

(19)



(11)

**EP 1 792 728 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**06.06.2007 Patentblatt 2007/23**

(51) Int Cl.:

**B41F 13/02** (2006.01)**B41F 13/12** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **06021692.6**(22) Anmeldetag: **17.10.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA HR MK YU**(30) Priorität: **08.11.2005 DE 102005053162**(71) Anmelder: **MAN Roland Druckmaschinen AG**  
**63075 Offenbach (DE)**

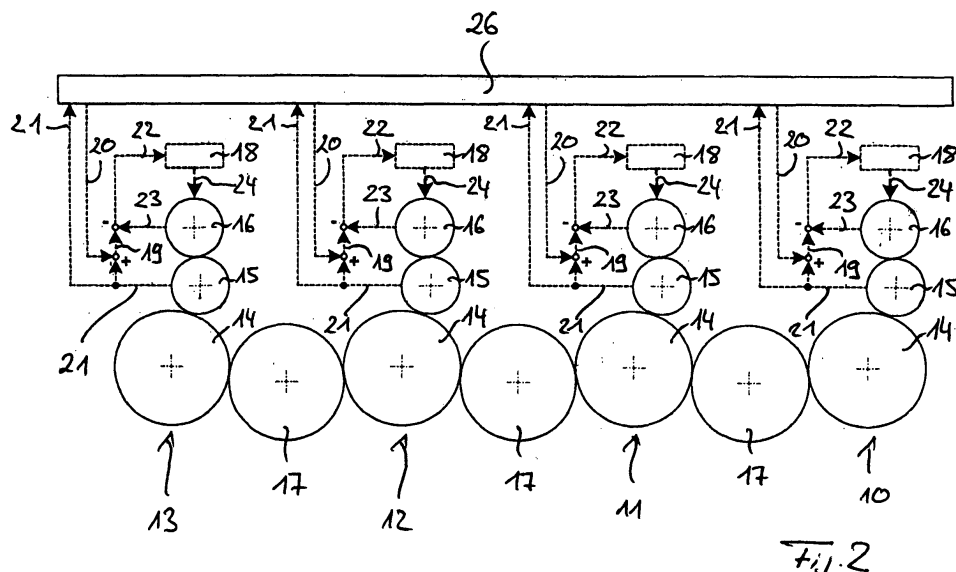
(72) Erfinder:

- **Lindner, Bernd, Dipl.-Ing.**  
**63150 Heusenstamm (DE)**
- **Wiese, Holger, Dr.-Ing.**  
**63179 Obertshausen (DE)**

(74) Vertreter: **Stahl, Dietmar****MAN Roland Druckmaschinen AG**  
**Intellectual Property Bogen (IPB)**  
**Postfach 101264**  
**63012 Offenbach (DE)**(54) **Druckmaschine und Verfahren zum Betreiben derselben**

(57) Die Erfindung betrifft eine Druckmaschine, insbesondere eine Bogendruckmaschine, mit mehreren Druckwerken (10, 11, 12, 13), wobei jedes Druckwerk einen Gegendruckzylinder (14), einen auf dem Gegendruckzylinder abrollenden Gummizylinder (15), einen auf dem Gummizylinder abrollenden Formzylinder (16), ein Farbwerk und vorzugsweise ein Feuchtwerk umfasst, wobei zumindest der Gegendruckzylinder (14) und der Gummizylinder (15) jedes Druckwerks von einem Hauptantrieb der Druckmaschine antreibbar sind, wobei dem Formzylinder (16) jedes Druckwerks zum eigenmotorischen Antrieb desselben ein Direktantrieb und eine Regeleinrichtung (18) zugeordnet ist, die den Formzylinder

(16) im Fortdruckbetrieb derart synchron zum Gummizylinder (15) des jeweiligen Druckwerks antreibt, dass der Regeleinrichtung (18) jedes Formzylinders (16) als Lage-Sollwert (19) ein mit einem Umfangsregisterkorrekturwert (20) verrechneter Lage-Istwert (21) des jeweiligen Gummizylinders (15) zuführbar ist. Erfindungsgemäß umfasst die Druckmaschine eine den Regeleinrichtungen (18) der Formzylinder (16) übergeordnete Registerregeleinrichtung (26), der als Eingangsgrößen die Lage-Istwerte (21) der Gummizylinder (15) jedes Druckwerks zuführbar sind, wobei die Registerregeleinrichtung (26) den Umfangsregisterkorrekturwert (20) jedes Druckwerks abhängig von dem Lage-Istwert (21) des jeweiligen Gummizylinders (15) dynamisch anpasst.

