



(11) **EP 2 060 393 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.05.2009 Patentblatt 2009/21**

(51) Int Cl.:  
**B41F 13/21 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08168476.3**

(22) Anmeldetag: **06.11.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT  
RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA MK RS**

(30) Priorität: **15.11.2007 DE 102007054565**

(71) Anmelder: **manroland AG  
63075 Offenbach/Main (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Wiese, Holger  
63179 Obertshausen (DE)**  
• **Lindner, Bernd  
63150 Heusenstamm (DE)**  
• **Püschel, Uwe  
55262 Heidesheim (DE)**  
• **Marneth, Bernd  
64846 Groß-Zimmern (DE)**

(54) **Verfahren zum Betreiben einer Bogendruckmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Bogendruckmaschine, die mehrere Druckwerke mit jeweils einem Gegendruckzylinder, einem auf dem Gegendruckzylinder abrollenden Übertragungszyylinder, einem auf dem Übertragungszyylinder abrollenden Formzylinder, einem Farbwerk und vorzugsweise einem Feuchtwerk umfasst, wobei zwischen den Gegendruckzylindern benachbarter Druckwerke jeweils mindestens ein Bogenführungszyylinder positioniert ist, um zu bedruckende Druckbogen durch die Druckwerke zu transportieren, und wobei im Fortdruckbetrieb zumindest der Gegendruckzylinder und der Übertragungszyylinder jedes Druckwerks von mindestens einem Hauptantrieb der Bogendruckmaschine und der Formzylinder jedes Druckwerks über einen demselben zugeordneten Direktantrieb eigenmotorisch und synchron zum Übertragungszyylinder des jeweiligen Druckwerks angetrieben wird. Erfin-

dungsgemäß werden zur Ermittlung eines Geometriefehlers der Druckwerke der Bogendruckmaschine die Übertragungszyylinder und die Formzylinder der Druckwerke derart in eine Druckanstellung überführt, dass dieselben ausschließlich über einen Schmitzringkontakt derselben aufeinander abrollen, wobei Reglerparameter von Antriebsreglern der Direktantriebe derart eingestellt werden, dass über die Direktantriebe ein konstantes bzw. quasikonstantes Antriebsmoment in die Formzylinder eingetrieben wird, wobei Sollwerte und Istwerte der Antriebsregler der Direktantriebe und/oder Regelabweichungen zwischen den Sollwerten und den Istwerten der Antriebsregler der Direktantriebe erfasst werden, und wobei die Regelabweichungen dem Geometriefehler der Druckwerke der Bogendruckmaschine entsprechen.

**EP 2 060 393 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Bogendruckmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[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 bzw. Druckzylinder, einen auf dem Gegendruckzylinder abrollenden Übertragungszylinder bzw. Gummizylinder, einen auf dem Übertragungszylinder abrollenden Formzylinder bzw. Plattenzylinder sowie ein Farbwerk und ein Feuchtwerk umfasst. Zwischen den Gegendruckzylindern benachbarter Druckwerke ist jeweils mindestens ein Bogenführungszylinder positioniert.

**[0003]** Bei der dort offenbarten Bogendruckmaschine werden im Fortdruckbetrieb die Gegendruckzylinder, die Übertragungszylinder, die Farbwerke sowie die Feuchtwerke der Druckwerke der Bogenführungszylinder von mindestens einem Hauptantrieb der Bogendruckmaschine angetrieben. Den Formzylindern der Druckwerke sind hingegen Direktantriebe zugeordnet, welche die Formzylinder im Fortdruckbetrieb entkoppelt von dem oder jedem Hauptantrieb der Bogendruckmaschine eigenmotorisch antreiben.

**[0004]** Nach der EP 0 812 683 A1 werden demzufolge unter Fortdruckbedingungen der Druckwerke die Gegendruckzylinder, die Übertragungszylinder, die Farbwerke sowie die Feuchtwerke der Druckwerke von dem oder jedem Hauptantrieb angetrieben, die Formzylinder der Druckwerke werden hingegen von den jeweiligen Direktantrieben angetrieben, und zwar synchronisiert zu dem oder jedem Hauptantrieb.

