

(19)



(11)

EP 1 572 457 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.01.2011 Patentblatt 2011/04

(21) Anmeldenummer: **03811760.2**

(22) Anmeldetag: **12.11.2003**

(51) Int Cl.:
B41F 13/02^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/012865

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/048093 (10.06.2004 Gazette 2004/24)

(54) **VORREGISTEREINSTELLUNG**

PRE-REGISTER ADJUSTMENT

DISPOSITIF DE PRE-ENREGISTREMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **22.11.2002 DE 10254836**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.2005 Patentblatt 2005/37

(73) Patentinhaber: **Windmüller & Hölscher KG**
49525 Lengerich (DE)

(72) Erfinder: **LODDENKÖTTER, Manfred**
49477 Ibbenbüren (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 023 299 EP-A- 0 993 947
US-A1- 2001 022 143

EP 1 572 457 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 Vorregistereinstellung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Druckmaschinen - und hier insbesondere Tiefdruckmaschinen - für den Mehrfarbendruck tragen die Einzelfarben in einzelnen Druckwerken auf. Die Position der Bilder unterschiedlicher Farben wird im Druckprozess durch Registerregelungen zueinander geregelt. Dazu werden im Allgemeinen Registermarken erfasst und deren Abstand konstant gehalten.

Solche Registerverfahren werden unter anderem in der noch unveröffentlichten deutschen Anmeldung mit der Anmeldenummer 102 54 836 diskutiert.

Bevor der Druckprozess beginnt und diese Regelung eingesetzt, müssen die Druckbilder soweit zueinander ausgerichtet werden, dass die Registermarken innerhalb des Fangbereichs des verwendeten Messsystems des Registers liegen (Vorregistereinstellung). Hierzu wird die Phasenlage der Zylinder und/oder die Bahnlänge zwischen den Druckwerken verstellt. Die wirksame Bahnlänge zwischen den Druckwerken ist im Allgemeinen kein ganzzahliges Vielfaches der Drucklänge.

Das Vorregistern geschieht in der Regel beim Rüsten der Maschine. Die Drucklänge variiert entsprechend dem Motiv und den erwarteten Bahndehnungen. Die wirksame Bahnlänge zwischen den Druckwerken variiert durch den gewählten Bahnweg, durch unterschiedlich große Druckzylinder und Presseure, durch mechanische Nachgiebigkeiten und Toleranzen, durch Prozessparameter wie die Bahnspannung und die Trocknungstemperatur sowie durch physikalische Eigenschaften des Bedruckstoffs wie dessen Elastizitätsmodul und dessen geometrische Abmessungen.

[0003] Die Vorregistereinstellung erfolgt nach dem Stand der Technik für einen Druckauftrag, der erstmals gerüstet wird, in der Regel manuell. Die Druckbilder werden in zufälliger Position auf die Bahn gedruckt. Bei stehender Maschine wird die Positionsabweichung dann mit einem Längenmass ermittelt. Diese Daten werden als Korrekturwerte in die Maschinensteuerung eingegeben, die daraus eine Phasenverschiebung ermittelt und einstellt. Bei einem erneuten Andruck liegen die Druckbilder dann weitgehend übereinander. Der Zeitbedarf und die Makulaturmenge sind nachteilig bei diesem Verfahren.

[0004] Automatisierte Vorregistereinstellungen verlangen für das erstmalige Rüsten die Eingabe der Bahnlänge als Berechnungsgrundlage für die Phasenlage der Zylinder. Insbesondere bei flexiblen Bedruckstoffen variiert die wirksame Bahnlänge aufgrund der Längenänderung des Materials jedoch stark, so dass der Fangbereich im Allgemeinen verfehlt wird und das Verfahren nur geringe Anwendung findet. Als problematisch erweist sich hier auch die Toleranz in der Ausrichtung des Druckzylinders zum Drehwinkelaufnehmer des Antriebs.

[0005] Eine Vorregistereinstellung bei einem Wiederholauftrag kann auf abgespeicherten Informationen zur Phasenlage der Druckzylinder bei dem ursprünglichen

Auftrag basieren. Dieses Verfahren erfordert aber auch sonst die exakte Wiederholung aller Prozess- und Maschinenparameter (sogar Umgebungstemperatur und Luftfeuchte) und hat damit in der Regel geringen Erfolg. Die EP0993947 A1 und die US20010022143 A1 stellen automatische Vorregisterverfahren vor, bei denen eine Registermarke auf den Bedruckstoff aufgedruckt wird. Die Bedruckstoffbahn durchläuft anschließend die Farbwerke der Druckmaschine, wobei sich in einem jeden Farbwerk eine optische Sensorvorrichtung befindet, die die Marke erfasst. Um die Marke auch bei der größtmöglichen Abweichung detektieren zu können, muss die Sensorvorrichtung daher zumindest einen Bahnabschnitt, der die Länge eines Druckzylinderumfangs hat, abtasten können. Da die Sensorvorrichtungen, die im Rahmen der Registerung bei laufendem Druckbetrieb Registermarken detektieren, darauf optimiert sind, die Lage der Druckmarken bei hoher Druckgeschwindigkeit genau festzustellen, haben diese einen sehr kleinen Fangbereich und eine große optische Schärfe.

