



(11) **EP 3 202 575 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.08.2017 Patentblatt 2017/32

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

(21) Anmeldenummer: **16202330.3**

(22) Anmeldetag: **06.12.2016**

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

(71) Anmelder: **manroland web systems GmbH**
86153 Augsburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Haenel, Jan**
86391 Stadtbergen (DE)
• **Echerer, Siegmund**
86672 Thierhaupten (DE)
• **Schwarz, Michael**
73033 Göppingen (DE)
• **Hoeringer, Peter**
86391 Stadtbergen (DE)

(30) Priorität: **07.12.2015 DE 102015121281**

(54) **ROTATIONSDRUCKMASCHINE**

(57) Rotationsdruckmaschine (1) zum Bedrucken eines Bedruckstoffs (BS), aufweisend: mindestens ein Druckwerk (10) mit einem Formzylinder (11) zum Tragen einer Druckformanordnung zur Abbildung mindestens eines Druckbildes auf dem Bedruckstoff und zur Abbildung mindestens zweier mit dem Druckbild in Anordnungsbeziehung stehender Registermarken (RM) auf dem Bedruckstoff benachbart zu zwei in einer Axialrichtung des Formzylinders entgegengesetzten Begrenzungsrändern des Bedruckstoffs, mindestens eine Erfassungseinrichtung (30), die eingerichtet ist, die Registermarken automatisch zu erfassen und für jede erfasste Registermarke ein Erfassungssignal zu erzeugen, eine Steuereinrichtung (40), die mit der Erfassungseinrichtung verbunden

und eingerichtet ist, durch Vergleichen der Erfassungssignale für die Registermarken einen Umfangspasserfehler des Druckbildes auf dem Bedruckstoff zu bestimmen und auf Basis des Umfangspasserfehlers einen Kompensationswert zur Kompensation des Umfangspasserfehlers zu ermitteln und als Stellsignal bereitzustellen, und eine Stelleinrichtung (50), die mit der Steuereinrichtung verbunden und eingerichtet ist, mittels mindestens eines Stellgliedes auf Basis des Stellsignals automatisch eine auf die Axialrichtung des Formzylinders bezogene Verschränkung zwischen dem Formzylinder und dem Bedruckstoff zu realisieren, um den Umfangspasserfehler zu kompensieren.

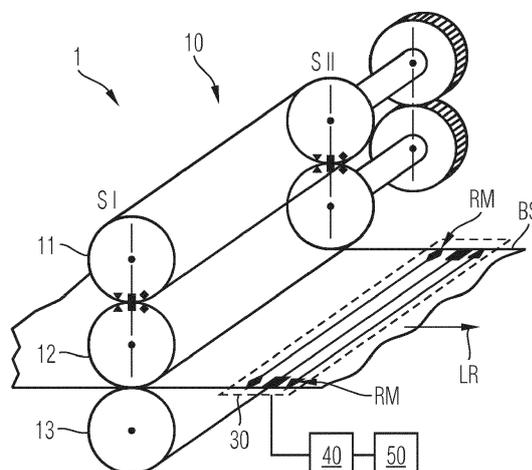


Fig. 6

EP 3 202 575 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rotationsdruckmaschine mit mindestens einem Druckwerk, insbesondere eine Rollenrotationsdruckmaschine.

[0002] Ein Druckwerk einer Rotationsdruckmaschine zum Bedrucken eines Bedruckstoffs wie einer Bedruckstoffbahn weist üblicherweise einen Formzylinder auf zum Tragen einer Druckformanordnung zur Abbildung mindestens eines Druckbildes auf dem Bedruckstoff und zur Abbildung mindestens zweier mit dem Druckbild in Anordnungsbeziehung stehender Registermarken auf dem Bedruckstoff benachbart zu zwei in einer Axialrichtung des Formzylinders entgegengesetzten Begrenzungsrändern des Bedruckstoffs. Die Druckformanordnung kann dabei von einer Mehrzahl von auf dem Formzylinder aufgenommenen Druckplatten gebildet sein. Übliche Rotationsdruckmaschinen, wie Rotationsdruckmaschinen zum Mehrfarbendruck, weisen normalerweise mehrere Druckwerke zum nacheinander Bedrucken des Bedruckstoffs auf.

[0003] Beim Mehrfarbendruck mit üblichen Druckplatten kann es über die Bedruckstoffbreite (z.B. Bahnbreite) in Axialrichtung des Formzylinders zu unterschiedlichen Passerfehlern im Umfang kommen. Die Passerfehler können einerseits durch Fehler in der Plattenherstellung oder der Fixierung der Platten auf dem Formzylinder hervorgerufen werden und sind daher statischer Natur. Die Passerfehler können sich im Wesentlichen aus Schrägstellungen beim Belichten und Biegen der Platten, aus mechanischem Spiel und Ungenauigkeiten beim Platteneinlegen oder der Plattenspannvorrichtung selbst ergeben. In diesen Fällen kann von einer Schrägstellung oder auch Drehung der betreffenden Druckplatte ausgegangen werden. Andererseits können bei Passerfehlern auch dynamische Effekte eine Rolle spielen, welche durch Unterschiede in der Bahnspannung einer Bedruckstoffbahn bedingt und damit abhängig von einer Maschinengeschwindigkeit sowie den Materialeigenschaften des Bedruckstoffes selbst sein können.

[0004] Zur Kompensation solcher wie o.g. Passerfehler können Verstellungen eines Diagonalregisters und/oder eines Schrägregisters einer Rotationsdruckmaschine genutzt werden. Die Überprüfung von Schrägstellungen des Druckbildes wird derzeit von einem Maschinenbediener selbst vorgenommen, indem der Maschinenbediener die Umfangspasser jeweils in der Nähe der Begrenzungsränder des Bedruckstoffs visuell miteinander vergleicht. Wenn vom Maschinenbediener Abweichungen bzw. Umfangspasserfehler visuell erkannt werden, führt dieser zur Kompensation eine Verstellung des Diagonalregisters in dem entsprechenden Druckwerk und/oder eine Verstellung einer Leitwalze vor dem ersten Druckwerk durch.

[0005] Durch den Trend zu immer breiteren Rotationsdruckmaschinen wird es jedoch z.B. durch eine Vielzahl möglicher Strangführungen für einen Maschinenbediener zusehends schwieriger, Passerfehler am bedruckten Bedruckstoff richtig zuzuordnen und die entsprechenden Korrekturmaßnahmen einzuleiten. Zudem ist es z.B. bei Verstellungen des Diagonalregisters schwierig, eine Korrektur im richtigen Ausmaß durchzuführen. Darüber hinaus können Störungen in hohem Masse durch den verwendeten Bedruckstoff und die Bahnspannungsverhältnisse bedingt und daher Schwankungen unterworfen sein. Im Ergebnis kann die Belastung eines Maschinenbedieners zunehmen und können sich die Druckqualität und die Auflagenstabilität verschlechtern.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rotationsdruckmaschine bereitzustellen, welche bei Entlastung eines Maschinenbedieners eine verbesserte Druckqualität und Auflagenstabilität ermöglicht.

[0007] Dies wird mit einer Rotationsdruckmaschine gemäß Anspruch 1 erreicht. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0008] Gemäß der Erfindung wird eine Rotationsdruckmaschine zum Bedrucken eines Bedruckstoffs, insbesondere eine Rollenrotationsdruckmaschine zum Bedrucken einer Bedruckstoffbahn als Bedruckstoff, bereitgestellt. Die Rotationsdruckmaschine weist mindestens ein Druckwerk, mindestens eine Erfassungseinrichtung, eine Steuereinrichtung und eine Stelleinrichtung auf.

