander linear unabhängigen Richtungen. Soll weiterhin eine Drehfehlage der Teildruckbilder erkannt werden, so müssen an sich gegenüberliegenden Seiten eines Bedruckstoffs entsprechende Messelemente auf den Bedruckstoff gedruckt werden.

10 Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 3 ist die Frequenz f_1 des ersten eindimensionalen Musters des ersten Teilmesselements sowie die Frequenz f_2 des zweiten eindimensionalen Musters des zweiten Teilmesselements über die Größe bzw. Erstreckung der Teilmesselemente gesehen konstant. Es sei darauf hingewiesen, dass diese Frequenzen auch über die Größe bzw. Erstreckung der Teilmesselemente
15 gesehen variabel sein können. So können z.B. in der Mitte der Teilmesselemente diese Frequenzen anders bemessen sein als an Rändern der Teilmesselemente. In diesem Fall kann die erzielbare Auflösung an die Größe der zu messenden Abweichung angepasst werden, vorzugsweise derart, dass die Auflösung um so größer ist, je kleiner die zu messenden Abweichung ist.

20

Fig. 4 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Messelements 23, welches sich aus den in Fig. 5 und 6 dargestellten Teilmesselementen 24 und 25 zusammensetzt. Die beiden Teilmesselemente 24 und 25 gemäß Fig. 5 und 6 weisen wiederum ein eindimensionales Muster aus sich mit einer individuellen Frequenz wiederholenden Bereichen unterschiedlicher optischer Dichte bzw.
25 unterschiedlicher Flächendeckung auf, die als Balkenfolgen ausgebildet sind, wobei zur besseren visuellen Erkennung der Genauigkeit des Farbregisters bzw. Passers einige der Balken verlängert sind, nämlich im Teilmesselement 24 der Fig. 5 die beiden mittleren Balken und im Teilmesselement 25 der Fig. 6 der mittlere Balken.
30

Liegt bei einem Übereinanderdruck der beiden Teilmesselemente 24 und 25 der Fig. 5 und 6 der mittlere Balken des Teilmesselements 25 zwischen den beiden mittleren Balken des Teilmesselements 24 (siehe Fig. 4), so liegen die entsprechenden Teildruckbilder in der Richtung, in welcher sich die Balken der beiden
5 Teilmesselemente 24 und 25 periodisch wiederholen, exakt übereinander.

Fig. 7, 8 zeigen erfindungsgemäße Messelemente 26 und 27, die jeweils aus zwei übereinander gedruckten Teilmesselementen bestehen, wobei jedes der Teilmesselemente ein zweidimensionales Muster aus sich in zwei linear unabhängigen Richtungen wiederholenden Bereichen unterschiedlicher optischer Dichte
10 bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist. Fig. 9 zeigt ein derartiges Teilmesselement 28, welches schachbrettartig ausgebildet ist und in einer ersten Richtung ein Muster aus sich wiederholenden Bereichen mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher optischer Flächendeckung und in einer zweiten, senkrecht verlaufenden Richtung ebenfalls ein Muster aus Bereichen mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist.
15 In Fig. 9 sind die Frequenzen, in welchen sich die Bereiche unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung in den beiden Richtungen des Teilmesselements 28 wiederholen, gleich groß. Diese Frequenzen können jedoch auch unterschiedlich groß sein. Weiterhin ist in Fig. 9 die Größe des Teilmesselements 28 in beiden Richtungen gleich groß. Auch hier kann jedoch in beiden Richtungen die Größe des Teilmesselements 28 voneinander abweichen.
20

Werden zwei Teilmesselemente, die jeweils ein zweidimensionales Muster aus sich in zwei linear unabhängigen Richtungen wiederholenden Bereichen unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweisen, wobei die Frequenzen der zweidimensionalen Muster der beiden Teilmesselemente voneinander abweichen, übereinander gedruckt, so ergeben sich wiederum Interferenzen, die als Messgröße für die Lagegenauigkeit der Teilmessbilder und
25 damit als Messgröße für das Farbregister bzw. den Passer dienen.
30

