



(11)

EP 2 014 470 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.10.2010 Patentblatt 2010/42

(51) Int Cl.:
B41F 33/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07013836.7**

(22) Anmeldetag: **13.07.2007**

(54) **Verfahren zur automatischen Regelung des Registers zwischen Abdrucken in einer Mehrfarben-Rotationsdruckmaschine**

Method for automatic regulation of the register between imprints in a multi-colour rotary printing press

Procédé destiné à la régulation automatique du repérage entre les impressions dans une presse rotative multicolore

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.01.2009 Patentblatt 2009/03

(73) Patentinhaber: **ELTROMAT GmbH**
D-33818 Leopoldshöhe (DE)

(72) Erfinder: **Reckefuss, Klaus**
33818 Leopoldshöhe (DE)

(74) Vertreter: **Schmitz, Hans-Werner**
Hoefer & Partner
Patentanwälte
Pilgersheimer Strasse 20
81543 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 835 753 EP-A- 1 132 203
US-A1- 2005 247 219

EP 2 014 470 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Regelung des Registers zwischen Abdrucken (Druckbildern) in einer Mehrfarben-Rotationsdruckmaschine gemäß Anspruch 1.

[0002] In Rotationsdruckmaschinen müssen die Farben in den jeweiligen Druckwerken passierhaltig zueinander übereinander gedruckt werden. Gelingt dies nicht, so entsteht ein unansehnlicher und damit unverkäuflicher Druck, d.h. es entsteht ein Materialverlust. Im kontinuierlichen Druckbetrieb können die Passierabweichungen beispielsweise mittels eines Registerreglers vermessen und automatisch auf die vorgegebene Sollposition geregelt werden. Dazu wird von jeder Druckeinheit mindestens eine Markierung mitgedruckt, deren jeweilige Lage zu der von einer anderen Druckeinheit gedruckten Markierung vermessen wird. Aus einer Abweichung von einer Sollposition wird ein Korrektursignal generiert, das dann durch geeignete Vorrichtungen (beispielsweise Registerwalzen) ausgeführt wird. Ein Registerregler arbeitet in der Regel so, dass die Markierungen zur Vermessung der Registerpositionen in einem relativ kleinen Erfassungsfenster in Umfangsrichtung gedruckt liegen. Daher müssen die Druckbilder der zu vermessenden Druckeinheiten während des Einrichtens eines Druckauftrages auf wenige mm genau vorpositioniert sein, so, dass die auf eine Bahn gedruckten Markierungen im Erfassungsfenster nebeneinander oder hintereinander zu liegen kommen. Um dieses zu erreichen, muss eine Bahnweglänge (Bahnweg) zwischen den Druckwerken auf eine bestimmte Größe, beispielsweise ein ganzzahliges Vielfaches des Druckformates (Zylinderumfanges), gebracht werden. Dies kann beispielsweise über eine Verstellung der Bahnweglänge zwischen 2 Druckeinheiten durch Walzen im Bahnweg, die beispielsweise mittels Registerspindeln verstellt werden, oder durch Verstellen der relativen Winkelpositionen der die Druckform tragenden Zylinder geschehen. Die resultierenden Walzenpositionen oder Winkellagen hängen ihrerseits beispielsweise von der Bahnführung, dem Druckformat und der Dehnung des Bedruckstoffes ab.

[0003] Üblicherweise wird beim Arbeiten ohne zusätzliche Hilfen so verfahren, dass bei neuen Aufträgen durch manuelles Geben von Steuerkommandos an Walzen im Bahnweg oder an die Positionierungsmittel der Formzylinder die gesamte Druckanlage in das Register gebracht wird. Das Ergebnis wird mittels eines Bahnbeobachtungssystems kontrolliert. Für eine automatische Regelung werden dann die erreichten Ist-Positionen als Sollpositionen übernommen und gespeichert und in der Folge beispielsweise in einem Regelungsprozess dort konstant gehalten. Dieses Verfahren ist sehr langwierig und hängt vom Geschick des Bedieners ab, was unvermeidlich aber immer einen großen Verbrauch an Bedruckstoff zur Folge hat. Eine durchaus denkbare Lösung besteht darin, dass aufgrund einmalig vermessener Positionen für jedes Druckformat (Zylinderumfang) eine Voreinstellung

der Formzylinder bzw. Bahnwegwalzen mittels Registerspindeln (im Weiteren wird dann auch von Spindelpositionen gesprochen) vorgenommen wird. Die Ermittlung der Sollpositionen erzeugt einen großen Aufwand bei der Inbetriebnahme der Maschine. Änderungen in der Druckwerksbelegung, Bahnführung, oder in den Materialeigenschaften (Dehnung) führen nach der Vorpositionierung zu einer noch immer erheblichen Registerabweichung, die sogar dazu führen kann, dass die Registermarken noch immer außerhalb des Messfensters zu liegen kommen und damit der gewollte Erfolg nahezu gänzlich ausbleibt.

[0004] Zumeist sind die Parameter, die für eine vorherige rechnerische Bestimmung dieser Größe erforderlich wären, vorher nicht mit ausreichender Genauigkeit bekannt, so dass es praktisch immer erforderlich wird, bei laufendem Material diese Vorpositionierung mittels eines Suchverfahrens vorzunehmen. Dabei wird in jedem Falle eine erhebliche Menge Material benötigt, die nicht verkaufsfähige Produkte liefert und Abfall darstellt und somit zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten führt.