**EP 1 792 728 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Druckmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 4.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik, nämlich aus der EP 0 812 683 A1, ist eine Bogendruckmaschine mit mehreren Druckwerken bekannt, wobei jedes der Druckwerke einen Gegendruckzylinder, einen auf dem Gegendruckzylinder abrollenden Gummizylinder, einen auf dem Gummizylinder abrollenden Formzylinder sowie ein Farbwerk und ein Feuchtwerk umfasst. Bei der dort offenbarten Bogendruckmaschine werden die Gegendruckzylinder, die Gummizylinder, die Farbwerke sowie die Feuchtwerke der Druckwerke von einem Hauptantrieb angetrieben. Den Formzylindern der Druckwerke sind hingegen Eigenantriebe bzw. Direktantriebe zugeordnet, welche die Formzylinder entkoppelt vom Hauptantrieb der Druckmaschine eigenmotorisch antreiben. Unter Fortdruckbedingungen der Druckwerke werden die Gegendruckzylinder, die Gummizylinder, die Farbwerke sowie die Feuchtwerke der Druckwerke vom Hauptantrieb angetrieben, die Formzylinder der Druckwerke werden hingegen von den jeweiligen Direktantrieben angetrieben, und zwar synchronisiert zum Hauptantrieb.

**[0003]** Zum eigenmotorischen Antrieb der Formzylinder ist bei aus der Praxis bekannten Druckmaschinen jedem der Formzylinder neben dem Direktantrieb eine Regeleinrichtung zugeordnet, die den Formzylinder im Fortdruckbetrieb derart synchron zum Gummizylinder des jeweiligen Druckwerks und damit synchron zum Hauptantrieb der Druckmaschine antreibt, dass der Regeleinrichtung jedes Formzylinders als Lage-Sollwert ein mit einem Umfangsregisterkorrekturwert verrechneter Lage-Istwert des jeweiligen Gummizylinders zuführbar ist.

**[0004]** Durch den Umfangsregisterkorrekturwert ist eine Umfangsregisterkorrektur zwischen den einzelnen Druckwerken möglich, wobei nach dem Stand der Technik dieser Umfangsregisterkorrekturwert über den gesamten Lastmomentbereich der Druckmaschine konstant und damit statisch ist. Daher können zum Beispiel durch Geschwindigkeitsänderungen bzw. Drehzahländerungen verursachte Umfangsregisterabweichungen nicht ausgeglichen werden.

**[0005]** Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zugrunde eine neuartige Druckmaschine sowie ein Verfahren zum Betreiben derselben zu schaffen.

**[0006]** Dieses Problem wird durch eine Druckmaschine gemäß Anspruch 1 gelöst. Die Druckmaschine weist eine den Regeleinrichtungen der Formzylinder übergeordnete Registerregeleinrichtung auf, der als Eingangsgrößen die Lage-Istwerte der Gummizylinder jedes Druckwerks zuführbar sind, wobei die Registerregeleinrichtung im Fortdruckbetrieb den Umfangsregisterkor-

rekturwert jedes Druckwerks abhängig von dem Lage-Istwert des jeweiligen Gummizylinders dynamisch anpasst.

**[0007]** Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung passt eine den Regeleinrichtungen der Formzylinder übergeordnete Registerregeleinrichtung im Fortdruckbetrieb den Umfangsregisterkorrekturwert für jedes Druckwerk dynamisch an, wobei hierzu der Registerregeleinrichtung die Lage-Istwerte der Gummizylinder der Druckwerke zuführbar sind. Durch Änderungen des Lastmomentzustands der Druckmaschine, insbesondere durch Geschwindigkeitsänderungen bzw. Drehzahländerungen der Druckmaschine, verursachte Umfangsregisterabweichungen können mit der hier vorliegenden Erfindung ausgeglichen werden. Hierdurch kann über den gesamten Lastmomentbereich der Druckmaschine ein optimales Druckergebnis bereitgestellt werden. Gegebenenfalls kann auf Längswellen, die bei aus dem Stand der Technik bekannten Druckmaschinen zur Kompensation von Umfangsregisterabweichungen verwendet werden, verzichtet werden.