**[0005]** Bislang sind keine Verfahren bekannt, mit Hilfe deren eine solche Bogendruckmaschine derart betrieben werden kann, dass Geometriefehler der Druckwerke, deren Formzylinder eigenmotorisch mit Hilfe von Direktantrieben angetrieben werden, mit hinreichender Genauigkeit ermittelt werden können.

**[0006]** Bei Geometriefehlern handelt es sich insbesondere um Rundlauffehler in einer Geberanbindung und/oder um kardanische Fehler in der Geberanbindung und/oder um Fehler in Folge einer Unrundheit von Schnitzringen und/oder um Fehler in Folge einer Unrundheit der Zylinderlager.

**[0007]** Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zugrunde ein neuartiges Verfahren zum Betreiben einer Bogendruckmaschine zu schaffen. Dieses Problem wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst.

**[0008]** Erfindungsgemäß werden zur Ermittlung eines Geometriefehlers der Druckwerke der Bogendruckmaschine die Übertragungszylinder und die Formzylinder der Druckwerke derart in eine Druckanstellung überführt, dass dieselben ausschließlich über einen Schmitzringkontakt derselben aufeinander abrollen, wobei Reglerparameter von Antriebsreglern der Direktantriebe derart

eingestellt werden, dass über die Direktantriebe ein konstantes bzw. quasikonstantes Antriebsmoment in die Formzylinder eingetrieben wird, wobei Sollwerte und Istwerte der Antriebsregler der Direktantriebe und/oder Regelabweichungen zwischen den Sollwerten und den Istwerten der Antriebsregler der Direktantriebe erfasst werden, und wobei die Regelabweichungen dem Geometriefehler der Druckwerke der Bogendruckmaschine entsprechen.

**[0009]** Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann ein Geometriefehler der Druckwerke, deren Formzylinder eigenmotorisch mit Hilfe von Direktantrieben angetrieben werden, genau ermittelt werden.

**[0010]** Hierzu werden die Übertragungszylinder und die Formzylinder der Druckwerke in eine definierte Druckanstellung überführt, weiterhin werden definierte Reglerparameter für die Antriebsregler der Direktantriebe eingestellt.

**[0011]** Hiermit kann ein ausreichendes Maß an Gleichlauf für die Druckwerke bereitgestellt werden, wobei die Antriebsregler der Druckwerke nur in vernachlässigbarem Maße vorhandene Ungenauigkeiten ausregeln. Auf diese Art und Weise lassen sich Geometriefehler der Druckwerke direkt aus den Zustandsgrößen der Antriebsregler, nämlich aus den Istwerten und Sollwerten derselben, ablesen.

**[0012]** Vorzugsweise werden die ermittelten Geometriefehler der Druckwerke der Bogendruckmaschine im Fortdruckbetrieb als Korrekturwert bei der Antriebsregelung verwendet.

**[0013]** Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird, ohne hierauf beschränkt zu sein, nachfolgend näher erläutert.

**[0014]** Die hier vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine, die mehrere Druckwerke umfasst. Jedes Druckwerk umfasst einen Gegendruckzylinder, einen auf dem Gegendruckzylinder abrollenden Übertragungszylinder, einen auf dem Übertragungszylinder abrollenden Formzylinder, ein Farbwerk sowie vorzugsweise ein Feuchtwerk.

**[0015]** Zwischen den Gegendruckzylindern benachbarter Druckwerke ist jeweils mindestens ein Bogenführungszylinder positioniert, um zu bedruckende Druckbogen durch die Druckwerke zu transportieren. Die Übertragungszylinder der Druckwerke werden auch als Gummizylinder und die Formzylinder derselben als Plattenzylinder bezeichnet.

**[0016]** Im Fortdruckbetrieb der Druckmaschine werden zumindest die Gegendruckzylinder und die Übertragungszylinder jedes Druckwerks von mindestens einem Hauptantrieb der Bogendruckmaschine angetrieben. Vorzugsweise werden im Fortdruckbetrieb die Gegendruckzylinder und die Übertragungszylinder sämtlicher Druckwerke, die zwischen den Gegendruckzylindern der Druckwerke positionierten Bogenführungszylinder sowie die Farbwerke und Feuchtwerke der Druckwerke von

dem oder jedem Hauptantrieb angetrieben.