[0009] Das mindestens eine Druckwerk umfasst einen Formzylinder zum Tragen einer Druckformanordnung zur Abbildung mindestens eines Druckbildes auf dem Bedruckstoff und zur Abbildung mindestens zweier mit dem mindestens einen Druckbild in Anordnungsbeziehung stehender Registermarken auf dem Bedruckstoff benachbart zu zwei in einer Axialrichtung des Formzylinders entgegengesetzten Begrenzungsrändern des Bedruckstoffs.

[0010] Die Erfassungseinrichtung ist eingerichtet, die Registermarken auf dem Bedruckstoff automatisch zu erfassen und für jede erfasste Registermarke ein Erfassungssignal zu erzeugen. Die Steuereinrichtung ist mit der Erfassungseinrichtung verbunden und eingerichtet, durch Vergleichen der Erfassungssignale für die Registermarken einen Umfangspasserfehler des Druckbildes auf dem Bedruckstoff zu bestimmen und auf Basis des Umfangspasserfehlers einen Kompensationswert zur Kompensation des Umfangspasserfehlers zu ermitteln und als Stellsignal bereitzustellen.

[0011] Die Stelleinrichtung ist mit der Steuereinrichtung verbunden und eingerichtet, mittels mindestens eines automatisch ansteuerbaren Stellgliedes auf Basis des Stellsignals automatisch eine auf die Axialrichtung des Formzylinders bezogene Verschränkung zwischen dem Formzylinder und dem Bedruckstoff zu realisieren, um den Umfangspasserfehler zu kompensieren.

[0012] Durch die automatische Erfassung der Registermarken, welche z.B. als Farbregermarken ausgebildet sein können, und die automatische Kompensation eines möglichen Umfangspasserfehlers, d.h. durch die ständige automa-

tische Beobachtung und Aussteuerung bzw. Kompensation von Passerschwankungen, können mit der erfindungsgemäßen Rotationsdruckmaschine bei Entlastung eines Maschinenbedieners eine verbesserte Druckqualität und Auflagenstabilität erzielt werden.

[0013] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist das mindestens eine Druckwerk einen Übertragungszylinder auf zum Zusammenwirken mit dem Formzylinder und dem Bedruckstoff, um das mindestens eine Druckbild auf den Bedruckstoff zu übertragen. Der Formzylinder weist an zwei in seiner Axialrichtung entgegengesetzten Längsenden jeweils einen Lagerzapfen auf, wobei der eine Lagerzapfen an einem Schwenklager gelagert ist, so dass der Formzylinder an dem Schwenklager entlang einer Druckrichtung gegenüber dem Übertragungszylinder verschwenkbar ist. An dem anderen Lagerzapfen ist ein automatisch ansteuerbares Stellglied der Stelleinrichtung angeordnet, um den Formzylinder zur Kompensation des Umfangspasserfehlers um einen zu dem Stellsignal korrespondierenden Schwenkwinkel zu verschwenken. Durch ein solches Verschwenken des Formzylinders wird dieser gegenüber dem Bedruckstoff verschränkt, so dass der Umfangspasserfehler automatisch kompensiert wird.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Rotationsdruckmaschine außerdem eine Bedruckstoffleitwalze auf, die in einer Bedruckstoffdurchlaufrichtung der Rotationsdruckmaschine vor dem mindestens einen Druckwerk angeordnet ist, um den Bedruckstoff vor Eintritt in das mindestens eine Druckwerk zu führen. Die Bedruckstoffleitwalze weist an zwei in einer Axialrichtung dieser entgegengesetzten Längsenden jeweils einen Lagerzapfen auf, wobei der eine Lagerzapfen an einem Schwenklager gelagert ist, so dass die Bedruckstoffleitwalze an dem Schwenklager gegenüber dem Bedruckstoff verschwenkbar ist. An dem anderen Lagerzapfen ist ein automatisch ansteuerbares Stellglied der Stelleinrichtung angeordnet, um die Bedruckstoffleitwalze zur Kompensation des Umfangspasserfehlers um einen zu dem Stellsignal korrespondierenden Schwenkwinkel zu verschwenken. Durch ein solches Verschwenken der Bedruckstoffleitwalze wird die Spannung des Bedruckstoffs einseitig verändert und dadurch der Bedruckstoff gegenüber dem Formzylinder verschränkt, so dass der Umfangspasserfehler automatisch kompensiert wird. Bevorzugt bildet in diesem Fall das mindestens eine Druckwerk eine erste Druckstelle der Rotationsdruckmaschine.

[0015] Gemäß noch einer Ausführungsform der Erfindung weist jedes Stellglied der Stelleinrichtung einen vorbestimmten Gesamtstellweg auf, wobei jedes Stellglied der Stelleinrichtung in einer Nullstellung, die zu einem umfangspasserfehlerfreien Zustand korrespondiert, auf eine Mittelstellung des Gesamtstellweges gestellt ist. Dadurch können vorteilhaft auch bidirektionale Passerabweichungen kompensiert werden.

[0016] Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Erfassungseinrichtung eingerichtet, die Registermarken auf dem Bedruckstoff mit einer Abtaste von einmal pro Umdrehung des Formzylinders zu erfassen, und eingerichtet, mit gegenüber der Abtaste der Registermarken erhöhter Abtaste eine aktuelle Maschinenbeschleunigung der Rotationsdruckmaschine zu erfassen. Bevorzugt ist in diesem Fall die Steuereinrichtung eingerichtet, auf Basis der aktuellen Maschinenbeschleunigung eine aktuelle Maschinengeschwindigkeit der Rotationsdruckmaschine zu ermitteln und diese bei der Kompensation des Umfangspasserfehlers mit zu berücksichtigen. Dadurch kann die Genauigkeit der Kompensation des Umfangspasserfehlers erhöht werden und können damit die Druckqualität und Auflagenstabilität weiter erhöht werden.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Rotationsdruckmaschine mehrere wie das mindestens eine Druckwerk ausgebildete Druckwerke zum nacheinander Bedrucken des Bedruckstoffs auf. Die Steuereinrichtung ist eingerichtet, durch einen Transport des Bedruckstoffs zwischen den Druckwerken bedingte Totzeiten für eine Erfassung der Registermarken auf dem Bedruckstoff zu ermitteln und diese bei der Kompensation des Umfangspasserfehlers mit zu berücksichtigen. Dadurch kann die Genauigkeit der Kompensation des Umfangspasserfehlers erhöht werden und können damit die Druckqualität und Auflagenstabilität weiter erhöht werden.

[0018] Gemäß noch einer Ausführungsform der Erfindung weisen die Formzylinder der Druckwerke jeweils einen vordefinierten Zylinderumfang auf, wobei die Steuereinrichtung eingerichtet ist, die Totzeiten auf Basis von Vielfachen der Zylinderumfänge zu ermitteln. Mit den Vielfachen der Zylinderumfänge kann eine einfache Annahme für Totstrecken zwischen den Druckwerken getroffen werden.

[0019] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer bevorzugten Ausführungsform und unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren detaillierter beschrieben.

Fig.1 zeigt eine Ansicht zum Erläutern einer Druckplattenschrägstellung auf dem Formzylinder eines Druckwerks.

Fig.2 zeigt ein in der Ausführungsform der Erfindung verwendetes Koordinatensystem eines Simulationsmodells.

Fig.3 zeigt eine Ansicht, welche die Rotation einer betrachteten Querposition einer Druckplatte nach dem Simulationsmodell gemäß der Ausführungsform der Erfindung veranschaulicht.

Fig.4 zeigt eine schematische Ansicht eines Formzylinders und dessen Verschwenkung nach dem Simulationsmodell gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Fig.5 zeigt eine schematische Ansicht einer Bedruckstoffleitwalze und deren Verschwenkung nach dem Simulationsmodell gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Fig.6 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines Druckwerks der Rotationsdruckmaschine gemäß der Ausführungsform der Erfindung.