Daher erfordert die Anwendung der Lehre der EP0993947 A1 und die US20010022143 A1 pro Farbwerk entweder ein sehr aufwändiges Sensorsystem mit großem Fangbereich und großer Schärfe, jeweils ein Sensorsystem mit großem und eines mit kleinem Fangbereich oder einen hohen Zeitaufwand (sequentielles Abtasten der Bahn durch eine Vielzahl von Aufnahmen mit kleinem Fangbereich).

Diese Maßnahmen führen entweder zu hohen Investitionskosten in die Sensorsysteme oder zu hohem Zeitaufwand für das Vorregistern.

Daher besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein einfaches, erfolgreiches und schnell durchzuführendes Vorregisterverfahren vorzuschlagen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch den kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 und des Anspruchs 8 gelöst. In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens soll die Phasenlage der Zylinder automatisch zueinander eingestellt werden. Dazu wird die Bahn vor dem ersten Druckwerk mit einer erhabenen Markierung markiert. Die Marke läuft mit der Bahn unter beliebigen Prozessbedingungen im Druckbetrieb durch alle Druckwerke, die sich in zufälliger Phasenlage beenden. Die Marke wird in jedem Druckwerk örtlich erkannt und die Phasenlage des zugeordneten Druckzylinders wird zeitgleich ermittelt. Ein erster Zylinder bildet die Sollphasenlage zur Druckmarke, weitere Zylinder zeigen beim Eintreffen der Marke hiervon abweichende Phasenlagen. Durch kurzzeitiges Abheben eines Presseurs mit sofortiger Phasenlagenverstellung des Zylinders entsprechend der erkannten Phasenabweichung und erneutes Absenken liegen die Druckbilder nach dem Markendurchlauf übereinander.

[0007] Es ist jedoch auch denkbar die durch das erfindungsgemässe Verfahren gewonnenen Informationen zur relativen Winkellage der Druckzylinder zur Bahnmarkierung zunächst zu speichern und die zur Vorregistrierung notwendigen Einstellungen zu einem späteren Zeitpunkt

vorzunehmen.

[0008] Die Marke ist vorzugsweise ein Klebeband, das als Bahndickenänderung im Druckspalt zwischen Druckzylinder und Presseur wirkt und den Bahntransport und die Drehung des Druckzylinders stört. Eine solche Unstetigkeit / Wulst führt im Antriebsstrang des einzeln angetriebenen Druckzylinders zu einer Geschwindigkeitsänderung und damit zu einer Abweichung der Ist-Position von der Soll-Position des Zylinders (Schleppfehler). Regelkreise in modernen Antrieben (Strom-, Geschwindigkeits- und Positionsregelkreise) kompensieren diese Abweichung durch einen Anstieg im Motorstrom, was zu einem höheren Antriebsmoment führt. Die Messgrößen Schleppfehler, Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Motorstrom und Moment kennzeichnen also das Eintreffen der Marke im Druckspalt durch eine Änderung ihrer Größe. Ein zusätzlicher Sensor ist nicht erforderlich. Indirekte Messgrößen können berechnet werden.

Je höher der Presseurdruck und je dicker, breiter und härter das Klebeband ausgeführt wird, desto größer sind die Sprünge in den Messgrößen. Mit Parameteränderungen in den Antriebsregelkreisen können sowohl große Momentensprünge als auch große Schleppfehler hervorgerufen werden.

[0009] Ein Klebeband kann grundsätzlich auch eine Klebestelle zwischen zwei Bahnen sein.

Ein Klebebanddurchlauf im Druckspalt führt vereinfacht zu einem Momentenverlauf im Antrieb wie er in Figur 1 dargestellt ist.

Der erste Anstieg im Momentenverlauf eignet sich zur Erkennung des Markeneinlaufs ebenso wie ein erstes Maximum oder abgeleitete Größen. Zeitlich folgende Signalverläufe sind typisch durch Einschwingvorgänge überdeckt.

Die örtliche Auflösung wird bestimmt durch die Güte des Signalanstiegs und die Abtastzeiten der Antriebsregelkreise in Verbindung mit der Bahngeschwindigkeit.

[0010] Der Durchlauf einer solchen Marke (Klebeband / Klebestelle) kann ebenso als Bahnspannungsänderung detektiert werden. Dies wird insbesondere bei festen Bedruckstoffen mit hohem E-Modul sichtbar. Der Schleppfehler reduziert die Bahnspannung kurzfristig. Im Bahnlauf sind an diversen Positionen Bahnspannungsmesswalzen integriert. Dies ist in modernen Maschinen vor, hinter und zwischen den Druckwerken der Fall.

[0011] Sind die Anforderungen an die örtliche Genauigkeit und die Bahngeschwindigkeit für eine Anwendung nicht ausreichend erfüllbar, so kann die Marke auch mit einem zusätzlichen Sensor detektiert werden.

Der Markendurchlauf kann wie folgt erkannt werden:

[0012] Der Klebestreifen hebt den Presseur um einige 1/10 mm an.

