

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum

22. September 2016 (22.09.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2016/146461 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

B41F 33/00 (2006.01) B41F 27/12 (2006.01)

B41F 13/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/055072

(22) Internationales Anmeldedatum:

10. März 2016 (10.03.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2015 204 857.8 18. März 2015 (18.03.2015) DE

(71) Anmelder: KOENIG & BAUER AG [DE/DE]; Friedrich-Koenig-Str. 4, 97080 Würzburg (DE).

(72) Erfinder: ENGELMANN, Matthias; Dresdner Straße 10, 01561 Lenz (DE). SINGER, Stefan; Roseggerstr. 3, 01445 Radebeul (DE). ZIRNSTEIN, Bodo; Winzerstr. 63a, 01445 Radebeul (DE). JENTZSCH, Peter; Nizzastr. 16, 01689 Weinböhla (DE).

(74) Anwalt: KOENIG & BAUER AG; Lizenzen - Patente, Friedrich-Koenig-Str. 4, 97080 Würzburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: METHOD FOR ADAPTING AT LEAST ONE PRINT IMAGE AND/OR AT LEAST ONE CYLINDER DRESSING TO A PRINTING MATERIAL CHANGE IN A PRINTING MACHINE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM ANPASSEN MINDESTENS EINES DRUCKBILDES UND/ODER MINDESTENS EINES ZYLINDERAUFZUGS AN EINE BEDRUCKSTOFFÄNDERUNG IN EINER DRUCKMASCHINE

(57) Abstract: The invention relates to a method for adapting at least one print image and/or of at least one cylinder dressing to a printing material change in a printing machine, in which at least two cylinder dressings (08) are in each case arranged on different plate cylinders (07), a tensile stress (FZ) being established in the respective cylinder dressings (08). The respective tensile stress (FZ) is passed subsequently into the respective cylinder dressing (08), which is arranged on a second plate cylinder (07), relative to the clamping element (20), which is adjusted at a position on a first plate cylinder (07). The adaptation to the printing material change is carried out during the rotation of the second plate cylinder (07) in the circumferential direction (B) thereof in addition to the displacement of the relevant clamping element (20) with a drive of the second plate cylinder (07) by means of a controlled and/or regulated rotational movement of said plate cylinder (07), wherein a profile of an angular position of the second plate cylinder (07) relative to an angular position of a cylinder (04; 06) guiding printing material is controlled or regulated.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zum Anpassen mindestens eines Druckbildes und/oder mindestens eines Zylinderaufzugs an eine Bedruckstoffänderung in einer Druckmaschine vorgeschlagen, bei dem mindestens zwei Zylinderaufzüge (08) jeweils auf verschiedenen Druckformzylindern (07) angeordnet werden, bei dem in diesen Zylinderaufzügen (08) jeweils eine Zugspannung (FZ) aufgebaut wird, bei dem die jeweilige Zugspannung (FZ) in dem jeweiligen auf einem zweiten Druckformzylinder (07) angeordneten Zylinderaufzug (08) relativ zu dem auf einem ersten Druckformzylinder (07) an einer Position eingestellten Spannelement (20) nachgeführt wird, wobei die Anpassung an die Bedruckstoffänderung während der Rotation des zweiten Druckformzylinders (07) in dessen Umfangsrichtung (B) zusätzlich zur Verlagerung des betreffenden Spannelementes (20) mit einem Antrieb des zweiten Druckformzylinders (07) durch eine gesteuerte und/oder geregelte Rotationsbewegung dieses Druckformzylinders (07) durchgeführt wird, wobei ein Verlauf einer Winkellage des zweiten Druckformzylinders (07) relativ zu einer Winkellage eines bedruckstoffführenden Zylinders (04; 06) gesteuert oder geregelt wird.

WO 2016/146461 A2

Beschreibung

Verfahren zum Anpassen mindestens eines Druckbildes und/oder mindestens eines Zylinderaufzugs an eine Bedruckstoffänderung in einer Druckmaschine

Die Erfindung betrifft Verfahren zum Anpassen mindestens eines Druckbildes und/oder mindestens eines Zylinderaufzugs an eine Bedruckstoffänderung in einer Druckmaschine. Dieses Verfahren wird in einer Druckmaschine ausgeführt. Dabei wird der Bedruckstoff innerhalb eines Druckvorgangs in Druckwerken der Druckmaschine mit einem Druckbild versehen, derart, dass eine auf einen Druckformzylinder aufgespannte Druckform eingefärbt wird und das so entstandene Druckbild auf den auf einen Druckzylinder geführten Bedruckstoff übertragen und dabei das Druckbild den sich aus den laufenden Druckvorgang ergebenden Dehnungen des Bedruckstoffs angepasst wird.

Wenn im Bereich der Verarbeitung von bogenförmigem Substrat, beispielsweise beim Bedrucken von bogenförmigem Bedruckstoff, d. h. eines Druckbogens, dieses Substrat durch mehrere Bearbeitungsstufen nacheinander bearbeitet wird, wird der Bedruckstoff beispielsweise durch mehrere Druckwerke und/oder Lackwerke nacheinander bedruckt. Dabei kann es beispielsweise durch ein Auswalzen des Substrats in Zylinderspalten und/oder durch ein Aufquellen des Substrats durch Flüssigkeiten, wie beispielsweise Bestandteile von Druckfarben und/oder Feuchtmittel zu einer Verformung des Substrats kommen. Dadurch kann sich eine Abweichung zwischen den auf das Substrat bezogenen Lagen ergeben, an denen die einzelnen Bearbeitungsstufen auf das Substrat einwirken. Im Fall des beispielsweise mehrfarbigen und/oder mehrseitigen Bedruckens können Passerfehler und/oder Registerfehler die Folge sein. Eine exakte Übereinstimmung eines Druckbildes auf Vorder- und Rückseite eines beidseitig bedruckten Bedruckstoffes nennt man Register (DIN 16500-2). Im Mehrfarbendruck spricht man vom Passer (DIN 16500-2), wenn einzelne Druckbilder verschiedener Farben exakt passend zu einem Bild zusammengefügt werden. Als Äquivalent zum Passer wird auch der Ausdruck des

Farbregisters verwendet.

Beim Drucken auf einer beispielhaften Bogendruckmaschine wird Beschichtungsmittel, beispielsweise Druckfarbe von einem Formzylinder auf einen Übertragungszylinder und von dem Übertragungszylinder auf einen von einem Gegendruckzylinder gehaltenen Bedruckstoff übertragen. Dabei ändern sich durch die Druckfarbe und/oder Feuchtmittel und den Druck im Druckspalt die geometrischen Dimensionen des Druckbogens. Der Druckbogen wird beispielsweise auf eine Transportrichtung des Bedruckstoffs und/oder eine Umfangsrichtung des Gegendruckzylinders bezogen länger und/oder zunächst an seinem nachlaufenden Ende auf eine quer zur Transportrichtung des Bedruckstoffs orientierte Querrichtung und/oder eine axiale Richtung des Gegendruckzylinders bezogen breiter. Besteht die Druckmaschine aus mehreren Druckwerken, dann geschieht dies beispielsweise in jedem Druckwerk mehr oder weniger ausgeprägt, so dass ein von nachfolgenden Druckwerken gedrucktes Druckbild im Vergleich zu den bereits zuvor gedruckten Druckbildern in Umfangsrichtung verformt, insbesondere kürzer und/oder schmaler erscheint. Dieser Effekt kann beispielsweise bei jedem der Druckwerke unterschiedlich ausgebildet sein, was eine große Wahrscheinlichkeit für Passerfehler und/oder Registerfehler zur Folge hat.

In der DE 10 2012 207 103 A1 wird eine Lösung zum Ausgleich der Längsdehnung des Bedruckstoffs vorgestellt. Hier wird die Zugspannung der aufgespannten Druckplatte erhöht und diese somit in Längsrichtung gedehnt.

Durch die DE 10 2012 207 111 B3 ist ein Verfahren zum Anordnen einer Druckform auf einen Plattenzylinder bekannt, wobei der Plattenzylinder zumindest einen Kanal aufweist, in dem zumindest eine vordere Klemmvorrichtung und zumindest eine hintere Klemmvorrichtung angeordnet sind, wobei die hintere Klemmvorrichtung Teil zumindest eines Schlittens ist, der mittels zumindest eines Spanntriebs innerhalb des zumindest einen Kanals entlang eines Spannwegs auf die zumindest eine vordere Klemmvorrichtung

zu bewegbar angeordnet ist, wobei in einem Spannschritt zunächst zumindest ein, in einem relativ zu dem Zylinderballen ortsfest angeordneten Lager gelagertes, hinteres Anschlagstellelement relativ zu dem Zylinderballen in eine Anschlagsolllage bewegt wird und wobei dann der zumindest eine Schlitten mittels des zumindest einen Spannantriebs zusammen mit dem in die zumindest eine hintere Klemmvorrichtung eingespannten hinteren Ende der Druckform auf die zumindest eine vordere Klemmvorrichtung und die erste Kanalwand zu bewegt wird, bis zumindest ein Anschlagkörper das zumindest eine hintere Anschlagstellelement berührt und wobei dann eine Fixiereinrichtung geklemmt wird und den zumindest einen Schlitten in seiner Lage hält.

Aus der DE 10 2008 023 728 A1 ist eine Lösung bekannt, bei welcher die das Druckplattenende fassende Spannschiene in Spannsegmente unterteilt ist. Zum Ausgleich der Dehnung des Bedruckstoffs in axialer Richtung des Plattenzylinders werden die Spannsegmente nach außen verlagert.

Aus der DE 10 2007 057 455 A1 ist eine Zylinderaufzug-Manipulationseinrichtung bekannt, welche eine automatische Korrektur von Geometrieabweichungen im Druckbild erlaubt. Das erfolgt dadurch, dass ein Bildinspektionsgerät zur geometrischen Vermessung von bedruckten Bedruckstoffen eingesetzt wird, das in Verbindung mit der Maschinensteuerung der Druckmaschine steht. Die Druckmaschine weist einen Rechner auf, der die Messergebnisse des Bildinspektionsgerätes verarbeitet und in der Lage ist, einen Soll-/Istwert-Vergleich durchzuführen. Bei festgestellten Abweichungen werden Aktuatoren angesteuert, so dass die festgestellten Abweichungen minimiert werden können. Dabei sind mehrere Aktuatoren auf dem Zylinder angeordnet, so dass der Zylinderaufzug über das gesamte Druckbild hinweg gezielt verformt werden kann. Diese Aktuatoren werden teilweise elektrisch angetrieben und können rotativ arbeitende Elektromotoren aufweisen. Es werden auch Aktuatoren vorgeschlagen, die piezoelektrische Antriebe, elektromagnetische Hubantriebe oder elektrische Linearmotoren aufweisen. Es werden auch Aktuatoren erwähnt, die zumindest teilweise

pneumatisch arbeiten.

Durch die DE 42 35 393 A1 ist ein Verfahren zur Registerverstellung an Bogendruckmaschinen bekannt, insbesondere zur Umfangs-, Seiten-, Engerdruck-, Breiterdruck- und/oder Diagonalregisterverstellung, wobei das jeweilige Register optisch maschinell auf dem Bedruckstoff erfasst und das Erfassungsergebnis zur selbsttätigen maschinellen Registerverstellung herangezogen wird. Dabei werden zur Ermittlung von sich auf das Druckergebnis auswirkenden Bedruckstoffeinflüssen (zum Beispiel Bogenlängung, Auswalzen des Bogens quer zum Druck, Enger- und Breiterdrucken) vorzugsweise über die Grundfläche des Bogens verteilt angeordnete Marken optisch erfasst und deren Positionen ausgewertet, wobei die Marken z. B. in Eckbereichen des entsprechenden Bogens angeordnet sind.

Durch die DE 41 28 994 C2 ist eine Klemm- und Spanneinrichtung für Druckmaschinen bekannt, mit welcher eine auf einem Zylinder an einem Ende eingespannte Druckplatte am anderen Ende durch zwei Leisten geklemmt und durch ein Spannelement gespannt wird, wobei eine Spannleiste und eine Klemmleiste in radialer Richtung gegenüberliegend angeordnete Klemmflächen zur Erfassung einer abgewinkelten Druckplatte aufweisen, wobei die Spannleiste als schwenkbarer Doppelhebel ausgebildet ist, wobei mittels mindestens eines Stellelements die Spannleiste gegen die Kraft von in Spannrichtung wirkenden Spannfedern schwenkbar ist, wobei die Klemmleiste als schwenkbarer mit der Spannleiste verbundener Doppelhebel ausgebildet ist, der durch Klemmfedern die Klemmfläche gegen die korrespondierende Klemmfläche der Spannleiste mit der Klemmkraft für das Halten der Druckplatte presst und wobei die Klemmleiste ein Halteelement aufweist, das mit einem festen Anschlag derart zusammenwirkt, dass die Klemmleiste bei Betätigung der Stellelemente gegen die Kraft der Klemmfedern geschwenkt wird, wobei bei einer Maschine mit mehreren Druckwerken die Kraft der Spannfedern eines Druckwerks im Vergleich zu der Kraft der Spannfedern des nachfolgenden Druckwerks vorzugsweise derart modifiziert ist, dass die Druckplatten

einen Längenunterschied aufweisen, der dem durch Dehnung verursachten Längenunterschied des Bedruckstoffes entspricht.

Durch die EP 1 644 192 B1 ist ein Verfahren zur Beeinflussung des Fan-Out-Effektes mittels einer Vorrichtung zur Beeinflussung des Fan-Out-Effektes und zur Beeinflussung des Seitenregisters mittels einer Seitenregistersteuerung/-regelung bekannt, wobei zur Beeinflussung des Fan-Out-Effektes zunächst das Bild eines Sensors ausgewertet wird, welcher das Druckbild auf einer Abtastbreite von wenigstens einer viertel Bahnbreite detektiert, und bei Abweichung von einer Sollwertvorgabe einem Stellglied zur Beeinflussung des Fan-Out-Effektes ein Stellbefehl übermittelt wird, wobei zur Ermittlung des Fan-Out Bildpunkte zweier Druckbildausschnitte eines Farbauszuges einer bestimmten Farbe bzgl. ihrer axialen Lage mit einer Referenzlage, insbesondere mit einer Referenzrelativlage, für die Bildpunkte der beiden Druckbildausschnitte verglichen werden, wobei als Referenzlage die Lage von definierten Bildpunkten bzw. Bildbereichen des Farbauszuges dieser Farbe aus Bilddaten der Druckvorstufe herangezogen wird, und wobei zur Korrektur des Fan-Out-Effektes und zur Korrektur des Seitenregisters auf Messwerte des selben Sensors zurückgegriffen wird.

Durch die EP 0 812 683 A1 ist eine Bogendruckmaschine bekannt, bei der Formzylinder eigene Einzelantriebe aufweisen, die mechanisch von einem Hauptantrieb entkoppelt sind. Deren Drehzahl wird beispielsweise einer Drehzahl eines Hauptantriebs der Bogendruckmaschine nachgeführt.

Mittels solcher Einzelantriebe ist es möglich, Fehler im Register und/oder Passer, die auf Längenänderungen des Substrats beruhen, zu verringern oder zu verhindern, indem eine Differenz einer Umfangsgeschwindigkeit des Zylinderaufzugs zu einer Umfangsgeschwindigkeit des Substrats gezielt hergestellt wird und damit beispielsweise ein Druckbild gezielt verlängert oder verkürzt übertragen wird. Dazu wird beispielsweise ein Geschwindigkeitsverhältnis zwischen einem Formzylinder und einem zugehörigen

Gegendruckzylinder variiert, beispielsweise zyklisch.

Durch die nachveröffentlichte WO 2015/040136 A2 ist ein Verfahren zum Anpassen eines Zylinderaufzugs an eine Bedruckstoffänderung in Druckmaschinen bekannt, wobei die Druckmaschine mindestens zwei Druckwerke aufweist und der Bedruckstoff innerhalb eines Druckvorgangs in den Druckwerken mit einem Druckbild versehen wird, derart, dass eine auf einen Druckformzylinder aufgespannte Druckform eingefärbt wird und das so entstandene Druckbild auf den auf einen Zylinder geführten Bedruckstoff übertragen und dabei das Druckbild den sich aus den laufenden Druckvorgang ergebenden Dehnungen des Bedruckstoffs angepasst wird, wobei das Anpassen des Zylinderaufzugs an die Bedruckstoffänderung unter Kontakt mit der Oberfläche mindestens eines Rotationskörpers erfolgt.

Im Folgenden wird ein Beispiel dargestellt, bei dem in dem betreffenden Druckwerk Formzylinder und Gegendruckzylinder im Wesentlichen einen gleichen Umfang aufweisen. Bei Umfangslängen des Gegendruckzylinders, die ein Vielfaches der Umfangslänge des Formzylinders darstellen, ist die Winkelgeschwindigkeit des Formzylinders entsprechend im Wesentlichen um einen entsprechenden ganzzahligen Faktor größer anzunehmen als die Winkelgeschwindigkeit des entsprechenden Gegendruckzylinders. Beispielsweise ist eine Winkelgeschwindigkeit eines Formzylinders gegenüber einer Winkelgeschwindigkeit eines Übertragungszylinder oder zumindest eines Gegendruckzylinders verringert, solange sich ein Zylinderaufzug des Formzylinders in Kontakt mit dem Übertragungszylinder befindet und/oder solange sich der Übertragungszylinder in Kontakt mit dem Substrat befindet. Dadurch wird ein Druckbild auf dem Bedruckstoff gelängt dargestellt, beispielsweise um einer Längung des bereits auf dem Substrat aufgetragenen Druckbilds durch vorausgehende Zylinderspalte entgegenzuwirken. Danach ist bevorzugt zum Ausgleich die Winkelgeschwindigkeit dieses Formzylinders gegenüber der Winkelgeschwindigkeit des Übertragungszylinder oder zumindest des Gegendruckzylinders erhöht, solange sich der Zylinderaufzug dieses

Formzylinders auf Grund eines Zylinderkanals des Formzylinders und/oder eines Zylinderkanals des Übertragungszyinders nicht mit dem Übertragungszyinder in Kontakt befindet und/oder solange sich der Übertragungszyinder auf Grund des Zylinderkanals des Übertragungszyinders und/oder der Lage oder Form des Gegendruckzylinders nicht mit dem Substrat in Kontakt befindet. Nach einer vollständigen Umdrehung ist die relative Winkellage der beiden Zylinder bevorzugt wieder identisch. Dadurch können insbesondere unbeabsichtigte Fehler bezüglich der Drucklängen der Druckbilder der einzelnen Druckfarben gezielt ausgeglichen werden.

Beispielsweise bei Formzylindern mit einem Umfang von einem Mehrfachen einer Abschnittslänge des Substrats kann auf eine vollständige Umdrehung des Formzylinders ein mehrfacher Zyklus erhöhter und verringerter Winkelgeschwindigkeiten und damit eine mehrfache Einnahme der ursprünglichen relativen Winkellage kommen.

Bei einer Veränderung eines Geschwindigkeitsverhältnis zwischen zwei benachbarten Zylindern, beispielsweise zwischen einem Formzylinder einerseits und einem Übertragungszyinder andererseits oder einem Übertragungszyinder einerseits und einem Gegendruckzyinder andererseits, ist es in jedem Fall notwendig, dass zwei direkt benachbarte Zylinder mit zeitweise unterschiedlichen Winkelgeschwindigkeiten und unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeiten rotieren. Solche benachbarten Zylinder weisen meist definierte Abrollflächen auf, die jeweils aufeinander abrollen und durch die eine konstante Lage der Rotationsachsen dieser Zylinder zueinander sichergestellt ist, insbesondere auch in solchen Situationen, in denen ein Kanal eines dieser Zylinder einer Mantelfläche oder einem Kanal eines anderen dieser Zylinder gegenüberliegt. Dadurch sollen Schwingungen durch plötzliche Kraftänderungen verhindert werden, die ohne diese Abrollflächen jeweils am Anfang und am Ende eines Kanals auftreten würden. Üblicherweise kommen sogenannte Schmitzringe als diese Abrollflächen zum Einsatz. Bei Veränderungen des Geschwindigkeitsverhältnisses und damit zueinander veränderlichen Umfangsgeschwindigkeiten erfolgt jedoch kein reines Abrollen mehr, sondern auch ein

gleitender Kontakt zwischen diesen Abrollflächen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, Verfahren zum Anpassen mindestens eines Druckbildes und/oder mindestens eines Zylinderaufzugs an eine Bedruckstoffänderung in einer Druckmaschine zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß jeweils durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. 3 gelöst. Die jeweils abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen und/oder Ausgestaltungen der jeweiligen gefundenen Lösung.

Ein mit der Erfindung erzielbarer Vorteil besteht darin, dass mehrere Zylinderaufzüge relativ zueinander angepasst werden, insbesondere wenn zumindest einer der Zylinderaufzüge in Umfangsrichtung des ihn tragenden Druckformzylinders nicht gestaucht werden kann.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung mehrerer Druckwerke einer Bogendruckmaschine;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Schnitts durch einen Formzylinder mit einer in einem Kanal angeordneten Spannvorrichtung;

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Draufsicht auf einen Kanal eines Formzylinders mit einer in dem Kanal angeordneten Spannvorrichtung;

- Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Schnitts durch einen Kanal eines Formzylinders mit einer anderen in dem Kanal angeordneten Spannvorrichtung;
- Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Schnitts durch einen Kanal eines Formzylinders mit einer anderen in dem Kanal angeordneten Spannvorrichtung;
- Fig. 6 einen Druckbogen mit einem darauf ausgebildeten oder zumindest auszubildenden Druckbild;
- Fig. 7 eine in dem Kanal an einer Position angeordnete Spannvorrichtung;
- Fig. 8 einen Teilschnitt der durch eine Führungsschiene zwangsgeführten Spannvorrichtung;
- Fig. 9 in den Teilfiguren a und b eine Darstellung der an einer Selbsthemmung der Spannvorrichtung beteiligten Kräfte;
- Fig. 10 einen Teilschnitt des Formzylinders mit der in dem Kanal in Selbsthemmung angeordneten Spannvorrichtung;
- Fig. 11 ein vereinfachtes Blockschaltbild zur Generierung von Korrekturwerten.

Eine Verarbeitungsmaschine für bogenförmiges Substrat, insbesondere eine Bogenverarbeitungsmaschine, weist bevorzugt eine beispielsweise als Bogenanleger bezeichnete Substratzufuhreinrichtung und/oder bevorzugt eine beispielsweise als Bogenanlage bezeichnete Anlageeinrichtung und/oder bevorzugt eine beispielsweise als Bogenauslage bezeichnete Substratabgabereinrichtung auf. Die Bearbeitungsmaschine weist bevorzugt zumindest eine auch als Werk bezeichnete Bearbeitungsstufe und weiter bevorzugt mehrere auch als Werke bezeichnete Bearbeitungsstufen auf. Beispielsweise

ist das zumindest eine Werk zwischen der Substratzufuhreinrichtung und der Substratabgabeeinrichtung angeordnet. Bevorzugt ist das zumindest eine Werk als Druckwerk 01; 02; 03, Lackwerk, Trockenwerk, Kalandrierwerk oder Folientransferwerk oder in anderer geeigneter Weise ausgebildet.

Im Folgenden wird beispielhaft eine als Druckmaschine ausgebildete Bogenverarbeitungsmaschine, insbesondere Bogendruckmaschine beschrieben. Die Erfindung ist aber auf andere Bogenverarbeitungsmaschinen übertragbar, die mehrere jeweils mit mindestens einem Zylinderaufzug 08 bestückte und/oder bestückbare Zylinder 07, vorzugsweise Formzylinder 07, insbesondere Druckformzylinder 07 aufweisen. Im Fall von beispielsweise als Platten, insbesondere Druckplatten ausgebildeten Zylinderaufzügen 08 sind solche Formzylinder 07 bevorzugt als Plattenzylinder 07 ausgebildet. Bevorzugt ist zumindest eines der Werke als Druckwerk 01; 02; 03, insbesondere Offsetdruckwerk 01, 02, 03 ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich kann zumindest ein Lackwerk oder mehrere Lackwerke nachgeordnet sein. Im Fall mehrerer Druckwerke 01; 02; 03 kann auch die Anordnung eines oder mehrerer Lackwerke zwischen den Druckwerken vorgesehen sein. Der Zylinderaufzug 08 ist beispielsweise eine Druckform 08 oder eine Lackplatte 08 oder ein Lacktuch 08. Der Zylinderaufzug 08 kann auch die Form einer Hülse haben, also in Umfangsrichtung B geschlossen sein.