[0005] Es besteht daher weiterhin der Bedarf, ein Verfahren zu finden, dass den Materialaufwand auf ein Minimum reduziert und damit sowohl Material als auch ungenutzte Maschinenzeit spart.

[0006] Die EP 0 070 565 beschreibt ein Verfahren, bei dem schrittweise in jedem Druckwerk die von ihm gedruckte Marke jeweils unter den unmittelbar dem Druckwerk folgenden Sensor gefahren wird. Im Rahmen der Erfindung durchgeführte Untersuchungen haben ergeben, dass dieses Verfahren sehr zeitaufwendig ist und trotz gewisser Verbesserungen immer noch eine erhebliche Menge an Material verbraucht und durch das mechanische Einkuppeln nicht sehr präzise ist. Außerdem kommt es erheblich auf das Geschick des Druckers an, die Marken der einzelnen Druckeinheiten geeignet zu platzieren.

[0007] Eine deutliche Verbesserung offeriert die EP 1 132 203 B1 mit dem Ansatz, eine solche Vorpositionierung automatisch vornehmen zu können. Der Grundgedanke besteht darin, dass durch geschicktes An- und Abstellen von Druck in einem iterativen Prozess eine automatische Bestimmung von beliebigen Ist-Positionen von Markierungen und deren Korrektur erfolgen kann. So wird zunächst in der letzten Einheit begonnen zu drucken und die Position der dort gedruckten Markierung wird durch den Sensor hinter dieser Druckeinheit erfasst und es wird für diese Position das Positionssignal eines festen Drehgebers registriert, bei dem die Markierung detektiert worden ist und schließlich wird um diese Position herum ein Messfenster gebildet. Diese Operation wird in der Maschine zunächst von hinten beginnend nach vorn bis zur zweiten Druckeinheit durchgeführt, so dass nun für jede Druckeinheit ein Messfenster eindeutig um die von dem jeweils vorangehenden Druckwerk gedruckte Marke gebildet ist. Danach wird in umgekehrter Richtung so verfahren, dass nur in der ersten Druckeinheit gedruckt wird und die Marke in die Mitte des Messfensters

des Sensors hinter dem zweiten Druckwerk durch Verstellung des Weges an der einlaufenden Bahn gebracht wird. Danach wird die nachfolgende Druckeinheit ange stellt und gleichermaßen verfahren, usw.

[0008] Nachteilig an diesem Verfahren ist, dass ein zweifacher Durchlauf mit jeweils einem Andruck in jedem Druckwerk erforderlich wird.

[0009] Weiterhin kann das beschriebene Verfahren nur dann angewandt werden, wenn jeweils nur die Registermarke pro Druckwerk in der Abtastspur des Bahn tasters liegt. Falls andere Objekte oder Markierungen ebenfalls innerhalb der Abtastspur gedruckt werden, was häufig der Fall ist, muss jeweils eine Code-Marke pro Druckwerk in einem bekannten Abstand zur Markierung zur Erkennung zusätzlich gedruckt werden. Nachteilig daran ist, dass die ID Marke einen zusätzlichen Platz beansprucht, der das Messfenster vergrößert und damit die Nutzfläche für das Motiv verkleinert.

[0010] Außerdem lassen sich im Tiefdruck die vorhan denen Formen nur mit einem erheblichen finanziellen Aufwand verändern, wie es zum Beispiel das nachträg liche Einfügen der Codemarken erfordern würde.

[0011] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfin dung, ein Verfahren gemäß Anspruch zu schaffen, das die Nachteile des Standes der Technik überwindet und es damit möglich macht, eine weitere Einsparung an Ma terial zu erreichen ohne aufwendige maschinenseitige Veränderungen erforderlich zu machen.

[0012] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1. Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Inhalt.

[0013] Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus nachfol gender Beschreibung von Ausführungsbeispielen an hand der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematisch stark vereinfachte Darstel lung einer Rotationsdruckmaschine bzw. Re gelungsvorrichtung mit einer Zylinderverstel lung, und

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer weiteren Rotationsdruckmaschine bzw. Rege lungsvorrichtung mit Registerspindel.

[0014] In Fig. 1 ist eine Rotationsdruckmaschine RD dargestellt, die in Bahnaufrichtung L einer Materialbahn 10 hintereinander angeordnete Druckeinheiten D1, D2, D3 und D_N aufweist. Dies bedeutet, dass je nach Anzahl der zu druckenden Farben entsprechende Anzahlen von Druckeinheiten vorhanden sind, wobei die Druckeinheit D_N die jeweils in Bahnaufrichtung L letzte Druckeinheit symbolisiert. Jede der Druckeinheiten weist einen zuge ordneten Druckzylinder 1, 2, 3 bzw. N1 und einen zuge ordneten Presseur 4, 5, 6 N2 auf.

[0015] Pro Druckeinheit D1 bis D_N ist eine Steuer- und Regeleinheit 7, 8, 9 bzw. N3 für die Presseur-Position

und den Andruck vorgesehen.

[0016] Ferner ist jeder Druckeinheit D1 bis D_N ein Antriebsregler 11, 12, 13 bzw. N4 für die Druckzylinder 1, 2, 3 bzw. N1 zugeordnet.

5 **[0017]** Geber 14, 15, 16 bzw. N5 für die Winkelposition des jeweiligen Druckzylinders 1, 2, 3 bzw. N1 sind jeder Druckeinheit D1 bis D_N zugeordnet.