**[0008]** Vorzugsweise sind in der Registerregeleinrichtung für jedes Druckwerk druckauftragspezifische Soll-Winkeldifferenzen zwischen dem Gummizylinder des jeweiligen Druckwerks und einem Gummizylinder eines Referenzdruckwerks hinterlegt, wobei die Registerregeleinrichtung dann, wenn im Fortdruckbetrieb auf Basis der Lage-Istwerte der Gummizylinder für mindestens ein Druckwerk eine Abweichung von der für dasselbe hinterlegten Soll-Winkeldifferenz festgestellt wird, den entsprechenden Umfangsregisterkorrekturwert um diese Abweichung dynamisch anpasst.

**[0009]** Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine ist im unabhängigen Anspruch 4 definiert.

**[0010]** Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: ein Blockschaltbild zur Verdeutlichung einer aus dem Stand der Technik bekannten Druckmaschine; und

Fig. 2: ein Blockschaltbild zur Verdeutlichung einer erfindungsgemäßen Druckmaschine.

**[0011]** Bevor nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 2 die hier vorliegende Erfindung in größerem Detail beschrieben wird, soll vorab unter Bezugnahme auf Fig. 1 das Prinzip einer vorbekannten Bogendruckmaschine mit eigenmotorisch angetriebenen Formzylindern und einer Umfangsregisterkorrektur beschrieben werden.

**[0012]** Fig. 1 zeigt ein stark schematisiertes Blockschaltbild einer aus der Praxis bekannten Bogendruckmaschine im Bereich von vier Druckwerken 10, 11, 12 und 13, wobei jedes der Druckwerke einen Gegendruck-

zylinder 14, einen auf dem Gegendruckzylinder 14 abrollenden Gummizylinder 15 sowie einen auf dem Gummizylinder 15 abrollenden Formzylinder 16 umfasst. Die Formzylinder 16 werden auch als Plattenzylinder bezeichnet. Mit den Formzylindern 16 wirken in Fig. 1 nicht dargestellte Farbwerke sowie Feuchtwerke der Druckwerke 10 bis 13 zusammen. Zwischen den Gegendruckzylindern 14 benachbarter Druckwerke ist im gezeigten Ausführungsbeispiel jeweils ein Transferzylinder 17 positioniert, um in der Bogendruckmaschine zu bedruckende Druckbogen von einem Druckwerk in ein nachfolgendes Druckwerk zu transportieren. Die Gegendruckzylinder 14 der Druckwerke 10 bis 13 sowie die zwischen den Gegendruckzylindern 14 benachbarter Druckwerke positionierten Transferzylinder 17 dienen demnach dem Transport von zu bedruckenden Druckbogen durch die Bogendruckmaschine und werden daher auch als Bogenführungszylinder bezeichnet.

**[0013]** Bei der in Fig. 1 schematisiert dargestellten Bogendruckmaschine werden zumindest die Gegendruckzylinder 14 und die Gummizylinder 15 eines jeden Druckwerks 10 bis 13 sowie die Transferzylinder 17 von einem nicht-dargestellten Hauptantrieb der Bogendruckmaschine angetrieben. Jedem Formzylinder 16 eines jeden Druckwerks 10 bis 13 ist hingegen ein ebenfalls nicht-dargestellter Einzelantrieb bzw. Direktantrieb zugeordnet, mit Hilfe derer die Formzylinder 16 entkoppelt vom Hauptantrieb der Bogendruckmaschine angetrieben werden können. Bei den Formzylindern 16 der Bogendruckmaschine handelt es sich demnach um eigenmotorisch angetriebene Formzylinder.