Im Messelement 26 der Fig. 7 führt diese Interferenz zu einer Erhöhung der optischen Dichte in der Mitte des Messelements 26, in Fig. 8 ist hingegen die durch die Interferenz bewirkte Erhöhung der optischen Dichte gegenüber der Mitte des Messelements 27 versetzt. Eine durch den Übereinanderdruck zweier Teilmess-
5 elemente erzeugte Interferenz kann auch eine Verringerung der optischen Dichte bzw. Flächendeckung bewirken. Die Lage der Interferenz im Messelement dient wiederum als Messgröße für die Lagegenauigkeit der Teildruckbilder und damit als Messgröße für das Farbregister bzw. den Passer, wobei mit einem Messelement gemäß Fig. 7 bzw. 8 die Lagegenauigkeit in zwei Richtungen, nämlich in Um-
10 fangsrichtung sowie in Achsrichtung der Druckzylinder, gleichzeitig ermittelt werden kann.

Wie bereits ausgeführt, ist beim Teilmesselement 28 der Fig. 9 die Frequenz, mit welcher sich die Bereiche unterschiedlicher optischer Dichte bzw. Flächendeckung
15 in den linear voneinander unabhängigen Richtungen wiederholen, gleich groß. Diese Frequenzen können jedoch auch unterschiedlich groß sein.

Es muss lediglich darauf geachtet werden, dass in beiden Richtungen die zweidimensionalen Muster der übereinander zu druckenden Teilmesselemente unter-
20 schiedlich große Frequenzen aufweisen. Die Bemessung der Frequenzen in beiden Richtungen für die beiden Teilmesselemente kann analog zu der im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 3 beschriebenen Vorgehensweise erfolgen.

25 Fig. 10 und 11 zeigen weitere Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Messelemente, die aus zwei übereinander gedruckten Teilmesselementen mit einem zweidimensionalen Muster sich wiederholender Bereiche unterschiedlicher optischer Dichte bzw. Flächendeckung bestehen, wobei Fig. 12 ein derartiges Teilmesselement 31 zeigt.

Das Teilmesselement 31 der Fig. 12 verfügt ebenso wie das Teilmesselement 28 der Fig. 9 über sich in zwei linear unabhängigen Richtungen wiederholende Bereiche unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung, so dass demnach zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen auf die Ausführungen zu Fig. 7 bis 9 verwiesen werden kann. Werden zwei Teilmesselemente gemäß Fig. 12, die sich hinsichtlich der Frequenzen der sich wiederholenden Bereiche unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckungen unterscheiden, übereinandergedruckt, so ergeben sich wiederum Interferenzen, die im Bereich der Interferenz zu einer Erhöhung der optischen Dichte führen, wobei in Fig. 10 die Interferenz in der Mitte des Messelements 29 und in Fig. 11 die Interferenz gegenüber der Mitte des Messelements 30 versetzt ist.

Im Sinne der Erfindung ist es möglich, eine Dichteverteilung für die Messelemente zu erfassen. Eine solche Dichteverteilung besteht aus diskreten Werten. Über eine Interpolation lässt sich eine zumindest eindimensionale Funktion der Dichteverteilung bestimmen, aus der die Lage der Interferenz berechnet werden kann.

Bezugszeichenliste

	20	Messelement
	21	Teilmesselement
5	22	Messelement
	23	Messelement
	24	Teilmesselement
	25	Teilmesselement
	26	Messelement
10	27	Messelement
	28	Teilmesselement
	29	Messelement
	30	Messelement
	31	Teilmesselement