[0020] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 6 eine gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ausgebildete Rotationsdruckmaschine 1 zum Bedrucken eines Bedruckstoffs BS (siehe z.B. Fig. 6) beschrieben werden. Die Rotationsdruckmaschine 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung ist insbesondere als Rollenrotationsdruckmaschine zum Bedrucken einer Bedruckstoffbahn wie einer Papierbahn als Bedruckstoff BS ausgebildet.

5 [0021] Wie in Fig. 6 gezeigt, weist die Rotationsdruckmaschine 1 mindestens ein Druckwerk 10 und eine elektronische Steuereinrichtung 40 auf. Obwohl in den Figuren nicht dargestellt, weist in der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung die Rotationsdruckmaschine 1 mehrere wie das mindestens eine Druckwerk 10 ausgebildete Druckwerke 10 auf, die zum nacheinander mehrfarbig Bedrucken des Bedruckstoffs BS in einer Bedruckstoffdurchlaufrichtung LR der Rotationsdruckmaschine 1 nacheinander angeordnet sind.

10 [0022] Jedes Druckwerk 10 umfasst einen Formzylinder 11 zum Tragen einer Druckformanordnung (nicht separat bezeichnet) zur Abbildung mindestens eines Druckbildes auf dem Bedruckstoff BS und zur Abbildung mehrerer mit dem mindestens einen Druckbild in Anordnungsbeziehung stehender Registermarken RM auf dem Bedruckstoff BS benachbart zu zwei in einer Axialrichtung des Formzylinders 11 entgegengesetzten Begrenzungsrändern des Bedruckstoffs BS, wie in Fig. 6 gezeigt. Die Registermarken RM sind beispielsweise als Farbregistermarken ausgebildet. In der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung ist die Druckformanordnung insbesondere mit einer Mehrzahl von auf dem Formzylinder 11 aufgenommenen Druckplatten gebildet.

15 [0023] Jedes Druckwerk 10 weist außerdem einen Übertragungszylinder 12 zum Zusammenwirken mit dem Formzylinder 11 und dem Bedruckstoff BS, um das mindestens eine Druckbild auf den Bedruckstoff BS zu übertragen, und einen Gegendruckzylinder 13 zum Zusammenwirken mit dem Übertragungszylinder 12 auf. Jedes Druckwerk 10 weist eine Bedienseite SI und eine Antriebsseite SII auf.

20 [0024] Jedes Druckwerk 10 ist mit einer optischen Erfassungseinrichtung 30 versehen, die eingerichtet ist, die Registermarken RM auf dem Bedruckstoff BS automatisch zu erfassen und für jede erfasste Registermarke RM ein Erfassungssignal zu erzeugen.

25 [0025] Die Erfassung der Registermarken RM kann entweder dadurch erfolgen, dass der Bedruckstoff Broadsheetseiten-Breite BS über seine Breite durch mindestens eine in etwa senkrecht zur Bedruckstofflaufrichtung LR traversierende Erfassungseinrichtung 30 und/oder über mindestens eine die Breite des Bedruckstoffes Broadsheetseiten-Breite BS simultan erfassende Anordnung von mindestens einer Erfassungseinrichtung 30 erfasst wird.

30 [0026] Wie oben bereits erwähnt, kann es beim Mehrfarbendruck mit Druckplatten über die Bedruckstoffbreite (Bahnbreite in der Richtung von der Bedienseite SI zur Antriebsseite SII hin) in Axialrichtung des Formzylinders 11 zu unterschiedlichen Passerfehlern im Umfang kommen. Die Umfangspasserfehler können einerseits durch Fehler in der Plattenherstellung oder der Fixierung der Druckplatten auf dem Formzylinder 11 hervorgerufen werden und sind daher statischer Natur. Die Umfangspasserfehler können sich im Wesentlichen aus Schrägstellungen beim Belichten und Biegen der Druckplatten, aus mechanischem Spiel und Ungenauigkeiten beim Platteneinlegen oder der Plattenspannvorrichtung selbst ergeben. In diesen Fällen kann von einer Schrägstellung oder auch Drehung der betreffenden Druckplatten ausgegangen werden. Andererseits können bei Umfangspasserfehlern auch dynamische Effekte eine Rolle spielen, welche durch Unterschiede in der Bahnspannung des Bedruckstoffs BS bedingt und damit abhängig von einer Maschinengeschwindigkeit sowie den Materialeigenschaften des Bedruckstoffes BS selbst sein können.

35 [0027] Um diese Umfangspasserfehler geeignet bestimmen und kompensieren zu können, ist die Steuereinrichtung 40 mit jeder der Erfassungseinrichtungen 30 verbunden und eingerichtet, durch Vergleichen der Erfassungssignale für die Registermarken RM eines jeweiligen Druckwerks 10 einen Umfangspasserfehler des Druckbildes auf dem Bedruckstoff BS zu bestimmen und auf Basis des Umfangspasserfehlers einen Kompensationswert zur Kompensation des Umfangspasserfehlers zu ermitteln und als Stellsignal bereitzustellen.

40 [0028] Außerdem umfasst, wie in Fig. 6 gezeigt, die Rotationsdruckmaschine 1 zum Zwecke der Kompensation von Umfangspasserfehlern eine Stelleinrichtung 50, die mit der Steuereinrichtung 40 verbunden ist und die eingerichtet ist, mittels automatisch ansteuerbarer Stellglieder 51, 52 (siehe Fig. 4 und Fig. 5) der Stelleinrichtung 50 auf Basis des Stellsignals automatisch eine auf die Axialrichtung des Formzylinders 11 des jeweiligen Druckwerks 10 bezogene Verschränkung zwischen dem Formzylinder 11 und dem Bedruckstoff BS zu realisieren, um den Umfangspasserfehler zu kompensieren.

45 [0029] Die Funktionalitäten der Steuereinrichtung 50 können mittels Hardware, Firmware und/oder Software implementiert sein und werden im Folgenden näher erläutert.

50 [0030] Als Funktionalität zur Bestimmung und Kompensation von Umfangspasserfehlern ist in der Steuereinrichtung 50 ein Simulationsmodell implementiert, welches die o.g. Einflussgrößen und deren Auswirkungen beschreibt. Das Simulationsmodell setzt sich aus zwei Teilmodellen zusammen, nämlich einem Störmodell zur Simulation der Plattenschrägstellung bzw. des "Schrägdrucks" und einem Kompensationsmodell zur Störgrößeneliminierung durch Verschränkung des Druckbildes. Für die jeweils betrachtete Farbe i (Farbseparation) ergibt sich die Drehung des Druckbildes aus der Superposition der beiden Teilmodelle zu:

$$\varphi_i = \varphi_{z_i} + \varphi_{u_i}$$

5 **[0031]** Dabei repräsentiert der Winkel φ_{z_i} eine Schrägstellung des Druckbildes, wie in Fig. 1 gezeigt, und repräsentiert der Winkel φ_{u_i} eine Verschränkung des Formzylinders 11 gegenüber dem Bedruckstoff BS oder eine Verschränkung des Bedruckstoffes BS selbst.

10 **[0032]** Für eine Parametrierung und Simulation des Modells wird ein wie in Fig. 2 gezeigtes Koordinatensystem vorgegeben. Die Koordinaten in x-Richtung orientieren sich dabei an der Maschinenmitte in Axialrichtung des Formzylinders 11, und die Koordinaten in y-Richtung orientieren sich an einer Punktur (Sujetanfang). Positive Drehwinkel sind gegen den Uhrzeigersinn und negative Drehwinkel im Uhrzeigersinn definiert. Da sich Wirkrichtungen der Stellglieder 51, 52 der Stelleinrichtung 50 zwischen verschiedenen Maschinentypen unterscheiden können, ist eine entsprechende Konfiguration des jeweiligen Drehsinnes vorgesehen.