**[0014]** Die nicht dargestellten Farbwerke sowie die ebenfalls nicht dargestellten Feuchtwerke der Druckwerke 10 bis 13 werden entweder über den Hauptantrieb der Bogendruckmaschine oder über den jeweiligen, dem Formzylinder 16 des jeweiligen Druckwerks 10 bis 13 zugeordneten Einzelantrieb bzw. Direktantrieb angetrieben.

**[0015]** Im Fortdruckbetrieb der Bogendruckmaschine werden demnach zumindest die Gegendruckzylinder 14, die Gummizylinder 15 sowie die Transferzylinder 17 vom Hauptantrieb der Bogendruckmaschine angetrieben, die Formzylinder der Druckwerke werden hingegen vom jeweiligen Direktantrieb angetrieben, und zwar synchronisiert zum Hauptantrieb. Hierzu ist jedem der Formzylinder 16 der Druckwerke 10 bis 13 der Bogendruckmaschine neben dem nicht-dargestellten Direktantrieb eine Regeleinrichtung 18 zugeordnet, wobei jeder Regeleinrichtung 18 eines Druckwerks als Lage-Sollwert 19 für den jeweiligen Formzylinder 16 ein mit einem Umfangsregisterkorrekturwert 20 verrechneter Lage-Istwert 21 des Gummizylinders 15 des jeweiligen Druckwerks zuführbar ist. Auf Basis einer Regelabweichung 22 zwischen dem Lage-Sollwert 19 für den Formzylinder 16 eines Druckwerks und dem entsprechenden Lage-Istwert 23 des Formzylinders 16 generiert die Regeleinrichtung 18 des jeweiligen Formzylinders 16 ein Stellsignal 24 für den nicht-dargestellten Direktantrieb des jeweiligen Formzy-

linders 16.

**[0016]** Die Umfangsregisterkorrekturwerte 20 für jedes der Druckwerke 10 bis 13 der Bogendruckmaschine werden gemäß Fig. 1 von einer Steuerungseinrichtung 25 vorgegeben. Die Umfangsregisterkorrekturwerte 20 für jedes Druckwerk 10 bis 13 sind dabei nach dem Stand der Technik über den gesamten Lastmomentbereich der Bogendruckmaschine konstant und damit statisch. Durch Lastmomentänderungen verursachte Umfangsregisterabweichungen der Bogendruckmaschine können demnach mit der aus dem Stand der Technik gemäß Fig. 1 bekannten Bogendruckmaschine nicht kompensiert werden. Derartige Lastmomentänderungen können durch Geschwindigkeitsänderungen bzw. Drehzahländerungen, durch Temperaturänderungen oder sonstige das Lastmoment der Druckmaschine beeinflussende Ereignisse hervorgerufen werden.

**[0017]** Fig. 2 zeigt ein stark schematisiertes Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Bogendruckmaschine, wobei zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen für gleiche Baugruppen gleiche Bezugsziffern verwendet werden.

**[0018]** Nachfolgend wird nur auf die Details eingegangen, durch die sich die erfindungsgemäße Bogendruckmaschine der Fig. 2 von der aus dem Stand der Technik bekannten Bogendruckmaschine gemäß Fig. 1 unterscheidet.

**[0019]** Die erfindungsgemäße Bogendruckmaschine verfügt über eine den Formzylindern 16 der Druckwerke 10 bis 13 zugeordneten Regeleinrichtungen 18 übergeordnete Registerregeleinrichtung 26. Der Registerregeleinrichtung 26 werden als Eingangsgrößen die Lage-Istwerte 21 der Gummizylinder 15 der Druckwerke 10 bis 13 zugeführt. Die Registerregeleinrichtung 26 passt auf Basis dieser Lage-Istwerte 21 der Gummizylinder 15 die zur Bestimmung der Lage-Sollwerte 19 für die Formzylinder 16 verwendeten Umfangsregisterkorrekturwerte 20 dynamisch an, um so durch Lastmomentänderungen der erfindungsgemäßen Bogendruckmaschine verursachte Umfangsregisterabweichungen auszugleichen. Lastmomentänderungen können durch Geschwindigkeitsänderungen bzw. Drehzahländerungen der Druckmaschine verursacht werden. Bei der erfindungsgemäßen Bogendruckmaschine handelt es sich bei den Umfangsregisterkorrekturwerten 20 demnach nicht um statische, über den gesamten Lastmomentbereich konstante Werte, sondern vielmehr um dynamische Werte, deren Größe bzw. Betrag abhängig von einer sich bei Lastmomentänderungen an der Druckmaschine verändernden Umfangsregisterabweichung ist.