[0018] In Bahnaufrichtung L jeweils hinter den Druck einheiten D1, D2, D3 bzw. D_N ist ferner ein Messsystem bzw. ein Abtaster 17, 18, 19 bzw. N6 vorgesehen, der zur Erfassung der Position einer oder mehrerer Register marken dient, die von den Druckeinheiten D1, D2, D3 bzw. D_N auf die Materialbahn 10 zusammen mit dem Abdruck bzw. dem Druckbild aufgedruckt werden.

10 **[0019]** Ferner ist eine Steuereinheit 30 für die Pres seure 4 bis N2 vorgesehen, die mit den jeweiligen Steuer- und Regeleinheiten 7, 8, 9 bzw. N3 signalverbunden ist.

[0020] Die Steuereinheit 30 ist ferner mit einer Ablauf steuerungseinheit 33 gekoppelt, die wiederum mit einer Steuereinheit 31 zur winkelsynchronen Positionierung der Druckzylinder 1, 2, 3 bzw. N1 signalverbunden bzw. gekoppelt ist. Diese Steuereinheit 31 ist wiederum mit den Antriebsreglern 11, 12, 13 bzw. N4 verbunden. Die Messsysteme 17 bis N6 sind, wie sich aus Fig. 1 ergibt, ferner mit einer Recheneinheit 32 zur Berechnung der Winkelposition der Druckzylinder 1, 2, 3 bzw. N1 in Re lation zum Druckbild verbunden. Wie Fig. 1 ferner ver deutlicht, ist die Recheneinheit 32 mit der Ablaufsteue rung 33 gekoppelt.

20 **[0021]** Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 sind alle Elemente, die denjenigen der Ausführungsform gemäß Fig. 1 entsprechen, mit den gleichen Bezugsziffern ver sehen. Die Fig. 2 stellt jedoch eine Rotationsdruckma schine RD_R dar, die mit Registerspindeln 36, 37 bzw. N8 versehen ist. Im Unterschied zur Rotationsdruckmaschi ne gemäß Fig. 1 wird das Register in Bahnaufrichtung L nicht über die relative Winkelposition der Druckzylinder 1 bis N1, sondern über den Bahnweg zwischen den Druckwerken D1 bis D_N mittels jeweils einer der zuge ordneten Registerspindeln 36, 37 bzw. 38 eingestellt, die jeweils in Bahnaufrichtung L hinter den Druckeinheiten D1 bis D3 angeordnet sind.

30 **[0022]** Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform der Erfindung weist ferner Antriebseinheiten 34, 35 und N7 auf, die zur Positionierung der zugeordneten Register spindeln 36, 37 bzw. N8 dienen. Diese Antriebseinheiten 34, 35 und N7 sind mit einer Steuereinheit 38 für die Registerspindeln verbunden, die mit der Ablaufsteue rung 33 gekoppelt ist, wie sich dies im Einzelnen aus der Darstellung der Fig. 2 ergibt.

35 **[0023]** Bei den beiden Ausführungsformen gemäß den Fig. 1 und 2 werden Abdrucke bzw. Druckbilder in den hintereinander angeordneten Druckeinheiten D1 bis D_N jeweils einzeln und nacheinander auf die Materialbahn 10 aufgedruckt, wobei die Materialbahn 10 zu diesem Zweck die Druckwerke D1 bis D_N in einer festen Reihen folge nacheinander durchfährt. Die Zylinder 1, 2, 3 bzw. N1 tragen eine in den Fig. 1 und 2 nicht näher dargestellte

Druckform und die Presseure 4, 5, 6 bzw. N2 sind dafür vorgesehen, einen Übertragungsdruck zur Erzeugung des Abdrucks auf die Materialbahn 10 zu erzeugen, wobei der Druck der Presseure (Zylinder) 4, 5, 6 bzw. N2 an- und abgestellt werden kann. Die Recheneinheit 32 und die Steuereinheit 33 steuern die Druckeinheiten D1 bis D_N an, um den gesamten Druckvorgang zu regulieren.

[0024] Nachfolgend wird beispielhaft ein erfindungsgemäßer Verfahrensablauf bzw. ein Ablauf einer Vorpositionierung beschrieben:

a) Der Presseur N2 der letzten Druckeinheit D_N geht in Druck an. Zusammen mit dem Druckbild wird in der letzten Druckeinheit D_N eine Registermarke auf die Materialbahn 10 gedruckt.

b) Falls der Abtastkopf des Bahntasters N6 quer zur Bahnaufrichtung L nicht in der Spur der Registermarke steht, stellt der Bediener den Abtastkopf des Bahntasters N6 in die richtige Position oder der Abtastkopf des Bahntasters N6 wird automatisch über eine Linearverstellung vorpositioniert. Diese Seitenausrichtung ist ein optionaler Schritt, der natürlich nur dann vorgenommen werden muss, falls der Abtastkopf des Bahntasters N6 tatsächlich quer in Bahnaufrichtung nicht korrekt eingestellt ist. Erfindungsgemäß kann hierbei vorausgesetzt werden, dass die Abweichung der Markenposition in Seitenrichtung (falls überhaupt vorhanden) kleiner ist als die Markenbreite, was bedeutet, dass die Ausrichtung aller Abtastköpfe entsprechend denjenigen des letzten Abtastkopfes des letzten Bahntasters N6 ausreichend ist.

c) Der hinter dem Druckzylinder N1 angeordnete Bahntaster N6 sucht die Position der Registermarke in Bahnaufrichtung L und meldet die Erkennung der Registermarke an die Recheneinheit 32.

d) Die Position der Registermarke in Relation zum Druckzylinder N1 der letzten Druckeinheit D_N wird mittels des Drehgebers N5 ermittelt und in der Recheneinheit 32 gespeichert. Ferner wird um die Registermarke ein Messfenster in einer vorgegebenen Breite gebildet.

e) Das in Bahnaufrichtung L vor dem Druckwerk D_N angeordnete Druckwerk D3 geht nunmehr in Druck an und druckt ebenfalls ein Druckbild und eine zugehörige Registermarke auf die Materialbahn 10.

f) Der Bahntaster N6 erfasst die Position der jetzt zusätzlich gedruckten Registermarke des vor dem Druckwerk D_N liegenden Druckwerks D3.