15 **[0033]** Zunächst wird das Störgrößenmodell näher beschrieben. Gemäß dem Störgrößenmodell lässt sich, wie in Fig. 3 gezeigt, ausgehend von den obigen allgemeinen Betrachtungen für jede Querposition P auf einer beobachteten Längsposition einer Druckplatte durch Rotation um den Winkel φ_z eine resultierende Position P' auf dem Bedruckstoff BS wie folgt berechnen:

20
$$P = \begin{pmatrix} x \\ 0 \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} \cos \varphi_z \\ \sin \varphi_z \end{pmatrix}$$

25 **[0034]** Die resultierenden Abweichungen quer zur Druckrichtung und in Druckrichtung (Bedruckstoffdurchlaufrichtung LR) ergeben sich zu:

$$\Delta x = x \cdot \cos \varphi_z - x$$

30
$$\Delta y = x \cdot \sin \varphi_z$$

35 **[0035]** Da die in der Praxis auftretenden Störungen (Drehwinkel) sehr klein sind, lassen sich folgende Vereinfachungen treffen:

$$\lim_{\varphi \rightarrow 0} \cos \varphi \cong 1$$

40
$$\lim_{\varphi \rightarrow 0} \sin \varphi \cong \varphi$$

45 **[0036]** Daraus wird ersichtlich, dass eine seitliche Korrektur des beobachteten Punktes nicht notwendig ist ($\Delta x \approx 0$). Für die Korrektur in Umfangsrichtung gilt somit:

$$\Delta y \approx x \varphi_z$$

50 **[0037]** Die dargestellte Störung ist für die Simulation vorerst nicht prozessabhängig ausgeprägt, sondern im Wesentlichen als "herstellungsbedingt" zu betrachten. Die beobachteter $P = \begin{pmatrix} x \\ 0 \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} \cos \varphi_z \\ \sin \varphi_z \end{pmatrix}$ abweichungen müs-

sen daher nur bei Parameteränderungen berechnet werden, die sich zum Abtastzeitpunkt bereits eingestellt haben. Die Berechnung der Abweichungen wird für die Beobachtungspunkte j aller beteiligten Farbseparationen i durchgeführt.

55 **[0038]** In der folgenden Tabelle 1 sind mögliche Simulationsparameter zur Störgrößenberechnung aufgelistet:

Tabelle 1

Parameter	Typ	Wertebereich	Einheit	Bemerkung
φ_{zi}	Störung	-1,0 ... 1,0	[mrad]	Online änderbare Prozessstörung der Farbseparation i
X_j	Jobvorgabe	-1500 ... 1500	[mm]	Querlage des Beobachtungspunktes j im Druckkontrollstreifen

[0039] Nun wird das Kompensationsmodell näher beschrieben. Zur Kompensation der oben beschriebenen Störung wird der Formzylinder 11 gegenüber dem Bedruckstoff BS verschränkt. Dazu ist der Formzylinder 11, wie in Fig. 4 gezeigt, auf einer Seite schwenkbar an einem Schwenklager 11.1 gelagert und auf der anderen Seite wird er über ein automatisch ansteuerbares Stellglied 51 (z.B. einen Verstellmotor) der Stelleinrichtung 50 in Druckrichtung positioniert.

[0040] Genauer weist der Formzylinder 11 an zwei in seiner Axialrichtung entgegengesetzten Längsenden jeweils einen Lagerzapfen auf, wobei der eine Lagerzapfen an dem Schwenklager 11.1 gelagert ist, so dass der Formzylinder 11 an dem Schwenklager 11.1 entlang der Druckrichtung gegenüber dem Übertragungszyylinder 12 verschwenkbar ist. An dem anderen Lagerzapfen ist das automatisch ansteuerbare Stellglied 51 der Stelleinrichtung 50 angeordnet, um den Formzylinder 11 zur Kompensation des Umfangspasserfehlers um den zu dem Stellsignal der Steuereinrichtung 40 korrespondierenden Schwenkwinkel φ_u zu verschwenken.

[0041] Die Positionen x_0 des Drehpunktes sowie x_a des Stellglieds 51 sind dabei als installatorische Parameter bekannt. Analog zu den obigen Betrachtungen und Vereinfachungen ergibt sich eine wirksame Drehung bzw. Verschwenkung zu:

$$\varphi_u = \frac{u}{x_a - x_0}$$

[0042] Die an einer beobachteten Querposition x auf der Druckplatte resultierende Umfangskorrektur wird damit zu:

$$\Delta y = x\varphi_u$$

[0043] Eine weitere Möglichkeit zur Kompensation der oben beschriebenen Störung besteht darin, den als Bedruckstoffbahn ausgebildeten Bedruckstoff BS vor der betrachteten Druckstelle zu verschränken. Bevorzugt kommt dieses Verfahren an Rollenrotationsdruckmaschinen vor der ersten Druckstelle einer Bedruckstoffbahn zum Einsatz. Dabei wird durch eine einseitig schwenkbar gelagerte Bedruckstoffleitwalze in den Bahnlauf eingegriffen und die Bahnspannung auf einer Seite "künstlich verändert".

[0044] Genauer weist, wie in Fig. 5 gezeigt, die Rotationsdruckmaschine 1 eine Bedruckstoffleitwalze 20 auf, die in Bedruckstoffdurchlaufrichtung LR der Rotationsdruckmaschine 1 vor dem betrachteten Druckwerk 10 angeordnet ist, um den Bedruckstoff BS vor Eintritt in das Druckwerk 10 zu führen. Die Bedruckstoffleitwalze 20 weist an zwei in einer Axialrichtung dieser entgegengesetzten Längsenden jeweils einen Lagerzapfen auf, wobei der eine Lagerzapfen an einem Schwenklager 20.1 gelagert ist, so dass die Bedruckstoffleitwalze 20 an dem Schwenklager 20.1 gegenüber dem Bedruckstoff BS verschwenkbar ist. An dem anderen Lagerzapfen ist ein automatisch ansteuerbares Stellglied 52 (wie z.B. ein Verstellmotor) der Stelleinrichtung 50 angeordnet, um die Bedruckstoffleitwalze 20 zur Kompensation des Umfangspasserfehlers um einen zu dem Stellsignal der Steuereinrichtung 40 korrespondierenden Schwenkwinkel φ_u zu verschwenken. Bevorzugt bildet dabei das betrachtete Druckwerk 10 eine erste Druckstelle der Rotationsdruckmaschine 1.

[0045] Der wirksame Drehwinkel bzw. Schwenkwinkel φ_u ergibt sich analog zur oben beschriebenen Verschränkung des Formzylinders 11. Da für die entstehende Änderung der Bahnspannung derzeit kein Modell existiert, wird die resultierende Umfangskorrektur vereinfachend wie folgt berechnet:

$$\Delta y = k_p x \varphi_u$$

[0046] Dabei repräsentiert k_p eine parametrierbare Materialeigenschaft des Bedruckstoffes.

[0047] Wenn für die o.g. Stellglieder 51, 52 der Stelleinrichtung 50 z.B. Stellmotoren mit Getriebe verwendet werden, ist deren Verhalten rein integraler Natur. Bekannt ist die aktuelle Sollstellung u_r sowie die Verstellgeschwindigkeit v_a des Stellglieds 51, 52. Für eine gewählte Abtastzeit T_A ergibt sich für einen aktuellen Abtastschritt somit eine Stellgliedstellung zu:

$$u(t) = u(t_1) + \tau_A \cdot \text{sat}_{-v_a}^{+v_a} \left[k_a (u_r(t) - u(t_1)) \right]$$

5 mit

$$\text{sat}_b^a x = \begin{cases} a, & x > a \\ b, & x < b \\ x, & \text{sonst} \end{cases}$$

[0048] Die Verstärkung k_a wird dabei bevorzugt auf $1/T_A$ gesetzt.