Ein Wegaufnehmer kann diese Lageänderung erfassen (Abstandssensor, Initiator, Schleppzeiger, Drehwinkel-aufnehmer auf Ausgleichsgetriebe ...). Neben mechanischen, optischen und induktiven Sensoren sei hier auch

die Möglichkeit der kapazitiven Erkennung aufgeführt. Dazu kann die Kapazitätsänderung zwischen dem geerdeten Druckzylinder und dem halbleitenden Presseur (ESA) ermittelt werden. Eine angepasste Klebemarke kann ebenso zu einer Strom- oder Spannungsänderung im ESA-Kreis führen, die als Markendurchlauf erkannt wird.

Ein Beschleunigungssensor kann das ruckartige Anheben des Presseurs detektieren.

[0013] Ein Druckmessgerät, das den Presseurdruck überwacht, kann das Anheben des Presseurs detektieren.

[0014] Ein Klebeband auf der Bedruckstoffrückseite, das insbesondere farblich ausgeführt ist, ist ebenso auch mit einem sogenannten Farbsensor sicher erkennbar. Nachteilig an einer Sensorik außerhalb des Druckspalts sind Fehler in der Zuordnung der Phasen der Druckzylinder z. B. durch unterschiedliche Presseurdurchmesser. Dieser Fehler tritt bei den o. g. Verfahren nicht auf und wird als Vorteil gesehen.

[0015] Weitere Marken wie eine als Loch ausgeführte Perforierung in der Bahn ist ebenso für diese Anwendung denkbar. Heutige Bahnrisssensoren (optisch/kapazitiv) oder auch Reflexionssensoren können diese Markierung erfassen.

[0016] Es ist besonders vorteilhaft, ein erfindungsgemäßes Verfahren im Tiefdruck und hier besonders im Verpackungstiefdruck einzusetzen, da hier zwischen den einzelnen Farbwerken große Bahnlängen bestehen, die bei dem hier häufig eingesetzten flexiblen Material das Vorregistern besonders kompliziert gestalten.

[0017] Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gehen aus der gegenständlichen Beschreibung und den Ansprüchen hervor.

Die einzelnen Figuren zeigen:

Fig. 1 Den Momentverlauf bei einem Antrieb einer Druck- oder Gegendruckwalze bei einem Durchlauf einer erhabenen Markierung

Fig. 2 Ansicht einer Tiefdruckmaschine

[0018] In Figur 1 zeigt der Graph G beispielhaft den Verlauf des Drehmoments M gegen die Zeit t .

Das von dem Antrieb zumindest eines der beiden den Walzenspalt bildenden Antriebe aufgebrachte Drehmoment erreicht beim Einlauf der erhabenen Markierung ihr relativ diskretes Maximum max . Wenn die Markierung den Walzenspalt verlässt, wird minimales Drehmoment aufgewandt - der Momentverlauf erreicht sein Minimum min .

[0019] Fig. 2 zeigt eine skizzierte Seitenansicht einer Reihentiefdruckmaschine 1, welche mit einer erfindungsgemäßen Vorregistereinstellung versehen ist. Gezeigt sind vier Farbwerke $F1$ bis $F4$, von denen lediglich die Presseure $P1$ bis $P4$ und die Druckwalzen $D1$ bis $D4$ dargestellt sind. Wie erwähnt ist die Tiefdruckmaschine mit einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorregistereinstellung ausgestattet. Die genauere Ausge-

staltung der nicht erfindungsgemäßen Merkmale der Tiefdruckmaschine wie beispielsweise ihre Ausstattung mit lediglich vier Farbwerken - die für den modernen Verpackungsdruck unzureichend ist - hat hier lediglich beispielhaften Charakter.

Während des Druckprozesses wird Bedruckstoff 4 von der Abwickelbeziehungsweise Vorratsrolle 2 abgewickelt und über Leitwalzen 3 zunächst dem Vorzug 14, von welchem 14 die Anpresswalze 10a und die Vorzugswalze 10 b stilisiert dargestellt sind, zugeführt. Der Vorzug 14 verfügt darüber hinaus über das Vorzugsdruckwerk 5, welches hier - beispielhaft - als Flexodruckwerk ausgestaltet ist. Demzufolge sind der Formatzylinder 22 und die Rasterwalze 23 und die Rakelkammer 24 als Bestandteile des Vorzugsdruckwerks dargestellt.

Zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens eignen sich jedoch auch andere Druckwerke, automatische oder manuelle Etikettierer oder gar Stanzvorrichtungen. Auch der Ort an dem diese "Vormarkierung" der Bahn erfolgt ist eigentlich beliebig.

[0020] Das Vorzugsdruckwerk bringt eine nicht dargestellte Bahnmarkierung auf die Bedruckstoffbahn 4 auf. Die Materialbahn 4 wird über die Messwalze 26, welche die Bahnspannung misst und diverse Leitwalzen 3 den Druckwerken D1 bis D4 zugeführt und bedruckt. Da es sich bei der gezeigten Druckmaschine 1 um eine Reihentiefdruckmaschine, bei der sich die Erfindung besonders gut einsetzen lässt, handelt, bestehen diese Druckwerke D1 bis D4 aus Presseuren P1 bis P4 und Formatzylindern F1 bis F4, welche für die Zwecke dieser Anmeldung Druckwalzen genannt werden. Zur Ermittlung der Position der Markierung sind in Transportrichtung der Bedruckstoffbahn 4 vor den jeweiligen Farbwerken F1 bis F4 Sensoren 11 angebracht. Diese Sensoren 11 übermitteln der nicht dargestellten Recheneinheit den Zeitpunkt an dem die Markierung die jeweiligen Messpunkte passieren.