Die Position der Registermarke des Druckzylinders 3 der Druckeinheit D3 in Relation zum Druckzylinder N1 der Druckeinheit D_N wird in der Recheneinheit 32 berechnet und gespeichert.

h) In der Recheneinheit 32 wird ferner eine Differenz zwischen den gespeicherten Registermarkenpositionen berechnet und mit dem per Definition vorher bereits bekannten Sollmarkenabstand verrechnet.

Das Ergebnis wird als Korrekturwert an die Steuereinheit 33 weitergeleitet. Dabei wird der Abstand zwischen einem virtuellen Nullpunkt und der zuerst gedruckten Registermarke mit dem Abstand zwischen dem Nullpunkt und der nachgedruckten Registermarke verrechnet. Ferner wird der definitionsgemäße Sollabstand zwischen den Registermarken addiert bzw. subtrahiert. Die Steuereinheit 33 berechnet nunmehr das Stellkommando für den Antriebsregler 13, der die Winkellage des Druckzylinders 3 der Druckeinheit D3 entsprechend korrigiert (Fig. 1) bzw. für die Antriebseinheit N7, die den Bahnweg über die Registerspindel N8 entsprechend verstellt (Fig. 2). Zur schnellen und dehnungswirkungsarmen Verstellung bei größeren Winkelkorrekturen wird der Presseur 6 der Druckeinheit D3 für die Dauer der Verstellung abgehoben und danach wieder ange stellt.

j) Nach dem Durchlauf der Materialbahn 10 vom Druckzylinder 3 zum Bahntaster N6 wird die automatische Registerregelung für den Druckzylinder N1 aktiviert und die nunmehr gemessene Registerabweichung am Druckzylinder N1 bzw. der Registerspindel N8 korrigiert. Dies stellt das Aktivieren einer automatischen Registerregleinheit der Druckeinheit dar, die der jeweils zuletzt angestellten Druckeinheit in Bahnaufrichtung L nachgelagert ist, im zuvor beschriebenen Falle, also der Druckeinheit D_N, die der Druckeinheit D3 in Bahnaufrichtung L nachgelagert ist.

[0025] Der zuvor beschriebene Ablauf wiederholt sich für das jeweils vorhergehende Druckwerk D2 bzw. D1, bis alle am Druck beteiligten Druckwerke D1 bis D_N eingestellt sind.

[0026] Vorzugsweise kann nach Ablauf dieser Schritte von einer Folgeregelung - jedes Druckwerk D1 bis D_N folgt seinem vorhergehenden im "Marke-Marke"-Modus - auf eine Regelung nach einer Standfarbe umgeschaltet werden. Diese Operation ist aber zur Erreichung einer Registerhaltigkeit in aller Regel nicht erforderlich. Als Regelung nach Standfarbe wird hierbei ein Verfahren bezeichnet, bei dem die Registerfehler für jedes Druckwerk D1 bis D_N mit Bezug auf ein vorher festgelegtes Druckwerk, das die sog. Standfarbe druckt, vermessen und dementsprechend ausgeregelt werden. Zweckmäßigerweise ist dies das erste Druckwerk D1.

[0027] Mit dieser Verfahrensweise wird nun bereits die Maschine geregelt, ohne dass der Druck noch einmal abgestellt wird. Mit Erreichen des ersten Druckwerks D1 mit dieser vorstehenden Verfahrensweise ist die gesamte Rotationsdruckmaschine in einem normalen und typischen Zustand einer Registerregelung im fortlaufenden Druck. Damit ist es möglich, weiter Material beim Vorpositionieren einzusparen, da mindestens ein Leerlauf entfällt.

[0028] Wenn sich außer den Markierungen für den Registerregler noch andere gedruckte Elemente in der vom

Messkopf abgetasteten Spur befinden, so wird eine eindeutige Erkennung einer Marke auch hier notwendig. Aus der Wahl einer geeigneten Markenform lässt sich dies mit üblichen Mitteln jedoch gut bewältigen, insbesondere gilt dies für die üblicherweise verwendeten dreieckförmigen Registermarkierungen, wenn der Registermesskopf mit einer rechteckigen Maske versehen ist, wobei die lange Seite des Rechtecks senkrecht zur Bahnlaufrichtung steht. Hier genügt es, sich des typischen Signalverlaufes der Flanken und eines dazwischen liegenden zu erwartenden beispielsweise plateauartigen Verlaufs des Messsignals als Kriterium zu bedienen, um in nahezu allen Fällen eine ausreichende Erkennung zu gewährleisten.

[0029] Eine andere vorteilhafte Ausbildung eines Sensors bildet der Aufbau als spektraler Mehrbereichstaster (beispielsweise RGB), der zusätzlich zur Farbkennung herangezogen werden kann. Dies ist insofern sehr hilfreich, als dass man davon ausgehen kann, dass bei Verwendung bekannter Farben auch spektrale Kennungen vorliegen, die dann in zweiter Ebene zur Bestätigung der detektierten Objekte benutzt werden kann. Solch eine Kennung kann beispielsweise aus Daten aus einer Farbdatenbank oder einer aus der Druckvorstufe übermittelten Information zu Farbparametern bestehen.