Ansprüche

1. Messelement zur Messung eines Farbregisters, mit mindestens zwei übereinander gedruckten Teilmesselementen, wobei jedes Teilmesselement mit einem individuellen Druckwerk erzeugt wird, wobei jedes Teilmesselement ein zumindest eindimensionales Muster aus sich wiederholenden Bereichen unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist, und wobei der Übereinanderdruck dieser Teilmesselemente eine Interferenz erzeugt, die als Messgröße für das Farbregister dient.
2. Messelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dasselbe zwei übereinander gedruckte Teilmesselemente umfasst, wobei ein erstes Teilmesselement ein erstes eindimensionales Muster aus sich mit einer Frequenz wiederholenden Bereichen mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist, wobei ein zweites Teilmesselement ein zweites eindimensionales Muster aus sich mit einer Frequenz wiederholenden Bereichen mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist, und wobei die Frequenzen der beiden eindimensionalen Muster unterschiedlich sind.
3. Messelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dasselbe zwei übereinander gedruckte Teilmesselemente umfasst, wobei ein erstes Teilmesselement ein erstes zweidimensionales Muster aus sich in zwei linear unabhängigen Richtungen wiederholenden Bereichen mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist, wobei ein zweites Teilmesselement ein zweites zweidimensionales Muster aus sich in zwei linear unabhängigen Richtungen wiederholenden Bereichen mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung aufweist.

4. Messelement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Frequenz der sich wiederholenden Bereiche mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung in der ersten Richtung des ersten zweidimensionalen Musters gleich groß wie eine Frequenz der sich wiederholenden Bereiche mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung in der zweiten, linear unabhängigen Richtung des ersten zweidimensionalen Musters ist, dass eine Frequenz der sich wiederholenden Bereiche mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung in der ersten Richtung des zweiten zweidimensionalen Musters gleich groß wie eine Frequenz der sich wiederholenden Bereiche mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung in der zweiten, linear unabhängigen Richtung des zweiten zweidimensionalen Musters ist, und dass die Frequenz des ersten zweidimensionalen Musters unterschiedlich groß wie die Frequenz des zweiten zweidimensionalen Musters ist.
5. Messelement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Frequenz der sich wiederholenden Bereiche mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung in der ersten Richtung des ersten zweidimensionalen Musters unterschiedlich groß wie eine Frequenz der sich wiederholenden Bereiche mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung in der zweiten, linear unabhängigen Richtung des ersten zweidimensionalen Musters ist, dass eine Frequenz der sich wiederholenden Bereiche mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung in der ersten Richtung des zweiten zweidimensionalen Musters unterschiedlich groß wie eine Frequenz der sich wiederholenden Bereiche mit unterschiedlicher optischer Dichte bzw. unterschiedlicher Flächendeckung in der zweiten, linear unabhängigen Richtung des zweiten zweidimensionalen Musters ist, und dass die Frequenzen des ersten zweidimensionalen Musters unterschiedlich groß wie die entsprechenden Frequenzen des zweiten zweidimensionalen Musters sind.

6. Messelement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frequenz des ersten eindimensionalen Musters des ersten Teilmesselements derart festgelegt ist, dass die Wellenlänge des ersten Musters der maximal zu messenden Abweichung des Farbregisters entspricht.

5

7. Messelement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frequenz des zweiten eindimensionalen Musters des zweiten Teilmesselements abhängig von der Größe des Messelements derart festgelegt ist, dass die Größe des Messelements der Wellenlänge der Interferenz aus beiden Mustern entspricht, wobei die Frequenz der Interferenz der Differenz der Frequenzen der beiden Muster entspricht.

10

8. Messelement nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frequenz des ersten eindimensionalen Musters des ersten Teilmesselements und die Frequenz des zweiten eindimensionalen Musters des zweiten Teilmesselements über die Größe der Teilmesselemente gesehen konstant ist.

15

9. Messelement nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frequenz des ersten eindimensionalen Musters des ersten Teilmesselements und die Frequenz des zweiten eindimensionalen Musters des zweiten Teilmesselements über die Größe der Teilmesselemente gesehen variabel ist.