Andere bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung greifen an dieser Stelle auf andere Sensoren zurück. So kann unter anderem bei der Verwendung gegenüber dem Bedruckstoff 4 erhabener Markierungen genau detektiert werden, wann diese Markierungen die Walzenpalte, in denen der Druckvorgang stattfindet, passieren. Hierzu kann der Drehmomentverlauf der Walzenantriebe überwacht werden. Es kann jedoch auch die Kraftwirkung der Markierung auf die Walzen oder die durch diese Kraftwirkung ausgelöste Positionsänderung mit geeigneten Sensoren gemessen werden.

Eine Recheneinheit ermittelt in der erfindungsgemäßen Weise den Unterschied in der Winkellage der verschiedenen Zylinder zu dem Zeitpunkt an dem die zumindest eine Markierung das jeweilige Druckwerk durchläuft. Anschließend werden Korrektursignale generiert, welche die relative Winkellage der Druckwalzen und/oder den Bahnweg zwischen den verschiedenen Druckwerken einstellen. Letzteres kann bei der gezeigten Maschine beispielsweise durch ein Ändern der Positionen der Leit-

walzen 3 geschehen.

Bei Figur 2 wurde auch auf die Darstellung von Drehgebern oder weiteren Positionsmessgeräten verzichtet, da bekannt ist, wie beispielsweise modernere direktgetriebene Maschinen mit diesen Sensoren ausgestattet sind. Beispielsweise in der DE 101 45 957 A1 sind eine Reihe von Stellmechanismen und Antrieben dargestellt, welche bei Druckmaschinen - in dem genannten Fall einer Zentralzylinderflexodruckmaschine - eine Rolle spielen. In der genannten Anmeldung wird auch dargestellt, wie die Stellglieder mit Steuervorrichtungen verbunden sein können. In modernen direktgetriebenen Maschinen sind oft auch die Antriebe direkt mit Steuereinrichtungen, welche über Recheneinheiten verfügen, vernetzt. Daher kann an dieser Stelle die graphische Darstellung von Steuer- und Recheneinheiten sowie deren Verbindung zu Aktoren der Druckmaschine unterbleiben.

Zu erwähnen bleibt noch, dass der bedruckte Bedruckstoff in bekannter Weise über die Leitwalzen 3 dem Vorzug 13 zugeführt wird, welcher aus der Anpresswalze 6a und der Vorzugswalze 6b besteht. Danach gelangt der Bedruckstoff über die Leitwalze 3 zur Aufwicklung 7, in der er 4 aufgewickelt und gespeichert wird.

Als Druckspalt oder Walzenspalt wird in der vorliegenden Anmeldung der Spalt zwischen irgendeiner ein Druckbild tragenden Walze und einer Gegenlage bezeichnet. Hierbei wird betont, dass auch ein Gummituchzylinder, der keine Druckform, sondern nur einen Abdruck derselben transportiert, im Sinne der vorliegenden Anmeldung ein Druckbild trägt. In dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Druckspalt zwischen den Druckwalzen D1-D4 und den jeweiligen Presseuren P1-P4 zu finden.

Bezugszeichenliste

1	Druckmaschine
2	Vorratsrolle
3	Leitwalze
4	Bedruckstoff, Materialbahn
5	Vorzugsdruckwerk
6a	Anpresswalze
6b	Vorzugswalze
7	Aufwicklung
10a	Anpresswalze
10b	Vorzugswalze
11	Sensor
13	Vorzug
14	Vorzug
22	Formatzylinder
23	Rasterwalze

(fortgesetzt)

Bezugszeichenliste	
24	Rakelkammer
26	Messwalze
D1-D4	Druckwerke
F1-F4	Formatzylinder
P1-P4	Presseure
max	Maximum
min	Minimum
G	Graph
M	Drehmoment
t	Zeit

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vorregistern einer Druckmaschine (1) mit mehreren Druckwerken (D1-D4),

- bei dem die Phasenlage der am Druckprozess beteiligten Druckzylinder (F1-F4) so aufeinander abgestimmt wird.
- dass die Abweichungen der Druckbilder der verschiedenen Druckzylinder (F1-F4) voneinander innerhalb des Fangbereichs des Messsystems liegen,
- welches im Rahmen der Registrierung bei laufendem Druckbetrieb jeweils zur Feststellung der Lage der Druckbilder oder von Teilen derselben verwendet wird,
- die zu bedruckende Bahn (4), welche beim Vorregistern der Druckmaschine (1) zugeführt wird, zumindest eine Markierung trägt,
- welche beim Vorregistern verschiedene Druckwerke durchläuft,
- wobei die Zeitpunkte, zu denen die Marke Messpunkte in den Druckwerken durchläuft, aufgezeichnet werden, diese Zeitpunkte in Bezug zu der Winkelposition der Druckbilder der jeweiligen Druckwerke (D1-D4) zu diesen Zeitpunkten gesetzt werden und
- dass aufgrund dieses Vergleiches die Antriebe der Druckzylinder (F1-F4) und/oder der Bahnweg zwischen den Druckwerken so eingestellt wird,
- dass die Abweichungen der Druckbilder der verschiedenen Druckzylinder (F1-F4) voneinander innerhalb des Fangbereichs des Messsystems liegen,