[0030] Die oben beschriebene Codierung und Decodierung fällt wesentlich leichter, wenn als Registermesskopf vorteilhafterweise eine Kamera benutzt wird, die die Markenform auf einfache Weise nach üblichen Erkennungsverfahren der digitalen Bildverarbeitung ermittelt. Wird eine Farbkamera eingesetzt, so kann mittels der dort vorhandenen mindestens drei Farbkanäle die dort gewonnene selektive Farbinformation zur in oben beschriebener Weise zusätzlich oder auch allein benutzt werden.

[0031] Mit dem erfindungsgemäßen Vorgehen werden auf diese Weise die oben genannten Nachteile der bekannten Vorgehensweisen überwunden bzw. weiter vermindert.

[0032] Neben der schriftlichen Offenbarung der Erfindung wird hiermit explizit auf deren zeichnerische Darstellung in den Fig. 1 und 2 verwiesen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Regelung des Registers zwischen Abdrucken, die von mindestens zwei in Bahnlaufrichtung (L) hintereinander angeordneten Druckeinheiten (D_1 bis D_N) in einer Rotationsdruckmaschine jeweils einzeln und nacheinander auf einer Materialbahn (10) aufgebracht und von der Materialbahn (10) zu diesem Zweck nacheinander durchlaufen werden, mit folgenden Verfahrensschritten:

[1] Anstellen des Anpressdrucks in der in Materiallaufrichtung (L) letzten Druckeinheit (D_N);

[2] Erfassen und Speichern einer von einem Drehgeber (14 bis N5) erfassten Drehgeberposition, in der eine mit dem Abdruck mitgedruckte Registermarke von einer Abtasteinheit (17 bis N6) erfasst worden ist, die in Bahnlaufrichtung (L) hinter der zuletzt in Druck gesetzten Druckeinheit angeordnet ist;

[3] Anstellen des Anpressdrucks der in Bahnlaufrichtung (L) vor der zuletzt in Druck gesetzten Druckeinheit angeordneten Druckeinheit;

[4] Erfassen der von der im vorherigen Verfahrensschritt [3] in Druck gesetzten Druckeinheit aufgetragenen Registermarke durch eine Abtasteinheit hinter der dieser Druckeinheit in Bahnlaufrichtung (L) nachgelagerten Druckeinheit und Speichern der zugeordneten Drehgeberposition, in der diese Registermarke erfasst worden ist;

[5] Errechnen eines Korrekturwertes für die Position der Abdrucke aus dem Vergleich der beiden Drehgeberpositionen derart, dass die Korrekturgröße bewirkt, dass nach Ausführung der Korrektur die beiden Registermarken in einem endlichen, vorher festgelegten nahe beieinanderliegenden Abstand zu liegen kommen;

[6] Abstellen des Anpressdrucks der zuletzt angestellten Druckeinheit und Ausführung der errechneten Korrektur durch eine Steuereinheit (33) und erneutes Anstellen des Anpressdrucks dieser Druckeinheit;

[7] Aktivieren einer automatischen Registerregelung der Druckeinheit, die der jeweils zuletzt angestellten Druckeinheit in Bahnlaufrichtung (L) nachgelagert ist; und

[8] Sukzessives Wiederholen der Verfahrensschritte (1) bis (8) für alle weiteren in Bahnlaufrichtung (1) vorgelagerten Druckeinheiten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** hinter der letzten Druckeinheit (D_N) eine seitliche Positionierung des jeweiligen Bahntasters durchgeführt wird und alle anderen seitlichen Positionierungen der Bahntaster der vorgelagerten Druckeinheiten automatisch durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine seitliche Positionierung der Bahntaster auf der Basis von Daten, die aus einer Druckvorstufe bekannt sind, berechnet und durchgeführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Ausführungen der Korrekturen durch einen Antriebsregler (11 bis N4) oder durch eine Veränderung der Position einer in den Bahnweg zwischen den Druckeinheiten (D_1 bis D_N) derart eingefügten Bahnführungswalze (36, 37, N8) erfolgt, dass diese in der Lage ist, die Bahnlänge zwischen zwei Druckeinheiten zu verän-

dern.

5. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Ausführungen der errechneten Korrekturen durch eine relative Korrektur der Winkellage in dem von der Materialbahn (10) früher passierten Druckwerk erfolgen. 5
6. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Verfahrensschritte (1) bis (8) gleichzeitig ausgeführt werden. 10
7. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem eine Mehrzahl von Registermarken pro Druckwerk aufgedruckt wird und bei dem die abzutastende Registermarke mit einer Codeinformation versehen wird. 15
8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem die Registermarke mindestens eine senkrecht zur Bahnaufrichtung (L) angeordnete Kante und mindestens eine weitere in einem vorher festgelegten Winkel und Abstand zur Bahnaufrichtung (L) angeordnete Kante aufweist und diese Eigenschaften zur Unterscheidung von anderen Marken zur Erkennung benutzt werden, indem die Steilheiten der Flanken der Kanten beim Durchlauf unter einem dazu mit einer schlitzförmigen Maske mit Längsausdehnung des Schlitzes senkrecht zur Bahnaufrichtung (L) ausgebildeten Abtastkopf ausgebildet werden. 20 25
9. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem alle von je einem Druckwerk mitgedruckten Marken mit einer unterschiedlichen Farbe versehen werden, wobei in den Abtastköpfen eine Abtastung in mindestens zwei Spektralbereichen erfolgt und die damit erfassten Anteile jedes Bereiches als Codierung zur Unterscheidung einer gedruckten Registermarke von dem jeweils anderen gedruckten Farben benutzt wird, wobei die spektralen Anteile, die eine jede gedruckte Registermarke aufweist, vorher bekannt sind, so dass ein Übereinanderdruck von Marken **dadurch** erkannt wird, dass eine erwartete Anteilskombination nicht hinreichend vorkommt. 30 35 40