[0049] Für den jeweiligen Abtastschritt werden die Längslagen der Einzelseparationen i der definierten Beobachtungspunkte j (Farbregistermarken) aufgrund der aktuellen Prozessparameter korrigiert.

[0050] In der folgenden Tabelle 2 sind mögliche Simulationsparameter für das Kompensationsmodell aufgelistet.

Tabelle 2

Parameter	Typ	Wertebereich	Einheit	Bemerkung
x_0	installatorisch	-1500 ... 1500	[mm]	Querlage der drehbaren Formzylinderlagerung für die Farbseparation i
x_a	installatorisch	-1500 ... 1500	[mm]	Querlage des Stellgliedes für die Farbseparation i
v_a	installatorisch	0,01 ... 1,0	[mm/s]	Verstellgeschwindigkeit des Stellgliedes
u_r	Prozessvorgabe	0 ...	[mm]	Sollstellung des Stellgliedes
k_p	Prozessvorgabe	0,5 ... 1,5		Materialeigenschaft des Bedruckstoffes, Defaultwert 1,0
x_j	Jobvorgabe	-1500 ... 1500	[mm]	Querlage des Beobachtungspunktes j im Druckkontrollstreifen

[0051] Die Beobachtung des Verhaltens beruht auf der Erfassung gedruckter Registermarken RM, die insbesondere Farbregistermarken sind. Das Prozessverhalten wird daher bevorzugt nur einmal pro Formzylinderumdrehung erfasst. Für die Simulation ist daher auch nur eine Abtastung pro Umdrehung notwendig. Bei konstantem Formzylinderumfang U_{PZ} und variabler Maschinengeschwindigkeit führt dies zu unterschiedlichen Abtastzeiten T_A :

$$\tau_A(t) = \frac{U_{PZ}}{v_M(t)}$$

[0052] Um auch sich ändernde Maschinengeschwindigkeiten realistisch nachbilden zu können, ist es daher bevorzugt, mit hoher Abtastrate $t_A \ll T_A$ die aktuelle Maschinengeschwindigkeit zu berechnen:

$$v_M(t) = v_M(t_1) + t_A \cdot \text{sat}_{-a_M}^{+a_M} \left[k_a (v_{M_r}(t) - v_M(t_1)) \right]$$

[0053] Der Parameter a_M repräsentiert dabei eine aktuelle Maschinenbeschleunigung.

[0054] Mit anderen Worten ausgedrückt ist jede Erfassungseinrichtung 30 eingerichtet, die Registermarken RM auf dem Bedruckstoff BS mit einer Abtastrate von einmal pro Umdrehung des Formzylinders 11 zu erfassen, und ist eingerichtet, mit gegenüber der Abtastrate der Registermarken RM erhöhter Abtastrate eine aktuelle Maschinenbeschleunigung a_M der Rotationsdruckmaschine 1 zu erfassen.

[0055] Die Steuereinrichtung 40 ist eingerichtet, auf Basis der aktuellen Maschinenbeschleunigung a_M eine aktuelle Maschinengeschwindigkeit v_M der Rotationsdruckmaschine 1 zu ermitteln.

[0056] Die folgenden Tabelle 3 listet mögliche Simulationsparameter für die Geschwindigkeit und die Abtastzeit auf.

Tabelle 3

Parameter	Typ	Wertebereich	Einheit	Bemerkung
U_{PZ}	installatorisch	500 ... 1500	[mm]	Formzylinderumfang
a_M	Prozessvorgabe	0,1 ... 1	[m/s ²]	Beschleunigung
v_{Mr}	Prozessvorgabe	5 ... 20	[m/s]	Geschwindigkeitssollwert
t_a	installatorisch	10 ... 50	[ms]	Abtastzeit

[0057] Vorzugsweise soll für die Erfassung von Umfangspasserfehlern deren Beobachtung mit hoher Frequenz erfolgen. Daher sollten Totzeiten, die sich durch den Transport des bedruckten Bedruckstoffs BS zum Erfassungsort (Erfassungseinrichtung 30) ergeben, nicht vernachlässigt werden. Da die Abstände der Druckwerke 10 zueinander sowie zum jeweiligen Erfassungsort konstant sind, können Transportverzögerungen als Totstrecken nachgebildet werden. Der Einfachheit halber werden als Abstände Vielfache des vordefinierten Formzylinderumfangs angenommen. Die Totstrecken der einzelnen Druckwerke 10 bzw. Druckstellen werden bevorzugt als Schieberegister umgesetzt, welche pro Formzylinderumrollung $T_A(t)$ jeweils um eine Zelle weitergeschoben werden. Für die einzelnen Druckstellen i ergeben sich die Größen n_i der Register zu:

$$n_i = 1 + k_M - D_i \cdot k_D$$

[0058] Dabei sind k_M der Abstand der Erfassung von der ersten Druckstelle, k_D der Abstand zwischen den Druckstellen und D_i der Druckfolgeindex [0...i] der entsprechenden Druckstelle.

[0059] Mit anderen Worten ausgedrückt ist die Steuereinrichtung 40 eingerichtet, durch einen Transport des Bedruckstoffs BS zwischen den Druckwerken 10 bedingte Totzeiten für eine Erfassung der Registermarken RM auf dem Bedruckstoff BS zu ermitteln und diese bei der Kompensation des Umfangspasserfehlers mit zu berücksichtigen. Insbesondere ist die Steuereinrichtung 40 eingerichtet, die Totzeiten auf Basis von Vielfachen der vordefinierten Zylinderumfänge (PZU) der Formzylinder 11 der Druckwerke 10 zu ermitteln.

[0060] In der folgenden Tabelle 4 sind mögliche Simulationsparameter für Transportzeiten aufgelistet.

Tabelle 4

Parameter	Typ	Wertebereich	Einheit	Bemerkung
k_M	installatorisch	5 ... 150	[PZU]	Abstand erste Druckstelle zum Erfassungsort
k_D	installatorisch	1 ... 5	[PZU]	Abstand der Druckstellen
D_i	installatorisch	0 ... 6		Druckfolge

[0061] Im Folgenden sollen Möglichkeiten zur Berücksichtigung von konstruktiv bedingten Faktoren aufgezeigt werden. In der Praxis können Einbaulagen der Stellglieder 51, 52 sowie der Schwenklager 11.1, 20.1 der Formzylinder 11 und der Bedruckstoffleitwalze 20 sowie auch die Wirkungsweise auf den Bedruckstoff BS für verschiedene Maschinentypen unterschiedlich sein. Um die Simulation für verschiedene unter Praxisbedingungen auftretende Fälle anzupassen, können folgende Fakten relevant sein.

[0062] In Bezug auf die Lage der Stellglieder 51, 52 ist für die Simulation letztendlich die Lage auf dem Bedruckstoff BS entscheidend, an der die Wirkung einer Stellgliedverstellung beobachtet werden kann. Diese ist abhängig von der konstruktiven Umsetzung im Druckwerk 10, insbesondere muss sie nicht zwingend mit der Einbaulage des Stellgliedes 51, 52 übereinstimmen. Der installatorische Parameter x_a (Tabelle 2) kann daher praktisch als "Wirklage" x_w auf dem Bedruckstoff interpretiert werden. Für die Praxis lässt sich die folgende Beziehung annehmen:

$$x_0 = -x_w$$

[0063] Damit ergibt sich die von der Beobachtungslage x abhängige Umfangskorrektur zu:

$$\Delta y = \frac{ux}{2x_w}$$

5
 [0064] Die Wirkrichtung der Stellglieder 51, 52 ist ebenfalls abhängig von der konstruktiven Umsetzung und kann sich je nach Typ und Laufrichtung der Rotationsdruckmaschine 1 unterscheiden. Jedenfalls muss sie nicht mit dem für die Simulation gewählten Koordinatensystem übereinstimmen. Um Irritationen zu vermeiden, sollten daher für die Stellglieder 51, 52 als installatorische Parameter deren Wirkrichtungen (Vorzeichen) vordefiniert werden. Wenn keine konstruktiven
 10 Unterschiede der Druckstellen (Druckwerke 10) untereinander zu erwarten sind, reicht prinzipiell eine Vorzeichenangabe für alle Stellglieder 51, 52 gleichen Typs aus.