- weiches im Rahmen der Registrierung bei laufendem Druckbetrieb jeweils zur Feststellung der Lage der Druckbilder oder von Teilen derselben verwendet wird

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Zeitpunkte aufgezeichnet werden, zu denen die Druckmarke die Walzenspalte passiert,
- die Markierung, mit welcher die zu bedruckende Bahn (4) versehen wird, auf zumindest einer Oberfläche der Bahn (4) gegenüber dem Bedruckstoff erhaben ist.

2. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch

dadurch gekennzeichnet, dass

die Kraftwirkung, welche die Markierung beim Durchlauf durch den Walzenspalt auf die Druckzylinder (F1-F4) oder ihre Gegenlage ausübt oder die von dieser Kraftwirkung hervorgerufene Lageänderung oder Beschleunigung des Druckzylinders (F1-F4) und/oder der Gegenlage oder andere abgeleitete mechanische Größen, aufgezeichnet werden.

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

die Drehmomentänderung (M) aufgezeichnet wird, welche ein Antrieb einer den Druckspalt begrenzenden Walze aufbringt, wenn die Markierung den Druckspalt durchläuft.

4. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch

dadurch gekennzeichnet, dass

zur Aufzeichnung der Drehmomentänderung (M) der Drehmoment bildende Strom des Antriebs des Druckzylinders (F1-F4), der Gegenlage (P1-P4) oder eine dem Strom verwandte elektrische Größe wie die Spannung gemessen wird.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

der Schleppfehler des Antriebs des Druckzylinders (F1-F4) oder der Gegenlage (P1-P4) überwacht wird und anhand seines Verlaufs der Zeitpunkt des Durchlauf der Markierung festgestellt wird.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Zeitpunkte, zu denen die Marke Messpunkte in den Druckwerken (D1-D4) durchläuft
- und/oder die Winkelposition der Druckbilder zu diesem Zeitpunkt - und/oder der Unterschied in der Winkellage der verschiedenen Druckbilder zu dem Zeitpunkt, an dem die zumindest eine Markierung das jeweilige Druckwerk durchläuft,
- mit Hilfe einer Anzeigevorrichtung sichtbar gemacht werden und

- dass ein Maschinenbediener aufgrund der angezeigten Informationen die Antriebe der Druckzylinder (F1-F4) und/oder den Bahnweg zwischen den Druckwerken (D1-D4) einstellt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5
dadurch gekennzeichnet, dass

- die Zeitpunkte, zu denen die Marke Messpunkte in den Druckwerken (D1-D4) durchläuft
- und/oder die Wickelposition der Druckbilder zu diesem Zeitpunkt
- mit Hilfe einer Anzeigevorrichtung sichtbar gemacht werden und
- dass eine Recheneinheit aus diesen Informationen den Unterschied in der Winkellage der verschiedenen Druckbilder zu dem Zeitpunkt, an dem die zumindest eine Markierung das jeweilige Druckwerk (D1-D4) durchläuft, errechnet und die Antriebe der Druckzylinder (F1-F4) und/oder den Bahnweg zwischen den Druckwerken (D1-D4) einstellt.

8. Druckmaschine, welche eine Vorregistereinrichtung zur automatischen Einstellung der Phasenlage der am Druckprozess beteiligten Druckzylinder umfasst,

- wobei die Phasenlage der am Druckprozess beteiligten Druckzylinder (F1-F4) bei der Einstellung so aufeinander abgestimmt wird,
- dass die Abweichungen der Druckbilder der verschiedenen Druckzylinder (F1-F4) voneinander innerhalb des Fangbereichs des Messsystems liegen,
- welches im Rahmen der Registrierung bei laufendem Druckbetrieb jeweils zur Feststellung der Lage der Druckbilder oder von Teilen derselben verwendet wird,

und wobei die Vorregistereinrichtung folgende Merkmale aufweist:

- Sensoren zur Ermittlung der Position einer Markierung auf der Bedruckstoffbahn an Messpunkten in den Farbwerken
- eine Recheneinheit, mit der die Zeitpunkte, zu denen die Marke die Messpunkte in den Druckwerken durchläuft, aufzeichnenbar sind, und diese Zeitpunkte zu der Winkellage der Druckbilder der jeweiligen Druckwerke (D1-D4) zu diesen Zeitpunkten in Bezug gesetzt werden können,
- wobei aufgrund dieses Vergleichs die Antriebe der Druckzylinder (F1-F4) und/oder der Bahnweg zwischen den Druckwerken der Druckmaschine so einstellbar ist,
- dass die Abweichungen der Druckbilder der verschiedenen Druckzylinder (F1-F4) vonein-

ander innerhalb des Fangbereichs des Messsystems liegen,

- welches im Rahmen der Registrierung bei laufendem Druckbetrieb jeweils zur Feststellung der Lage der Druckbilder oder von Teilen derselben verwendbar ist

dadurch gekennzeichnet, dass

mit der Vorregistereinrichtung die Zeitpunkte, zu denen eine Markierung, die gegenüber dem Bedruckstoff erhaben ist, die Walzenspalte passiert, bei der Einstellung der Antriebe der Druckzylinder (F1-F4) und/oder des Bahnwegs zwischen den Druckwerken der Druckmaschine berücksichtigbar sind.