Claims

1. A method for automatically regulating the registers between imprints being applied individually and successively onto a web (10) by at least two printing units (D1 to D_N) arranged successively in the direction of travel (L) of the web in a rotary printing press, the printing units being passed successively by the web (10) for this purpose, the method comprising the following steps: 45 50

- [1] setting the contact pressure in the printing unit (D_N) being the last in the direction of travel (L) of the web; 55
- [2] detecting and storing a speed sensor position

detected by a speed sensor (14 to N5), in which position a register mark being printed together with the imprint is detected by a scanning unit (17 to N6) arranged behind the printing unit put into operation last in direction of travel (L) of the web;

[3] setting the contact pressure of the printing unit arranged in front of the printing unit being put into operation last in the direction of travel (L) of the web;

[4] detecting the register mark applied by the printing unit put into operation during the previous method step [3] by a scanning unit behind the printing unit following said printing unit in the direction of travel (L) of the web and storing the associated speed sensor position in which said register mark was detected;

[5] calculating a correction value for the position of the imprints by comparing the two speed sensor positions such that the correction amount is effective in that, after performing the correction, the two register marks will be located in a finite, predetermined closely adjacent distance;

[6] stopping the contact pressure of the printing unit put into operation last and performing the calculated correction by a control unit (33) and again setting the contact pressure of said printing unit;

[7] activating an automatic register regulation of the printing unit following the printing unit respectively put into operation last in the direction of travel (L) of the web; and

[8] successively repeating the method steps [1] to [7] for all other printing units upstream in the direction of travel (L) of the web.

2. The method of claim 1, **characterized in that** a lateral positioning of the respective web scanner is performed behind the last printing unit (D_N) and that all other lateral positioning of the web scanners of the upstream printing units are performed automatically.
3. The method of claim 1, **characterized in that** a lateral positioning of the web scanners is calculated and performed based on data pre-known from a pre-press. 45
4. The method of claim 1, in which the executions of the corrections are performed by a drive control (11 to N4) or by changing the position of a web guiding roller (36, 37, N8) being inserted into the web path between the printing units (D1 to D_N) such that it is capable of changing the web length between two printing units. 50
5. The method of claim 1, in which the executions of the calculated corrections are performed by a relative correction of the angular position of the printing

unit passed earlier by the material web (10).

6. The method of claim 1, in which the method steps [1] to [8] are performed simultaneously. 5
7. The method of claim 1, in which a plurality of register marks per printing unit is imprinted and in which the register mark to be scanned is provided with a code information. 10
8. The method of claim 7, in which the register mark comprises at least one edge arranged perpendicular to the direction of travel (L) of the web and at least one further edge arranged in a predetermined angle and distance to the direction of travel (L) of the web and that these characteristics are used for differentiation with respect to other marks for identification in that the slopes of the flanges of the edges are formed when passing below a scanning head being provided with a slot-shaped mask having a longitudinal extension perpendicular to the direction of travel (L) of the web for this purpose. 15 20
9. The method of claim 7, in which all marks printed by respectively one printing unit are provided with different colours, wherein a scanning in at least two spectral ranges is performed in the scanning heads and the fractions of each range detected therewith are used as a code for differentiating between a printed register mark and the respectively other printed colours, wherein the spectral fractions of each of the printed register marks are pre-known such that a superimposed printing of marks is recognized in that an expected combination of fractions is not sufficiently existent. 25 30 35

Revendications

1. Procédé de réglage automatique du repérage entre des impressions qui, dans une presse rotative, sont appliquées individuellement et l'une après l'autre sur une bande de matériau (10) par au moins deux unités d'impression (D_1 à D_N), disposées l'une derrière l'autre dans le sens de déplacement de la bande (L), et sur lesquelles la bande de matériau (10) défile successivement, comportant les étapes suivantes : 40 45
 - [1] réglage de la pression d'appui dans la dernière unité d'impression (D_N) par référence au sens de déplacement de la bande (L) ; 50
 - [2] détection et mise en mémoire d'une position détectée par un capteur de rotation (14 à N5), dans laquelle une marque de repérage, imprimée en même temps que l'impression, est détectée par une unité de balayage (17 à N6) qui, par référence au sens de déplacement de la bande (L), est disposée derrière l'unité d'impression 55