[0065] Bezüglich der tatsächlichen Korrektur von Umfangspasserfehlern kann das Folgende relevant sein. Die beiden Teilmodelle werden im Simulationsmodell überlagert, um die auf dem Bedruckstoff BS sichtbare Umfangsabweichung zu simulieren. Um Störgrößen (Störungen des Drehwinkels des Druckbildes) sowohl in negativer als auch in positiver
 15 Richtung kompensieren zu können, kann eine effektive Stellung der Stellglieder 51, 52 auf die Mittelstellung eines jeweiligen Gesamtstellweges dieser festgelegt sein:

$$u_{eff} = u - \frac{u_{max}}{2}$$

$$\lim_{u_{eff} \rightarrow 0} \Delta y = 0$$

20
 [0066] Mit anderen Worten ausgedrückt weist jedes Stellglied 51, 52 der Stelleinrichtung 50 einen vorbestimmten Gesamtstellweg auf und ist in einer Nullstellung, die zu einem umfangspasserfehlerfreien Zustand korrespondiert, auf eine Mittelstellung des Gesamtstellweges gestellt, um Störgrößen (Störungen des Drehwinkels des Druckbildes) sowohl
 30 in negativer als auch in positiver Richtung kompensieren zu können.

[0067] Demzufolge wird vorteilhafterweise die Steuereinrichtung 40 derart eingerichtet, dass jede Position eines jeden Stellgliedes 51, 52 während des Betriebszustandes so optimiert ist, dass diese jeweils einen möglichst großen Abstand zu einer jeweiligen Stellgliedbegrenzung wie beispielsweise einer Endposition oder einem Anschlag aufweist. Somit sind maximale Stellwege und eine größtmögliche Kompensationen realisierbar.

35 [0068] Schließlich bleibt noch zu erwähnen, dass mit der vorhandenen Konfiguration der Rotationsdruckmaschine 1 auch Einflüsse des Seiten- und des Umfangsregisters mit simuliert werden können. Hierzu gelten generell die im Obigen beschriebenen Zusammenhänge sinngemäß, insbesondere bezüglich des verwendeten Koordinatensystems sowie der konstruktionsbedingten Wirkrichtung und effektiven Wirkung der simulierten Stellglieder. Da die Simulation prinzipiell eine Erweiterung der bestehenden Simulation zur Bedruckstoffdehnung darstellt, lassen sich für jeden definierten Beobachtungspunkt j der Farbseparation i die betrachteten Einzelkorrekturen wie folgt zusammenfassen:
 40

$$P_{i,j} = \begin{pmatrix} x_{i,j} \\ y_{i,j} \end{pmatrix} \mapsto \Delta P_{i,j} = \begin{pmatrix} \Delta x_i^L + \Delta x_{i,j}^E \\ \Delta y_i^C + \Delta y_{i,j}^D \end{pmatrix}$$

Bezugszeichenliste

50 [0069]

- 1 Rotationsdruckmaschine
- 10 Druckwerk
- 11 Formzylinder
- 55 11.1 Schwenklager
- 12 Übertragungszylinder
- 13 Gegendruckzylinder
- 20 Bedruckstoffleitwalze

20.1	Schwenklager	
30	Erfassungseinrichtung	
40	Steuereinrichtung	
50	Stelleinrichtung	
5	51	Stellglied
	52	Stellglied
	BS	Bedruckstoff
	LR	Bedruckstoffdurchlaufrichtung
	RM	Registermarke
10	SI	Bedienseite
	SII	Antriebsseite

Patentansprüche

- 15
1. Rotationsdruckmaschine (1) zum Bedrucken eines Bedruckstoffs (BS), aufweisend:
- 20
- mindestens ein Druckwerk (10) mit einem Formzylinder (11) zum Tragen einer Druckformanordnung zur Abbildung mindestens eines Druckbildes auf dem Bedruckstoff (BS) und zur Abbildung mindestens zweier mit dem mindestens einen Druckbild in Anordnungsbeziehung stehender Registermarken (RM) auf dem Bedruckstoff (BS) benachbart zu zwei in einer Axialrichtung des Formzylinders (11) entgegengesetzten Begrenzungsrändern des Bedruckstoffs (BS),
- 25
- mindestens eine Erfassungseinrichtung (30), die eingerichtet ist, die Registermarken (RM) auf dem Bedruckstoff (BS) automatisch zu erfassen und für jede erfasste Registermarke (RM) ein Erfassungssignal zu erzeugen, eine Steuereinrichtung (40), die mit der Erfassungseinrichtung (30) verbunden ist und die eingerichtet ist, durch Vergleichen der Erfassungssignale für die Registermarken (RM) einen Umfangspasserfehler des Druckbildes auf dem Bedruckstoff (BS) zu bestimmen und auf Basis des Umfangspasserfehlers einen Kompensationswert zur Kompensation des Umfangspasserfehlers zu ermitteln und als Stellsignal bereitzustellen, und
- 30
- eine Stelleinrichtung (50), die mit der Steuereinrichtung (40) verbunden ist und die eingerichtet ist, mittels mindestens eines Stellgliedes (51, 52) auf Basis des Stellsignals automatisch eine auf die Axialrichtung des Formzylinders (11) bezogene Verschränkung zwischen dem Formzylinder (11) und dem Bedruckstoff (BS) zu realisieren, um den Umfangspasserfehler zu kompensieren.
- 35
2. Rotationsdruckmaschine (1) gemäß Anspruch 1, wobei das mindestens eine Druckwerk (10) einen Übertragungszylinder (12) aufweist zum Zusammenwirken mit dem Formzylinder (11) und dem Bedruckstoff (BS), um das mindestens eine Druckbild auf den Bedruckstoff (BS) zu übertragen, wobei der Formzylinder (11) an zwei in seiner Axialrichtung entgegengesetzten Längsenden jeweils einen Lagerzapfen aufweist, wobei der eine Lagerzapfen an einem Schwenklager (11.1) gelagert ist, so dass der Formzylinder (11) an dem Schwenklager (11.1) entlang einer Druckrichtung gegenüber dem Übertragungszylinder (12) verschwenkbar ist, und an dem anderen Lagerzapfen ein Stellglied (51) der Stelleinrichtung (50) angeordnet ist, um den Formzylinder (11) zur Kompensation des Umfangspasserfehlers um einen zu dem Stellsignal korrespondierenden Schwenkwinkel zu verschwenken.
- 40
3. Rotationsdruckmaschine (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, ferner mit einer Bedruckstoffleitwalze (20), die in einer Bedruckstoffdurchlaufrichtung (LR) der Rotationsdruckmaschine (1) vordem mindestens einen Druckwerk (10) angeordnet ist, um den Bedruckstoff (BS) vor Eintritt in das mindestens eine Druckwerk (10) zu führen, wobei die Bedruckstoffleitwalze (20) an zwei in einer Axialrichtung dieser entgegengesetzten Längsenden jeweils einen Lagerzapfen aufweist, wobei der eine Lagerzapfen an einem Schwenklager (20.1) gelagert ist, so dass die Bedruckstoffleitwalze (20) an dem Schwenklager (20.1) gegenüber dem Bedruckstoff (BS) verschwenkbar ist, und an dem anderen Lagerzapfen ein Stellglied (52) der Stelleinrichtung (50) angeordnet ist, um die Bedruckstoffleitwalze (20) zur Kompensation des Umfangspasserfehlers um einen zu dem Stellsignal korrespondierenden Schwenkwinkel zu verschwenken.
- 45
- 50
4. Rotationsdruckmaschine (1) gemäß Anspruch 3, wobei das mindestens eine Druckwerk (10) eine erste Druckstelle der Rotationsdruckmaschine (1) bildet.
- 55
5. Rotationsdruckmaschine (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei jedes Stellglied (51, 52) der Stelleinrichtung (50) einen vorbestimmten Gesamtstellweg aufweist, und wobei jedes Stellglied (51, 52) der Stelleinrichtung (50) in einer Nullstellung, die zu einem umfangspasserfehlerfreien Zustand korrespondiert, auf eine Mittelstellung des

Gesamtstellweges gestellt ist.