Die in der Fig. 1 beispielhaft dargestellte Bogenverarbeitungsmaschine, insbesondere Bogendruckmaschine weist bevorzugt mehrere insbesondere in Reihe angeordnete Werke, insbesondere Druckwerke 01; 02; 03 auf. Jedes dieser Werke, insbesondere Druckwerke 01; 02; 03 weist bevorzugt zumindest einen substratführenden Zylinder 04 auf, der bevorzugt als bedruckstoffführender Zylinder 04, insbesondere als bogenführender Zylinder 04 und/oder als Gegendruckzylinder 04 ausgebildet ist. Jedes dieser Werke, insbesondere Druckwerke 01; 02; 03 weist weiter bevorzugt auch zumindest eine Bogentransporteinrichtung 05 auf, die bevorzugt als Transfertrommel 05 und weiter bevorzugt als Übergabetrommel 05 ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich

ist die zumindest eine Bogentransporteinrichtung 05 als Transportzylinder und/oder als Schwinggreifer ausgebildet. Bevorzugt weist die zumindest eine Bogentransporteinrichtung 05 zumindest ein Bogenhalteelement und weiter bevorzugt mehrere Bogenhalteelemente auf. Das zumindest eine Bogenhalteelement ist bevorzugt als zumindest ein Greifer und/oder zumindest ein Sauger ausgebildet. Bevorzugt ist jedem der Gegendruckzylinder 04 jeweils zumindest ein und bevorzugt genau ein z. B. als Übertragungszylinder 06 ausgebildeter Zylinder 06 zugeordnet, der beispielsweise als Gummituchzylinder 06 ausgebildet ist. Bevorzugt weist jedes Werk zumindest einen und weiter bevorzugt genau einen als Formzylinder 07 ausgebildeten Zylinder 07 auf. Bevorzugt ist der zumindest eine Formzylinder 07 als Druckformzylinder 07, insbesondere als Plattenzylinder 07 ausgebildet. Der Formzylinder 07 steht insbesondere während eines Druckbetriebs bevorzugt mit dem Übertragungszylinder 06 in Kontakt. Es sind aber auch andere Verfahren denkbar, bei denen der Formzylinder 07 beispielsweise direkt mit dem Substrat in Kontakt kommt, beispielsweise bei einem Flexo-Druckverfahren und/oder bei einem Prägeverfahren und/oder bei einem Perforiervorgang und/oder bei einem Stanzverfahren und/oder bei einem entsprechenden Lackiervorgang.

Bevorzugt ist zumindest ein Farbwerk 09 vorgesehen, das insbesondere dazu dient, zumindest einen auf dem Formzylinder 07 angeordneten Zylinderaufzug 08 einzufärben. Das zumindest eine Farbwerk 09 weist bevorzugt zumindest eine und weiter bevorzugt mehrere Farbwerkwalzen 11 und zumindest eine und bevorzugt mehrere mit dem betreffenden Zylinderaufzug 08 in Kontakt stehende und/oder bringbare Farbauftragswalzen 10 auf. Beispielsweise ist dem Formzylinder 07 ein Feuchtwerk 12 zugeordnet, das bevorzugt zumindest eine Feuchtauftragswalze 13 aufweist, beispielsweise auch mehrere Feuchtauftragswalzen 13.

Beispielsweise ist der zumindest eine Zylinderaufzug 08 als Druckform 08 ausgebildet, insbesondere als Druckplatte 08. Insbesondere um den zumindest einen Zylinderaufzug 08 auf dem Formzylinder 07 anordnen und/oder fixieren zu können, weist der

Formzylinder 07 bevorzugt zumindest eine Zylinderausnehmung 14 auf, die beispielsweise als Zylinderkanal 14 ausgebildet ist und/oder als Spannkanal 14 bezeichnet wird. Bevorzugt ist innerhalb dieser zumindest einen Zylinderausnehmung 14 zumindest eine Befestigungseinrichtung 15 angeordnet. Die zumindest eine Befestigungseinrichtung 15 ist beispielsweise als Haltevorrichtung und/oder als Spannvorrichtung 15 ausgebildet. Die zumindest eine Befestigungseinrichtung 15 dient bevorzugt zumindest einem Halten des zumindest einen Zylinderaufzugs 08 auf der Mantelfläche des betreffenden Formzylinders 07. Insbesondere wenn die zumindest eine Befestigungseinrichtung 15 zumindest auch als Spannvorrichtung 15 ausgebildet ist, dient diese bevorzugt zumindest auch einem Spannen des zumindest einen Zylinderaufzugs 08 auf dem betreffenden Formzylinder 07.

Bevorzugt weist die zumindest eine Befestigungseinrichtung 15 zumindest ein vorderes Befestigungsmittel 16 auf. Das zumindest eine vordere Befestigungsmittel 16 dient bevorzugt einer Befestigung eines zumindest in einem Druckbetrieb vorlaufenden Endes 17 des Zylinderaufzugs 08. Beispielweise ist das zumindest eine vordere Befestigungsmittel 16 als zumindest ein vorderes Klemmmittel 16 ausgebildet. Bevorzugt weist die zumindest eine Befestigungseinrichtung 15 zumindest ein hinteres Befestigungsmittel 18 auf. Das zumindest eine hintere Befestigungsmittel 18 dient bevorzugt einer Befestigung eines zumindest im Druckbetrieb nachlaufenden Endes 19 des Zylinderaufzugs 08. Beispielweise ist das zumindest eine hintere Befestigungsmittel 18 als zumindest ein hinteres Klemmmittel 18 ausgebildet. Bevorzugt ist zumindest ein bewegbares Spannelement 20 angeordnet, das weiter bevorzugt zumindest gemeinsam mit dem zumindest einen hinteren Befestigungsmittel 18 gemeinsam bewegbar angeordnet ist. Das zumindest eine hintere Befestigungsmittel 18 ist noch weiter bevorzugt zugleich als zumindest ein bewegbares Spannelement 20 ausgebildet.

Eine Querrichtung A ist bevorzugt eine quer zu einer Transportrichtung des Substrats orientierte, insbesondere horizontale Richtung A. Die Querrichtung A ist bevorzugt parallel

zu einer beispielsweise durch eine Rotationsachse 47 des Formzylinder 07 festgelegten axialen Richtung A. Insbesondere zum Spannen des betreffenden Zylinderaufzugs 08 in Umfangsrichtung B des Formzylinders 07 ist das zumindest eine Spannelement 20 bevorzugt orthogonal zu der axialen Richtung A bewegbar und/oder verlagerbar angeordnet. Bevorzugt sind auf die axiale Richtung A bezogen mehrere Spannelemente 20 nacheinander in einer Reihe angeordnet. Weiter bevorzugt weist die zumindest eine Spannvorrichtung 15 mehrere, insbesondere zumindest zwei und weiter bevorzugt zumindest drei Spannelemente 20 auf, die bevorzugt auf die axiale Richtung A bezogen nacheinander angeordnet sind. Bevorzugt dienen diese mehreren Spannelemente 20 einem Spannen eines gemeinsamen Zylinderaufzugs 08. Bevorzugt ist das zumindest eine Spannelement 20 in und/oder entgegen der axialen Richtung A bewegbar angeordnet, insbesondere relativ zu einem Ballen 46 des Formzylinder 07 und/oder zueinander. In einer Ausführung ist ein auf die axiale Richtung A bezogen mittleres Spannelement 20 bezüglich der axialen Richtung A relativ zu dem Ballen 46 des Formzylinders 07 feststehend angeordnet.

Mit der Befestigungseinrichtung 15 können unterschiedliche Zylinderaufzüge 08 auf dem Formzylinder 07 angeordnet werden, beispielsweise manuell und/oder zumindest teilweise oder bevorzugt vollständig automatisiert, beispielsweise von einer von einem Steuerrechner ausgeführten Steuerung, insbesondere von einer Maschinensteuerung gesteuert und/oder geregelt und insbesondere mittels zumindest eines Antriebs. Beispielsweise zum Ausführen eines z. B. von einem Produktionsplanungssystems an die Druckmaschine geleiteten Druckauftrags wird bzw. ist der dafür vorgesehene Zylinderaufzug 08, insbesondere eine Druckplatte 08, beispielsweise in einem Aufzugspeicher 21 an der Druckmaschine bereitgestellt und beispielsweise über einen Zufuhrweg dem Formzylinder 07 vorzugsweise automatisiert zugeführt oder zumindest zuführbar. Der Aufzugspeicher 21 ist beispielsweise als Plattenkassette 21 oder als ein Druckformmagazin eines jeweiligen Druckwerks 01; 02; 03 ausgebildet. Der Zufuhrweg ist beispielsweise als Zufuhrschacht ausgebildet. Bevorzugt wird zunächst das zumindest im

Druckbetrieb vorlaufende Ende 17 des Zylinderaufzugs 08 in die Zylinderausnehmung 14 des betreffenden Formzylinders 07 eingeführt und insbesondere mittels des zumindest einen vorderen Befestigungsmittels 16 befestigt, insbesondere geklemmt. Dann wird der Zylinderaufzug 08 auf einer Mantelfläche des Ballens 46 des Formzylinders 07 aufgelegt, beispielsweise indem der Formzylinder 07 eine Drehbewegung um seine Rotationsachse 47 vollzieht. Das zumindest im Druckbetrieb nachlaufende Ende 19 des Zylinderaufzugs 08 wird an dem zumindest einen hinteren Befestigungsmittel 18 und/oder an dem zumindest einen Spannelement 20 befestigt, beispielsweise geklemmt. Je nach dem Verhältnis von der Länge des Zylinderaufzugs 08 in Umfangsrichtung B zum Umfang des Formzylinders 07 werden das im Druckbetrieb vorlaufende Ende 17 und das im Druckbetrieb nachlaufende Ende 19 des Zylinderaufzugs 08 von einem vorderen Befestigungsmittel 16 und einem hinteren Befestigungsmittel 18 gehalten, die in einem gleichen oder in unterschiedlichen Zylinderausnehmungen 14 angeordnet sind.

Im Fall einer Druckmaschine wird bevorzugt ein auf den Formzylinder 07 aufgespannter Zylinderaufzug 08 mit Farbe und/oder Lack eingefärbt. Ein dadurch auf dem Zylinderaufzug 08 entstehendes und zu übertragendes Druckbild 32 wird direkt oder bevorzugt indirekt mittels des Übertragungszylinders 06 auf das von dem Gegendruckzylinder 04 geführte Substrat, z. B. einen Druckbogen 31 übertragen. Bevorzugt wird eine Registermessung durchgeführt. Wenn im Vorangegangenen und/oder im Folgenden von einer Registermessung die Rede ist, dann ist darunter insbesondere eine Messung eines Registers und/oder eine Messung eines Passers bzw. Farbregisters zu verstehen. Das auf dem Zylinderaufzug 08 entstehende und zu übertragende Druckbild 32 und/oder ein auf dem Substrat aufgebrachtes Druckbild 32 und/oder der betreffende Zylinderaufzug 08 selbst wird bzw. werden bevorzugt den sich aus dem laufenden Druckvorgang ergebenden Veränderungen des Substrats angepasst. Das geschieht bevorzugt sowohl bezüglich der axialen Richtung A oder Querrichtung A als auch bezüglich der Umfangsrichtung B des betreffenden Zylinders 07, insbesondere Formzylinders 07.

Eine Veränderung der Abmessung des Substrats in seiner Transportrichtung und/oder parallel zu der Umfangsrichtung B wird bevorzugt durch eine Veränderung der Abmessung und insbesondere eine Dehnung zumindest eines entsprechenden Zylinderaufzugs 08 in der Umfangsrichtung B und/oder durch eine gesteuerte und/oder geregelte Rotationsbewegung des Formzylinders 07 kompensiert, wobei ein Verlauf einer Winkellage des betreffenden Druckformzylinders 07 relativ zu einer Winkellage eines bedruckstoffführenden Zylinders 04; 06 gesteuert oder geregelt wird. Das zumindest eine hintere Befestigungsmittel 18, das bevorzugt als zumindest ein Spannelement 20 ausgebildet ist, weist bevorzugt jeweils zumindest ein beispielsweise als äußere Klemmleiste 23 ausgebildetes äußeres Klemmelement 23 und zumindest ein beispielsweise als innere Klemmleiste 24 ausgebildetes inneres Klemmelement 24 auf. Bevorzugt dienen das zumindest eine innere Klemmelement 24 und das zumindest eine äußere Klemmelement 23 einer Befestigung des zumindest im Druckbetrieb nachlaufenden Endes 19 des betreffenden Zylinderaufzugs 08.

Bevorzugt ist zumindest ein Stützelement 25; 28 angeordnet, mittels dem das zumindest eine Spannelement 20 in Umfangsrichtung B gegenüber dem Ballen 46 des Formzylinder 07 und/oder insbesondere gegenüber einer Kanalwand 29 des Zylinderkanals 14 abgestützt und/oder zumindest abstützbar ist. Das zumindest eine Stützelement 25; 28 ist beispielsweise als zumindest eine Spannspindel 25 und/oder als zumindest ein bezüglich seines Volumens veränderbarer Hohlkörper 28, beispielsweise als zumindest ein pneumatisches Stützelement 28, insbesondere als zumindest ein Spannschlauch 28 ausgebildet. Das zumindest eine Stützelement 25; 28 ist beispielsweise manuell und/oder zumindest teilweise oder bevorzugt vollständig automatisiert, beispielsweise von einer in dem Steuerrechner ausgeführten Steuerung, insbesondere von der Maschinensteuerung gesteuert und/oder geregelt und insbesondere mittels zumindest eines Antriebs betätigbar.

Jeweils als Spannschindel 25 ausgebildete Stützelemente 25 weisen bevorzugt zumindest ein Gewinde auf, das mit einem Gewinde eines jeweiligen Spannelementes 20 und/oder mit einem relativ zu dem Ballen 46 des Formzylinder ortsfesten Gewinde zusammenwirkt. Durch die Gewinde wird bevorzugt eine Rotationsbewegung um eine Achse der Spannschindel 25 in eine insbesondere mit zumindest einer Komponente in Umfangsrichtung B oder dazu entgegen gesetzte gerichtete Bewegung des entsprechenden Spannelementes 20 relativ zu dem Ballen 46 des Formzylinders 07 umgewandelt. Dadurch kann der Zylinderaufzug 08 auf die Umfangsrichtung B bezogen gespannt und/oder gedehnt und/oder entspannt werden.

Als jeweils bezüglich seines Volumens veränderbarer Hohlkörper 28 ausgebildete Stützelemente 28 sind bevorzugt auf die Umfangsrichtung B bezogen zwischen einer Kanalwand 29 und dem zumindest einen Spannelement 20 angeordnet. Durch eine Vergrößerung einer im Inneren des entsprechenden Hohlkörpers 28 angeordneten Menge eines Mediums, insbesondere eines Fluids, beispielsweise Luft, dehnt sich bevorzugt der Hohlkörper 28 insbesondere in Umfangsrichtung B aus und bewegt dadurch das zumindest eine Spannelement 20 zumindest mit einer Komponente entgegen dieser Umfangsrichtung B, insbesondere von der dem Hohlkörper 28 nächsten Kanalwand 29 weg und auf eine von dem Hohlkörper 28 weiter entfernt angeordnete Kanalwand zu. Eine Verringerung der im Inneren des Hohlkörpers 28 angeordneten Menge des Fluids bewirkt in Verbindung mit einer durch die Spannung des Zylinderaufzugs 08 und/oder beispielsweise durch ein Federelement hervorgerufenen Rückstellkraft eine entgegengesetzte Bewegung. Dadurch kann der betreffende Zylinderaufzug 08 auf die Umfangsrichtung B bezogen gespannt und/oder entspannt werden. Bevorzugt ist als bezüglich seines Volumens veränderbarer Hohlkörper 28 zumindest ein Spannschlauch 28 oder kurz Schlauch 28 angeordnet. Bevorzugt ist zum Verlagern des zumindest einen Spannelementes 20 in Umfangsrichtung B des Formzylinders 07 ein Innendruck des mindestens einen bevorzugt als Schlauch 28 ausgebildeten Hohlkörpers 28 heraufsetzbar, insbesondere gezielt heraufsetzbar. Hierzu ist bevorzugt zumindest ein

vorzugsweise fernbetätigbares Stellmittel, z. B. ein Ventil, insbesondere ein steuerbares oder regelbares Ventil, insbesondere ein Proportionalventil und/oder zumindest ein Druckminderer vorgesehen, mittels dem ein Innendruck in dem in seinem Volumen veränderbaren Hohlkörper 28 gezielt einstellbar ist. Alternativ oder zusätzlich ist beispielsweise vorgesehen, dass der mindestens eine bevorzugt als Schlauch 28 ausgebildete Hohlkörper 28 stufenweise mit Teilvolumen des zur Füllung vorgesehenen Fluids, insbesondere Luft, gefüllt wird. Die Teilvolumen sind bevorzugt durch eine Vorgabe bezüglich des Volumens und/oder eine Vorgabe bezüglich einer Öffnungszeit eines Ventils oder ähnliches vorgegeben. Beispielsweise erfolgt eine solche stufenweise Füllung iterativ mit wiederholtem Erfassen des Innendrucks und/oder der Lage des zumindest einen Spannelementes 20 relativ zu dem Ballen 46 des Formzylinders 07 und/oder wiederholter Bildinspektion und/oder wiederholter Registermessung, bis ein gewünschter Wert und/oder Zustand erreicht ist. Die Teilvolumen werden bevorzugt derart dem bevorzugt als Schlauch 28 ausgebildeten Hohlkörper 28 zugeführt, dass an einem an das innere dieses Hohlkörpers 28 grenzenden Ventil ein Druck anliegt, der zumindest so hoch wie und bevorzugt höher ist als der für das Innere des Hohlkörpers 28 vorgesehene Innendruck, und dass durch gezieltes Öffnen dieses Ventils Fluid in das Innere des Hohlraums 28 strömt. In einer alternativen Ausführungsvariante ist das zum Verlagern des zumindest einen Spannelementes 20 in Umfangsrichtung B des Formzylinders 07 vorgesehene Stellmittel als ein vorzugsweise elektrisch betriebener Motor ausgebildet.

Beispielsweise sind sowohl zumindest ein als Spannspindel 25 ausgebildetes Stützelement 25 als auch zumindest ein bezüglich seines Volumens veränderbarer Hohlkörper 28 ausgebildetes Stützelement 28 angeordnet. Beispielsweise ist ausschließlich zumindest ein Spannschlauch 28 angeordnet.

Das Spannen des Zylinderaufzugs 08 in Umfangsrichtung B dient bevorzugt der Befestigung des Zylinderaufzugs 08 auf dem Formzylinder 07. Das Spannen des Zylinderaufzugs 08 in Umfangsrichtung B dient bevorzugt zumindest auch einer

Veränderung der Abmessung des Zylinderaufzugs 08 in der Umfangsrichtung B, beispielsweise zum Ausgleich von Veränderungen des Substrats während seiner Bearbeitung, insbesondere während der Abarbeitung eines an der Druckmaschine anstehenden Druckauftrags.

Alternativ oder zusätzlich zu den zum insbesondere fernverstellbaren Dehnen des Zylinderaufzugs 08 in der Umfangsrichtung B des Formzylinders 07 geeigneten Mitteln sind bevorzugt auch Mittel zum insbesondere fernverstellbaren Dehnen des Zylinderaufzugs 08 in der axialen Richtung A angeordnet.

Eine Veränderung der Abmessung des Substrats in der Querrichtung A und damit parallel zu der axialen Richtung A wird bevorzugt durch eine Veränderung der Abmessung und insbesondere eine Dehnung zumindest eines entsprechenden Zylinderaufzugs 08 in der axialen Richtung A kompensiert. Bevorzugt weist die Spannvorrichtung 15 zumindest ein Verlagerungsmittel 27; 34 zur Veränderung der Lage zumindest eines der Spannelemente 20 bezüglich der axialen Richtung A und/oder zur Dehnung zumindest eines Zylinderaufzugs 08 bezüglich der axialen Richtung A auf. Dazu ist das zumindest eine Spannelement 20 mittels dieses zumindest einen Verlagerungsmittels 27; 34 in und/oder entgegen der axialen Richtung A gegen zumindest ein weiteres Spannelement 20 und/oder gegen ein zu dem Ballen 46 des Formzylinders 07 ortsfestes Bauteil, beispielsweise gegen den Ballen 46 des Formzylinders 07 selbst abgestützt und/oder abstützbar. Insbesondere sind bevorzugt Verlagerungsmittel 27 vorgesehen, die jeweils zwischen zwei Spannelementen 20 oder zwischen einer auf die axiale Richtung A bezogenen Begrenzung des Zylinderkanals 14 und den jeweils äußeren Spannelementen 20 angeordnet sind. Das zumindest eine Verlagerungsmittel 27; 34 ist beispielsweise manuell und/oder zumindest teilweise oder bevorzugt vollständig automatisiert, beispielsweise von einer in dem Steuerrechner ausgeführten Steuerung, insbesondere von der Maschinensteuerung gesteuert und/oder geregelt und insbesondere mittels zumindest eines Antriebs betätigbar.

In einer ersten Ausführungsform des zumindest einen Verlagerungsmittels 27 steht das jeweilige zumindest eine Verlagerungsmittel 27 beispielsweise mit zumindest zwei Spannelementen 20 in Verbindung. Das zumindest eine Verlagerungsmittel 27 ist dann beispielweise als zumindest eine Verlagerungsspindel 27 und/oder als zumindest ein bezüglich seines Volumens veränderbarer Hohlkörper 27, insbesondere als zumindest ein Verlagerungsschlauch 27 und/oder als zumindest ein elektrischer Antrieb, z. B. Motor ausgebildet.

In einer zweiten Ausführungsform des zumindest einen Verlagerungsmittels 34 steht das jeweilige zumindest eine Verlagerungsmittel 34 beispielsweise ausschließlich mit einem Spannelement 20 einerseits und einem zu dem Ballen 46 des Formzylinders 07 ortsfesten Bauteil, beispielsweise dem Ballen 46 des Formzylinders 07 selbst in Verbindung. Bevorzugt ist das zumindest eine Verlagerungsmittel 34 derart ausgebildet, dass es unterschiedlich große Wegstrecken für die Verlagerung des selben jeweiligen Spannelementes 20 ermöglicht und/oder dass es unterschiedlich große Wegstrecken für die Verlagerung unterschiedlicher Spannelemente 20 ermöglicht. Im Folgenden werden zwei Beispiele für diese zweite Ausführungsform beschrieben.

In einem ersten Beispiel der zweiten Ausführungsform des zumindest einen Verlagerungsmittels 34 wird bevorzugt eine axiale Verlagerung des zumindest einen Spannelementes 20 mittels einer auf die axiale Richtung A bezogene Verlängerung zumindest eines ersten Kraftübermittlungselementes 36 oder kurz ersten Kraftübermittlers 36 bewirkt. Bevorzugt ist dazu in der Zylinderausnehmung 14 das zumindest eine Spannelement 20 und bevorzugt die mehreren Spannelemente 20 angeordnet, insbesondere auf die axiale Richtung A bezogen nacheinander in einer Reihe. Bevorzugt sind zumindest zwei und weiter bevorzugt zumindest drei Spannelemente 20 derart nacheinander angeordnet. Bevorzugt weist das zumindest eine Spannelement 20 zumindest ein äußeres Klemmelement 23 und zumindest ein inneres Klemmelement 24

auf. Weiter bevorzugt weist jedes der zumindest zwei Spannelemente 20 jeweils zumindest ein äußeres Klemmelement 23 und jeweils zumindest ein inneres Klemmelement 24 auf. In einer Ausgangslage sind die mehreren Spannelemente 20 beispielsweise derart angeordnet, dass ihre inneren Klemmelemente 24 in der axialen Richtung A fluchten und/oder dass ihre äußeren Klemmelemente 23 in der axialen Richtung A fluchten. Insbesondere durch unterschiedliche Verlagerung der einzelnen Spannelemente 20 bezüglich der Umfangsrichtung B kann dieser Zustand jedoch aufgehoben sein.