**[0020]** In der Registerregeleinrichtung 26 ist für jedes Druckwerk 10 bis 13 eine Soll-Winkeldifferenz zwischen dem Gummizylinder 15 des jeweiligen Druckwerks und einem Gummizylinder eines Referenzdruckwerks hinterlegt. Als Referenzdruckwerk kann jedes beliebige Druckwerk der Bogendruckmaschine definiert werden. Dann, wenn die Registerregeleinrichtung 26 im Fortdruckbetrieb auf Basis der Lage-Istwerte 21 der Gummizylinder

15 für mindestens ein Druckwerk 10 bis 13 eine Abweichung von der für dasselbe hinterlegten Soll-Winkeldifferenz feststellt, passt dieselbe den Umfangsregisterkorrekturwert 20 für dieses Druckwerk um die festgestellte Abweichung dynamisch an. Hierdurch wird im Fortdruckbetrieb eine dynamische Sollwertanpassung für den Lage-Sollwert 19 des jeweiligen Formzylinders 16 des jeweiligen Druckwerks realisiert.

**[0021]** Bei den in der Registerregleinrichtung 26 hinterlegten Soll-Winkeldifferenzen handelt es sich um druckauftragspezifische Soll-Winkeldifferenzen, die vor Ausführung eines Druckauftrags während Einrichtarbeiten ermittelt und dann in der Registerregleinrichtung 26 hinterlegt bzw. gespeichert werden.

**[0022]** Bei der erfindungsgemäßen Bogendruckmaschine, deren Formzylinder 16 eigenmotorisch angetrieben werden, können mit Hilfe der Registerregleinrichtung 26 durch Lastmomentänderungen, wie zum Beispiel durch Drehzahländerungen bzw. Geschwindigkeitsänderungen, hervorgerufene Umfangsregisterabweichungen im Druckbild kompensiert werden, wobei hierzu die Registerregleinrichtung 26 eine Sollwertkorrektur für die Lage-Sollwerte 19 der eigenmotorisch angetriebenen Formzylinder 16 auf Grundlage von Lage-Istwerten 21 der entsprechenden Gummizylinder 15 vornimmt. Sogenannte Hochlaufpasseränderungen an Bogendruckmaschinen können mit der hier vorliegenden Erfindung sicher vermieden werden, und zwar auch dann, wenn die Bogendruckmaschinen keine Längswellen aufweisen.

**[0023]** Bezugszeichenliste

|    |                              |
|----|------------------------------|
| 10 | Druckwerk                    |
| 11 | Druckwerk                    |
| 12 | Druckwerk                    |
| 13 | Druckwerk                    |
| 14 | Gegendruckzylinder           |
| 15 | Gummizylinder                |
| 16 | Formzylinder                 |
| 17 | Transferzylinder             |
| 18 | Regeleinrichtung             |
| 19 | Lage-Sollwert                |
| 20 | Umfangsregisterkorrekturwert |
| 21 | Lage-Istwert                 |
| 22 | Regelabweichung              |
| 23 | Lage-Istwert                 |
| 24 | Stellsignal                  |
| 25 | Steuerungseinrichtung        |
| 26 | Registerregleinrichtung      |