20

10. Messelement nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frequenz des ersten zweidimensionalen Musters des ersten Teilmesselements in beiden linear unabhängigen Richtungen derart festgelegt ist, dass die Wellenlänge des ersten Musters der maximal zu messenden Abweichung des Farbregisters in der jeweiligen Richtung entspricht.

25

11. Messelement nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frequenz des zweiten zweidimensionalen Musters des zweiten Teilmesselements in beiden linear unabhängigen Richtungen abhängig von der Größe des Messelements in der jeweiligen Richtung derart festgelegt ist, dass die Größe des Messelements der Wellenlänge der Interferenz aus beiden Mustern entspricht, wobei die Frequenz der Interferenz der Differenz der Frequenzen der beiden Muster entspricht.
12. Messelement nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frequenz des ersten zweidimensionalen Musters des ersten Teilmesselements in beiden linear unabhängigen Richtungen und die Frequenz des zweiten zweidimensionalen Musters des zweiten Teilmesselements in beiden linear unabhängigen Richtungen über die Größe der Teilmesselemente gesehen konstant ist.
13. Messelement nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frequenz des ersten zweidimensionalen Musters des ersten Teilmesselements in mindestens einer der beiden linear unabhängigen Richtungen und die Frequenz des zweiten zweidimensionalen Musters des zweiten Teilmesselements in mindestens einer der beiden linear unabhängigen Richtungen über die Größe der Teilmesselemente gesehen variabel ist.
14. Verfahren zur Farbregisterregelung, wobei mindestens ein auf einen Bedruckstoff gedrucktes Messelement vermessen wird, wobei der hierbei gemessene Istwert des Farbregisters mit einem Sollwert verglichen wird, und wobei abhängig von diesem Vergleich die Farbregisterregelung erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Messelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13 vermessen wird.

15. Verfahren zur Farbregisttermessung, wobei mindestens ein auf einen Bedruckstoff gedrucktes Messelement vermessen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Messelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13 vermessen wird.

5

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dichteverteilung für das oder jedes Messelement erfasst wird, die aus diskreten Werten besteht, wobei über eine Interpolation eine zumindest eindimensionale Funktion der Dichteverteilung bestimmt wird, aus der die Lage der Interferenz berechnet wird.

10



20
↙

Fig. 1



22
↙

Fig. 2



21
↙

Fig. 3



Fig. 4

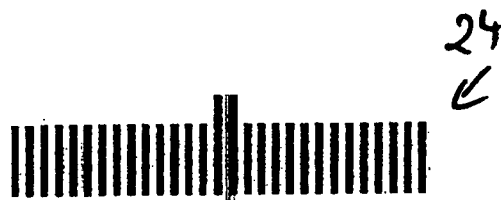
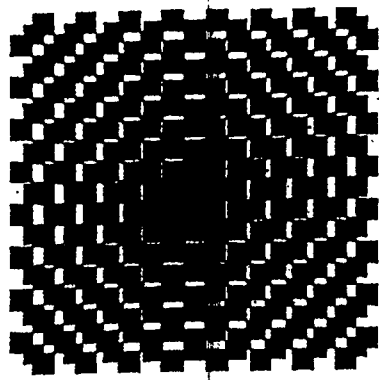