**[0017]** Dem Formzylinder jedes Druckwerks ist ein Direktantrieb zugeordnet, um den jeweiligen Formzylinder im Fortdruckbetrieb entkoppelt vom Hauptantrieb eigenmotorisch anzutreiben, und zwar synchron zum Übertragungszylinder.

**[0018]** Im Fortdruckbetrieb dient demnach ein Lagesignal des Übertragungszylinders des jeweiligen Druckwerks als Sollwert für den jeweiligen Antriebsregler des Direktantriebs des Formzylinders des Druckwerks.

**[0019]** Zur Ermittlung eines Geometriefehlers der Druckwerke der Bogendruckmaschine wird die Bogendruckmaschine derart betrieben, dass die Übertragungszylinder und die Formzylinder der Druckwerke in eine definierte Druckanstellung überführt werden, nämlich derart, dass dieselben ausschließlich über einen Schmitzringkontakt derselben aufeinander abrollen. Hierzu werden vorzugsweise von den Formzylindern Übertragungsformen und/oder von den Übertragungszylindern Übertragungsformen entfernt. Das Abrollverhalten der Übertragungszylinder und der Formzylinder der Druckwerke ist demnach zur Ermittlung des Geometriefehlers unbeeinflusst von einem Kanaldurchgang der aufeinander abrollenden Zylinder. Farbauftragwalzen und gegebenenfalls Feuchtauftragwalzen werden von den Formzylindern abgestellt. Bei Geometriefehlern handelt es sich insbesondere um Rundlauffehler in einer Geberanbindung und/oder um kardanische Fehler in der Geberanbindung und/oder um Fehler in Folge einer Unrundheit von Schnitzringen und/oder um Fehler in Folge einer Unrundheit der Zylinderlager.

**[0020]** Weiterhin werden zur Ermittlung eines Geometriefehlers Reglerparameter der Antriebsregler der Direktantriebe derart eingestellt, dass über die Direktantriebe ein konstantes bzw. quasikonstantes Antriebsmoment in die Formzylinder der Druckwerke eingetrieben wird. Dabei werden Sollwerte und Istwerte der Antriebsregler der Direktantriebe und/oder Regelabweichungen zwischen den Sollwerten und den Istwerten der Antriebsregler der Direktantriebe erfasst, wobei die Regelabweichungen dem Geometriefehler der Druckwerke der Bogendruckmaschine entsprechen.

**[0021]** Bei der Ermittlung der Geometriefehler werden zur Bereitstellung des konstanten bzw. des quasikonstanten Antriebsmoments der Direktantriebe als Reglerparameter der Antriebsregler der Direktantriebe ein relativ kleiner Proportional-Verstärkungsfaktor für den Proportionalanteil des Antriebsreglers und eine relativ große Integral-Verzögerungszeit für den Integralanteil des Antriebsreglers eingestellt.

**[0022]** Der hierbei eingestellte Proportional-Verstärkungsfaktor ist zumindest um den Faktor 10, insbesondere zumindest um den Faktor 20, kleiner als ein im Fortdruckbetriebe eingestellter Proportional-Verstärkungsfaktor. Bevorzugt ist der bei Ermittlung des Geometriefehlers eingestellte Proportional-Verstärkungsfaktor zumindest um den Faktor 40 kleiner als ein im Fortdruckbetrieb eingestellter Proportional-Verstärkungsfaktor.

**[0023]** Die bei Ermittlung des Geometriefehlers eingestellte Integral-Verzögerungszeit ist zumindest um den Faktor 10, insbesondere um den Faktor 20, größer als eine im Fortdruckbetrieb eingestellte Integral-Verzögerungszeit. Bevorzugt ist die zur Ermittlung des Geometriefehlers eingestellte Integral-Verzögerungszeit zumindest um den Faktor 60 größer als die im Fortdruckbetrieb eingestellte Integral-Verzögerungszeit. Die Integral-Verzögerungszeit wird zur Ermittlung des Geometriefehlers derart eingestellt, dass das Verhältnis aus der Integral-Verzögerungszeit zu einer Umlaufzeit des Formzylinders größer als 1 ist.