- 5
6. Rotationsdruckmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei eine jede Position eines jeden Stellgliedes (51, 52) während im Betriebszustand so optimiert ist, dass diese jeweils einen möglichst großen Abstand zu einer jeweiligen Stellgliedbegrenzung aufweist.
7. Rotationsdruckmaschine (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Registermarken (RM) als Farbbregistermarken ausgebildet sind.
- 10
8. Rotationsdruckmaschine (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Erfassungseinrichtung (30) eingerichtet ist, die Registermarken (RM) auf dem Bedruckstoff (BS) mit einer Abtastrate von einmal pro Umdrehung des Formzylinders (11) zu erfassen, und eingerichtet ist, mit gegenüber der Abtastrate der Registermarken (RM) erhöhter Abtastrate eine aktuelle Maschinenbeschleunigung der Rotationsdruckmaschine (1) zu erfassen.
- 15
9. Rotationsdruckmaschine (1) gemäß Anspruch 8, wobei die Steuereinrichtung (40) eingerichtet ist, auf Basis der aktuellen Maschinenbeschleunigung eine aktuelle Maschinengeschwindigkeit der Rotationsdruckmaschine (1) zu ermitteln und diese bei der Kompensation des Umfangspasserfehlers mit zu berücksichtigen.
- 20
10. Rotationsdruckmaschine (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Rotationsdruckmaschine (1) mehrere wie das mindestens eine Druckwerk (10) ausgebildete Druckwerke (10) zum nacheinander Bedrucken des Bedruckstoffs (BS) aufweist, und wobei die Steuereinrichtung (40) eingerichtet ist, durch einen Transport des Bedruckstoffs (BS) zwischen den Druckwerken (10) bedingte Totzeiten für eine Erfassung der Registermarken (RM) auf dem Bedruckstoff (BS) zu ermitteln und diese bei der Kompensation des Umfangspasserfehlers mit zu berücksichtigen.
- 25
11. Rotationsdruckmaschine (1) gemäß Anspruch 10, wobei die Formzylinder (11) der Druckwerke (10) jeweils einen vordefinierten Zylinderumfang aufweisen, und wobei die Steuereinrichtung (40) eingerichtet ist, die Totzeiten auf Basis von Vielfachen der Zylinderumfänge zu ermitteln.
- 30
12. Rotationsdruckmaschine (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei der Bedruckstoff (BS) über seine Breite durch mindestens eine in etwa senkrecht zur Bedruckstofflaufrichtung (LR) traversierende Erfassungseinrichtung (30) und/oder über mindestens eine die Breite des Bedruckstoffes (BS) simultan erfassende Anordnung von mindestens einer Erfassungseinrichtung (30) erfassbar ist.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