Claims

1. Method for pre-registering a printing press (1) having a plurality of printing units (D1-D4),

- in which method the phase relation of the impression cylinders (F1-F4) which are involved in the printing process is adapted to one another in such a way

- that the discrepancies of the printed images of the different impression cylinders (F1-F4) from one another lie within the lock-in range of the measuring system

- which, in the context of registering during running printing operation, is used in each case to determine the position of the printed images or of parts thereof,

- the web (4) to be printed which is fed to the printing press (1) during pre-registering carries at least one marking

- which runs through different printing units during pre-registering,

- the instants, at which the mark runs through measuring points in the printing units, being recorded, and these instants being set in relation to the angular position of the printed images of the respective printing units (D1-D4) at these instants, and

- in that the drives of the impression cylinders (F1-F4) and/or the web path between the printing units are set on the basis of this comparison in such a way

- that the discrepancies of the printed images of the different impression cylinders (F1-F4) from one another lie within the lock-in range of the measuring system

- which, in the context of registering during running printing operation, is used in each case to determine the position of the printed images or of parts thereof,

characterized in that

- the instants, at which the printing mark passes the roll nips, are recorded, and
 - the marking, with which the web (4) to be printed is provided, is elevated with respect to the printing material on at least one surface of the web (4). 5
2. Method according to the preceding claim, **characterized in that** the force action which the marking exerts on the impression cylinders (F1-F4) or their opposing bearing as it runs through the roll nip, or the positional change or acceleration of the impression cylinder (F1-F4) and/or the opposing bearing caused by this force action, or other derived mechanical variables are recorded. 10
3. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the torque change (M) is recorded which a drive applies to a roll which delimits the press nip, when the marking runs through the press nip. 20
4. Method according to the preceding claim, **characterized in that**, in order to record the torque change (M), the torque-forming current of the drive of the impression cylinder (F1-F4), the opposing bearing (P1-P4) or an electric variable related to the current such as the voltage is measured. 25
5. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the lag error of the drive of the impression cylinder (F1-F4) or the opposing bearing (P1-P4) is monitored and the instant of the marking running through is determined using its profile. 30
6. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that**
- the instants, at which the mark runs through measuring points in the printing units (D1-D4), 40
 - and/or the angular position of the printed images at this instant - and/or the difference in the angular position of the different printed images at the instant, at which the at least one marking runs through the respective printing unit, 45
 - are made visible with the aid of a display apparatus, and
 - **in that** a machine operator sets the drives of the impression cylinders (F1-F4) and/or the web path between the printing units (D1-D4) on the basis of the indicated information. 50
7. Method according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** 55
- the instants, at which the mark runs through measuring points in the printing units (D1-D4),
- and/or the angular position of the printed images at this instant
 - are made visible with the aid of a display apparatus, and
 - **in that**, from this information, a computing unit calculates the difference in the angular position of the different printed images at the instant, at which the at least one marking runs through the respective printing unit (D1-D4), and sets the drives of the impression cylinders (F1-F4) and/or the web path between the printing units (D1-D4).
8. Printing press which comprises a pre-register device for automatically setting the phase relation of the impression cylinders which are involved in the printing process,
- the phase relation of the impression cylinders (F1-F4) which are involved in the printing process being adapted to one another during the setting in such a way
 - that the discrepancies of the printed images of the different impression cylinders (F1-F4) from one another lie within the lock-in range of the measuring system
 - which, in the context of registering during running printing operation, is used in each case to determine the position of the printed images or of parts thereof,
- and the pre-register device having the following features:
- sensors for determining the position of a marking on the printing-material web at measuring points in the inking units,
 - a computing unit, by way of which the instants, at which the mark runs through the measuring points in the printing units, can be recorded, and these instants can be set in relation to the angular position of the printed images of the respective printing units (D1-D4) at these instants,
 - it being possible to set the drives of the impression cylinders (F1-F4) and/or the web path between the printing units of the printing press on the basis of this comparison in such a way
 - that the discrepancies of the printed images of the different impression cylinders (F1-F4) from one another lie within the lock-in range of the measuring system
 - which, in the context of registering during running printing operation, is used in each case to determine the position of the printed images or of parts thereof,
- characterized in that**, by way of the pre-register device, the instants, at which a marking which is el-

evated with respect to the printing material passes the roll nips, can be taken into consideration during the setting of the drives of the impression cylinders (F1-F4) and/or of the web path between the printing units of the printing press.