sion mise en pression en dernier ;
 [3] réglage de la pression d'appui de l'unité d'impression disposée, par référence au sens de déplacement de la bande (L), devant l'unité d'impression mise en pression en dernier ;
 [4] détection de la marque de repérage, appliquée par l'unité d'impression mise en pression dans l'étape précédente [3], par une unité de balayage derrière l'unité d'impression, montée en aval de ladite unité d'impression par référence au sens de déplacement de la bande (L), et mise en mémoire de la position associée, dans laquelle cette marque de repérage a été détectée ;
 [5] calcul d'une valeur de correction pour la position des impressions à partir de la comparaison des deux positions fournies par le capteur de rotation, de telle sorte que la valeur de correction fait en sorte que, après la mise en oeuvre de la correction, les deux marques de repérage sont situées à une distance finale, proche l'une de l'autre, définie préalablement ;
 [6] suppression de la pression d'appui de l'unité d'impression réglée en dernier et mise en oeuvre de la correction calculée, au moyen d'une unité de commande (33) et nouveau réglage de la pression d'appui de cette unité d'impression ;
 [7] activation d'un réglage automatique du repérage de l'unité d'impression qui, par référence au sens de déplacement de la bande (L), est située en aval de l'unité d'impression réglée en dernier dans chaque cas ; et
 [8] répétition successive des étapes [1] à [8] pour toutes les autres unités d'impression montées en amont dans le sens de déplacement de la bande (L).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** derrière la dernière unité d'impression (D_N) est effectué un positionnement latéral de l'unité de balayage de la bande respective, et tous les autres positionnements latéraux des unités de balayage des unités d'impression montées en amont sont effectués automatiquement.
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** positionnement latéral des unités de balayage de la bande est calculé et effectué sur la base de données qui sont connues à partir d'une étape d'impression préalable.
4. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les corrections sont mises en oeuvre par un régulateur d'entraînement (11 à N4) ou par une variation de la position d'un cylindre de guidage (36, 37, N8) de la bande, inséré dans la trajectoire de la bande entre les unités d'impression (D_1 à D_N), de telle sorte que

ledit cylindre est apte à modifier la longueur de la bande entre deux unités d'impression.

5. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les corrections calculées sont effectuées par une correction relative de la position angulaire dans le groupe d'impression à travers lequel la bande de matériau (10) a défilé antérieurement. 5
6. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les étapes [1] à [8] sont effectuées simultanément. 10
7. Procédé selon la revendication 1, dans lequel une pluralité de marques de repérage par groupe d'impression sont imprimées et dans lequel les marques de repérage à explorer sont munies d'une information codée. 15
8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel la marque de repérage comporte au moins un bord, orienté perpendiculairement au sens de déplacement de la bande (L), et au moins un autre bord, disposé par rapport au sens de déplacement de la bande (L) selon un angle et une distance préalablement définis, et ces propriétés sont utilisées pour différencier les marques les unes des autres en vue de leur identification, du fait que les inclinaisons des flancs des bords sont réalisées au moment du défilement en dessous d'une tête de balayage, réalisée à cet effet avec un masque en forme de fente avec une extension longitudinale de la fente perpendiculairement au sens de déplacement de la bande (L). 20
25
30
9. Procédé selon la revendication 7, dans lequel toutes les marques imprimées par respectivement un groupe d'impression sont munies d'une couleur différente, sachant que dans les têtes de balayage, un balayage est effectué dans au moins deux zones spectrales et les parts ainsi détectées de chaque zone sont utilisées comme codage pour différencier une marque de repérage imprimée de l'autre couleur imprimée, les parts spectrales, que comporte chaque marque de repérage imprimée, sont connues au préalable, de telle sorte qu'une superposition de marques est détectée par le fait qu'une combinaison de parts escomptée ne se produit pas suffisamment. 35
40
45