Bevorzugt erfolgt eine Befestigung des zumindest im Druckbetrieb nachlaufenden Endes 19 an dem jeweiligen Spannelement 20 durch Klemmung des zumindest im Druckbetrieb nachlaufenden Endes 19 zwischen dem jeweiligen inneren Klemmelement 24 und dem jeweiligen äußeren Klemmelement 23.

Die Betätigung des jeweiligen auf das zumindest eine Spannelement 20 wirkenden Stellmittels zur Verlagerung des betreffenden Spannelementes 20 in Umfangsrichtung B des Formzylinders 07 und/oder in dessen Axialrichtung A erfolgt vorzugsweise von außerhalb des Formzylinders 07, insbesondere berührungslos, z. B. magnetisch.

Bevorzugt weist das zumindest eine Verlagerungsmittel 34 zumindest ein erstes Krafterzeugungselement 35 oder einen ersten Krafterzeuger 35 auf. Bevorzugt weist das zumindest eine Verlagerungsmittel 34 zumindest ein erstes Kraftübermittlungselement 36 auf. Das zumindest eine Krafterzeugungselement 35 ist bevorzugt aktivierbar und auch wieder deaktivierbar. Das zumindest eine Krafterzeugungselement 35 ist bevorzugt als zumindest ein erster Verlagerungsantrieb 35 ausgebildet. Das zumindest eine Krafterzeugungselement 35 ist bevorzugt als zumindest ein bezüglich seines Volumens veränderbarer Hohlkörper 35, beispielsweise als zumindest ein pneumatisches Krafterzeugungselement 35, insbesondere als zumindest ein Dehnschlauch 35 ausgebildet. Bevorzugt ist dieser Hohlkörper 35 mit Druckluft beaufschlagt oder zumindest

beaufschlagbar.

Beispielsweise ist zumindest eine Dreheinführung vorzugsweise an zumindest einer Stirnseite des betreffenden Formzylinders 07, insbesondere an einem seiner Zapfen angeordnet, um das Fluid, z. B. die Luft als Medium in den Formzylinder 07 und insbesondere in den Hohlkörper 35 bzw. Dehnschlauch 35 und/oder in den Spannschlauch 28 zu befördern. Die mindestens eine Dreheinführung ist vorzugsweise mehrkanalig ausgebildet, d. h. es sind verschiedene Stützelemente 28 und/oder Krafterzeugungselemente 35 jeweils vorzugsweise mit Fluiden unterschiedlicher Drücke beaufschlagbar. Die mindestens eine Dreheinführung ist insbesondere auch derart ausgebildet, dass ein mit einem Fluid zu beaufschlagendes in dem betreffenden Formzylinder 07 angeordnetes Stützelement 28 und/oder Krafterzeugungselement 35 jeweils während einer Rotation dieses Formzylinders 07 mit dem Fluid beaufschlagt wird oder zumindest beaufschlagbar ist. In einer besonders bevorzugten Ausführung der mindestens einen Dreheinführung sind deren mehrere Kanäle während der Rotation des Formzylinders 07 jeweils mit Fluiden unterschiedlicher Drücke beaufschlagt oder zumindest beaufschlagbar.

Bevorzugt ist zum Verlagern des zumindest einen Spannelementes 20 in axialer Richtung A des Formzylinders 07 ein Innendruck des bevorzugt als Dehnschlauch 35 ausgebildeten Hohlkörpers 35 heraufsetzbar, insbesondere gezielt heraufsetzbar. Hierzu ist bevorzugt zumindest ein Ventil, insbesondere Proportionalventil und/oder zumindest ein Druckminderer vorgesehen, mittels dem ein Innendruck gezielt einstellbar ist. Alternativ oder zusätzlich ist beispielsweise vorgesehen, dass der bevorzugt als Dehnschlauch 35 ausgebildete Hohlkörper 35 stufenweise mit Teilvolumen des zur Füllung vorgesehenen Fluids, insbesondere Luft, gefüllt wird. Die Teilvolumen sind bevorzugt durch eine Vorgabe bezüglich des Volumens und/oder eine Vorgabe bezüglich einer Öffnungszeit eines Ventils oder ähnliches vorgegeben. Beispielsweise erfolgt eine solche stufenweise Füllung iterativ mit wiederholtem Erfassen des Innendrucks und/oder

der Lage des zumindest einen Spannelementes 20 relativ zu dem Ballen 46 des Formzylinders 07 und/oder wiederholter Bildinspektion und/oder wiederholter Registermessung, bis ein gewünschter Wert und/oder Zustand erreicht ist. Die Teilvolumen werden bevorzugt derart dem bevorzugt als Dehnschlauch 35 ausgebildeten Hohlkörper 35 zugeführt, dass an einem an das innere dieses Hohlkörpers 35 grenzenden Ventil ein Druck anliegt, der zumindest so hoch wie und bevorzugt höher ist als der für das Innere des Hohlkörpers 35 vorgesehene Innendruck, und dass durch gezieltes Öffnen dieses Ventils Fluid in das Innere des Hohlraums 35 strömt. In einer alternativen Ausführungsvariante ist das zum Verlagern des zumindest einen Spannelementes 20 in Axialrichtung A des Formzylinders 07 vorgesehene Stellmittel als ein vorzugsweise elektrisch betriebener Motor ausgebildet.

Beispielsweise ist das zumindest eine Krafterzeugungselement 35 derart angeordnet, dass eine von ihm erzeugte Kraft 39 zunächst zumindest im Wesentlichen orthogonal zu der axialen Richtung A ausgerichtet ist. Dann ist bevorzugt zumindest ein Kraftübermittlungselement 36 angeordnet, das beispielsweise als zumindest ein Hebel oder bevorzugt zumindest eine erste Biegefeder 36 ausgebildet ist. Bevorzugt ist die zumindest eine Biegefeder 36 derart vorgeformt, dass ein konvexer Bereich der Biegefeder 36 dem zumindest einen Krafterzeugungselement 35 zugewandt und bezüglich der axialen Richtung A an einer gleichen Position wie das zumindest eine Krafterzeugungselement 35 angeordnet ist. Bevorzugt ist also die zumindest eine Biegefeder 36 in ihrer Längserstreckung in axialer Richtung A angeordnet. Bevorzugt ist das zumindest eine Kraftübermittlungselement 36 an zumindest einer ersten Verbindungsstelle 37 mit dem Ballen 46 des Formzylinders 08 verbunden und/oder in Kontakt. Die erste Verbindungsstelle 37 wird beispielsweise auch Zylinderlager 37 genannt. Bevorzugt ist das zumindest eine Kraftübermittlungselement 36 an zumindest einer zweiten Verbindungsstelle 38 mit dem zumindest einen Spannelement 20 verbunden und/oder in Kontakt. Die zweite Verbindungsstelle 38 wird beispielsweise auch Spannelementlager 38 genannt. Bevorzugt erlauben die erste Verbindungsstelle 37

und/oder die zweite Verbindungsstelle 38 relative Bewegungen zwischen dem zumindest einen Kraftübertragungselement 36 einerseits und dem Ballen 46 des Formzylinders 07 und/oder dem jeweiligen Spannelement 20 andererseits bezüglich der Umfangsrichtung B. Dies wird beispielsweise durch Anordnung zumindest einer Schwalbenschwanzführung 45 ermöglicht, die beispielsweise eine Verbindung zwischen dem Ballen 46 des Formzylinders 07 und dem Spannelement 20 herstellt.

Bevorzugt ist durch eine von dem Krafterzeugungselement 35 ausgehende Kraft 39 eine Form und/oder Lage des zumindest einen Kraftübermittlungselementes 36 derart veränderbar, dass die zweite Verbindungsstelle 37 bezüglich der axialen Richtung A von der ersten Verbindungsstelle 37 entfernt wird. Beispielsweise wird die von dem Krafterzeugungselement 35 ausgehende Kraft 39 durch einen erhöhten Druck innerhalb des Dehnschlauchs 35 erzeugt. Beispielsweise wird zur Veränderung der Form und/oder Lage des zumindest einen Kraftübermittlungselementes 36 dessen Konvexität verringert und/oder dessen Ausdehnung in der axialen Richtung A vergrößert. Beispielsweise ist die Biegefeder 36 als Kraftübermittlungselement 36 über den Dehnschlauch 35 mit einer Kraft 39 beaufschlagbar, die im Wesentlichen quer zur Längserstreckung der Biegefeder wirkt und bevorzugt in der Mitte der Biegefeder 36 angreift. Dies führt zu einer Verformung der Biegefeder 36, so dass sich ein Abstand a zwischen dem Zylinderlager 37 und dem Spannelementlager 38 vergrößert und damit das Spannelement 20 bezüglich der axialen Richtung A verschoben wird.

Bevorzugt ist das zumindest eine Kraftübermittlungselement 36 derart elastisch ausgebildet, dass es eine seiner Verformung entgegenwirkende Gegenkraft erzeugt, die weiter bevorzugt geringer ist als die durch das Krafterzeugungselement 35 erzeugbare Kraft 39. Dadurch kann beispielsweise bei einem Entlasten der Biegefeder 36 durch Entlüften des Dehnschlauchs 35 die Biegefeder 36 in ihre Ursprungslage zurückkehren. Ist das Spannelementlager 38 als eine lose zweite Verbindungsstelle 38 ausgeführt, so ist bevorzugt zumindest ein eine Rückstellkraft erzeugendes Rückstellelement 40

angeordnet, beispielsweise in Form einer Druckfeder 40. Dadurch kann das jeweilige Spannelement 20 wieder in seine Ausgangslage bezüglich der axialen Richtung A verlagert werden. Alternativ oder zusätzlich zu dem Rückstellelement 40 ist beispielsweise eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Ballen 46 einerseits und dem Kraftübermittlungselement 36 andererseits an der zweiten Verbindungsstelle 38 sowie zwischen dem Spannelement 20 einerseits und dem Kraftübermittlungselement 36 andererseits an der ersten Verbindungsstelle 37 vorgesehen, um das jeweilige Spannelement 20 wieder in seine auf die axiale Richtung A bezogene Ausgangslage zu verbringen, insbesondere indem die Gegenkraft durch das Kraftübermittlungselement 36 selbst bewirkt wird.

Alternativ oder zusätzlich zu dem Dehnschlauch 35 kann auch zumindest ein Pneumatikzylinder und/oder zumindest ein Hydraulikzylinder und/oder zumindest ein elektrischer Antrieb als Krafterzeugungselement 35 eingesetzt werden, beispielsweise in Verbindung mit zumindest einem Getriebe, wie beispielsweise einer Gewindespindel. Das zumindest eine Kraftübermittlungselement 36 ist alternativ oder zusätzlich als zumindest ein Kniehebelgetriebe ausgeführt. Bevorzugt wirkt dann die Kraft 39 des Krafterzeugungselementes 35 auf ein Gelenk zwischen zwei Hebeln, so dass durch die Streckung des Kniehebelgetriebes die Verlagerung des jeweiligen Spannelementes 20 erfolgt.

Ein zweites Beispiel der zweiten Ausführungsform des zumindest einen Verlagerungsmittels 34 unterscheidet sich von dem ersten Beispiel insbesondere durch eine Art und/oder Richtung der durch das Kraftübermittlungselement 36 ausgeübten Kraft. Während im ersten Beispiel das Spannelement 20 bei Aktivierung des Krafterzeugungselementes 35 durch das Kraftübermittlungselement 36 geschoben wird, wird in dem zweiten Beispiel als Spannelement 20 bei Aktivierung des Krafterzeugungselementes 35 durch das Kraftübermittlungselement 36 gezogen. Soweit nicht anders beschrieben stimmt das zweite Beispiel bevorzugt mit dem ersten Beispiel

überein. Bevorzugt ist die zumindest eine Biegefeder 36 derart vorgeformt, dass ein konkaver Bereich der Biegefeder 36 dem zumindest einen Krafterzeugungselement 35 zugewandt und bezüglich der axialen Richtung A an einer gleichen Position wie das zumindest eine Krafterzeugungselement 35 angeordnet ist.

Bevorzugt ist dann durch eine von dem Krafterzeugungselement 35 ausgehende Kraft eine Form und/oder Lage des zumindest einen Kraftübermittlungselementes 36 derart veränderbar, dass die zweite Verbindungsstelle 37 bezüglich der axialen Richtung A auf die erste Verbindungsstelle 37 zu bewegt wird. Beispielsweise wird die von dem Krafterzeugungselement 35 ausgehende Kraft 39 durch einen erhöhten Druck innerhalb des Dehnschlauchs 35 erzeugt. Beispielsweise wird zur Veränderung der Form und/oder Lage des zumindest einen Kraftübermittlungselementes 36 dessen Konkavität vergrößert und/oder dessen Ausdehnung in der axialen Richtung A verringert. Beispielsweise ist die Biegefeder 36 als Kraftübermittlungselement 36 über den Dehnschlauch 35 mit einer Kraft 39 beaufschlagbar, die im Wesentlichen quer zur Längserstreckung der Biegefeder 36 wirkt und bevorzugt in der Mitte der Biegefeder 36 angreift. Dies führt zu einer Verformung der Biegefeder 36, so dass sich ein Abstand b zwischen dem Zylinderlager 37 und dem Spannelementlager 38 verringert und damit das betreffende Spannelement 20 bezüglich der axialen Richtung A verschoben wird. Falls ein Rückstellelement 40 angeordnet ist, ist dies bevorzugt als zumindest eine Zugfeder 40 ausgebildet.

Alternativ ist ein Kraftübermittlungselement 36 nicht angeordnet, sondern ein Krafterzeugungselement 35 steht direkt mit dem jeweiligen zumindest einen Spannelement 20 in Verbindung und ist dazu ausgebildet, dessen auf die axiale Richtung A bezogene Lage direkt einzustellen.

Der auf dem Formzylinder 07 aufgespannte Zylinderaufzug 08 wird bevorzugt nach vorgegebenen Werten und bevorzugt fernverstellbar in der axialen Richtung A und/oder in der Umfangsrichtung B in seiner Abmessung verändert, insbesondere gedehnt.

Zum Dehnen des Zylinderaufzugs 08 in der Umfangsrichtung B wird der Zylinderaufzug 08 bevorzugt auf dem Formzylinder 07 angeordnet und weiter bevorzugt an seinem im Druckbetrieb vorlaufenden Ende 17 in bzw. an dem vorderen Befestigungsmittel 16 befestigt, insbesondere geklemmt, und an seinem im Druckbetrieb nachlaufenden Ende 19 in dem zumindest einen in dem Zylinderkanal 14 angeordneten Spannelement 20 der Spannvorrichtung 15 gehalten. Insbesondere durch Bewegung des zumindest einen Spannelementes 20 bezüglich der Umfangsrichtung B wird innerhalb des Zylinderaufzugs 08 eine Zugspannung FZ aufgebaut, die zum Dehnen des Zylinderaufzugs 08 in der Umfangsrichtung B erhöht wird. Durch Verlagerung der Spannelemente 20 in Umfangsrichtung B wird der Zylinderaufzug 08 auf der Oberfläche des Formzylinders 07 gespannt und gegebenenfalls gedehnt. Eine Veränderung der Zugspannung FZ in dem betreffenden Zylinderaufzug 08, und zwar in Axialrichtung A und/oder in Umfangsrichtung B, führt jeweils zu einer Dimensionsänderung dieses Zylinderaufzugs 08, d. h. zu einer Änderung seiner Länge und/oder Breite.

Das zumindest eine im Spannkanal 14 bewegbar angeordnete Spannelement 20 weist bevorzugt jeweils zumindest ein äußeres Klemmelement 23 und zumindest ein inneres Klemmelement 24 auf, wobei das Spannelement 20, zumindest dessen inneres Klemmelement 24, in seiner Bewegung in der Umfangsrichtung B des Formzylinders 07 durch mindestens eine insbesondere mit dem Ballen 46 dieses Formzylinders 07 fest verbundene, sich in Umfangsrichtung B des Formzylinders 07 erstreckende Führungsschiene 48 z. B. entlang eines Stellweges S zwangsgeführt ist, wobei diese mindestens eine Führungsschiene 48 vorzugsweise am oder im Grund 49 des Spannkanales 14 oder in geringer Höhe über dem Grund 49 des Spannkanales 14 angeordnet ist (Fig. 7 und 8). Unter einer geringen Höhe über dem Grund 49 des Spannkanales 14 soll eine Höhe verstanden werden, die ausgehend vom Niveau des Grunds 49 des Spannkanales 14 maximal bis zur halben Bauhöhe des betreffenden im Spannkanal 14 angeordneten Spannelementes 20, d. h. insbesondere dessen inneren

Klemmelementes 24, vorzugsweise nur bis zu einem Drittel dieser Bauhöhe misst. In einer bevorzugten Ausführung ist die Führungsschiene 48 als ein Nut-Feder-System ausgebildet, wobei eine sich in Umfangsrichtung B des Formzylinders 07 erstreckende z. B. T-förmige Nut an dem dem Grund 49 des Spannkans 14 zugewandten Ende des im Spannkans 14 angeordneten inneren Klemmelementes 24 und eine in dieser Nut insbesondere mit nur geringem Spiel von weniger als z. B. 0,3 mm geführte z. B. T-förmige Feder am Grund 49 des Spannkans 14 ausgebildet sind, wie es in der Fig. 8 beispielhaft dargestellt ist. Das in Umfangsrichtung B des Formzylinders 07 bewegte Spannelement 20 ist von dem von dem in seinem Volumen veränderbaren Hohlkörper 28 z. B. mittels eines vorzugsweise direkt auf das betreffende Spannelement 20 wirkenden Kolbens 53 vorzugsweise gegen die Kraft FF mindestens eines im Spannkans 14 in oder an einer Halterung 52 fest abgestützten Federelementes 51 angetrieben. Das mindestens eine Federelement 51 ist vorzugsweise jeweils als eine Druckfeder ausgebildet. Mit einer Reduktion oder einem Wegfall des vom pneumatischen Mittel 28, d. h. insbesondere des Hohlkörpers 28 auf dieses Spannelement 20 ausgeübten Drucks verharrt das Spannelement 20 an seiner z. B. entlang des Stellweges S eingestellten Position insbesondere aufgrund der innerhalb des Zylinderaufzugs 08 aufgebauten, dem auf das betreffende Spannelement 20 ausgeübten Druck entgegen wirkenden Zugspannung FZ in einem Zustand der Selbsthemmung.

Das Zustandekommen der Selbsthemmung wird anhand der Figuren 9a und 9b näher erläutert, wobei jeweils nur eines der z. B. in der mindestens einen Führungsschiene 48 vorzugsweise entlang eines Stellweges S in Umfangsrichtung B des Formzylinders 07 geführten Spannelemente 20 in der bevorzugten Ausführung mit seinem zumindest einen äußeren Klemmelement 23 und seinem zumindest einen inneren Klemmelement 24 in einem Teilschnitt dargestellt ist. Es wirken aus der jeweiligen Darstellung ersichtlich folgende Kräfte bzw. korrespondierende Spannungen und/oder Drücke:

FZ Gegenkraft bzw. Zugspannung des Zylinderaufzugs 08

FF	Gegenkraft des Federelementes 51
FH	Druck bzw. Antriebskraft des Hohlkörpers 28
FA; FB	Führungskräfte entlang der Führungsschiene 48
FAR; FBr	Reibkräfte entlang der Führungsschiene 48

Fig. 3a zeigt den Zustand des Spannens eines vorzugsweise auf einem Formzylinder 07 angeordneten Zylinderaufzugs 08. Auf Grund der geometrischen Verhältnisse überwiegt die resultierende Kraft im Umfeld der z. B. T-förmig ausgebildeten Führungsschiene 48 gegenüber der Gegenkraft FZ des Zylinderaufzugs 08. Der Zylinderaufzug 08 wird entlang des z. B. durch die mindestens eine Führungsschiene 48 festgelegten Stellweges S in Richtung des angedeuteten Bewegungspfeiles bewegt und dadurch gespannt.

Fig. 3b zeigt den Zustand der Selbsthemmung, d. h. eines Verharrens des betreffenden Spannelementes 20 an einer z. B. entlang des Stellweges S befindlichen Position. Wenn die Antriebskraft FH des Hohlkörpers 28 und damit die resultierende Kraft gegenüber der Gegenkraft FZ des Zylinderaufzugs 08 geringer wird und einen zumindest durch die z. B. entlang der mindestens einen Führungsschiene 48 wirkenden Führungskräfte FA; FB sowie Reibkräfte FAR; FBr bestimmten Grenzwert unterschreitet oder vollständig wegfällt, wird das betreffende vorzugsweise mit nur geringem Spiel geführte Spannelement 20, d. h. dessen zumindest eine innere Klemmelement 24 z. B. in oder an der mindestens einen Führungsschiene 48 an der zuvor z. B. entlang des Stellweges S eingestellten Position „verklemmt“, da die Gegenkraft FZ des Zylinderaufzugs 08 ein zu dieser Gegenkraft FZ gleichgerichtetes Drehmoment auf das Spannelement 20 ausübt, wobei dessen Drehpunkt im Bereich der Führungsschiene 48 liegt, wodurch das betreffende Spannelement 20 aus seiner zum Grund 49 des Spannkanals 14 orthogonalen Anordnung in Richtung der Gegenkraft FZ des Zylinderaufzugs 08 „kippt“ und sich dadurch an der mindestens einen Führungsschiene 48 durch Verkantung selbsthemmend festsetzt bzw. an der zuvor eingestellten Position gehalten wird.

Fig. 10 zeigt nochmals in einer Teilschnittdarstellung des betreffenden Formzylinders 07 eines der in oder an der mindestens einen Führungsschiene 48 selbsthemmend angeordneten Spannelemente 20.

Zum Dehnen des Zylinderaufzugs 08, insbesondere zumindest des nachlaufenden Endes 19 des Zylinderaufzugs 08 in der axialen Richtung A erfolgt bevorzugt eine relative Verlagerung zumindest zweier der Spannelemente 20 bezüglich dieser axialen Richtung A, insbesondere von der auf die axiale Richtung A bezogenen Mitte des Ballens 46 des Formzylinders 07 ausgehend. Durch Verlagerung der Spannelemente 20 in der axialen Richtung A wird der Zylinderaufzug 08 im Bereich seines nachlaufenden Endes 19 gespreizt und damit gedehnt.

Im Fall eines im Zylinderkanal 14 selbsthemmend angeordneten Spannelementes 20 kann die mit diesem Spannelement 20 in einem Zylinderaufzug 08 aufgebaute Zugspannung FZ nur erhöht, jedoch während der Rotation des betreffenden Formzylinders 07 nicht reduziert werden. Eine unbeabsichtigt zu hoch eingestellte Zugspannung FZ kann während der Rotation des betreffenden Formzylinders 07 nicht rückgängig gemacht werden, sondern erst nach einem Stillstand des betreffenden Formzylinders 07 und einem Lösen z. B. des als äußere Klemmleiste 23 ausgebildeten äußeren Klemmelementes 23 des betreffenden Spannelementes 20. Daher ist in einer mehrere Druckwerke 01; 02; 03 aufweisenden Bearbeitungsmaschine, insbesondere Druckmaschine vorgesehen, dass eine überhöht aufgebaute Zugspannung FZ in einem Zylinderaufzug 08 eines insbesondere an der Abarbeitung des Druckauftrags beteiligten Formzylinders 07 von einem dieser Druckwerke 01; 02; 03 durch ein Nachführen der jeweiligen Zugspannung FZ in einem Zylinderaufzug 08 von mindestens einem anderen der insbesondere an der Abarbeitung dieses Druckauftrags beteiligten Formzylinder 07 von mindestens einem der anderen Druckwerke 01; 02; 03 kompensiert wird.