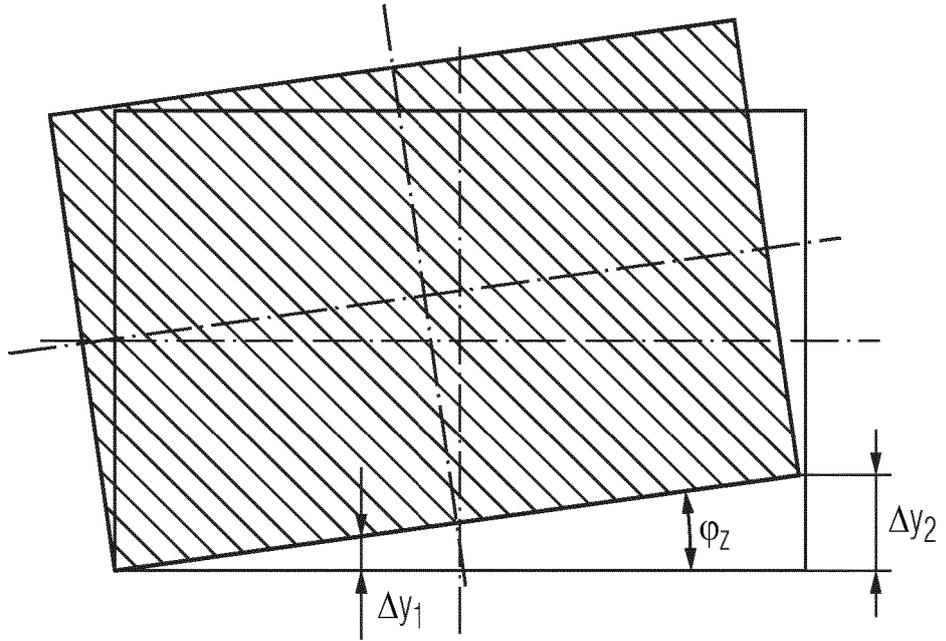


Fig. 1

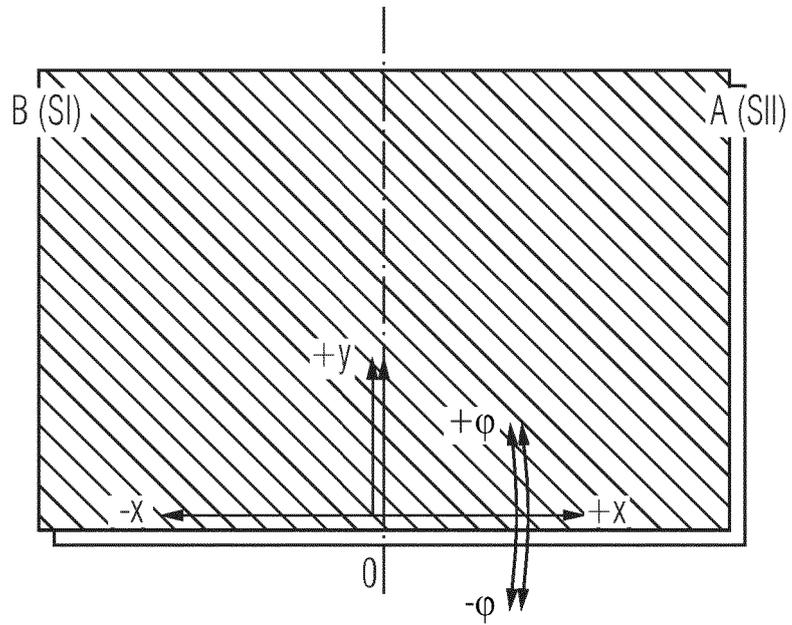


Fig. 2

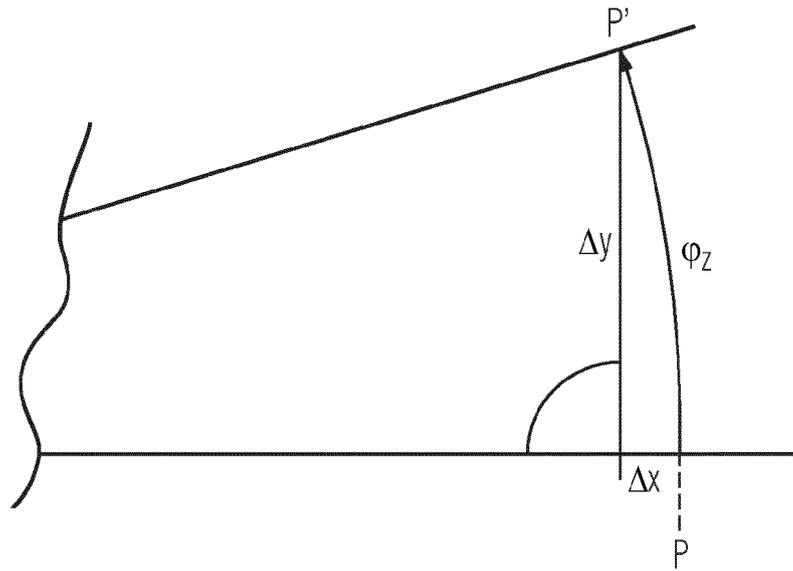


Fig. 3

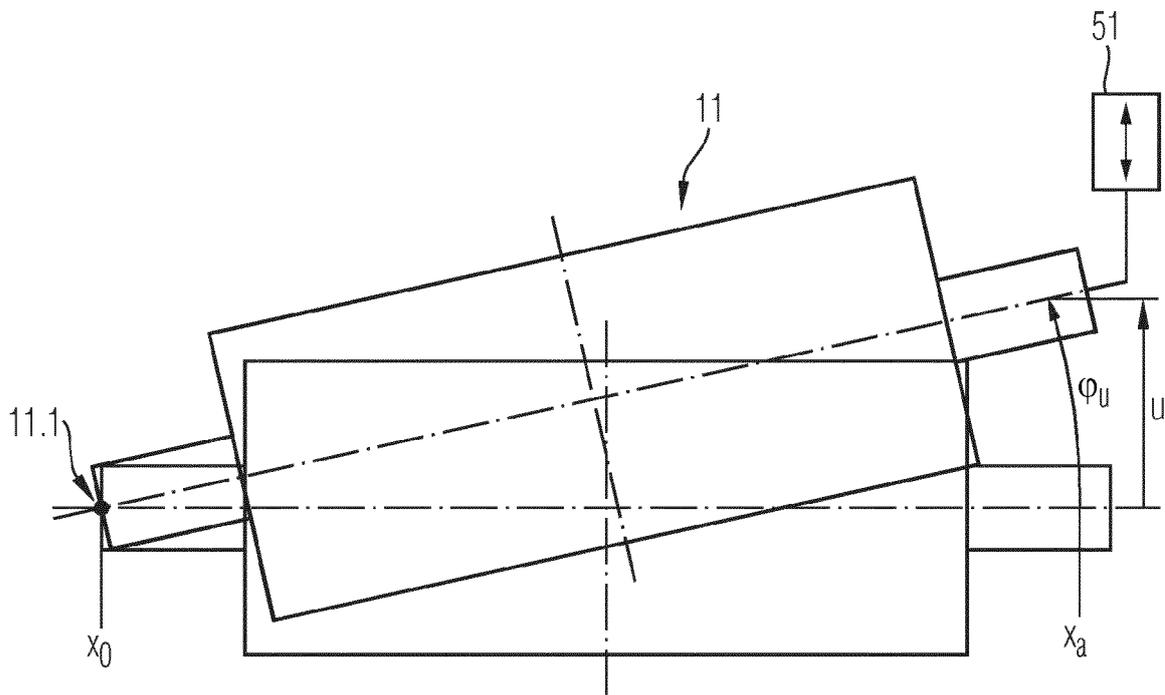


Fig. 4

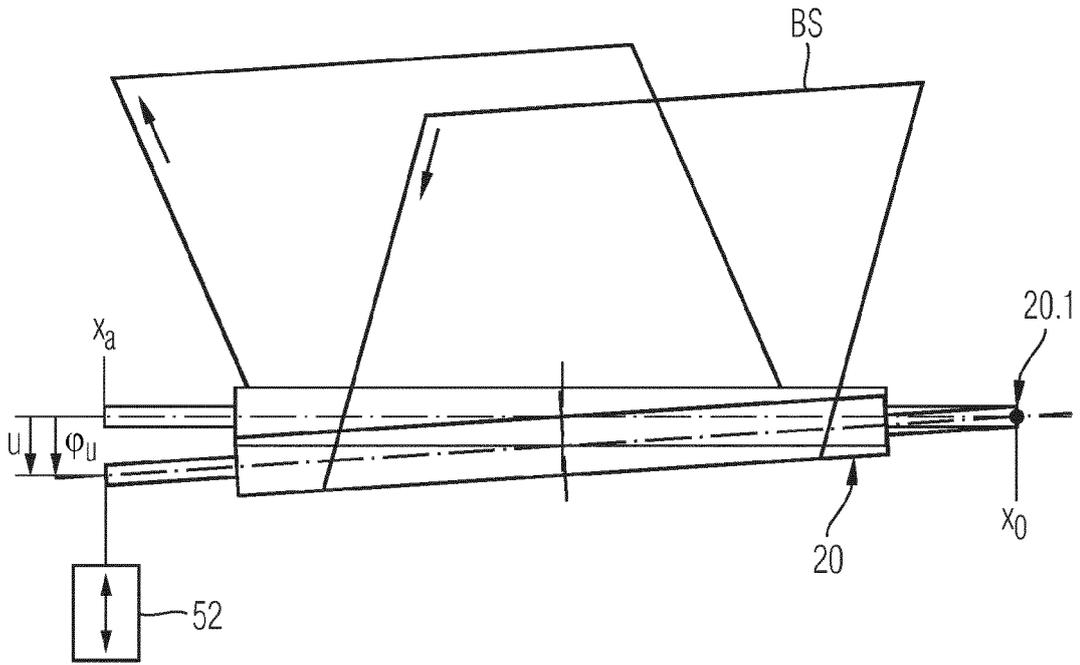


Fig. 5

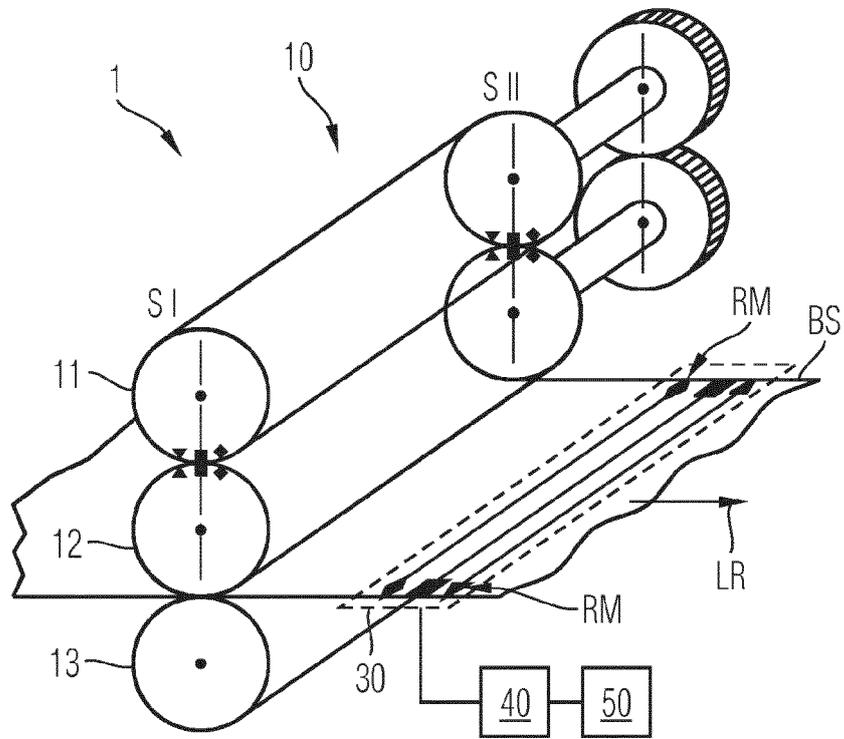


Fig. 6