50

55

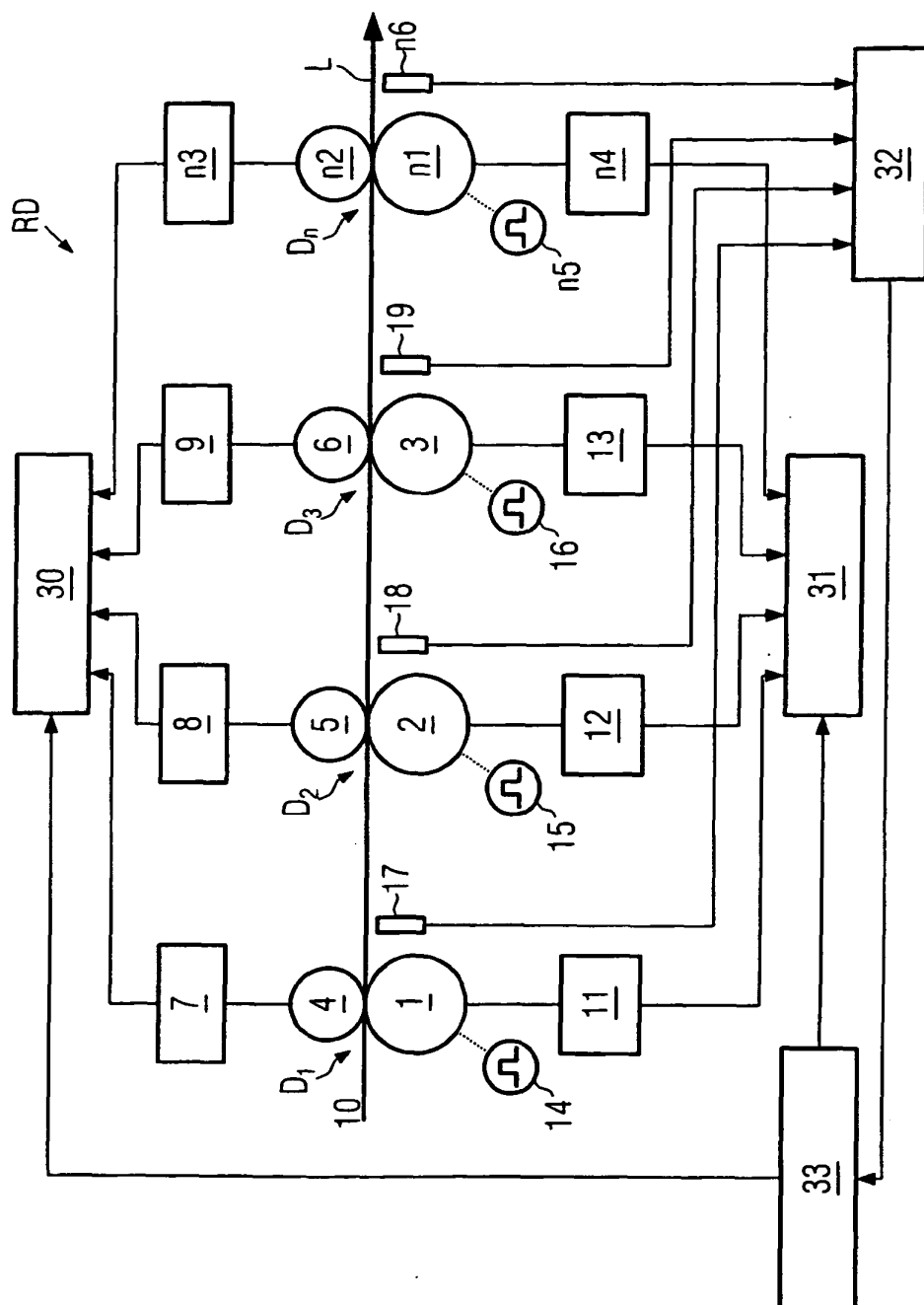


FIG. 1

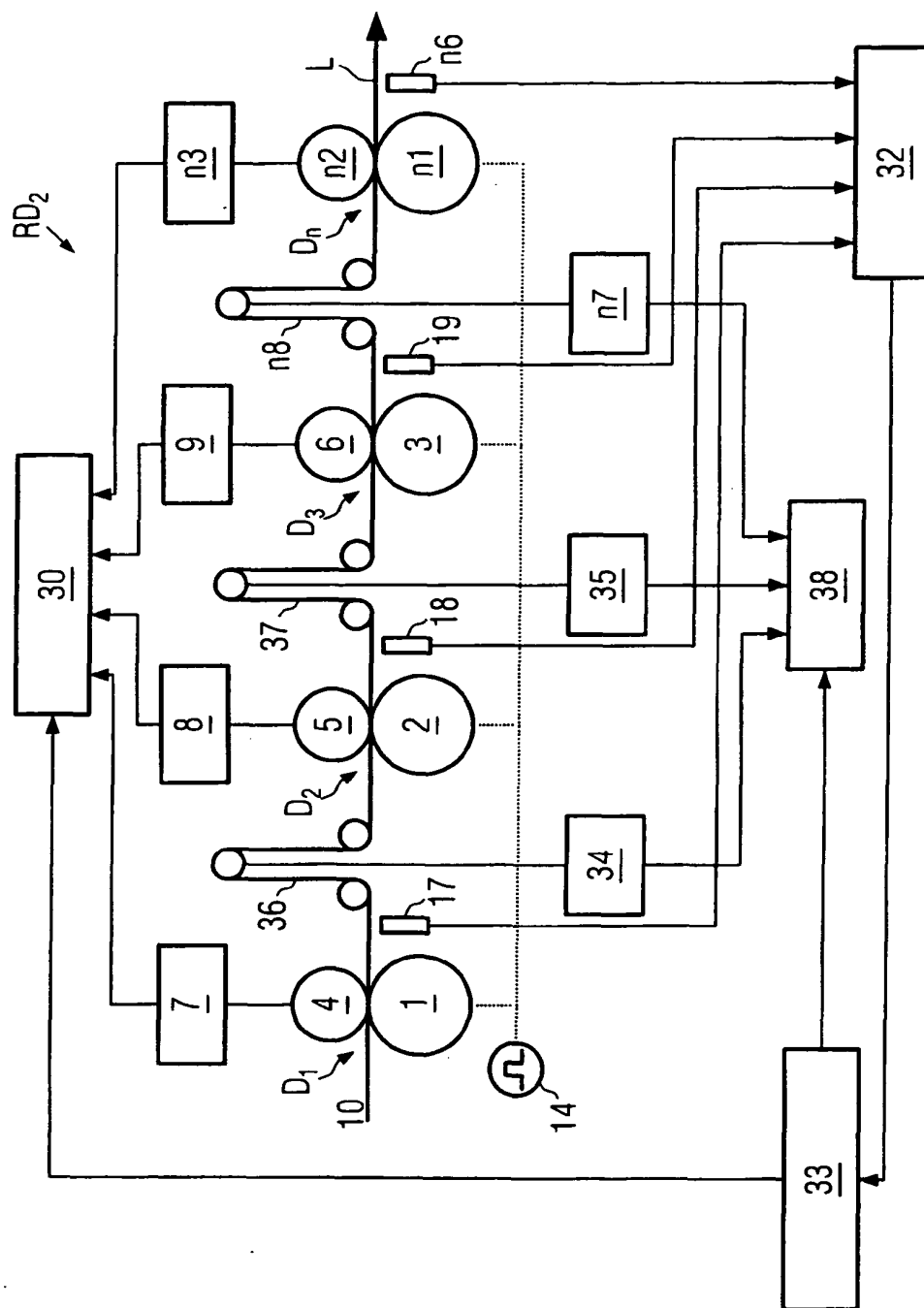


FIG. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0070565 A [0006]
- EP 1132203 B1 [0007]