Damit lässt sich ein Verfahren zum Anpassen von mindestens einem Zylinderaufzug 08 an eine Bedruckstoffänderung in Umfangsrichtung B eines Formzylinders 07 ausführen, bei dem mindestens zwei Zylinderaufzüge 08 in einer Druckmaschine jeweils auf verschiedenen Formzylindern 07 angeordnet werden, bei dem in diesen Zylinderaufzügen 08 jeweils eine Zugspannung FZ jeweils zumindest in Umfangsrichtung B ihres sie jeweils tragenden Formzylinders 07 aufgebaut wird, bei dem die jeweilige Zugspannung FZ jeweils während der Rotation des betreffenden Formzylinders 07 insbesondere durch eine in dessen Umfangsrichtung B z. B. entlang eines Stellweges S vorgenommene Verlagerung eines Spannelementes 20 aufgebaut wird, bei dem das betreffende Spannelement 20 jeweils durch eine insbesondere der betreffenden Zugspannung FZ entgegen gerichtete Antriebskraft FH verlagert wird, bei dem mindestens eines der Spannelemente 20 bei einer Reduktion der Antriebskraft FH unter einen Grenzwert an seiner Position gehalten wird, z. B. im Zustand der Selbsthemmung verharrend, bei dem eine von dem an seiner Position gehaltenen, z. B. in Selbsthemmung verharrenden Spannelement 20 überhöht aufgebaute Zugspannung FZ in einem Zylinderaufzug 08 auf einem insbesondere an einer Abarbeitung eines bestimmten Druckauftrags beteiligten Formzylinder 07 durch ein Nachführen, d. h. insbesondere durch ein Erhöhen der jeweiligen Zugspannung FZ in dem jeweiligen Zylinderaufzug 08 von mindestens einem anderen insbesondere an der Abarbeitung dieses Druckauftrags beteiligten Formzylinder 07 kompensiert wird. Dieses Verfahren kann vorteilhaft in Kombination mit einem oder mehreren der anderen bereits beschriebenen oder nachfolgend noch genannten Merkmale ausgeführt werden.

Insbesondere durch vorzugsweise in der Bearbeitungsmaschine, also inline vorgenommene Registermessungen lassen sich notwendige Einstellungen und/oder Ansteuerungen der Spannelemente 20 und/oder des Antriebs des Formzylinders 07 ableiten, wobei insbesondere die notwendigen Einstellungen und/oder Ansteuerungen der Spannelemente 20 nicht nur zur Nachführung während der Rotation des betreffenden Formzylinders 07, sondern schon beim Einrichten der vorzugsweise als Druckmaschine

ausgebildeten Bearbeitungsmaschine vorgenommen werden. Bevorzugt wird jeder Zylinderaufzug 08 eines Druckauftrags im Zuge seiner Belichtung mit mindestens einem Bildmerkmal versehen, beispielsweise in Form eines Passkreuzes. Das mindestens eine Bildmerkmal wird in der Regel in einem druckbildfreien Bereich des Zylinderaufzugs 08 angeordnet, kann aber beispielsweise auch Teil des Druckbilds 32 selbst sein. Bevorzugt sind zumindest zwei derartige Bildmerkmale vorgesehen, die sich bezüglich ihrer Lage auf dem Formzylinder 07 in der axialen Richtung A und/oder in der Umfangsrichtung B voneinander unterscheiden. Beispielsweise sind diese in mindestens einem sich in der axialen Richtung A und/oder der Umfangsrichtung B des Formzylinders 07 erstreckenden druckbildfreien Bereich vorgesehen.

Bevorzugt sind in einem Speicher, beispielsweise in dem zumindest das betreffende Spannelement 20 steuernden Steuerrechner der Bearbeitungsmaschine für den aufgespannten Zylinderaufzug 08 und/oder für den in dem anstehenden Druckauftrag zu bedruckenden Bedruckstoff jeweils spezifische Daten, wie zum Beispiel dessen Werkstoff und/oder dessen Dicke und/oder dessen Format hinterlegt und/oder es sind in diesem oder in einem anderen Speicher als maschinenspezifische Daten beispielsweise eine Position bzw. Lage der jeweiligen Spannelemente 20 vor der Abarbeitung des Druckauftrags hinterlegt. Es ist vorteilhaft, vor Abarbeitung des anstehenden Druckauftrags für jedes der an der Abarbeitung des Druckauftrags beteiligten Druckwerke 01; 02; 03 jeweils die das jeweils mindestens eine Spannelement 20 betreffenden maschinenspezifischen Daten jeweils zu ermitteln und in dem jeweiligen Speicher zu hinterlegen. Mit für jedes Druckwerk 01; 02; 03 individuellen maschinenspezifischen Daten, die z. B. auch eine Rangfolge dieser Druckwerke 01; 02; 03 in ihrer jeweiligen Verwendung bei der Abarbeitung des betreffenden Druckauftrags berücksichtigen, kann insbesondere in Verbindung mit spezifischen Daten für den aufgespannten Zylinderaufzug 08 und/oder mit spezifischen Daten für den in dem anstehenden Druckauftrag zu bedruckenden Bedruckstoff jeweils Druckprozess bedingten Dimensionsänderungen am Bedruckstoff in einer automatischen Steuerung oder Regelung entgegen gewirkt werden,

indem unter Berücksichtigung dieser spezifischen Daten vom Steuerrechner Korrekturwerte ermittelt werden, die zum Ansteuern z. B. mindestens eines der Spannelemente 20 und/oder zur Einstellung und/oder Nachführung einer Winkellage des betreffenden Druckformzylinders 07 relativ zu einer Winkellage eines bedruckstoffführenden Zylinders 04; 06 verwendet werden. Der Steuerrechner ermittelt eine Abweichung von z. B. den Druckprozess und/oder mindestens eine Dimension des Bedruckstoffes betreffenden Ist-Werten zu Soll-Werten und ermittelt dann aus diesem Soll-/Ist-Wert-Vergleich z. B. die Position bzw. Lage des betreffenden Spannelementes 20 beeinflussende Korrekturwerte, die diese Abweichung verringert oder beseitigt. Der Steuerrechner ist bevorzugt Teil der Maschinensteuerung. Des Weiteren können in dem oder einem weiteren Speicher prozessspezifische Daten hinterlegt sein, wobei die prozessspezifischen Daten insbesondere eine Produktionsgeschwindigkeit der Bearbeitungsmaschine und/oder die klimatischen Produktionsbedingungen wie z. B. eine Information über die Temperatur und/oder Feuchte der den Bedruckstoff umgebenden Luft betreffen.

Die für den aufgespannten Zylinderaufzug 08 und/oder die für den in dem anstehenden Druckauftrag zu bedruckenden Bedruckstoff jeweils spezifischen Daten sind in ihrem jeweiligen Speicher oder in dem gemeinsamen Speicher vorzugsweise in Abhängigkeit von mindestens einem veränderlichen Prozessparameter oder Maschinenparameter hinterlegt, z. B. in Abhängigkeit von der Produktionsgeschwindigkeit der Bearbeitungsmaschine, insbesondere von einer Druckgeschwindigkeit der vorzugsweise als Bogendruckmaschine ausgebildeten Druckmaschine.

Die von einem veränderlichen Prozessparameter oder Maschinenparameter abhängige Hinterlegung der jeweiligen rechnerisch oder experimentell ermittelten spezifischen Daten erfolgt z. B. jeweils in einer Tabelle oder durch einen mathematisch beschreibbaren funktionalen Zusammenhang, wobei der jeweilige funktionale Zusammenhang in einem z. B. kartesischen Koordinatensystem jeweils z. B. durch Wertepaare oder in einem

Kurvenverlauf dargestellt ist bzw. wird oder zumindest darstellbar ist. Ein solcher Kurvenverlauf wird auch als Nachführkurve bezeichnet.

Vorzugsweise sind in dem betreffenden Speicher eine Menge spezifischer Daten oder verschiedener Nachführkurven gespeichert, wobei aus dieser Menge insbesondere vom Bediener der betreffenden vorzugsweise als Druckmaschine ausgebildeten Bearbeitungsmaschine oder automatisiert je nach Bedarf eine Auswahl getroffen werden kann. Die jeweiligen spezifischen Daten oder eine jede dieser Nachführkurven können z. B. von einem oder mehreren der folgenden Parameter abhängig sein:

- der Produktionsgeschwindigkeit der Bearbeitungsmaschine
- einer Einstellung eines Farbwerks 09 betreffend z. B. seiner Farbzonen, einer Duktordrehzahl oder einem Hebertakt
- einer Einstellung eines Feuchtwerks 12
- einer Information über die z. B. aktuelle oder beabsichtigte Flächendeckung des Bedruckstoffes
- einer Höhe bzw. Dicke des betreffenden Zylinderaufzugs 08, d. h. einer Information zum Ist-Durchmesser von Oberflächen z. B. einer Druckplatte und/oder eines Gummituchs
- einem Typen, insbesondere einem Gummituchtyp oder einem Förderverhalten des Gummituchs
- einer Einstellung einer Pressung zwischen dem Bedruckstoff und dem mit dem betreffenden Formzylinder 07 zusammenwirkenden Übertragungszyylinder 06, d. h. insbesondere dem Gummituch
- einer Information betreffend den Bedruckstoff, z. B. seinem Typ oder Werkstoff, sein Flächengewicht, seine Faserausrichtung, seine Dicke, seine Länge und/oder Breite, die Beschaffenheit seiner zu bearbeitenden Oberfläche (z. B. gestrichen oder nicht gestrichen), sein Feuchtdehnungsverhalten
- einer Information über die Temperatur und/oder Feuchte der den Bedruckstoff umgebenden Luft

Alle diese spezifischen Daten können jeweils für sich oder in beliebiger Kombination für die jeweilige Einstellung und/oder Nachführung z. B. mindestens eines der Spannelemente 20 und/oder zur Einstellung einer Winkellage von mindestens einem der am Druckprozess beteiligten Zylinder 04; 06; 07 zur Anwendung gebracht werden, d. h. eine jede dieser Nachführkurven kann jeweils für sich allein oder gemeinsam mit mindestens einer der anderen Nachführkurven für die jeweilige Einstellung und/oder Nachführung z. B. mindestens eines der Spannelemente 20 und/oder zur Einstellung der Winkellage von mindestens einem der am Druckprozess beteiligten Zylinder 04; 06; 07 zur Anwendung gebracht werden. Unter Zuhilfenahme der spezifischen Daten kann sowohl mindestens ein Druckbild 31 als auch mindestens ein Zylinderaufzug 08 oder auch beides jeweils an eine Bedruckstoffänderung angepasst werden.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die jeweils als Korrekturwerte verwendeten spezifischen Daten von dem Bediener der betreffenden vorzugsweise als Druckmaschine ausgebildeten Bearbeitungsmaschine in den die jeweiligen Spannelemente 20 einstellenden und/oder nachführenden Steuerrechner eingegeben oder aus dessen Speicher ausgewählt werden. Dabei können die vom Bediener in den Steuerrechner eingegebenen oder ausgewählten Korrekturwerte jeweils für sich allein oder gemeinsam z. B. in Überlagerung, insbesondere in Addition mit mindestens einer der im Steuerrechner hinterlegten Nachführkurven für die jeweilige Einstellung und/oder Nachführung z. B. mindestens eines der Spannelemente 20 und/oder zur Einstellung einer Winkellage von mindestens einem der am Druckprozess beteiligten Zylinder 04; 06; 07 zur Anwendung kommen.

Die für die jeweilige Einstellung und/oder Nachführung mindestens eines der Spannelemente 20 verwendeten spezifischen Daten bzw. Korrekturwerte können vom Steuerrechner auch erlernt werden, indem vorzugsweise mehrere in der Bearbeitungsmaschine nacheinander bearbeitete Druckbogen, zwischen denen jeweils

mindestens ein Parameter in der Bearbeitungsmaschine verändert wurde, jeweils von einer z. B. zu einem Inspektionssystem gehörenden Erfassungseinrichtung 60 erfasst und jeweils mit einer Referenz verglichen werden, wobei die Referenz z. B. durch einen anderen Druckbogen 31 oder durch eine Druckvorlage aus einer Druckvorstufe gebildet wird. Abhängig von in dem vorgenannten Vergleich z. B. mit Hilfe von Rechenalgorithmen z. B. vom Inspektionssystem oder dem Steuerrechner vorzugsweise automatisiert ermittelten Abweichungen zur Referenz kann z. B. der Steuerrechner automatisch Korrekturwerte ermitteln und in dem betreffenden Speicher zur vorgenannten Verwendung in der jeweiligen Einstellung und/oder Nachführung z. B. mindestens eines der Spannelemente 20 und/oder zur Einstellung einer Winkellage von mindestens einem der am Druckprozess beteiligten Zylinder 04; 06; 07 hinterlegen.

In vorteilhafter Weise lässt sich somit ein Verfahren zum Anpassen eines Druckbildes 32 und/oder mindestens eines Zylinderaufzugs 08 an eine Bedruckstoffänderung in einer Druckmaschine ausführen, bei dem mindestens ein Zylinderaufzug 08 oder der betreffende Zylinderaufzug 08 mit mindestens einem in einem Zylinderkanal 14 eines Druckformzylinders 07 der Druckmaschine angeordneten Spannelement 20 auf der Mantelfläche des betreffenden Druckformzylinders 07 gespannt wird, bei dem mittels einer Bewegung des mindestens einen Spannelementes 20 in Axialrichtung A und/oder in Umfangsrichtung B des Druckformzylinders 07 innerhalb des jeweiligen Zylinderaufzugs 08 jeweils eine Zugspannung FZ aufgebaut wird. Dabei wird die Anpassung an die Bedruckstoffänderung insbesondere während der Rotation des Druckformzylinders 07 in dessen Umfangsrichtung B mit einem Antrieb des Druckformzylinders 07 durch eine gesteuerte und/oder geregelte Rotationsbewegung dieses Druckformzylinders 07 durchgeführt. Mit dem mindestens einen Spannelement 20 wird insbesondere beim Einrichten der Druckmaschine für einen anstehenden Druckauftrag und/oder während der beim Abarbeiten des Druckauftrags ausgeführten Rotation des Druckformzylinders 07 von einem das betreffende Spannelement 20 steuernden Steuerrechner innerhalb des Zylinderaufzugs 08 jeweils ein bestimmter Wert für die jeweilige Zugspannung FZ

eingestellt und/oder zur Anpassung an die Bedruckstoffänderung nachgeführt. Alternativ oder zusätzlich wird ein Verlauf einer Winkellage des betreffenden Druckformzylinders 07 relativ zu einer Winkellage eines bedruckstoffführenden Zylinders 04; 06 gesteuert oder geregelt, wobei der bestimmte Wert für die jeweilige Zugspannung FZ und/oder die Winkellage des betreffenden Druckformzylinders 07 jeweils anhand von in mindestens einem Speicher hinterlegten spezifischen Daten für den jeweiligen Zylinderaufzug 08 und/oder für einen in dem anstehenden Druckauftrag zu bedruckenden Bedruckstoff und/oder anhand maschinenspezifischer Daten und/oder anhand prozessspezifischer Daten eingestellt und/oder nachgeführt werden. Die Anpassung des Druckbildes 32 und/oder des mindestens einen Zylinderaufzugs 08 an die Bedruckstoffänderung erfolgt vorzugsweise jeweils anhand von in mindestens einem Speicher hinterlegten spezifischen Daten für den jeweiligen Zylinderaufzug 08 und/oder für einen in dem anstehenden Druckauftrag zu bedruckenden Bedruckstoff und/oder anhand maschinenspezifischer Daten und/oder anhand prozessspezifischer Daten. Die spezifischen Daten für den aufgespannten Zylinderaufzug 08 betreffen jeweils z. B. eine Höhe und/oder einen Typen des betreffenden Zylinderaufzugs 08. Die spezifischen Daten für den in dem anstehenden Druckauftrag zu bedruckenden Bedruckstoff betreffen z. B. eine Information über seinen Typ oder Werkstoff und/oder sein Flächengewicht und/oder seine Faserausrichtung und/oder seine Dicke und/oder seine Länge und/oder Breite und/oder die Beschaffenheit seiner zu bearbeitenden Oberfläche oder sein Feuchtdehnungsverhalten. Die maschinenspezifischen Daten betreffen z. B. eine Einstellung eines Farbwerks 09 der Druckmaschine und/oder eine Einstellung eines Feuchtwerks 12 der Druckmaschine und/oder eine Einstellung einer Pressung zwischen dem Bedruckstoff und z. B. einem mit dem Formzylinder 07 zusammenwirkenden Übertragungszyylinder 06 der Druckmaschine und/oder eine jeweilige Position des mindestens einen Spannelementes 20 vor der Abarbeitung des Druckauftrags. Die prozessspezifischen Daten betreffen z. B. eine Produktionsgeschwindigkeit der Druckmaschine und/oder eine Information über eine Flächendeckung des Bedruckstoffes und/oder eine Information über die Temperatur und/oder Feuchte der den Bedruckstoff umgebenden Luft. Die spezifischen Daten für den

aufgespannten Zylinderaufzug 08 und/oder die spezifischen Daten für den in dem anstehenden Druckauftrag zu bedruckenden Bedruckstoff in dem mindestens einen Speicher werden in der bevorzugten Ausführung jeweils in Abhängigkeit von mindestens einem veränderlichen Prozessparameter oder Maschinenparameter hinterlegt, wobei der mindestens eine veränderliche Prozessparameter z. B. die Produktionsgeschwindigkeit der Druckmaschine und/oder die Information über die Flächendeckung des Bedruckstoffes und/oder die Information über die Temperatur und/oder Feuchte der den Bedruckstoff umgebenden Luft ist und/oder wobei der mindestens eine veränderliche Maschinenparameter z. B. die Einstellung des Farbwerks 09 der Druckmaschine und/oder die Einstellung des Feuchtwerks 12 der Druckmaschine und/oder die Einstellung der Pressung zwischen dem Bedruckstoff und dem mit dem Formzylinder 07 zusammenwirkenden Übertragungszyylinder 06 der Druckmaschine und/oder die jeweilige Position des mindestens einen Spannelementes 20 vor der Abarbeitung des Druckauftrags ist. Die Speicherung der spezifischen Daten für den aufgespannten Zylinderaufzug 08 und/oder der spezifischen Daten für den in dem anstehenden Druckauftrag zu bedruckenden Bedruckstoff und/oder der maschinenspezifischen Daten und/oder der prozessspezifischen Daten erfolgt in dem mindestens einen Speicher jeweils in einer Tabelle oder durch einen mathematisch beschreibbaren funktionalen Zusammenhang, wobei der jeweilige funktionale Zusammenhang in einem Koordinatensystem jeweils durch Wertepaare oder in einem Kurvenverlauf dargestellt wird. Die spezifischen Daten für den aufgespannten Zylinderaufzug 08 und/oder die spezifischen Daten für den in dem anstehenden Druckauftrag zu bedruckenden Bedruckstoff und/oder die maschinenspezifischen Daten und/oder die prozessspezifischen Daten werden jeweils rechnerisch oder experimentell ermittelt. Die spezifischen Daten werden z. B. von einem Bediener der Druckmaschine in den die jeweiligen Spannelemente 20 einstellenden und/oder nachführenden Steuerrechner eingegeben oder aus dem mit dem Steuerrechner verbundenen Speicher ausgewählt.

Auch im Fall mehrerer an ihrer jeweiligen Position verharrender, z. B. selbsthemmend ausgebildeter Spannelemente 20 in verschiedenen an der Abarbeitung desselben Druckauftrags beteiligter Formzylinder 07 erfolgt die Einstellung und/oder Nachführung der jeweiligen Zugspannung FZ in mindestens einem der Zylinderaufzüge 08 vorzugsweise unter Berücksichtigung zumindest eines Teils der zuvor beschriebenen spezifischen Daten.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass systemimmanente Korrekturwerte, die sich aus den maschinenspezifischen Daten und/oder aus den spezifischen Daten für den aufgespannten Zylinderaufzug 08 und/oder aus den spezifischen Daten für den in dem anstehenden Druckauftrag zu bedruckenden Bedruckstoff und/oder aus den prozessspezifischen Daten ergeben, zur Kompensation einer erwarteten Bedruckstoffänderung vor einer Abarbeitung des Druckauftrags, d. h. insbesondere beim Einrichten der Druckmaschine für den anstehenden Druckauftrag insbesondere bei der Einstellung der jeweiligen Spannelemente 20 berücksichtigt werden und dann während der Abarbeitung dieses Druckauftrags die zuvor getroffene Einstellung der jeweiligen z. B. durch die Spannelemente 20 ausgeübten Zugspannung FZ insbesondere anhand mindestens eines veränderlichen Prozessparameters oder Maschinenparameters nachgeführt wird.

Eine Vorgehensweise zur Generierung von Korrekturwerten, insbesondere mit einer Berücksichtigung erster Korrekturwerte beim Einrichten der Druckmaschine und einer Nachführung der getroffenen Einstellung während der Abarbeitung dieses Druckauftrags, wird nun noch beispielhaft anhand der Fig. 11 erläutert. Dort sind schematisch die Druckwerkszylinder eines Druckwerks 01; 02; 03 dargestellt. Ein solches Druckwerk 01; 02; 03 umfasst im Bereich eines sogenannten Druckwerksoberbaus einen in einer Ausgestaltung für das Offsetdruckverfahren als Übertragungszylinder 06, z. B. als Gummizylinder, ausgeführten ersten Druckwerkszylinder. Diesem ist ein weiterer, als Formzylinder 07 ausgeführter Druckwerkszylinder zugeordnet. Des Weiteren umfasst das

Druckwerk 01; 02; 03 im Bereich eines sogenannten Druckwerkunterbaus einen als Druckzylinder 04 ausgebildeten Druckwerkszylinder und eine auch als Übergabetrommel 05 bezeichnete Transfertrommel. Im Ausführungsbeispiel werden bzw. sind die Übergabetrommel 05, der Druckzylinder 04 und der erste Druckwerkszylinder über einen durch einen hier nicht dargestellten Hauptantriebsmotor angetriebenen zusammenhängenden Räderzug 55 angetrieben.

Dem weiteren Druckwerkszylinder ist ein lageregelbarer Antrieb zugeordnet. Dieser ist in der Regel als ein Direktantrieb DA ausgeführt, d. h. der Antriebsmotor ist coaxial fest mit der Antriebswelle des weiteren Druckwerkszylinders verbunden und es existiert keine formschlüssige Verbindung mit dem Antrieben weiterer Zylinder und/oder Walzen.

Dieser lageregelbare Antrieb ist dem ersten Druckwerkszylinder nachführbar. Das erfolgt so, dass Lage-Istwerte LW1 des ersten Druckwerkszylinders mit Lage-Istwerten LW2 des weiteren Druckwerkszylinders verglichen werden. Im Ergebnis werden Lagedifferenzen ermittelt, deren Werte als Grundlage für das Ansteuern des lageregelbaren Antriebs dient. Dabei entsteht ein druckmaschinenspezifischer Fehler, der ausgeglichen werden muss. Das erfolgt, indem die aus den Lagedifferenzen und einer hier nicht dargestellten Kompensationskurve Werte für eine Korrektur des Antriebs des weiteren Druckwerkszylinders ermittelt werden. Das heißt, es werden korrigierte Wert für den lageregelbaren Antrieb ermittelt. Das erfolgt in einer Steuereinheit 56.

Zu der Gruppe der oben genannten druckmaschinenspezifischen Fehler gehören z. B. durch Rundlauffehler des ersten Druckwerkszylinders bedingte Fehler. Druckmaschinenspezifische Fehler sind auch Fehler, die z. B. durch Rundlauffehler mindestens eines zum Erfassen des Drehwinkels vorgesehenen Winkellagegebers am ersten Druckwerkszylinder entstehen können. Weiterhin entstehen druckmaschinenspezifische Fehler beim Aufbringen von Unterlagen auf den ersten

Druckwerkszylinder. Beispielsweise sind auch für Getriebe derartige Fehler systemimmanent.

Diese systematischen, druckmaschinenspezifischen Fehler werden im Zuge des Abdruckens der Druckmaschine vor deren Auslieferung und/oder im Zuge des Einrichtens der Druckmaschine vor einer Serie von Druckaufträgen oder vor jedem Druckauftrag ermittelt und in der Steuereinheit 56 hinterlegt. Aus diesen Werten werden nun erste, sich aus den druckmaschinenspezifischen Fehlern generierende winkelbezogene Korrekturwerte KW1 ermittelt. Diese ersten Korrekturwerte KW1 werden nunmehr einem nachgeordneten Überlagerungsrechner 57 in Form erster Korrektursignale 58 übermittelt und dort hinterlegt. Die ersten Korrekturwerte KW1 stehen nunmehr für die Ansteuerung des lageregelbaren Antriebs zur Verfügung.