## Patentansprüche

1. Druckmaschine, insbesondere Bogendruckmaschine, mit mehreren Druckwerken (10, 11, 12, 13), wobei jedes Druckwerk einen Gegendruckzylinder (14), einen auf dem Gegendruckzylinder abrollenden Gummizylinder (15), einen auf dem Gummizylinder abrollenden Formzylinder (16), ein Farbwerk und

vorzugsweise ein Feuchtwerk umfasst, wobei zumindest der Gegendruckzylinder (14) und der Gummizylinder (15) jedes Druckwerks von einem Hauptantrieb der Druckmaschine antreibbar sind, wobei dem Formzylinder (16) jedes Druckwerks zum eigenmotorischen Antrieb desselben ein Direktantrieb und eine Regeleinrichtung (18) zugeordnet ist, die den Formzylinder (16) im Fortdruckbetrieb derart synchron zum Gummizylinder (15) des jeweiligen Druckwerks antreibt, dass der Regeleinrichtung (18) jedes Formzylinders (16) als Lage-Sollwert (19) ein mit einem Umfangsregisterkorrekturwert (20) verrechneter Lage-Istwert (21) des jeweiligen Gummizylinders (15) zuführbar ist, **gekennzeichnet durch** eine den Regeleinrichtungen (18) der Formzylinder (16) übergeordnete Registerregleinrichtung (26), der als Eingangsgrößen die Lage-Istwerte (21) der Gummizylinder (15) jedes Druckwerks zuführbar sind, wobei die Registerregleinrichtung (26) den Umfangsregisterkorrekturwert (20) jedes Druckwerks abhängig von dem Lage-Istwert (21) des jeweiligen Gummizylinders (15) dynamisch anpasst.

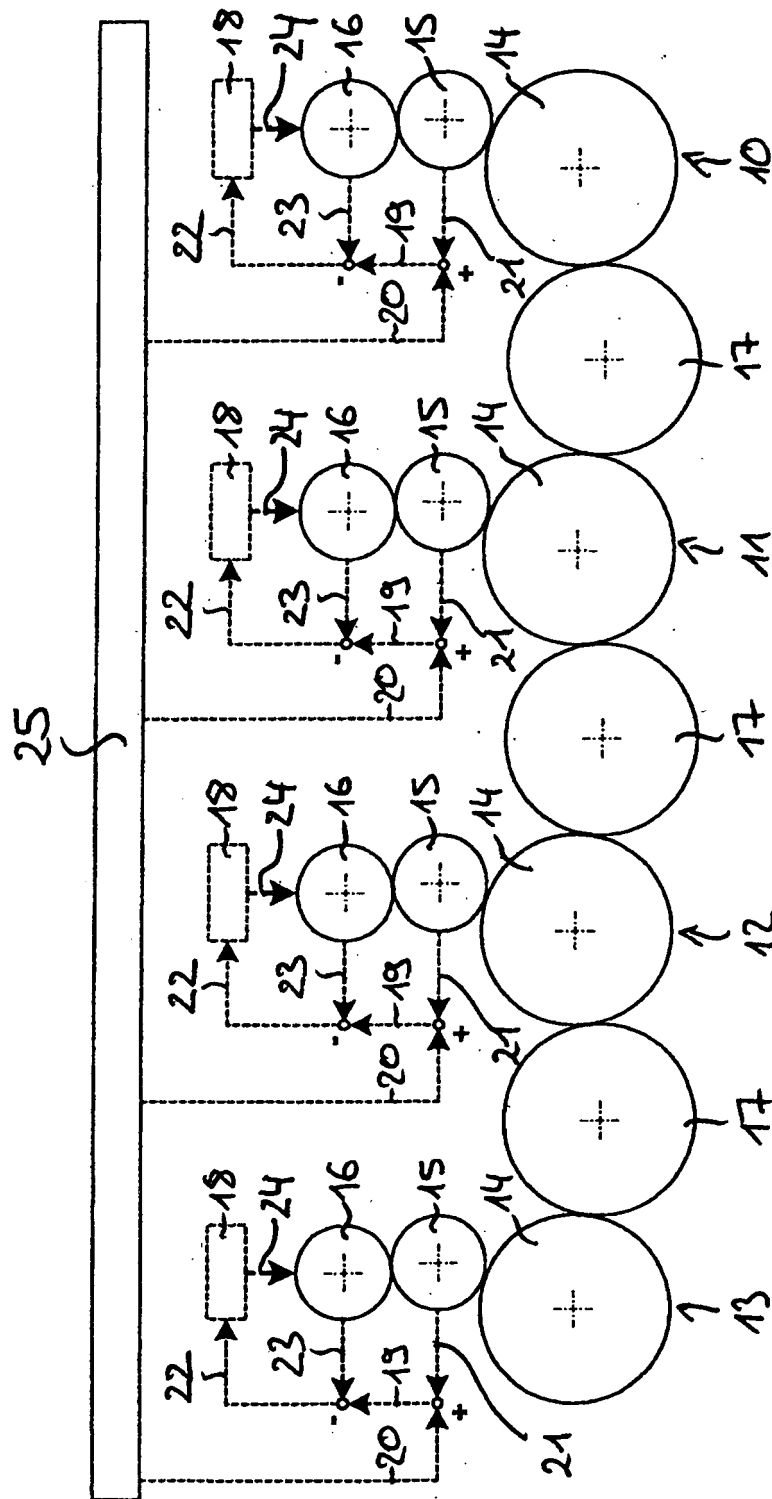
2. Druckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Registerregleinrichtung (26) für jedes Druckwerk druckauftragspezifische Soll-Winkeldifferenzen zwischen dem Gummizylinder (15) des jeweiligen Druckwerks und einem Gummizylinder eines Referenzdruckwerks hinterlegt sind, und dass die Registerregleinrichtung dann, wenn im Fortdruckbetrieb auf Basis der Lage-Istwerte (21) der Gummizylinder (15) für mindestens ein Druckwerk eine Abweichung von der für dasselbe hinterlegten Soll-Winkeldifferenz festgestellt wird, den entsprechenden Umfangsregisterkorrekturwert (20) um diese Abweichung dynamisch anpasst.