Revendications

1. Procédé de préenregistrement d'une machine d'impression (1) avec plusieurs groupes d'impression (D1-D4),

- dans lequel les positions de phase des vérins d'impression (F1-F4) participant au processus d'impression sont ajustées de telle sorte les unes aux autres

- que les écarts des images d'impression des différents vérins d'impression (F1-F4) les uns des autres se situent à l'intérieur d'une zone de captage du système de mesure,

- qui, au cours de l'enregistrement, le fonctionnement d'impression étant en cours, est utilisé à chaque fois pour déterminer la position des images d'impression ou de parties de celles-ci,

- la bande à imprimer (4) qui est amenée lors du préenregistrement de la machine d'impression (1), porte au moins un marquage,

- qui, lors du préenregistrement, traverse plusieurs groupes d'impression,

- où les instants, auxquels la marque traverse des points de mesure dans les groupes d'impression, sont enregistrés, ces instants sont mis en rapport avec la position angulaire des images d'impression des groupes d'impression respectifs (D1-D4) à ces instants et

- en ce que sur la base de cette comparaison, les entraînements des vérins d'impression (F1-F4) et/ou la trajectoire entre les groupes d'impression est réglée de façon

- que les écarts des images d'impression des différents vérins d'impression (F1-F4) les uns des autres se situent à l'intérieur de la plage de captage du système de mesure,

- qui est utilisé dans le cadre de l'enregistrement, le fonctionnement d'impression étant en cours, à chaque fois pour la détermination de la position des images d'impression ou de parties de celles-ci,

caractérisé en ce que les instants sont enregistrés auxquels la marque d'impression traverse l'écartement des cylindres,

- le marquage, avec lequel est munie la bande à imprimer (4), est en relief sur au moins une surface de la bande (4) par rapport au matériau d'impression.

2. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'effet de force qu'exerce le marquage lors du passage dans l'écartement des cylindres sur les cylindres d'impression (F1-F4) ou sa contre-couche ou bien la modification de position ou accélération, provoquée par cet effet de force, du cylindre d'impression (F1-F4) et/ou de la contre-couche ou d'autres grandeurs mécaniques dérivées, sont enregistrés.

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la modification du couple de rotation (M) est enregistrée qui est exercée par un entraînement d'un cylindre délimitant la fente d'impression lorsque le marquage traverse la fente d'impression.

4. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** pour l'enregistrement de la modification du couple de rotation (M), le courant, formant le couple de rotation, de l'entraînement du cylindre d'impression (F1-F4), de la contre-couche (P1-P4) ou une grandeur électrique apparentée au courant, comme la tension, est mesuré.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'erreur de poursuite de l'entraînement du cylindre d'impression (F1-F4) ou de la contre-couche (P1-P4) est surveillée, et à l'aide de sa courbe, l'instant du passage du marquage est constaté.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**

- les instants auxquels la marque traverse des points de mesure dans les groupes d'impression (D1-D4)

- et/ou la position angulaire des images d'impression à cet instant - et/ou la différence dans la position angulaire des différentes images d'impression à l'instant, où au moins un marquage précité traverse le groupe d'impression respectif,

- sont rendus visibles à l'aide d'un dispositif d'affichage et

- **en ce qu'**un opérateur, sur la base des informations affichées, règle les entraînements des vérins d'impression (F1-F4) et/ou le cheminement entre les groupes d'impression (D1-D4).

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**

- les instants auxquels la marque traverse des points de mesure dans les groupes d'impression (D1-D4)

- et/ou la position angulaire des images d'im-

pression à cet instant

- sont rendues visibles à l'aide d'un dispositif d'affichage et

- **en ce qu'**une unité de calcul calcule à partir de ces informations la différence dans la position angulaire des différentes images d'impression à l'instant où au moins un marquage précité traverse le groupe d'impression respectif (D1-D4) et règle les entraînements des cylindres d'impression (F1-F4) et/ou la trajectoire entre les groupes d'impression (D1-D4).

parties de celles-ci,

caractérisée en ce que

au moyen de l'installation de préenregistrement, les instants auxquels un marquage, qui est en relief par rapport au matériau d'impression, passe les écartements de rouleaux, peuvent être pris en considération lors du réglage des entraînements des cylindres d'impression (F1-F4) et/ou de la trajectoire entre les groupes d'impression de la machine d'impression.

8. Machine d'impression, qui comporte une installation de préenregistrement pour le réglage automatique de la position de phase des cylindres d'impression participant au processus d'impression,

- où la position de phase des cylindres d'impression (F1-F4) participant au processus d'impression lors de l'ajustement est adaptée de telle sorte

- que les écarts des images d'impression des différents cylindres d'impression (F1-F4) les uns des autres se situent à l'intérieur de la plage de captage du système de mesure,

- qui est utilisé dans le cadre de l'enregistrement, le fonctionnement d'impression étant en cours, respectivement pour la détermination de la position des images d'impression ou de parties de celles-ci,

et où l'installation de préenregistrement présente les caractéristiques suivantes:

- des capteurs pour la détermination de la position d'un marquage sur la bande de matériau d'impression à des points de mesure dans les groupes d'impression

- une unité de calcul au moyen de laquelle les instants, auxquels la marque traverse les points de mesure dans les groupes d'impression, peuvent être enregistrés, et ces instants peuvent être mis en rapport avec la position angulaire des images d'impression des groupes d'impression respectifs (D1-D4) à ces instants,

- où sur la base de cette comparaison, les entraînements des vérins d'impression (F1-F4) et/ou la trajectoire entre les groupes d'impression de la machine d'impression est réglable de telle sorte