Die Einrichtung zum Ermitteln der winkelbezogenen Korrekturwerte umfasst weiterhin eine Recheneinheit 59 zum Ermitteln zweiter winkelbezogener Korrekturwerte KW2. Dieser Recheneinheit 59 werden druckauftragsspezifische Fehler als Grundlage für die Berechnung der zweiten Korrekturwerte KW2 vermittelt.

Zu dieser Gruppe der druckauftragsspezifischen Fehler gehören beispielsweise die Registerfehler, die infolge der sich einstellenden Verlängerung des Druckbogens 31 entstehen. Durch die von Druckwerk zu Druckwerk fortschreitende Beladung des Druckbogens 31 mit Farbe und Feuchtigkeit während seines Durchlaufs verändert dieser seine Dimension sowohl in der Länge als auch in der Breite. Die Längenzunahme des Druckbogens 31 kann beispielsweise durch die bereits beschriebene Drucklängenkompensation ausgeglichen werden. Diese wird durch eine gezielte Ansteuerung des lageregelbaren Antriebs möglich. Das erfolgt, indem der weitere Druckwerkszylinder gegenüber dem ersten Druckwerkszylinder in seiner Umfangsgeschwindigkeit zyklisch verändert wird. Das heißt, der weitere Druckwerkszylinder wird gegenüber dem ersten Druckwerkszylinder innerhalb jedes

Umlaufs schneller angetrieben, wodurch ein minimaler Schlupf zwischen den Mantelflächen beider Zylinder generiert wird. Dadurch wird das auf den Druckbogen 31 aufzubringende Druckbild 32 auch länger gedruckt und damit die von Druckwerk zu Druckwerk bzw. von Farbe zu Farbe zunehmende Längenänderung des Druckbogens 31 kompensiert. Nach jedem Umlauf oder nach einer festgelegten, insbesondere am Steuerrechner eingestellten Anzahl von Umläufen wird die Umlaufgeschwindigkeit des zweiten Druckwerkszylinders vom Steuerrechner wieder auf die Umlaufgeschwindigkeit des ersten Druckwerkszylinders eingestellt.

Die Messwerte als Grundlage für diese Drucklängenkomposition können z. B. wie folgt ermittelt werden:

Wie aus der Fig. 11 ersichtlich ist, weist das Druckbild 32 des Druckbogens 31 mindestens zwei hier jeweils als Passmarken ausgebildete Messpunkte 42 auf, die im Zuge der Belichtung der Druckplatte aufgebracht worden sind. Diese sind in einer durch einen Pfeil angedeuteten Transportrichtung des Druckbogens 31 jeweils an den Druckanfängen und an den Druckenden des Druckbildes 32 angeordnet. Es ist auch möglich, zwischen diesen beiden Passmarke eine weitere dritte Passmarke anzuordnen.

Die aktuelle Drucklänge kann auf verschiedene Arten ermittelt werden. Zurzeit noch weit verbreitet ist die manuelle Ermittlung der Drucklänge. Das geschieht, indem im Zuge der Vorbereitung eines Druckauftrags Probebogen gedruckt werden oder auch während eines laufenden Druckvorgangs Probebogen entnommen werden. Ein Probebogen wird ausgewertet, indem die Lage der am Druckanfang angeordneten Passmarken für jede Farbe manuell kontrolliert und die eventuell vorhandenen Registerabweichungen maschinell, also durch die Steuerung der Druckmaschine, korrigiert werden. Anschließend wird ein weiterer Probebogen gedruckt bzw. entnommen. Jetzt werden die Abstände zu den hinteren, dem Druckende zugeordneten Passmarken vermessen und die Werte der

Recheneinheit 59 übermittelt. Dort werden die abweichenden Werte für jede Farbe ermittelt.

Sind dritte, hier nicht dargestellte Passmarken vorhanden, so können durch Ausmessen dieser Passmarken Zwischenwerte gewonnen. Diese Zwischenwerte erlauben eine Aussage über den Verlauf der Drucklänge in Transportrichtung des Druckbogens 31. Damit ist es möglich, die Drucklänge gezielter zu verändern, d. h. die Drucklängenänderung kann örtlich gezielt verändert werden. Voraussetzung ist der Einsatz geeigneter Einrichtungen, beispielsweise sogenannter Aktuatoren.

Eine weitere Möglichkeit zum Ermitteln der Drucklänge besteht beispielsweise darin, durch eine z. B. als eine Kamera ausgebildete Erfassungseinrichtung 60 z. B. eines Inspektionssystems Registerabweichungen im Druckbild 32 zu erfassen und aus diesen Registerabweichungen die Drucklänge zu ermitteln. Das kann sowohl manuell an Probabogen als auch inline in der Druckmaschine erfolgen.

Sowohl die manuell über das Ausmessen der Passmarken als auch die automatisiert ermittelten Werte stehen nunmehr in der Recheneinheit 59 zur Verfügung. Damit ist es möglich, die zweiten Korrekturwerte KW2 zu ermitteln.

Im Ergebnis der Berechnung der zweiten Korrekturwerte KW2 werden zweite Korrektursignale 61 an den nachfolgend angeordneten Überlagerungsrechner 57 übermittelt.

Im Überlagerungsrechner 57 werden die ersten Korrekturwerte KW1 mit den zweiten Korrekturwerten KW2 überlagert. Es werden Stellsignale 62 erzeugt, welche einer Antriebssteuerung 63 des weiteren Druckwerkszylinders vermittelt werden.

Die Überlagerung eines ersten Korrekturwertes KW1 mit einem zweiten Korrekturwert KW2 kann sequentiell durchgeführt werden. Das heißt, es wird für einen beispielsweise ersten Drehwinkelbereich dem lageregelbaren Antrieb ein erster Korrekturwert KW1 vorgegeben, das Stellsignal 62 generiert und der lageregelbare Antrieb gestellt. Nach der Abarbeitung wird für den folgenden zweiten Drehwinkelbereich der zweite Korrekturwert KW2 vorgegeben, das Stellsignal 62 generiert und der lageregelbare Antrieb gestellt. Anschließend wird für den folgenden dritten Drehwinkelbereich wiederum der erste Korrekturwert KW1 vorgegeben. Diese Abfolge wird fortgesetzt, bis bei 360° der Umlauf abgeschlossen ist.

In einer weiteren Ausgestaltung wird die Überlagerung der ersten Korrekturwerte KW1 mit den zweiten Korrekturwerten KW2 zeitgleich durchgeführt. Dabei wird ein erster Korrekturwert KW1 mit einem zweiten Korrekturwert KW2 im Überlagerungsrechner 57 verrechnet und pro Drehwinkelbereich ein Stellsignal 62 für die Steuerung des lageregelbaren Antriebs zur Verfügung gestellt.

Der Steuerrechner der Bearbeitungsmaschine, insbesondere der Druckmaschine, kann z. B. die zuvor beschriebenen Funktionen der Steuereinheit 56 und/oder des Überlagerungsrechners 57 und/oder der Recheneinheit 59 und/oder gegebenenfalls auch der Antriebssteuerung 63 in sich vereinen.

Wird ein Druckauftrag abgearbeitet, dann wird bevorzugt für jedes druckende Druckwerk 01; 02; 03 die Ist-Lage des jeweiligen auf den jeweiligen Zylinderaufzug 08 gedruckten Bildmerkmals, insbesondere Passkreuzes erfasst. Beispielsweise entnimmt eine Bedienperson nach einem Probedruck einen Substratbogen, misst die relative Lage der Bildmerkmale aus und gibt diese Werte an den Steuerrechner weiter. Alternativ oder zusätzlich wird dieser Vorgang maschinell durchgeführt, insbesondere mittels entsprechender Sensoren. Beispielsweise werden während der Abarbeitung des Druckauftrags die Lagen der Bildmerkmale in festgelegten oder zumindest festlegbaren

Abständen oder fortlaufend erfasst und an den Steuerrechner übermittelt. Auf diese Weise kann auch während des Bearbeitungsvorgangs des Substrats, insbesondere in einem laufenden Druckprozess der Druckmaschine laufend eine Anpassung der Lage der Spannelemente 20 und/oder eine entsprechende Steuerung und/oder Regelung der Rotationsbewegung des mindestens einen am Druckprozess beteiligten Formzylinders 07 vorgenommen werden.

Beispielsweise mittels des Steuerrechners werden bevorzugt gegebenenfalls vorhandene Abweichungen der Bildmerkmale oder Passkreuze untereinander berechnet, die von unterschiedlichen Druckwerken 01; 02; 03 stammen. Beispielsweise unter Einbeziehung der bevorzugt hinterlegten, für den jeweiligen aufgespannten Zylinderaufzug 08 spezifische Daten wird bevorzugt eine erforderliche Lageänderung der entsprechenden Spannelemente 20 des jeweiligen Druckwerks 01; 02; 03 und/oder eine erforderliche entsprechende Steuerung und/oder Regelung der Rotationsbewegung des Formzylinders 07 ermittelt.

Über hier nicht weiter erläuterte Rechenalgorithmen wird beispielsweise eine für eine erforderliche Lageänderung der Spannelemente 20 notwendige Antriebskraft FH bzw. ein notwendiger Druck im Krafterzeugungselement 35 berechnet und das Krafterzeugungselement 35 entsprechend aktiviert. Bevorzugt wird also der Dehnschlauch 35 mit einem Medium befüllt und in seinem Inneren der für die Lageänderung des Spannelementes 20 erforderliche adäquate Druck aufgebaut. Über diese oder andere Rechenalgorithmen wird beispielsweise ein für eine erforderliche Lageänderung der Spannelemente 20 notwendiger Druck im Stützelement 28 berechnet und das Stützelement 28 entsprechend aktiviert. Bevorzugt wird also der Stützschauch 28 mit einem Medium befüllt und in seinem Inneren der für die Lageänderung des Spannelementes 20 erforderliche adäquate Druck aufgebaut. Über diese oder andere Rechenalgorithmen wird beispielsweise ein für eine erforderliche Lageänderung der Spannelemente 20 notwendiger Stellweg S oder ein Ort bzw. eine Position des zumindest

einen Stützelementes 25 berechnet und das Stützelement 25 entsprechend eingestellt. Bevorzugt wird also die zumindest eine Spannspindel 25 entsprechend verlagert. Im Fall des nicht vorhandenen Stützelementes 25 wird das betreffende an der mindestens einen Führungsschiene 48 zwangsgeführte Spannelement 20 an eine entsprechende Position entlang des Stellweges S bewegt und dort durch Selbsthemmung eingestellt bzw. fixiert. Über diese oder andere Rechenalgorithmen wird beispielsweise ein für eine erforderliche entsprechende Steuerung und/oder Regelung der Rotationsbewegung des Formzylinders 07 notwendiger Verlauf der Winkellage des Formzylinders 07 relativ zu einer Winkellage eines das Substrat führenden Transportkörpers 04, insbesondere Zylinders 04 oder Gegendruckzylinders 04 berechnet und eine Rotation des Formzylinders 07 entsprechend angepasst und/oder ausgeführt. Durch einen Sensor, beispielsweise eine Kamera, wird bevorzugt eine resultierende Lageveränderung der Spannelemente 20 und/oder eine Dehnung des Zylinderaufzugs 08 und/oder eine Verlagerung eines Bildmerkmals und/oder ein Register des Druckbilds gemessen und an den Steuerrechner übermittelt.

Insbesondere falls sich bei der Registermessung eine auf die axiale Richtung A bezogene Abweichung einer Soll-Lage einer als Registermarke dienenden Markierung zu einer Ist-Lage der als Registermarke dienenden Markierung ergibt, erfolgt bevorzugt ein Verfahren zur Kompensation von Registerabweichungen und/oder Passerabweichungen in axialer Richtung A. Das Verfahren umfasst bevorzugt zumindest eine Veränderung der Lage zumindest eines Spannelementes 20 bezüglich der axialen Richtung A. Man spricht in diesem Fall auch von einer trapezförmigen Abweichung, weil solche Abweichungen auf Grund beispielsweise der Greifer üblicherweise im hinteren Bereich der Bogen stärker ausgeprägt sind als gegebenenfalls im vorderen Bereich der Bogen. Eine als Registermarke dienende Markierung ist beim Drucken beispielsweise eine gedruckte Registermarke.

Wird bei einer Registermessung festgestellt, dass sich eine trapezförmige Abweichung ergibt, dann wird bevorzugt das nachlaufende Ende 19 des Zylinderaufzugs 08 einer

erhöhten Spannung bezüglich der axialen Richtung A ausgesetzt und damit in der axialen Richtung A gedehnt. Dazu werden bevorzugt eines oder mehrere der Spannelemente 20 bzw. Spannsegmente 20 bezüglich der axialen Richtung A verlagert. Die Verlagerung der Spannelemente 20 bezüglich der axialen Richtung A zum Dehnen des Zylinderaufzugs 08 erfolgt bevorzugt jeweils von innen nach außen, also ausgehend von der auf die axiale Richtung A bezogenen Mitte des Zylinderkanals 14 auf einen auf die axiale Richtung A bezogenen Rand des Zylinderkanals 14. Bei einer symmetrischen trapezförmigen Abweichung erfolgt die Verlagerung der Spannelemente 20 bevorzugt symmetrisch um eine auf die axiale Richtung bezogene Mitte des Ballens des Formzylinders 07. Bei einer unsymmetrischen trapezförmigen Abweichung erfolgt die Verlagerung der Spannelemente 20 bevorzugt ebenfalls unsymmetrisch bezüglich der auf die axiale Richtung A bezogenen Mitte des Ballens 46 des Formzylinders 07. Insbesondere werden dann beispielsweise mehr Spannelemente 20 der axialen Richtung A verlagert als entgegen dieser axialen Richtung A verlagert werden und/oder werden ausschließlich Spannelemente 20 in oder entgegen der axialen Richtung A verlagert. Auch eine lediglich vom Betrag der zurückgelegten Strecke her unterschiedliche Verlagerung kommt in Frage. Bevorzugt erfolgt diese Verlagerung der Spannelemente 20 mittels jeweils zumindest eines Verlagerungsmittels 27; 34.

Die Verlagerung der Spannelemente 20 und damit ein Dehnen und/oder Entspannen des Zylinderaufzugs 08 bezüglich der axialen Richtung A und/oder in Umfangsrichtung B erfolgt bevorzugt jeweils während einer Rotation des den betreffenden Zylinderaufzug 08 tragenden Formzylinders 07. Während dieser Rotation des Formzylinders 07 wird der Zylinderaufzug 08 vorzugsweise in Kontakt mit einer Fläche, beispielsweise einer Oberfläche eines anderen Rotationskörpers gebracht. Als derartiger Rotationskörper kommt insbesondere der Gummizylinder 06 und/oder eine oder mehrere Farbauftragswalzen 10 und/oder eine oder mehrere Feuchtauftragswalzen 13 zum Einsatz. Bevorzugt wird dazu zunächst das jeweilige zumindest eine Spannelement 20 bezüglich seiner auf die axiale Richtung A bezogenen Position verändert und danach das

im Druckbetrieb nachlaufende Ende 19 des Zylinderaufzugs 08 von dem entsprechenden Rotationskörper überrollt. Alternativ oder zusätzlich wird das jeweilige zumindest eine Spannelement 20 bezüglich seiner auf die axiale Richtung A bezogenen Position verändert und währenddessen das im Druckbetrieb nachlaufende Ende 19 des Zylinderaufzugs 08 von dem entsprechenden Rotationskörper überrollt. Beispielsweise erfolgt eine Veränderung der auf die axiale Richtung A bezogenen Position des jeweiligen Spannelementes 20 in mehreren aufeinanderfolgenden Teilvorgängen. Dadurch wird eine präzisere und schonendere Spannung des Zylinderaufzugs 08 ermöglicht. Insbesondere kann dann die Überrollung auch während der Teilvorgänge und/oder nach den Teilvorgängen erfolgen.

Nach dem Aufbau des erforderlichen adäquaten Drucks und/oder dem Erreichen der Soll-Lage der Spannelemente 20 wird die auf die Spannelemente 20 wirkende Kraft und dafür beispielsweise der Druck im Inneren des entsprechenden Hohlkörpers 35 auf einen Wert abgesenkt, der im Haftreibungsbereich zwischen einer Oberfläche des Formzylinders 07 und einer Unterseite des Zylinderaufzugs 08 liegt. Durch diese Reduzierung wird erreicht, dass unter Beibehaltung der Lage der Spannelemente 20 die auf den Zylinderaufzug 08 wirkende Kraft relativ klein gehalten wird. Auf diese Weise wird einem Fließen und damit einer schleichenden und insbesondere ungewollten weiteren Dehnung des Werkstoffs des Zylinderaufzugs 08 entgegengewirkt.

Bevorzugt erfolgen die Verlagerung der Spannelemente 20 und damit insbesondere das Dehnen und/oder Entspannen des Zylinderaufzugs 08 in der axialen Richtung A bevorzugt unabhängig von der Zugspannung FZ in Umfangsrichtung B und weiter bevorzugt unter insbesondere unveränderter Aufrechterhaltung der Zugspannung FZ in Umfangsrichtung B und ohne ein vorheriges Aufheben einer Zugspannung FZ in Umfangsrichtung B. Vorzugsweise wird die Zugspannung FZ in Umfangsrichtung B währenddessen unverändert aufrechterhalten. Diese Zugspannung FZ entspricht bevorzugt maximal derjenigen verminderten Zugspannung FZ, unter welcher der

Zylinderaufzug 08 dauerhaft auf dem Formzylinder 07 aufgespannt ist. Es ist aber auch möglich, diese lediglich zeitweise zu verringern.

Insbesondere falls sich bei der Registermessung eine auf die Umfangsrichtung B bezogene Abweichung einer Soll-Lage einer als Registermarke dienenden Markierung zu einer Ist-Lage der als Registermarke dienenden Markierung ergibt, wird z. B. folgendes Verfahren zur Kompensation von Registerabweichungen und/oder Passerabweichungen in Umfangsrichtung B durchgeführt.

In einer ersten Ausführungsform des Verfahrens zur Kompensation von Registerabweichungen und/oder Passerabweichungen in Umfangsrichtung B erfolgt bevorzugt eine Veränderung der Abmessung des Zylinderaufzugs 08 in der Umfangsrichtung B, insbesondere durch eine Veränderung der Lage zumindest eines Spannelementes 20 bezüglich der Umfangsrichtung B. Bevorzugt erfolgt diese Veränderung der Lage bezüglich der Umfangsrichtung B für mehrere und weiter bevorzugt für alle Spannelemente 20.

Dazu wird beispielsweise ein Druck in dem als bezüglich seines Volumens veränderbarer Hohlkörper 28 ausgebildeten Stützelement 28 erhöht, wodurch das zumindest eine Spannelement 20 in der Umfangsrichtung B bewegt wird und der Zylinderaufzug 08 entsprechend gespannt und dadurch gedehnt wird. Bei einer Reduzierung des Drucks innerhalb des Stützelementes 28 erfolgt eine Entspannung des Zylinderaufzugs 08 und nach Überwindung einer Haftreibung eine Verkürzung des Zylinderaufzugs 08.

Alternativ oder zusätzlich wird z. B. das zumindest eine als Spannschindel 25 ausgebildete Stützelement 25 derart aktiviert, beispielsweise gedreht, dass eine Verschiebung des entsprechenden zumindest einen Spannelementes 20 erfolgt und dadurch eine Dehnung des Zylinderaufzugs 08 erreicht wird.

Die Verlagerung der Spannelemente 20 und damit insbesondere ein Dehnen und/oder Entspannen des Zylinderaufzugs 08 bezüglich der Umfangsrichtung B erfolgt – wie erwähnt - bevorzugt während einer Rotation des den betreffenden Zylinderaufzug 08 tragenden Formzylinders 07. Während dieser Rotation des Formzylinders 07 wird der Zylinderaufzug 08 in Kontakt mit einer Fläche, beispielsweise einer Oberfläche eines anderen Rotationskörpers gebracht. Als derartiger Rotationskörper kommt insbesondere der Gummizylinder 06 und/oder eine oder mehrere Farbauftragswalzen 10 und/oder eine oder mehrere Feuchtauftragswalzen 13 zum Einsatz. Bevorzugt wird dazu zunächst das jeweilige zumindest eine Spannelement 20 bezüglich seiner auf die Umfangsrichtung B bezogenen Position verändert und danach das im Druckbetrieb nachlaufende Ende 19 des Zylinderaufzugs 08 von dem entsprechenden Rotationskörper überrollt. Alternativ oder zusätzlich wird das jeweilige zumindest eine Spannelement 20 bezüglich seiner auf die Umfangsrichtung B bezogenen Position verändert und währenddessen das im Druckbetrieb nachlaufende Ende 19 des Zylinderaufzugs 08 von dem entsprechenden Rotationskörper überrollt. Beispielsweise erfolgt eine Veränderung der auf die Umfangsrichtung B bezogenen Position des jeweiligen Spannelementes 20 in mehreren aufeinanderfolgenden Teilvorgängen. Dadurch wird eine präzisere und schonendere Spannung des Zylinderaufzugs 08 ermöglicht. Insbesondere kann dann die Überrollung auch während der Teilvorgänge und/oder nach den Teilvorgängen erfolgen.

Nach dem Aufbau des erforderlichen adäquaten Drucks und/oder dem Erreichen der Soll-Lage der Spannelemente 20 wird die auf die Spannelemente 20 wirkende Kraft und dafür beispielsweise der Druck im Inneren des entsprechenden Hohlkörpers 28 auf einen Wert abgesenkt, der im Haftreibungsbereich zwischen einer Oberfläche des Formzylinders 07 und einer Unterseite des Zylinderaufzugs 08 liegt. Durch diese Reduzierung wird erreicht, dass unter Beibehaltung der Lage der Spannelemente 20 die auf den Zylinderaufzug 08 wirkende Kraft relativ klein gehalten wird. Auf diese Weise wird einem Fließen und damit einer schleichenden und insbesondere ungewollten weiteren Dehnung des Werkstoffs des

Zylinderaufzugs 08 entgegengewirkt. Bevorzugt gilt gleiches analog für das zumindest eine als Spannspindel 25 ausgebildete Stützelement 25.

Eine Veränderung der Abmessung des Substrats in der Umfangsrichtung B wird alternativ oder zusätzlich zu einer Veränderung der Abmessung des zumindest einen Zylinderaufzugs 08 in der Umfangsrichtung B bevorzugt durch eine entsprechend gesteuerte und/oder geregelte Rotationsbewegung des Formzylinders 07 kompensiert. Demnach ist bzw. wird alternativ oder zusätzlich zu der oben beschriebenen Veränderung der Dimensionen des Zylinderaufzugs 08 insbesondere mit Hilfe des Antriebs des Formzylinders 08 ein Längenausgleich durchgeführt oder ist zumindest derart durchführbar. Der Antrieb des Formzylinders 07 ist insbesondere hierfür bevorzugt als ein Einzelantrieb ausgebildet, weiter bevorzugt als Direktantrieb DA.