**[0024]** Die auf die obige Art und Weise ermittelten Geometriefehler der Druckwerke werden im Fortdruckbetrieb vorzugsweise als Korrekturwert-Werte bei der Antriebsregelung verwendet. Hierdurch kann im Fortdruckbetrieb die Antriebsregelung der eigenmotorisch angetriebenen Formzylinder verbessert werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Bogendruckmaschine, die mehrere Druckwerke mit jeweils einem Gegendruckzylinder, einem auf dem Gegendruckzylinder abrollenden Übertragungszylinder, einem auf dem Übertragungszylinder abrollenden Formzylinder, einem Farbwerk und vorzugsweise einem Feuchtwerk umfasst, wobei zwischen den Gegendruckzylindern benachbarter Druckwerke jeweils mindestens ein Bogenführungszyylinder positioniert ist, um zu bedruckende Druckbogen durch die Druckwerke zu transportieren, und wobei im Fortdruckbetrieb zumindest der Gegendruckzylinder und der Übertragungszylinder jedes Druckwerks von mindestens einem Hauptantrieb der Bogendruckmaschine und der Formzylinder jedes Druckwerks über einen demselben zugeordneten Direktantrieb eigenmotorisch und synchron zum Übertragungszylinder des jeweiligen Druckwerks angetrieben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ermittlung eines Geometriefehlers der Druckwerke der Bogendruckmaschine die Übertragungszylinder und die Formzylinder der Druckwerke derart in eine Druckanstellung überführt werden, dass dieselben ausschließlich über einen Schmitzringkontakt derselben aufeinander abrollen, und dass Reglerparameter von Antriebsreglern der Direktantriebe derart eingestellt werden, dass über die Direktantriebe ein konstantes bzw. quasikonstantes Antriebsmoment in die Formzylinder eingetrieben wird, und dass Sollwerte und Istwerte der Antriebsregler der Direktantriebe und/oder Regelabweichungen zwischen den Sollwerten und den Istwerten der Antriebsregler der Direktantriebe erfasst werden, wobei die Regelabweichungen dem Geometriefehler der Druckwerke der Bogendruckmaschine entsprechen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Sollwerte Zylinderpositionen der Übertragungszyylinder und als Istwerte Zylinderpositionen der Formzyylinder erfasst werden. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ermittlung des Geometriefehlers der Druckwerke der Bogendruckmaschine Farbauftragwalzen und gegebenenfalls Feuchtauftragwalzen von den Formzyindern abgestellt werden. 10
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Herstellung des ausschließlichen Schmitzringkontakts bei der Ermittlung des Geometriefehlers die Druckformen von den Formzyindern und/oder die Übertragungsformen von den Übertragungszyindern entfernt werden. 15  
20
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Ermittlung des Geometriefehlers zur Bereitstellung des konstanten bzw. quasikonstanten Antriebsmoments der Direktantriebe als Reglerparameter der Antriebsregler der Direktantriebe ein relativ kleiner Proportional-Verstärkungsfaktor und eine relativ große Integral-Verzögerungszeit eingestellt werden. 25
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Ermittlung des Geometriefehlers der zur Bereitstellung des konstanten bzw. quasikonstanten Antriebsmoments eingestellte Proportional-Verstärkungsfaktor zumindest um den Faktor 10, insbesondere zumindest um den Faktor 20, kleiner ist als ein Proportional-Verstärkungsfaktor im Fortdruckbetrieb. 30  
35
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Ermittlung des Geometriefehlers die zur Bereitstellung des konstanten bzw. quasikonstanten Antriebsmoments eingestellte Integral-Verzögerungszeit zumindest um den Faktor 10, insbesondere zumindest um den Faktor 20, größer ist als eine Integral-Verzögerungszeit im Fortdruckbetrieb. 40  
45
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Ermittlung des Geometriefehlers ein Verhältnis zwischen der Integral-Verzögerungszeit und einer Zylinderumlaufzeit größer als 1 ist. 50
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ermittelten Geometriefehler der Druckwerke der Bogendruckmaschine im Fortdruckbetrieb als Korrekturwert bei der Antriebsregelung verwendet werden. 55

**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] [0004]