3. Druckmaschine nach Anspruch-1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Registerregleinrichtung (26) durch die dynamische Anpassung des Umfangsregisterkorrekturwerts (20) eines Druckwerks eine dynamische Sollwertanpassung für den Lage-Sollwert (19) der jeweiligen Formzylinders (16) vornimmt.

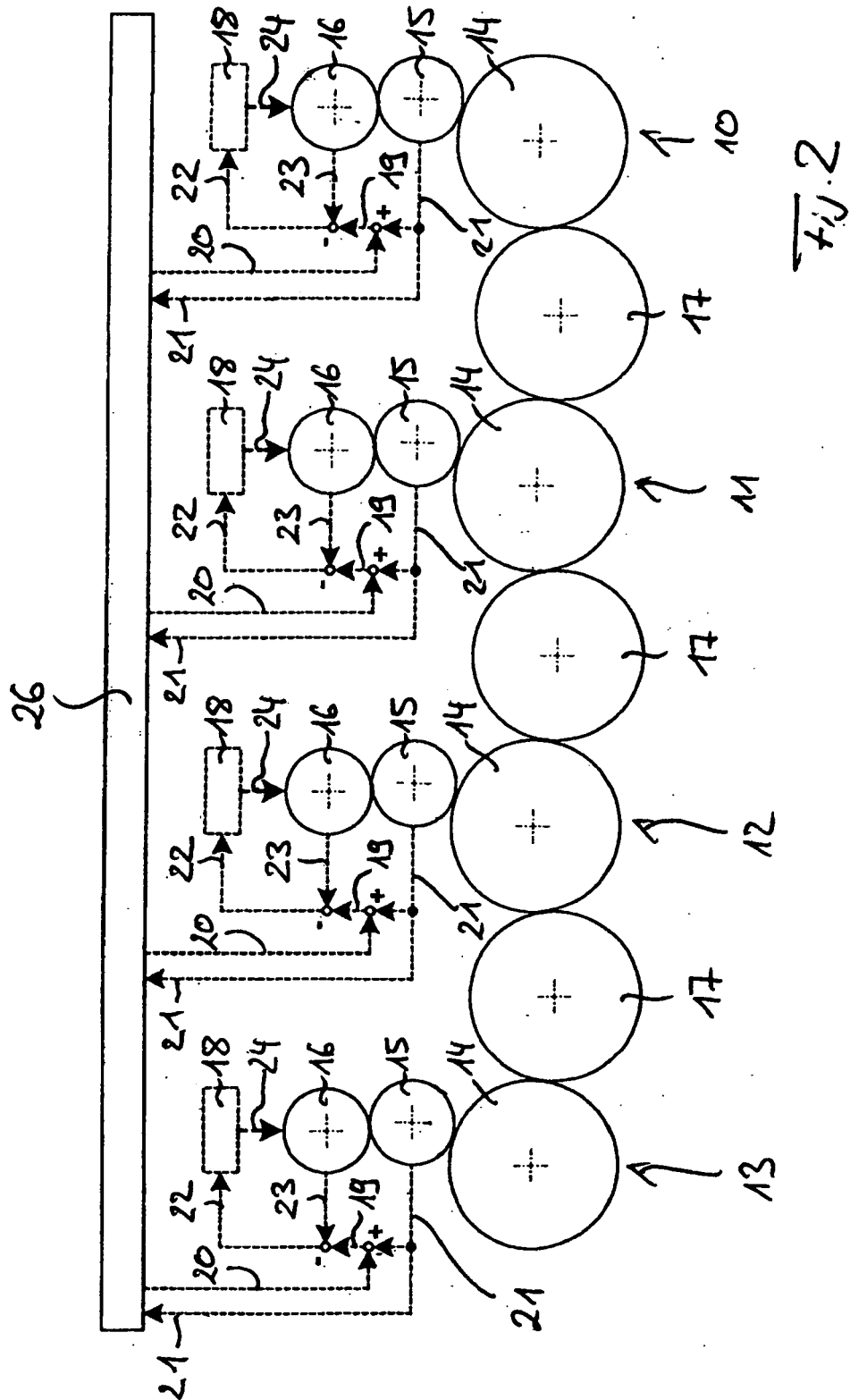
4. Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine, insbesondere einer Bogendruckmaschine, wobei die Druckmaschine mehrere Druckwerke mit jeweils einem Gegendruckzylinder, einem auf dem Gegendruckzylinder abrollenden Gummizylinder, einem auf dem Gummizylinder abrollenden Formzylinder, einem Farbwerk und vorzugsweise einem Feuchtwerk umfasst, wobei zumindest der Gegendruckzylinder und der Gummizylinder jedes Druckwerks von einem Hauptantrieb der Druckmaschine angetrieben werden, wobei der Formzylinder jedes Druckwerks über einen demselben zugeordneten Direkt-