Ein Verhältnis zwischen einer ersten Winkelgeschwindigkeit des Formzylinders 07 und einer zweiten Winkelgeschwindigkeit des das Substrat führenden Transportkörpers 04, insbesondere Zylinders 04 oder Gegendruckzylinders 04 wird Geschwindigkeitsverhältnis genannt, insbesondere Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Formzylinder 07 und Gegendruckzylinder 04. Bevorzugt erfolgt eine Bearbeitung des Substrats derart, dass während der Bearbeitung des Substrats das Geschwindigkeitsverhältnis gezielt derart beeinflusst und/oder eingestellt wird, dass es zumindest zeitweise und bevorzugt den überwiegenden Teil der Zeit der Bearbeitung von jeglichem ganzzahligen Verhältnis abweicht. Bevorzugt ist also während der Bearbeitung des Substrats das Geschwindigkeitsverhältnis zumindest zeitweise und bevorzugt mehr als die Hälfte der Zeit nicht ganzzahlig. Unter einem ganzzahligen Verhältnis zweier Werte ist dabei insbesondere ein Verhältnis solcher Werte zu verstehen, das bei Division des dem Zähler entsprechenden Wertes durch den dem Nenner entsprechenden Wert einer ganzen Zahl im mathematischen Sinne entspricht. Beispiele für ganzzahlige Verhältnisse sind demnach eins zu eins, zwei zu eins, drei zu eins, vier zu eins oder ähnliches. Unter einer Bearbeitung des Substrats ist dabei bevorzugt eine reguläre Bearbeitung des Substrats

zu verstehen, beispielsweise ein Druckvorgang und/oder ein Lackiervorgang und/oder ein Prägevorgang und/oder ein Stanzvorgang und/oder ein Perforiervorgang. Bevorzugt ist eine reguläre Bearbeitung zu unterscheiden von einer Anlaufphase des Betriebs und/oder einer Beendigungsphase des Betriebs und/oder einer Unterbrechung des Betriebs.

Bevorzugt erfolgt eine Bearbeitung des Substrats derart, dass während der Bearbeitung des Substrats dieses Geschwindigkeitsverhältnis verändert wird, insbesondere also das Verhältnis zwischen der ersten Winkelgeschwindigkeit des Formzylinders 07 und der zweiten Winkelgeschwindigkeit des das Substrat führenden Transportkörpers 04, insbesondere Zylinders 04 oder Gegendruckzylinders 04. Bevorzugt erfolgt während dieser Bearbeitung des Substrats eine auf die Winkelgeschwindigkeiten bezogene relative Beschleunigung zwischen dem Formzylinder 07 einerseits und dem das Substrat führenden Transportkörper 04, insbesondere Zylinder 04 oder Gegendruckzylinder 04 andererseits. Eine solche Beschleunigung ist bevorzugt zumindest zeitweise positiv und/oder zumindest zeitweise negativ. Insbesondere im Zusammenhang mit einer solchen Beschleunigung erfolgt bevorzugt während dieser Bearbeitung des Substrats eine Veränderung des Geschwindigkeitsverhältnisses, weiter bevorzugt eine periodische Veränderung des Geschwindigkeitsverhältnisses. Eine Periode, also insbesondere ein kleinstes örtliches und/oder zeitliches Intervall, nach dem sich die periodische Veränderung wiederholt, ist bevorzugt nach einer jeweiligen vollen Umdrehung oder auch nach einem ganzzahligen Bruchteil einer vollen Umdrehung des Formzylinders 07 erreicht. Ein ganzzahliger Bruchteil ist ein Bruchteil, der bei Multiplikation mit einer ganzen Zahl den Wert eins ergibt. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Winkelgeschwindigkeit eines einzelnen Zylinders, insbesondere des Formzylinders 07 oder des Gegendruckzylinders 04 innerhalb einer jeweiligen, vorzugsweise gleichbleibenden Umdrehungsperiode, also innerhalb einer jeweiligen vollen Umdrehung oder auch innerhalb eines entsprechenden ganzzahligen Bruchteils einer vollen Umdrehung des Formzylinders 07, variabel eingestellt wird, dass also

aufeinanderfolgende Umdrehungen sich hinsichtlich eines jeweiligen Verlaufs des Geschwindigkeitsverhältnisses zueinander unterscheiden.

Beispielsweise wird der Formzylinder 07 während einer vollen Umdrehung um 360° über zumindest einen ersten Winkelbereich von zumindest 180° und bevorzugt zumindest 270° mit zumindest einer ersten Umfangsgeschwindigkeit des Formzylinders 07 rotiert, die größer ist als eine erste Umfangsgeschwindigkeit des das Substrat führenden Transportkörpers 04, insbesondere Zylinders 04 oder Gegendruckzylinders 04. Dann wird bevorzugt dieser Formzylinder 07 über zumindest einen relativ kleinen zweiten Winkelbereich mit zumindest einer zweiten Umfangsgeschwindigkeit des Formzylinders 07 rotiert, die kleiner ist als eine zweite Umfangsgeschwindigkeit des das Substrat führenden Transportkörpers 04, insbesondere Zylinders 04 oder Gegendruckzylinders 04. Auf diese Weise eilt der Zylinderaufzug 08 des Formzylinders 07 dem Substrat während des durch den zumindest einen ersten Winkelbereich festgelegten größten Teils seiner Umdrehung voraus, wodurch beispielsweise das Druckbild 32 verkürzt auf das Substrat übertragen wird. Im Anschluss wird der Formzylinder 07 relativ langsam rotiert, so dass der das Substrat führende Transportkörper 04, insbesondere Zylinder 04 oder Gegendruckzylinder 04 den Formzylinder 07 wieder einholt. Beispielsweise rotiert ein Übertragungszyylinder 06 bevorzugt aber nicht notwendigerweise mit einer Umfangsgeschwindigkeit, die im Wesentlichen einer Transportgeschwindigkeit des Substrats entspricht.

Bevorzugt wird der Formzylinder 07 während einer vollen Umdrehung um 360° über den zumindest ersten Winkelbereich von zumindest 180° und bevorzugt zumindest 270° mit zumindest einer ersten Umfangsgeschwindigkeit des Formzylinders 07 rotiert, die kleiner ist als eine erste Umfangsgeschwindigkeit des das Substrat führenden Transportkörpers 04, insbesondere Zylinders 04 oder Gegendruckzylinders 04. Dann wird bevorzugt dieser Formzylinder 07 über zumindest einen relativ kleinen zweiten Winkelbereich mit zumindest einer zweiten Umfangsgeschwindigkeit des Formzylinders 07 rotiert, die größer

ist als eine zweite Umfangsgeschwindigkeit des das Substrat führenden Transportkörpers 04, insbesondere Zylinders 04 oder Gegendruckzylinders 04. Auf diese Weise eilt das Substrat dem Formzylinder 07 während des durch den zumindest einen ersten Winkelbereich festgelegten größten Teils der Umdrehung des Formzylinders 07 voraus, wodurch beispielsweise das Druckbild 32 gelängt auf das Substrat übertragen wird. Im Anschluss wird der Formzylinder 07 relativ schnell rotiert, so dass er den das Substrat führenden Transportkörper 04, insbesondere Zylinder 04 oder Gegendruckzylinder 04 wieder einholt. Der beispielsweise angeordnete Übertragungszyylinder 06 rotiert auch in diesem Fall bevorzugt aber nicht notwendigerweise mit einer Umfangsgeschwindigkeit, die im Wesentlichen der Transportgeschwindigkeit des Substrats entspricht.

Bevorzugt erfolgt eine Veränderung des Geschwindigkeitsverhältnisses durch eine Beschleunigung des Formzylinders 07. Alternativ oder zusätzlich kann auch der das Substrat führende Transportkörper 04, insbesondere Zylinder 04 oder Gegendruckzylinder 04 beschleunigt werden. Allerdings sind bevorzugt alle das Substrat führenden Transportkörper 04, insbesondere Zylinder 04 oder Gegendruckzylinder 04 mit einem gemeinsamen Hauptantrieb und/oder Räderzug 55 der Bearbeitungsmaschine verbunden, während bevorzugt jeder Formzylinder 07 davon unabhängig angetrieben ist. Der Formzylinder 07 weist also bevorzugt einen Antrieb auf, der unabhängig vom Antrieb des den Formzylinder 07 kontaktierenden Übertragungszyylinder 06 und/oder des Farbwerks 09 und/oder vom Antrieb des den Formzylinder 07 kontaktierenden Gegendruckzylinders 04 ist. Somit ist die individuelle Beschleunigung des Formzylinders 07 zu bevorzugen.

Beispielsweise steht der Formzylinder 07 und/oder der Zylinderaufzug 08 des Formzylinders 07 mit dem Substrat oder dem Übertragungszyylinder 06 in Kontakt, während der erste Formzylinder 07 eine Winkellage innerhalb des zumindest einen ersten Winkelbereichs innehat. Beispielsweise steht der Formzylinder 07 und der Zylinderaufzug des Formzylinders 08 außer Kontakt mit dem Substrat und dem Übertragungszyylinder 06,

während der erste Formzylinder 07 eine Winkellage innerhalb des zumindest einen zweiten Winkelbereichs innehat, insbesondere weil der Formzylinder 07 so orientiert ist, dass der Zylinderkanal 14 des Formzylinders 07 in diesem zumindest einen zweiten Winkelbereich dem Übertragungszyylinder 06 und/oder dem Gegendruckzylinder 04 und/oder dem Substrat gegenüberliegend angeordnet ist.

Bevorzugt erfolgt eine Bearbeitung des Substrats derart, dass während der Bearbeitung des Substrats dieses Geschwindigkeitsverhältnis zumindest zweimal verändert wird, also beispielsweise zunächst verringert und danach wieder erhöht wird. Weiter bevorzugt erfolgt eine Bearbeitung des Substrats derart, dass während der Bearbeitung des Substrats dieses Geschwindigkeitsverhältnis während jeder vollständigen Umdrehung des Formzylinder 08 zumindest zweimal verändert wird, also beispielsweise zunächst verringert und danach wieder erhöht wird. Weitere Anpassungen an entsprechende veränderte Gegebenheiten sind möglich. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn der Formzylinder 07 in Umfangsrichtung B mit mehreren Zylinderaufzügen 08 hintereinander belegt ist.

Bevorzugt erfolgt eine derart gesteuerte und/oder geregelte Rotationsbewegung des Formzylinders 07 zur Kompensation von Veränderungen des Substrats und/oder des Druckbildes 32 auch im Fall zumindest eines als Hülse ausgebildeten Zylinderaufzugs 08.

Anders ausgedrückt wird bevorzugt während einer vollständigen Umdrehung des Formzylinders 07 zum Anpassen des von ihm ausgehenden Druckbildes 32 an die Veränderung der Abmessung des Substrats und/oder zum Ausgleich der Drucklänge durch den Antrieb des Formzylinders 07 ein Differenzwinkel zwischen dem Formzylinder 07 und dem das Substrat führenden Transportkörper 04, insbesondere Zylinder 04 oder Gegendruckzylinder 04 generiert. Der Antrieb des Formzylinders 07 wird bevorzugt so angesteuert, dass der Differenzwinkel zwischen dem Formzylinder 07 und dem das Substrat führenden Transportkörper 04, insbesondere Zylinder 04 oder

Gegendruckzylinder 04 innerhalb einer vollständigen Umdrehung des Formzylinders 07 von einem Anfangswert auf einen vorgegebenen Endwert gebracht und wieder auf den Anfangswert zurück gebracht wird. Die Ansteuerung kann auch so erfolgen, dass innerhalb einer vollständigen Umdrehung des Formzylinders 07 in mehreren Zyklen der Differenzwinkel zwischen dem Formzylinder 07 und dem das Substrat führenden Transportkörper 04, insbesondere Zylinder 04 oder Gegendruckzylinder 04 von einem Anfangswert auf zumindest einen vorgegebenen Endwert gebracht und wieder auf den Anfangswert zurück gestellt wird.

Beispielsweise erfolgen eine Dehnung des Zylinderaufzugs 08 in der axialen Richtung A und eine Dehnung des Zylinderaufzugs 08 in der Rotationsrichtung B zumindest zeitweise gleichzeitig. Beispielsweise erfolgt ein Ausgleich der Drucklänge durch den Antrieb des Formzylinders 07 parallel zu und/oder zumindest zeitweise gleichzeitig mit zumindest einer Dehnung des Zylinderaufzugs 08 in der axialen Richtung A und/oder zumindest einer Dehnung des Zylinderaufzugs 08 in der Umfangsrichtung B. In einer anderen Ausführungsvariante wird innerhalb des jeweiligen an eine Bedruckstoffänderung anzupassenden Zylinderaufzugs 08 jeweils zuerst die Zugspannung FZ in Axialrichtung A und dann die Zugspannung FZ in Umfangsrichtung B des betreffenden Formzylinders 07 aufgebaut. Letztere Variante hat den Vorteil, dass die erforderliche Zugspannung FZ in Axialrichtung A wesentlich niedriger ist, als wenn zuvor die Zugspannung FZ in Umfangsrichtung B aufgebracht worden ist. Denn das Aufbringen der Zugspannung FZ in Umfangsrichtung B verursacht zusätzliche Reibkräfte, die ein Aufbringen der Zugspannung FZ in Axialrichtung A behindern. Letztere Variante führt demnach zu einer höheren Genauigkeit beim Kompensieren einer Bedruckstoffänderung in einer Druckmaschine.

In einer Ausführungsform erfolgt je nach erforderlicher Anpassung wahlweise entweder eine Dehnung des Zylinderaufzugs 08 in der Umfangsrichtung B oder eine Veränderung dieses Geschwindigkeitsverhältnisses. Solange die notwendige Anpassung der

Druckbildlänge in der Umfangsrichtung B nicht über eine durch eine maximale Dehnung des Zylinderaufzugs 08 in der Umfangsrichtung B erreichbare Anpassung der Druckbildlänge hinausgeht, erfolgt dann ausschließlich eine Anpassung mittels der Dehnung in der Umfangsrichtung B. Bei größeren notwendigen Anpassungen in der Umfangsrichtung B erfolgt dann stattdessen bevorzugt ausschließlich eine Veränderung dieses Geschwindigkeitsverhältnisses. Die Entscheidung erfolgt bevorzugt unter Berücksichtigung zumindest der bevorzugt in dem Steuerrechner hinterlegten, für den aufgespannten Zylinderaufzug 08 spezifischen Daten und/oder zumindest eines insbesondere für den aufgespannten Zylinderaufzug 08 spezifischen Grenzwerts. Wenn der Stellwert zum Verlagern der Spannelemente 20 in Umfangsrichtung B diesen Grenzwert überschreitet, wird stattdessen der Antrieb des Formzylinders 07 so angesteuert, dass innerhalb eines Umlaufs des Formzylinders 07 eine Veränderung des Geschwindigkeitsverhältnisses zwischen der ersten Winkelgeschwindigkeit des Formzylinders 07 und der zweiten Winkelgeschwindigkeit des das Substrat führenden Transportkörpers 04 erfolgt.

In einer anderen Ausführungsform erfolgt nur bei über eine durch eine maximale Dehnung des Zylinderaufzugs 08 in der Umfangsrichtung B erreichbare Anpassung der Druckbildlänge hinausgehender notwendiger Anpassung der Druckbildlänge zusätzlich zu dieser Dehnung eine entsprechende Veränderung dieses Geschwindigkeitsverhältnisses. Wenn der Stellwert zum Verlagern der Spannelemente 20 in Umfangsrichtung B diesen Grenzwert überschreitet, wird zusätzlich zu einer beispielsweise bis zu diesem Grenzwert reichenden Verlagerung der Spannelemente 20 der Antrieb des Formzylinders 07 so angesteuert, dass innerhalb eines Umlaufs des Formzylinders 07 eine Veränderung des Geschwindigkeitsverhältnisses zwischen der ersten Winkelgeschwindigkeit des Formzylinders 07 und der zweiten Winkelgeschwindigkeit des das Substrat führenden Transportkörpers 04, insbesondere Zylinders 04 oder Gegendruckzylinders 04 erfolgt.

Das Dehnen des Zylinderaufzugs 08 kann unabhängig von seiner Richtung sowohl vor als auch während des Abarbeitens eines Druckauftrags erfolgen. Dabei ist unter einem Druckauftrag die Gesamtheit der zum Drucken erforderlichen Aktivitäten zu verstehen. Das heißt, das Dehnen kann sowohl vor als auch während eines Farbeinlaufs erfolgen. Es kann auch vor oder während eines Reinigens des Formzylinders 07 oder des Farbwerks 09 erfolgen. Das Dehnen kann auch vor oder während des Bearbeitens, insbesondere des Druckens erfolgen, also vor oder während des Kontaktes des Übertragungszylinders 06 oder des Zylinderaufzugs 08 mit dem Substrat. Wenn das Dehnen vor dem Drucken erfolgen soll, geht dem Drucken bevorzugt ein vorheriger Probedruck voraus, an Hand dessen die erforderlichen Stellwerte manuell oder automatisiert, z. B. mittels Registermessungen, ermittelt werden können.

Erfolgt das Dehnen vor dem Drucken, dann werden vorzugsweise bei einem während des Dehnens stattfindenden Kontakts des Formzylinders 07 und/oder des Zylinderaufzugs 08 mit einem entsprechenden Rotationskörper wie beispielsweise dem Übertragungszylinder 06 oder dem Gegendruckzylinder 04 die Farbauftragswalzen 10 und/oder die Feuchtauftragswalze 13 nicht mit dem als Druckplatte 08 ausgebildeten Zylinderaufzugs 08 aufgesetzt, beispielsweise damit das Farbprofil im Farbwerk 09 erhalten bleibt.

Wenn ein Druckbogen 31 von dem einen ersten Stapel Druckbogen 31 aufweisenden Bogenanleger der Bogendruckmaschine durch deren Druckwerke 01; 02; 03 zu der einen zweiten Stapel Druckbogen 31 aufweisenden Bogenauslage an dieser Bogendruckmaschine transportiert wird, wie es in der Fig. 1 i. V. m. den Drehrichtungspfeilen der Gegendruckzylinder 04 angedeutet ist, erfährt dieser Druckbogen 31 aufgrund diverser Druckprozess bedingter Einwirkungen eine Verformung in seiner Geometrie, d. h. in seinen geometrischen Dimensionen. Unter einem Druckbogen 31 wird hier ein Bogen aus Papier oder Karton mit einem Mindest-Format von DIN A3 verstanden. Kleinere Formatgrößen werden allgemein als „Blatt“ bezeichnet. Beispielsweise wird ein solcher Druckbogen 31 im Druckprozess aufgrund einer Pressung

in jedem von ihm durchlaufenen Druckspalt zwischen zwei zusammenwirkenden Druckwerkszylindern der Bogendruckmaschine, z. B. in dem Druckspalt zwischen einem Übertragungszyylinder 06 und einen mit diesem Übertragungszyylinder 06 zusammenwirkenden Gegendruckzyylinder 04 gelangt. Die mindestens eine im Druckprozess auf den betreffenden Druckbogen 31 aufgetragene Druckfarbe und gegebenenfalls ein im Druckprozess verwendetes Feuchtmittel tragen in den betreffenden Druckbogen 31 Feuchte ein, was bei einem aus Papier oder Karton, d. h. aus Fasern bestehenden Druckbogen 31 zu einer zumindest partiellen, auf eine Axialrichtung der zusammenwirkenden Druckwerkszylinder bezogenen Breitendehnung und gegebenenfalls auch zu einer zumindest partiellen, längs zur Transportrichtung verlaufenen Längung des betreffenden Druckbogens führt.

Sollen Druckseiten eines Satzspiegels auf der Vorder- und Rückseite desselben Druckbogens genau aufeinanderpassen, so müssen diese Druckseiten auf dem betreffenden Druckbogen 31 registerhaltig angeordnet werden. Zudem muss in einem Druckprozess mit mehreren Druckfarben bzw. Farbauszügen ein exaktes, d. h. positionsgenaueres gleichmäßiges übereinander und/oder nebeneinander Drucken der einzelnen Druckfarben bzw. Farbauszüge sichergestellt werden, was als Passer bezeichnet wird. Ein Fehler im Register und/oder Passer, der sich aus der seine Geometrie betreffende Verformung eines Druckbogens 31 aufgrund der zuvor erwähnten Druckprozess bedingten Einwirkungen ergibt, kann durch eine korrekte registerhaltige Anordnung einer oder mehrerer am Druckprozess beteiligter Druckformen 08 nicht kompensiert werden. Daher besteht das Bedürfnis nach einem dieses Problem lösenden Verfahren zur Anpassung mindestens einer Länge einer auf mehreren Druckbogen 31 jeweils gleich groß drucktechnisch auszubildenden Fläche, wobei diese Fläche vorzugsweise jeweils rechteckförmig auszubilden ist. Diese Fläche bildet z. B. ein auf dem betreffenden Druckbogen 31 ausgebildetes oder zumindest auszubildendes Druckbild 32.

Ein solches Verfahren kann das Ausführen folgender Verfahrensschritte vorsehen:

- a) Die jeweilige auf den betreffenden Druckbogen 31 jeweils gleich groß auszubildende Fläche wird jeweils während eines Transports dieser Druckbogen 31 durch die Bogendruckmaschine ausgebildet, wobei sich die anzupassende Länge oder eine der anzupassenden Längen der betreffenden drucktechnisch auszubildenden Fläche längs oder quer oder schiefwinklig zur Transportrichtung des betreffenden durch die Bogendruckmaschine transportierten Druckbogens 31 erstreckt.
- b) In einem an einer mit einer Recheneinheit verbundenen Anzeigeeinrichtung angezeigten Vorschaudatenbild von der auf den jeweiligen Druckbogen 31 jeweils drucktechnisch auszubildenden Fläche oder in einer an der mit der Recheneinheit verbundenen Anzeigeeinrichtung angezeigten fotografischen Abbildung der auf einem der Druckbogen 31 drucktechnisch ausgebildeten Fläche oder durch eine mittels einer mit der Recheneinheit verbundenen Bedieneinrichtung ausgeführte Eingabe in die Recheneinheit von mindestens einer Koordinate, die jeweils eine Position eines in der drucktechnisch auszubildenden oder ausgebildeten Fläche befindlichen Punktes kennzeichnet, wird jeweils mindestens ein Punkt ausgewählt.
- c) Eine jeweilige Position des mindestens einen ausgewählten Punktes wird in der Recheneinheit in einem auf die Bogendruckmaschine bezogenen Koordinatensystem jeweils als ein Bezugspunkt 41 für die Anpassung der mindestens einen Länge der drucktechnisch auszubildenden Fläche festgelegt.
- d) Von einer mit der Recheneinheit verbundenen Erfassungseinrichtung 60 wird von einem eine drucktechnisch ausgebildete Fläche aufweisenden Druckbogen 31 mindestens ein von dem jeweiligen gewählten Bezugspunkt 41 verschiedener, zu der drucktechnisch ausgebildeten Fläche von diesem Druckbogen 31 gehörender Punkt jeweils als ein Messpunkt 42 erfasst.
- e) In dem auf die Bogendruckmaschine bezogenen Koordinatensystem wird eine jeweilige Position des mindestens einen erfassten Messpunktes 42 ermittelt.
- f) Hinsichtlich des den betreffenden erfassten Messpunkt 42 aufweisenden Druckbogens wird von der Recheneinheit ein Ist-Abstand zwischen der jeweiligen

Position des mindestens einen von dem betreffenden Druckbogen 31 erfassten Messpunktes 42 und der jeweiligen Position des mindestens einen ausgewählten Bezugspunktes 41 ermittelt.

- g) Der ermittelte Ist-Abstand wird von der Recheneinheit mit demjenigen Soll-Abstand verglichen, den die dem betreffenden erfassten Messpunkt 42 entsprechende Position in der der Festlegung der Position des Bezugspunktes 41 zugrunde liegenden Fläche von der Position des betreffenden Bezugspunktes 41 aufweist.
- h) Die Recheneinheit passt in Abhängigkeit von einer von ihr ermittelten Abweichung des Ist-Abstandes vom Soll-Abstand durch eine Ausgabe eines Steuersignals an eine die auf mindestens einem weiteren Druckbogen 31 die jeweilige Fläche drucktechnisch ausbildende Einrichtung jeweils mindestens eine Länge der auf dem jeweiligen mindestens einen weiteren Druckbogen 31 jeweils gleich groß drucktechnisch auszubildenden Fläche an.