- que les écarts des images d'impression des différents cylindres d'impression (F1-F4) les uns des autres se situent à l'intérieur de la plage de captage du système de mesure

- qui peut être utilisé dans le cadre de l'enregistrement, le fonctionnement d'impression étant en cours, à chaque fois pour la détermination de la position des images d'impression ou de

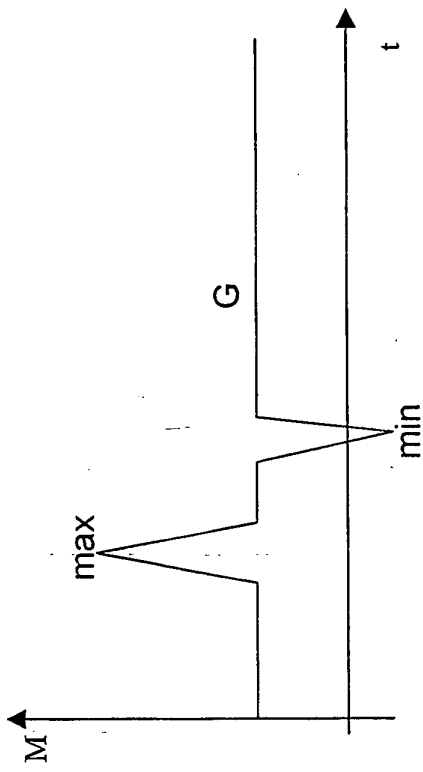


Fig. 1

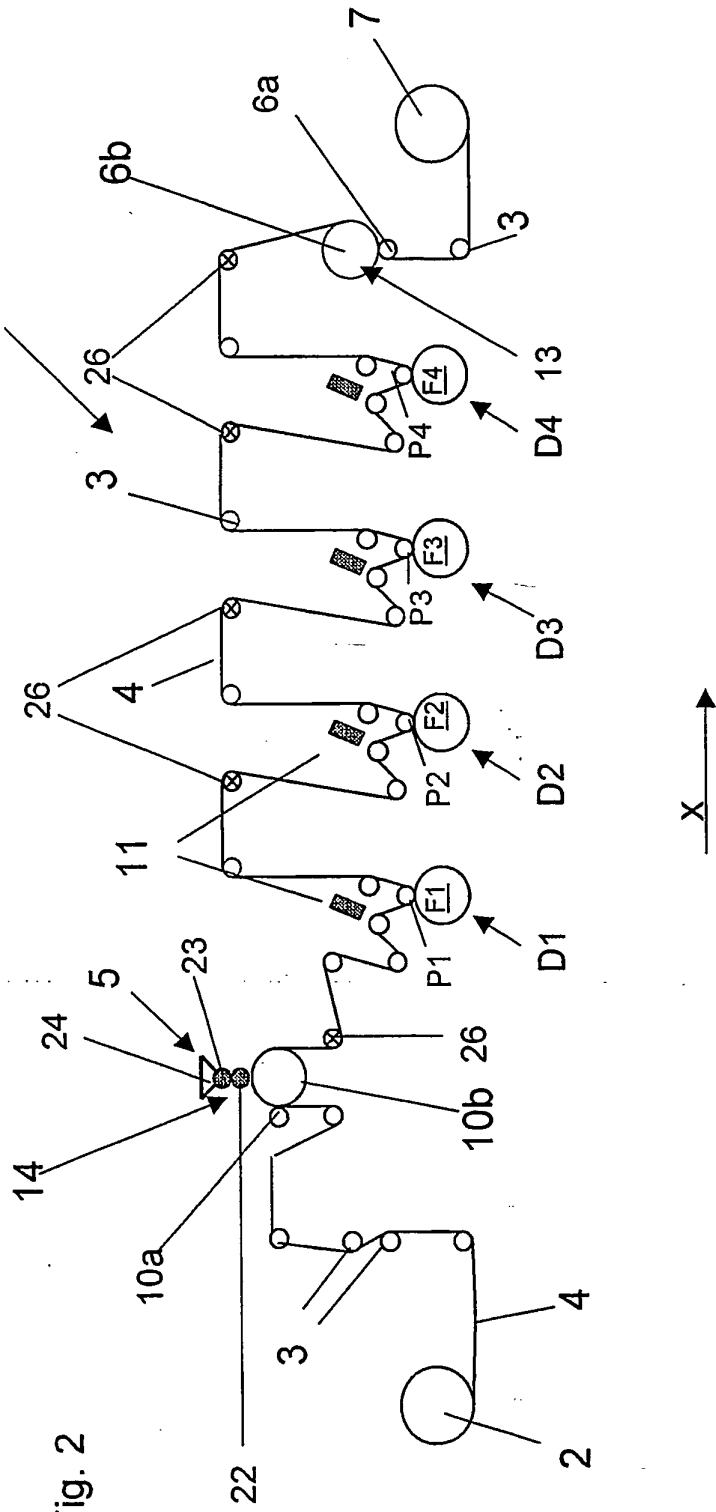


Fig. 2

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

- DE 10254836 [0002]
- EP 0993947 A1 [0005]
- US 20010022143 A1 [0005]
- DE 10145957 A1 [0020]