antrieb mit Regeleinrichtung im Fortdruckbetrieb derart eigenmotorisch und synchron zum Gummizylinder des jeweiligen Druckwerks angetrieben wird, dass der Regeleinrichtung jedes Formzylinders als Lage-Sollwert ein mit einem Umfangsregisterkorrekturwert verrechneter Lage-Istwert des jeweiligen Gummizylinders zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer Registerregeleinrichtung als Eingangsgrößen die Lage-Istwerte der Gummizylinder jedes Druckwerks zugeführt werden, wobei die Registerregeleinrichtung im Fortdruckbetrieb den Umfangsregisterkorrekturwert jedes Druckwerks abhängig von dem Lage-Istwert des jeweiligen Gummizylinders dynamisch anpasst.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Registerregeleinrichtung für jedes Druckwerk druckauftragspezifische Soll-Winkeldifferenzen zwischen dem Gummizylinder des jeweiligen Druckwerks und einem Gummizylinder eines Referenzdruckwerks hinterlegt werden, und dass dann, wenn im Fortdruckbetrieb auf Basis der Lage-Istwerte der Gummizylinder für mindestens ein Druckwerk eine Abweichung von der für dasselbe hinterlegten Soll-Winkeldifferenz festgestellt wird, der entsprechenden Umfangsregisterkorrekturwert um diese Abweichung dynamisch anpasst wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die druckauftragspezifischen Soll-Winkeldifferenzen vor Ausführung eines Druckauftrags während Einrichtarbeiten ermittelt und in der Registerregeleinrichtung hinterlegt bzw. gespeichert werden.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die dynamische Anpassung des Umfangsregisterkorrekturwerts eines Druckwerks eine dynamische Sollwertanpassung für den Lage-Sollwert der jeweiligen Formzylinders vorgenommen wird.

Fig. 1

# STAND DER TECHNIK



**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 0812683 A1 [0002]