Bei dem vorgenannten Verfahren wird die jeweilige Position des mindestens einen Bezugspunktes 41 von der Anpassung der mindestens einen Länge der betreffenden Fläche ausgenommen. In einer bevorzugten Ausbildung dieses Verfahrens werden von der mit dem Steuerrechner oder mit der Recheneinheit verbundenen Erfassungseinrichtung 60 in einem selben Erfassungsvorgang mehrere Messpunkte 42 gleichzeitig erfasst. Diese Messpunkte 42 können auf dem Druckbogen 31 grundsätzlich beliebig verteilt sein, jedoch ist es vorteilhaft, sie jeweils z. B. in einem Randbereich des betreffenden Druckbogens 31 zu erfassen. Im Fall mehrerer von der Erfassungseinrichtung 60 erfasster Messpunkte 42 ermittelt die Recheneinheit einen zwischen zwei von diesen Messpunkten 42 aufgespannten, von ihrem gemeinsamen Bezugspunkt 41 ausgehenden Winkel als einen Ist-Winkel und vergleicht den ermittelten Ist-Winkel mit einem für diese beiden Messpunkte 42 in Verbindung mit dem betreffenden Bezugspunkt 41 vorgesehenen Soll-Winkel und passt im Fall einer unzulässigen Abweichung zwischen dem Ist-Winkel und dem Soll-Winkel das an die auf mindestens einem weiteren Druckbogen 31 die jeweilige Fläche drucktechnisch ausbildende

Einrichtung auszugebene Steuersignal zur Minimierung dieser Abweichung an. Im Fall mehrerer von der Erfassungseinrichtung 60 erfasster Messpunkte legt die Recheneinheit für mindestens einen dieser Messpunkte 42 vorzugsweise einen anderen Bezugspunkt 41 fest als für mindestens einen anderen dieser Messpunkte 42. Die Festlegung von mehreren Bezugspunkten 41 für denselben Druckbogen 31 im Fall mehrerer von der Erfassungseinrichtung 60 hinsichtlich des betreffenden Druckbogens 31 erfasster Messpunkte 42 gibt die Möglichkeit, Verformungen eines Druckbogens 31 lokal zu kompensieren. Diese Möglichkeit ist besonders vorteilhaft, wenn auf dem betreffenden Druckbogen 31 ein Auftrag von mindestens einer Druckfarbe und/oder ein Eintrag von Feuchtmittel lokal sehr unterschiedlich ist und deshalb hinsichtlich dieses Druckbogens 31 lokal sehr unterschiedliche Verformungen auftreten, die durch jeweils nur eine einzige und jeweils dieselbe von der Recheneinheit ausgelöste Maßnahme nicht oder zumindest nicht ausreichend kompensierbar sind.

Eine erste von der Recheneinheit ausgelöste Maßnahme besteht z. B. darin, dass in einer mehrere Druckwerke 01; 02; 03 aufweisenden Bogendruckmaschine ein Antrieb, insbesondere ein Direktantrieb DA eines ersten Plattenzylinders 07 dieser Bogendruckmaschine gegenüber dem jeweiligen Antrieb, insbesondere dem jeweiligen Direktantrieb DA mindestens eines anderen, d. h. zweiten Plattenzylinders 07 dieser Bogendruckmaschine derart angesteuert wird, dass sich durch eine positive oder negative Beschleunigung des mindestens einen betreffenden Plattenzylinders 07 ein den infolge der Verformungen des Druckbogens 31 eingestellter Fehler kompensierender Versatz im Drehwinkel zwischen dem ersten Plattenzylinder 07 und dem mindestens einen anderen, d. h. zweiten Plattenzylinder 07 einstellt, wobei dieser Versatz im Drehwinkel zwischen dem ersten Plattenzylinder 07 und dem mindestens einen anderen, d. h. zweiten Plattenzylinder 07 z. B. nur für ein Bogenstück besteht, wobei dieses Bogenstück kleiner als eine volle Umdrehung des betreffenden Plattenzylinders 07 ist. Insofern wird der Rotation des betreffenden Plattenzylinders 07 eine den sich infolge der Verformungen des Druckbogens 31 eingestellten Fehler kompensierende Modulation aufgeprägt. Eine zweite

von der Recheneinheit ausgelöste Maßnahme kann z. B. in einer den sich infolge der Verformungen des Druckbogens 31 eingestellten Fehler kompensierenden Axialverstellung von zumindest einem der am Druckprozess beteiligten Plattenzylinder 07 bestehen.

Eine weitere von der Recheneinheit ausgelöste Maßnahme besteht z. B. darin, dass die auf einem der Plattenzylinder 07 angeordnete Druckform 08 in Umfangsrichtung B dieses Plattenzylinders 07 und/oder in dessen Axialrichtung A insbesondere mittels einer Verlagerung des mindestens einen Spannelementes 20 gedehnt oder gestaucht wird. Die Verformungen des Druckbogens 31 bilden die drucktechnisch auszubildende Fläche z. B. trapezförmig oder parallelogrammartig oder an mindestens einem Rand mit mindestens einer Wölbung statt rechteckförmig aus.

In einer sehr vorteilhaften Ausbildung des vorgenannten Verfahrens wird die Anpassung der mindestens einen Länge der betreffenden Fläche in Abhängigkeit von mindestens einem Prozessparameter ausgeführt, wobei der Prozessparameter eine Verteilung einer Flächendeckung mit mindestens einer Druckfarbe auf den betreffenden Druckbogen 31 oder die Druckgeschwindigkeit der Bogendruckmaschine oder ein Drehmoment eines Hauptantriebes der Bogendruckmaschine oder ein Drehmoment eines Direktantriebes DA eines Plattenzylinders 07 der Bogendruckmaschine oder eine Pressung in einem von den betreffenden Druckbogen 31 durchlaufenen Druckspalt zwischen zwei zusammenwirkenden Druckwerkszylindern der Bogendruckmaschine oder eine Feuchtmittelführung in einem betreffenden Druckwerk 01; 02; 03 der Bogendruckmaschine oder einen Feuchtdehnungskoeffizienten des Werkstoffes der betreffenden Druckbogen 31 oder eine die Feuchte betreffende Differenz in den betreffenden Druckbogen 31 zwischen deren Stapel in einem Bogenanleger und in einer Bogenauslage der Bogendruckmaschine betrifft.

Die Anpassung der betreffenden Länge der betreffenden drucktechnisch auszubildenden

Fläche und/oder die Anpassung des Ist-Winkels an den Soll-Winkel wird i. d. R. in einer laufenden Produktion der Bogendruckmaschine ausgeführt.

Fig. 6 zeigt beispielhaft einen Druckbogen 31 mit einer darauf im Druckprozess z. B. rechteckförmig ausgebildeten oder zumindest auszubildenden Fläche 32, wobei diese Fläche 32 z. B. ein Druckbild 32 darstellt. Bezüglich dieses Druckbogens 31 gilt ein auf die Bogendruckmaschine bezogenes kartesisches Koordinatensystem, dessen Ursprung 33 in eine zur Transportebene des Druckbogens 31 orthogonale, längs des Transportweges dieses Druckbogens 31 verlaufende Ebene gelegt wird, wobei diese Ebene an der Position einer halben axialen für den Druckprozess nutzbaren Länge eines Druckwerkszylinders, z. B. eines Gegendruckzylinders 04 oder eines Formzylinders 07 oder eines Übertragungszylinders 06 dieser Bogendruckmaschine angeordnet ist. Ein in Transportrichtung vorlaufendes Ende dieses Druckbogens 31 ist während seines Transports durch die Bogendruckmaschine mit einem Befestigungsmittel, z. B. mit einem Klemmmittel an der Mantelfläche des betreffenden Gegendruckzylinders 04 gehalten. Ein in Transportrichtung nachlaufendes Ende dieses Druckbogens 31 liegt z. B. auf der Mantelfläche des betreffenden Gegendruckzylinders 04 lose auf. Eine Abszisse X des Koordinatensystems erstreckt sich z. B. in Axialrichtung A des Druckwerkszylinders, z. B. des Gegendruckzylinders 04 oder des Formzylinders 07 oder des Übertragungszylinders 06 dieser Bogendruckmaschine, wohingegen die zugehörige Ordinate Y in Umfangsrichtung B dieses Druckwerkszylinders, z. B. dieses Gegendruckzylinders 04 oder dieses Formzylinders 07 oder dieses Übertragungszylinders 06 verläuft.

Um einen aufgrund einer Verformung des Druckbogens 31 erforderlichen Korrekturbedarf ermitteln zu können, wird in einer Recheneinheit mit Bezug auf das auf die Bogendruckmaschine bezogene Koordinatensystem mindestens ein Bezugspunkt 41 festgelegt. Dies erfolgt durch einen der drei nachfolgend genannten Verfahrensschritte, nämlich dadurch, dass entweder in einem an einer mit der Recheneinheit verbundenen Anzeigeeinrichtung angezeigten Vorschaudatenbild von der auf den jeweiligen

Druckbogen 31 jeweils drucktechnisch auszubildenden Fläche 32 oder in einer an der mit der Recheneinheit verbundenen Anzeigeeinrichtung angezeigten fotografischen Abbildung der auf einem der Druckbogen 31 drucktechnisch ausgebildeten Fläche 32 oder durch eine mittels einer mit der Recheneinheit verbundenen Bedieneinrichtung ausgeführte Eingabe in die Recheneinheit von mindestens einer Koordinate, die jeweils eine Position eines in der drucktechnisch auszubildenden oder ausgebildeten Fläche 32 befindlichen Punktes kennzeichnet, jeweils mindestens ein Punkt ausgewählt und die jeweilige Position des betreffenden ausgewählten Punktes jeweils als ein Bezugspunkt 41 für die Anpassung der mindestens einen Länge der drucktechnisch auszubildenden Fläche 32 festgelegt wird. Die jeweilige Position des mindestens einen Bezugspunktes 41 wird als nicht korrekturbedürftig angenommen und wird daher vorzugsweise von der Anpassung der mindestens einen Länge der betreffenden Fläche 32 ausgenommen.

Sodann wird von einer mit der Recheneinheit verbundenen Erfassungseinrichtung 60, z. B. mit mindestens einer Kamera von einem eine drucktechnisch ausgebildete Fläche 32 aufweisenden Druckbogen 31 mindestens ein von dem jeweiligen gewählten Bezugspunkt 41 verschiedener, zu der drucktechnisch ausgebildeten Fläche 32 von diesem Druckbogen 31 gehörender Punkt jeweils als ein Messpunkt 42 erfasst. Die Recheneinheit ermittelt dann in dem auf die Bogendruckmaschine bezogenen Koordinatensystem eine jeweilige Position des mindestens einen erfassten Messpunktes 42. Wenn von der Erfassungseinrichtung 60 über mehrere Druckbogen 31 hinweg jeweils derselbe Messpunkt 42 erfasst wird, ermittelt die Recheneinheit z. B. nicht nur die Position dieses Messpunktes 42 auf dem jeweiligen Druckbogen 31, sondern bildet vorzugsweise auch einen Mittelwert von den jeweiligen Positionen über eine zuvor festgelegte Anzahl von Druckbogen 31, wobei dann dieser für die Position des betreffenden Messpunktes 42 gebildete Mittelwert einer weiteren Auswertung, z. B. einer Abstandsberechnung zum betreffenden Bezugspunkt 41 zugrunde gelegt wird.

Nachdem in der Recheneinheit sowohl die jeweilige Position von mindestens einem

Bezugspunkt 41 festgelegt als auch die jeweilige Position von mindestens einem erfassten Messpunkt 42 – unmittelbar oder als Mittelwert - jeweils mit Bezug auf das auf die Bogendruckmaschine bezogene Koordinatensystem ermittelt worden sind, wird von der Recheneinheit hinsichtlich des den betreffenden erfassten Messpunkt 42 aufweisenden Druckbogens 31 insbesondere ein Ist-Abstand s_1 ; s_2 zwischen der jeweiligen Position des mindestens einen von dem betreffenden Druckbogen 31 erfassten Messpunktes 42 und der jeweiligen Position des mindestens einen ausgewählten Bezugspunktes 41 ermittelt. Anschließend wird der ermittelte Ist-Abstand s_1 ; s_2 von der Recheneinheit mit demjenigen Soll-Abstand verglichen, den die dem betreffenden erfassten Messpunkt 42 entsprechende Position in der der Festlegung der Position des Bezugspunktes 41 zugrunde liegenden Fläche 32 von der Position des betreffenden Bezugspunktes 42 aufweist. Der Soll-Abstand wird z. B. von der Druckvorstufe oder von einem für eine Steuerung des Druckprozesses zuständigen Produktionsplanungssystem bereit gestellt. Danach passt die Recheneinheit in Abhängigkeit von einer von ihr ermittelten Abweichung des Ist-Abstandes s_1 ; s_2 vom Soll-Abstand durch eine Ausgabe eines vorzugsweise elektrischen Steuersignals an eine die auf mindestens einem weiteren Druckbogen 31 die jeweilige Fläche 32 drucktechnisch ausbildende Einrichtung, d. h. an zumindest eines der Druckwerke 01; 02; 03 der Bogendruckmaschine, jeweils mindestens eine Länge der auf dem jeweiligen mindestens einen weiteren Druckbogen 31 jeweils gleich groß drucktechnisch auszubildenden Fläche 32 an. Im Fall mehrerer von der Erfassungseinrichtung 60 vorzugsweise im selben Erfassungsvorgang gleichzeitig erfasster Messpunkte 42 ermittelt die Recheneinheit vorzugsweise auch einen zwischen zwei von diesen Messpunkten 42 aufgespannten, von ihrem gemeinsamen Bezugspunkt 41 ausgehenden Winkel φ als einen Ist-Winkel und vergleicht den ermittelten Ist-Winkel mit einem für diese beiden Messpunkte 42 in Verbindung mit dem betreffenden Bezugspunkt 41 vorgesehenen, z. B. von der Druckvorstufe oder von dem für die Steuerung des Druckprozesses zuständigen Produktionsplanungssystem bereit gestellten Soll-Winkel. Im Fall einer über eine zuvor festgelegte Toleranzgrenze hinausgehenden und daher unzulässigen Abweichung zwischen dem Ist-Winkel und dem Soll-Winkel passt

die Recheneinheit dann das an die auf mindestens einem weiteren Druckbogen 31 die jeweilige Fläche 32 drucktechnisch ausbildende Einrichtung auszugebene Steuersignal zur Minimierung dieser Abweichung an. Dabei wird die Anpassung der betreffenden Länge der betreffenden drucktechnisch auszubildenden Fläche 32 und/oder die Anpassung des Ist-Winkels an den Soll-Winkel i. d. R. in einer laufenden Produktion der Bogendruckmaschine ausgeführt.

Wie beschrieben lässt sich ein Verfahren zum Anpassen eines Zylinderaufzugs 08 an eine Bedruckstoffänderung in Druckmaschinen ausführen, bei dem die Druckmaschine mindestens zwei Druckwerk 01; 02; 03 aufweist, jedes Druckwerk 01; 02; 03 einen Druckformzylinder 07 mit mindestens einer Spannvorrichtung 15 zum Spannen eines Zylinderaufzugs 08 und einen bedruckstoffführenden Zylinder 04 umfasst, wobei die Spannvorrichtung 15 ein Spannorgan 18 bzw. ein Spannelement 18 aufweist, das zum Anpassen des Zylinderaufzugs 08 an die Bedruckstoffänderung in Umfangsrichtung B des Druckformzylinders 07 verlagert wird und/oder in mehrere Spannsegmente 20 bzw. einzelne Spannelemente 20 unterteilt ist, die in axialer Richtung des Druckformzylinders 07 verlagert werden, bei dem das Anpassen des Zylinderaufzugs 08 an die Bedruckstoffänderung unter Kontakt mit der Oberfläche mindestens eines Rotationskörpers erfolgt. Als Rotationskörper wird z. B. ein Gummizylinder 06, eine Farbauftragswalze 10 oder eine Feuchtauftragswalze 13 verwendet. Der Zylinderaufzug 08 steht während des Kontaktes mit dem Rotationskörper in Umfangsrichtung B unter einer Zugspannung FZ, wobei diese Zugspannung FZ maximal der Zugspannung FZ entspricht, unter welcher der Zylinderaufzug 08 auf dem Druckformzylinder 07 aufgespannt ist.

Es ist auch eine Vorrichtung zum Anpassen eines Druckbildes und/oder eines Zylinderaufzugs 08 an eine Bedruckstoffänderung in Druckmaschinen vorgesehen, wobei die Druckmaschine mindestens zwei Druckwerke 01; 02; 03 aufweist, wobei jedes Druckwerk 01; 02; 03 einen Druckformzylinder 07 und einen bedruckstoffführenden

Zylinder 04 umfasst und auf den jeweiligen Druckformzylindern 07 jeweils mindestens ein Zylinderaufzug 08 aufgespannt ist, derart, dass der jeweilige Druckformzylinder 07 jeweils einen Zylinderkanal 14 mit einer diesem zugeordneten Spannvorrichtung 15 aufweist, derart, dass die betreffende Spannvorrichtung 15 mindestens ein Spannorgan 18, 31 aufweist, durch das der betreffende Zylinderaufzug 08 in Umfangsrichtung B und in axialer Richtung A des jeweiligen Druckformzylinders 07 veränderbar ist und der jeweilige Druckformzylinder 07 einen Antrieb aufweist, der zum Generieren eines Differenzwinkels zwischen dem betreffenden Druckformzylinder 07 und dem bedruckstoffführenden Zylinder 04 während des Umlaufs des jeweiligen Druckformzylinders 07 ausgebildet ist, wobei die Spannorgane 18, 31 fernverstellbar sind. Dabei ist vorzugsweise mindestens eines der Spannorgane 18, 31 in Umfangsrichtung B des jeweiligen Druckformzylinder 07 verlagerbar, wobei mindestens eines der Spannorgane 18, 31 in Spannsegmente 20 unterteilt ist, wobei die Spannsegmente 20 ausgehend von der Mitte des betreffenden Zylinderaufzugs 08 jeweils seitwärts verlagerbar sind.

Alternativ oder zusätzlich ist eine Vorrichtung zum Anpassen eines Druckbildes und/oder eines Zylinderaufzugs 08 an eine Bedruckstoffänderung in Druckmaschinen vorgesehen, wobei die Druckmaschine mindestens zwei Druckwerke 01; 02; 03 aufweist, wobei jedes Druckwerk 01; 02; 03 einen Druckformzylinder 07 mit mindestens einer Spannvorrichtung 15 zum Spannen eines Zylinderaufzugs 08 und einen bedruckstoffführender Zylinder 04 umfasst, wobei die Spannvorrichtung 15 ein in mehrere Spannsegmente 20 unterteiltes Spannorgan 18; 31 aufweist, die Spannsegmente 20 zur Änderung der Dimension des betreffenden Zylinderaufzugs 08 in axialer Richtung A des jeweiligen Druckformzylinders 07 verlagerbar sind und der jeweilige Druckformzylinder 07 einen Antrieb aufweist, der zum Generieren eines Differenzwinkels zwischen dem betreffenden Druckformzylinder 07 und dem bedruckstoffführenden Zylinder 04 während des Umlaufs des betreffenden Druckformzylinders 07 ausgebildet ist, wobei den Spannsegmenten 20 mindestens ein aktivierbares Krafterzeugungselement 35 zugeordnet ist. Dabei ist das Krafterzeugungselement 35 z. B. als ein hydraulisches Mittel oder als ein pneumatischer

Mittel, z. B. als ein Schlauch, oder als ein elektromechanisches Mittel, z. B. als ein Elektromotor ausgeführt.

Des Weiteren kann eine Vorrichtung zum Anpassen eines Druckbildes und/oder eines Zylinderaufzugs 08 an eine Bedruckstoffänderung in Druckmaschinen vorgesehen sein, wobei die Druckmaschine mindestens zwei Druckwerke 01; 02; 03 aufweist, jedes Druckwerk 01; 02; 03 jeweils einen Druckformzylinder 07 mit mindestens einer Spannvorrichtung 15 zum Spannen eines Zylinderaufzugs 08 und einen bedruckstoffführenden Zylinder 04 umfasst, wobei die Spannvorrichtung 15 ein Spannorgan 18, 31 aufweist, das zum Anpassen des Zylinderaufzugs 08 an die Bedruckstoffänderung in Umfangsrichtung B des betreffenden Druckformzylinders 07 verlagerbar und in mehrere Spannsegmente 20 unterteilt ist, die in axialer Richtung A des betreffenden Druckformzylinders 07 verlagerbar sind, wobei den Spannsegmenten 20 mindestens ein aktivierbares Krafterzeugungselement 35 zugeordnet ist. Dabei ist das Krafterzeugungselement 35 z. B. als ein hydraulisches Mittel oder als ein pneumatisches Mittel, z. B. als ein Schlauch, oder als ein elektromechanisches Mittel, z. B. als ein Elektromotor ausgeführt.

Auch kann eine Vorrichtung zum Anpassen eines Druckbildes und/oder eines Zylinderaufzugs 08 an eine Bedruckstoffänderung in Druckmaschinen vorgesehen sein, wobei die Druckmaschine mindestens zwei Druckwerke 01; 02; 03 aufweist, wobei jedes Druckwerk 01; 02; 03 jeweils einen Druckformzylinder 07 mit mindestens einer Spannvorrichtung 15 zum Spannen eines Zylinderaufzugs 08 und einen bedruckstoffführenden Zylinder 04 umfasst, wobei die Spannvorrichtung 15 mindestens ein Spannorgan 18 aufweist, das so ausgebildet ist, dass der Zylinderaufzug 08 durch dieses fernverstellbar veränderbar ist, derart, dass das Spannorgan 18 in Umfangsrichtung des betreffenden Druckformzylinders 07 verlagerbar ist, wobei zum Verlagern des Spannorgans 18 in Umfangsrichtung ein pneumatisches Mittel, z. B. ein Schlauch vorgesehen ist.

Des Weiteren ist mit der zuvor beschriebenen mehrere, in Reihe angeordnete Druckwerke 01; 02; 03 und/oder Lackwerke aufweisenden Bearbeitungsmaschine, z. B. Druckmaschine, insbesondere Bogendruckmaschine ein Verfahren betreibbar, bei dem, während die Bogendruckmaschine einen aktuellen Druckauftrag ausführt, mindestens ein Druckwerk 01; 02; 03 /Lackwerk aus dem Verbund der den aktuellen Druckauftrag ausführenden Druckwerke 01; 02; 03 /Lackwerke ausgegliedert wird und an diesem Druckwerk 01; 02; 03 /Lackwerk ein Folgeauftrag vorbereitet wird, derart, dass in einem Steuerrechner sowohl die auftragsbezogenen Daten des unmittelbar auf diesem Druckwerk 01; 02; 03 /Lackwerk vorher ausgeführten Druckauftrags als auch die des auf diesen Druckwerk 01; 02; 03 /Lackwerk folgenden Druckauftrags bereitgestellt werden, dass die Divergenz der auftragsbezogenen Daten ermittelt wird, dass auf dieser Grundlage die optimale Sequenz und die Zeitdauer der Bearbeitungsschritte für die Vorbereitung des Folgeauftrags errechnet wird, dass das Druckwerk 01; 02; 03 /Lackwerk an Hand der errechneten Werte für den Folgeauftrag vorbereitet wird und dass anschließend dieses Druckwerk 01; 02; 03 /Lackwerk zum Ausführen des Folgeauftrags eingegliedert wird. Es können durch den Steuerrechner sowohl die Werte für die zonale Flächendeckung des auf diesem Druckwerk 01; 02; 03 /Lackwerk unmittelbar vorher ausgeführten Druckauftrags als auch die des Folgeauftrags bereitgestellt werden, wobei die Divergenz dieser Daten als Grundlage für die Berechnung der optimalen Sequenz und der Zeitdauer der Bearbeitungsschritte für die Vorbereitung des Folgeauftrags dient. Zu einer Sequenz gehören z. B. mindestens zwei der Bearbeitungsschritte Sauberdrucken, Waschen der Farbwerkswalzen, Wechseln der Druckplatten, Laden eines neuen Farbprofils, Einfärben des Farbwerks oder Einfärben der Druckplatten. Ein Zeitpunkt des Beginns der Vorbereitung des Folgeauftrags wird z. B. derart errechnet, dass der Beginn der Vorbereitung des Folgeauftrags so ermittelt wird, dass zum Zeitpunkt des Eingliederns des Druckwerks 01; 02; 03 /Lackwerks die Vorbereitung des Folgeauftrags abgeschlossen ist. Das Eingliedern des Druckwerks 01; 02; 03 /Lackwerks erfolgt z. B. unmittelbar nach dem Abschluss der Vorbereitungen, wobei z. B. unmittelbar nach

Erreichen der optimalen Einfärbung des Farbwerks die Druckplatte eingefärbt wird und die Eingliederung erfolgt. Die Eingliederung in den laufenden Druckprozess erfolgt vorzugsweise fliegend.