Fig. 5

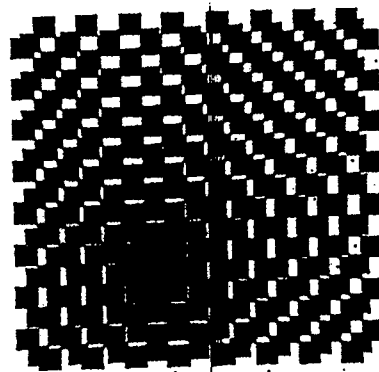


Fig. 6



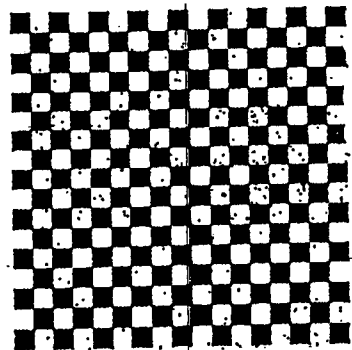
26
↙

Fig. 7



27
↙

Fig. 8



28
↙

Fig. 9

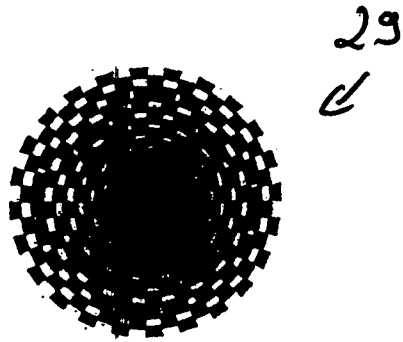


Fig. 10

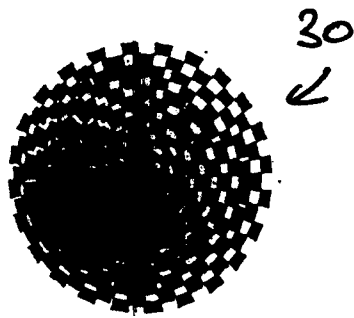


Fig. 11

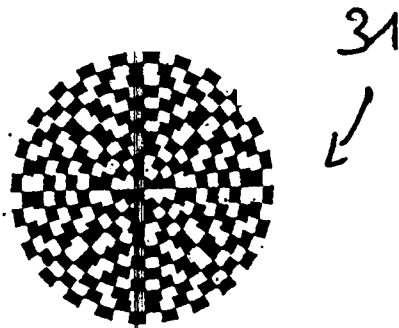


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/006171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B41F33/00

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

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 practical, 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 102 04 681 A1 (LAUBMANN GERD [DE]) 7 August 2003 (2003-08-07) the whole document	1-16
A	EP 1 199 168 A (NEXPRESS SOLUTIONS LLC [US]) 24 April 2002 (2002-04-24) paragraphs [0018] - [0031]; figures 1-5	1, 14, 15
A	EP 0 856 402 A (BAYER AG [US] AGFA CORP [US]) 5 August 1998 (1998-08-05) column 10, line 8 - column 17, line 8; figures 1A-1D, 3A-3D	1, 14, 15



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 document 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

4 Dezember 2007

Date of mailing of the international search report

17/12/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dewaele, Karl

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2007/006171

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10204681	A1	07-08-2003	NONE	
EP 1199168	A	24-04-2002	JP 2002148034 A US 6553906 B1	22-05-2002 29-04-2003
EP 0856402	A	05-08-1998	DE 69816350 D1 DE 69816350 T2 JP 10221019 A US 6022154 A US 5857784 A	21-08-2003 15-04-2004 21-08-1998 08-02-2000 12-01-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/006171

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B41F33/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B41F

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 102 04 681 A1 (LAUBMANN GERD [DE]) 7. August 2003 (2003-08-07) das ganze Dokument	1-16
A	EP 1 199 168 A (NEXPRESS SOLUTIONS LLC [US]) 24. April 2002 (2002-04-24) Absätze [0018] - [0031]; Abbildungen 1-5	1, 14, 15
A	EP 0 856 402 A (BAYER AG [US] AGFA CORP [US]) 5. August 1998 (1998-08-05) Spalte 10, Zeile 8 - Spalte 17, Zeile 8; Abbildungen 1A-1D, 3A-3D	1, 14, 15



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* älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Dezember 2007

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/12/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dewaele, Karl

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/006171

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10204681	A1	07-08-2003	KEINE		
EP 1199168	A	24-04-2002	JP	2002148034 A	22-05-2002
			US	6553906 B1	29-04-2003
EP 0856402	A	05-08-1998	DE	69816350 D1	21-08-2003
			DE	69816350 T2	15-04-2004
			JP	10221019 A	21-08-1998
			US	6022154 A	08-02-2000
			US	5857784 A	12-01-1999