Bezugszeichenliste

01	Druckwerk
02	Druckwerk
03	Druckwerk
04	Zylinder, Gegendruckzylinder, Transportkörper
05	Bogentransporteinrichtung, Transfertrommel, Übergabetrommel
06	Zylinder, Übertragungszylinder, Gummituchzylinder
07	Zylinder, Formzylinder, Plattenzylinder
08	Zylinderaufzug, Druckform, Druckplatte, Lackplatte, Lacktuch
09	Farbwerk
10	Farbauftragswalze
11	Farbwerkwalze
12	Feuchtwerk
13	Feuchtauftragswalze
14	Zylinderausnehmung, Zylinderkanal
15	Befestigungseinrichtung, Spannvorrichtung
16	Befestigungsmittel, Klemmmittel, vorderes
17	Ende, vorlaufendes (08)
18	Spannorgan, Spannelement, Befestigungsmittel, Klemmmittel, hinteres
19	Ende, nachlaufendes (08)
20	Spannelement, Spannsegment
21	Aufzugspeicher, Plattenkassette
22	–
23	Klemmelement, Klemmleiste, äußere
24	Klemmelement, Klemmleiste, innere
25	Stützelement, Spannspindel
26	–
27	Verlagerungsmittel, Verlagerungsspindel, Hohlkörper, Verlagerungsschlauch

28	Stützelement, Hohlkörper, Spannschlauch, Schlauch
29	Kanalwand (07)
30	–
31	Druckbogen
32	Druckbild; Fläche
33	Ursprung eines Koordinatensystems
34	Verlagerungsmittel
35	Krafterzeugungselement, Krafterzeuger, Verlagerungsantrieb, erster; Hohlkörper, Dehnschlauch, pneumatisch
36	Kraftübermittlungselement, Kraftübermittler, Biegefeder, erste
37	Verbindungsstelle, erste; Zylinderlager
38	Verbindungsstelle , zweite; Spannelementlager
39	Kraft (35)
40	Rückstellelement, Druckfeder, Zugfeder
41	Bezugspunkt
42	Messpunkt; Passmarke
43	–
44	–
45	Schwalbenschwanzführung
46	Ballen (07)
47	Rotationsachse (07)
48	Führungsschiene
49	Grund
50	–
51	Federelement
52	Halterung
53	Kolben
54	-
55	Räderzug

56	Steuereinheit
57	Überlagerungsrechner
58	erstes Korrektursignal
59	Recheneinheit
60	Erfassungseinrichtung
61	zweites Korrektursignal
62	Stellsignal
63	Antriebssteuerung

A	Richtung, Querrichtung, axial
B	Richtung, Umfangsrichtung
DA	Direktantrieb
FZ	Gegenkraft bzw. Zugspannung des Zylinderaufzugs (08)
FF	Gegenkraft des Federelementes (51)
FH	Druck bzw. Antriebskraft des Hohlkörpers (28)
FA; FB	Führungskräfte entlang der Führungsschiene (48)
FAR; FBr	Reibkräfte entlang der Führungsschiene (48)
KW1	erste winkelbezogene Korrekturwerte
KW2	zweite winkelbezogene Korrekturwerte
LW1	Lage-Istwerte des ersten Druckwerkszylinders
LW2	Lage-Istwerte des weiteren Druckwerkszylinders
S	Stellweg
X	Abszisse des Koordinatensystems
Y	Ordinate des Koordinatensystems

a	Abstand
b	Abstand

s1; s2 Ist-Abstand

φ Winkel

Ansprüche

1. Verfahren zum Anpassen mindestens eines Druckbildes und/oder mindestens eines Zylinderaufzugs an eine Bedruckstoffänderung in einer Druckmaschine, bei dem mindestens zwei Zylinderaufzüge (08) jeweils auf verschiedenen Druckformzylindern (07) angeordnet werden, bei dem in diesen Zylinderaufzügen (08) jeweils eine Zugspannung (FZ) aufgebaut wird, bei dem die jeweilige Zugspannung (FZ) in dem jeweiligen auf einem zweiten Druckformzylinder (07) angeordneten Zylinderaufzug (08) relativ zu dem auf einem ersten Druckformzylinder (07) an einer Position eingestellten Spannelement (20) nachgeführt wird, wobei die Anpassung an die Bedruckstoffänderung während der Rotation des zweiten Druckformzylinders (07) in dessen Umfangsrichtung (B) zusätzlich zur Verlagerung des betreffenden Spannelementes (20) mit einem Antrieb des zweiten Druckformzylinders (07) durch eine gesteuerte und/oder geregelte Rotationsbewegung dieses Druckformzylinders (07) durchgeführt wird, wobei ein Verlauf einer Winkellage des zweiten Druckformzylinders (07) relativ zu einer Winkellage eines bedruckstoffführenden Zylinders (04; 06) gesteuert oder geregelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Einstellen und/oder das Nachführen der jeweiligen Zugspannung (FZ) in dem jeweiligen Zylinderaufzug (08) von dem betreffenden Druckformzylinder (07) jeweils durch einen das betreffende Spannelement (20) steuernden Steuerrechner erfolgt, wobei die Anpassung des mindestens einen Zylinderaufzugs (08) an die Bedruckstoffänderung anhand von in mindestens einem mit dem Steuerrechner verbundenen Speicher hinterlegten spezifischen Daten für den jeweiligen Zylinderaufzug (08) erfolgt, wobei die spezifischen Daten für den jeweiligen Zylinderaufzug (08) jeweils eine Höhe und/oder einen Typen des betreffenden Zylinderaufzugs (08) betreffen.

3. Verfahren zum Anpassen mindestens eines Zylinderaufzugs an eine Bedruckstoffänderung in einer Druckmaschine, bei dem mindestens ein Zylinderaufzug (08) oder der betreffende Zylinderaufzug (08) mit mehreren in einem Zylinderkanal (14) eines Druckformzylinders (07) der Druckmaschine angeordneten Spannelementen (20) auf der Mantelfläche des betreffenden Druckformzylinders (07) gespannt wird, bei dem mittels einer Bewegung von mindestens einem der Spannelemente (20) in Axialrichtung (A) und/oder in Umfangsrichtung (B) des Druckformzylinders (07) innerhalb des jeweiligen Zylinderaufzugs (08) jeweils eine Zugspannung aufgebaut wird, wobei die Anpassung des mindestens einen Zylinderaufzugs (08) an die Bedruckstoffänderung anhand von in mindestens einem mit einem Steuerrechner verbundenen Speicher hinterlegten spezifischen Daten für den jeweiligen Zylinderaufzug (08) erfolgt, wobei die spezifischen Daten für den jeweiligen Zylinderaufzug (08) jeweils eine Höhe und/oder einen Typen des betreffenden Zylinderaufzugs (08) betreffen.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das betreffende Spannelement (20) jeweils durch eine der betreffenden Zugspannung (FZ) entgegen gerichtete Antriebskraft (FH) verlagert wird, wodurch die jeweilige Zugspannung (FZ) jeweils in Axialrichtung (A) und/oder in Umfangsrichtung (B) des jeweiligen Druckformzylinders (07) aufgebaut und eingestellt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das betreffende Spannelement (20) durch ein pneumatisches Stellmittel oder durch ein als Motor ausgebildetes Stellmittel verlagert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Spannelemente (20) bei einer Reduktion der Antriebskraft (FH) unter einen Grenzwert an seiner Position im Zustand der Selbsthemmung verharzt.

7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das betreffende verlagerbare Spannelement (20) entlang mindestens einer Führungsschiene (48) geführt wird.
8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerrechner unter Berücksichtigung der spezifischen Daten für den jeweiligen Zylinderaufzug (08) und/oder weiterer spezifischer Daten für den jeweiligen Druckformzylinder (07) und/oder für den in dem abzuarbeitenden Druckauftrag zu bedruckenden Bedruckstoff und/oder unter Berücksichtigung prozessspezifischer Daten jeweils Korrekturwerte ermittelt, die zum Ansteuern mindestens eines der Spannelemente (20) in dem betreffenden Druckformzylinder (07) verwendet werden.
9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweiligen spezifischen Daten jeweils in Abhängigkeit von mindestens einem während des Abarbeitens des betreffenden Druckauftrags veränderlichen Prozessparameter und/oder veränderlichen Maschinenparameter hinterlegt werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die veränderlichen Prozessparameter eine Produktionsgeschwindigkeit der Druckmaschine und/oder eine Information über eine Flächendeckung des Bedruckstoffes und/oder eine Information über die Temperatur und/oder Feuchte der den Bedruckstoff umgebenden Luft betreffen.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die veränderlichen Maschinenparameter eine Einstellung eines Farbwerks (09) der Druckmaschine und/oder eine Einstellung eines Feuchtwerks (12) der Druckmaschine und/oder eine Einstellung einer Pressung zwischen dem

Bedruckstoff und einem mit dem betreffenden Druckformzylinder (07) zusammenwirkenden Übertragungszyylinder (06) der Druckmaschine und/oder eine jeweilige Position des mindestens einen Spannelementes (20) vor der Abarbeitung des Druckauftrags betreffen.

12. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweiligen spezifischen Daten jeweils in einer Tabelle oder durch einen mathematisch beschreibbaren funktionalen Zusammenhang hinterlegt werden.
13. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Zugspannung (FZ) jeweils für mindestens eines der Spannelemente (20) beim Einrichten der Druckmaschine für einen anstehenden Druckauftrag eingestellt und während des Abarbeitens dieses Druckauftrags zur Anpassung an die Bedruckstoffänderung nachgeführt wird.
14. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Anpassung des mindestens einen Zylinderaufzugs (08) und/oder die Anpassung des Druckbildes (32) an die Bedruckstoffänderung jeweils anhand von in dem mindestens einen Speicher hinterlegten spezifischen Daten für einen in dem anstehenden Druckauftrag zu bedruckenden Bedruckstoff erfolgt, wobei diese spezifischen Daten für den in dem anstehenden Druckauftrag zu bedruckenden Bedruckstoff eine Information über seinen Typ oder Werkstoff und/oder sein Flächengewicht und/oder seine Faserausrichtung und/oder seine Dicke und/oder seine Länge und/oder Breite und/oder die Beschaffenheit seiner zu bearbeitenden Oberfläche oder sein Feuchtdehnungsverhalten betreffen.
15. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die für die jeweilige Einstellung und/oder Nachführung des

mindestens einen Spannelementes (20) verwendeten spezifischen Daten jeweils vom Steuerrechner erlernt werden, indem mehrere in der Druckmaschine nacheinander bearbeitete Druckbogen, zwischen denen jeweils mindestens ein Parameter in der Druckmaschine verändert wurde, jeweils von einer Erfassungseinrichtung (60) erfasst und jeweils mit einer Referenz verglichen werden, wobei der Steuerrechner abhängig von in dem Vergleich ermittelten Abweichungen zur Referenz automatisch Korrekturwerte ermittelt und in dem betreffenden Speicher zur Verwendung in der jeweiligen Einstellung und/oder Nachführung des mindestens einen Spannelementes (20) hinterlegt.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Referenz durch einen anderen Druckbogen oder durch eine Druckvorlage aus einer Druckvorstufe gebildet wird.
17. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des jeweiligen an eine Bedruckstoffänderung anzupassenden Zylinderaufzugs (08) jeweils zuerst die Zugspannung in Axialrichtung (A) und dann die Zugspannung in Umfangsrichtung (B) des betreffenden Druckformzylinders (07) aufgebaut wird.
18. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass als Antrieb des betreffenden Druckformzylinders (07) ein lagegeregelter oder zumindest lageregelbarer Antrieb oder ein Direktantrieb (DA) verwendet wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuerung des lagegeregelten oder zumindest lageregelbaren Antriebs unter Einbeziehung drehwinkelbezogener Korrekturwerte erfolgt, wobei die Ansteuerung des lagegeregelten oder zumindest lageregelbaren Antriebs auf der Grundlage erster

Korrekturwerte (KW1) und zweiter Korrekturwerte (KW2) erfolgt, wobei sich die zweiten Korrekturwerte (KW2) von den ersten Korrekturwerten (KW1) dadurch unterscheiden, dass die ersten Korrekturwerte (KW1) auf der Grundlage druckmaschinenspezifischer Fehler und die zweiten Korrekturwerte (KW2) auf der Grundlage druckjobspezifischer Fehler generiert werden.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Korrekturwerte (KW1) im Zuge des Abdruckens der Druckmaschine vor Auslieferung und/oder im Zuge des Einrichtens der Druckmaschine und/oder vor einer Serie von Druckaufträgen und/oder vor jeden Druckauftrag ermittelt werden.
21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ansteuerung des lagegeregelten oder zumindest lageregelbaren Antriebs die ersten Korrekturwerte (KW1) mit den zweiten Korrekturwerten (KW2) überlagert werden, derart, dass diese Überlagerung sequentiell oder zeitgleich durchgeführt wird.
22. Verfahren nach Anspruch 19, 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass zur Nachführung des lagegeregelten oder zumindest lageregelbaren Antriebs Lage-Istwerte des ersten Druckwerkszylinders (07) mit Lage-Istwerten des zweiten Druckwerkszylinders (07) verglichen werden, derart, dass im Ergebnis Lagedifferenzen (Δ) ermittelt werden.
23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass im Steuerrechner aus den Lagedifferenzen (Δ) und einer Kompensationskurve Werte für die Korrektur des lagegeregelten oder zumindest lageregelbaren Antriebs des zweiten Druckwerkszylinders (07) generiert werden.
24. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die der Berechnung der ersten Korrekturwerte (KW1)

zugrundeliegenden druckmaschinenspezifischen Fehler Fehler sind, die ihre Ursachen im mangelhaften Rundlauf des ersten Druckwerkszylinders (07) und/oder des zweiten Druckwerkszylinders (07) und/oder mindestens eines zum Erfassen des Drehwinkels vorgesehenen Winkellagegebers am ersten Druckwerkszylinder (07) und/oder am zweiten Druckwerkszylinder (07) haben.

25. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 19 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die der Berechnung der ersten Korrekturwerte (KW1) zugrundeliegenden druckmaschinenspezifischen Fehler Fehler sind, die beim Aufbringen von Unterlagen auf den ersten Druckwerkszylinder (07) und/oder auf den zweiten Druckwerkszylinder (07) entstehen und/oder ihre Ursachen in Getriebefehlern haben.
26. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 19 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die der Berechnung der zweiten Korrekturwerte (KW2) zugrundeliegenden druckjobspezifischen Fehler Fehler umfassen, die durch Längen eines Druckbogens während des Druckens entstehen.
27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass eine Längung des Druckbogens anhand von Passmarken ermittelt wird.
28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Längung des Druckbogens mit Hilfe eines Inspektionssystems unter Zuhilfenahme einer als eine Kamera ausgebildeten Erfassungseinrichtung (60) ermittelt wird.
29. Verfahren nach Anspruch 26, 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung der Längung des Druckbogens manuell anhand eines Probobogens oder inline in der Druckmaschine erfolgt.

30. Verfahren nach Anspruch 26, 27, 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung der Längung des Druckbogens anhand von im Druckbild (32) erfassten Registerabweichungen erfolgt.
31. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 19 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Druckwerkszylinder (07) gegenüber dem ersten Druckwerkszylinder (07) in seiner Umfangsgeschwindigkeit zyklisch verändert wird.
32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass nach jedem Umlauf oder nach einer festgelegten Anzahl von Umläufen vom Steuerrechner die Umlaufgeschwindigkeit des zweiten Druckwerkszylinders (07) wieder auf die Umlaufgeschwindigkeit des ersten Druckwerkszylinders (07) eingestellt wird.
33. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass die spezifischen Daten für den aufgespannten Zylinderaufzug (08) und/oder die spezifischen Daten für den in dem anstehenden Druckauftrag zu bedruckenden Bedruckstoff von einem Bediener der Druckmaschine in den Steuerrechner eingegeben oder aus dem mit dem Steuerrechner verbundenen Speicher ausgewählt werden.
34. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass als Druckmaschine eine Bogendruckmaschine verwendet wird.
35. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass im Druckprozess mehrere verschiedene Druckfarben positionsgenau gleichmäßig übereinander und/oder nebeneinander gedruckt werden.

36. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass der Bedruckstoff in einem Offsetdruckverfahren bedruckt wird.
37. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass das Nachführen der Zugspannung (FZ) in dem betreffenden auf dem zweiten Druckformzylinder (07) angeordneten Zylinderaufzug (08) während einer Rotation dieses Druckformzylinders (07) erfolgt.

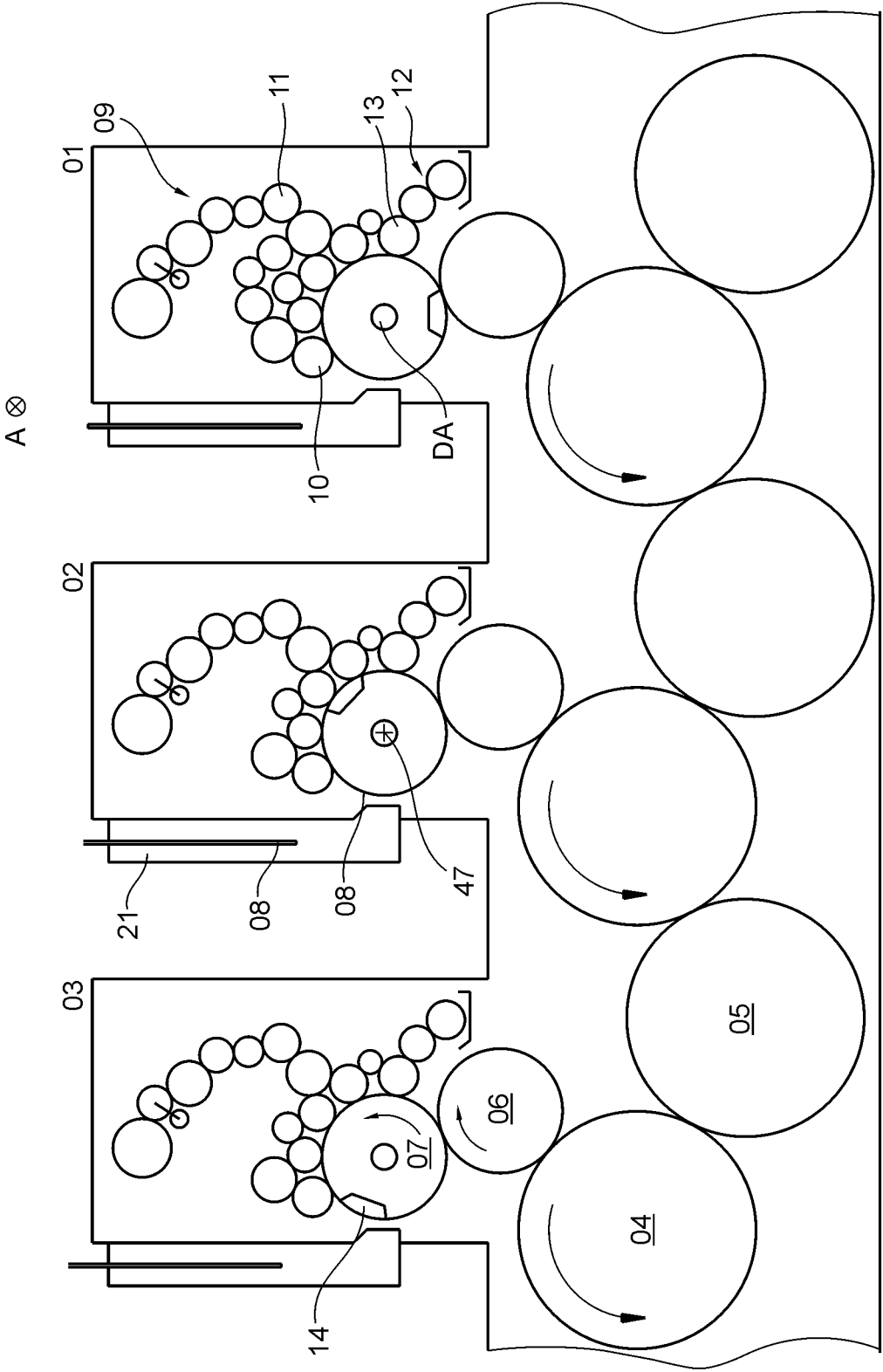
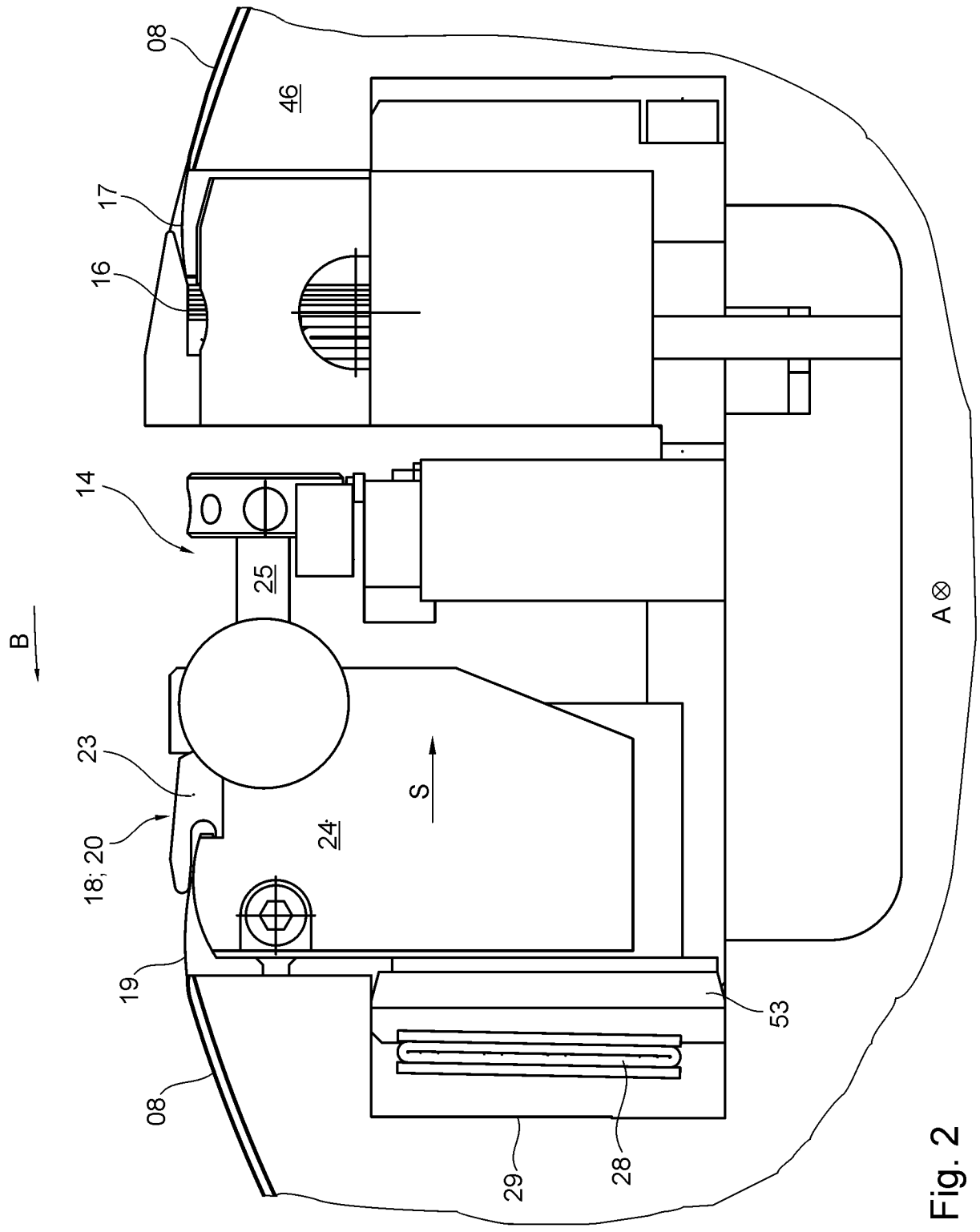


Fig. 1



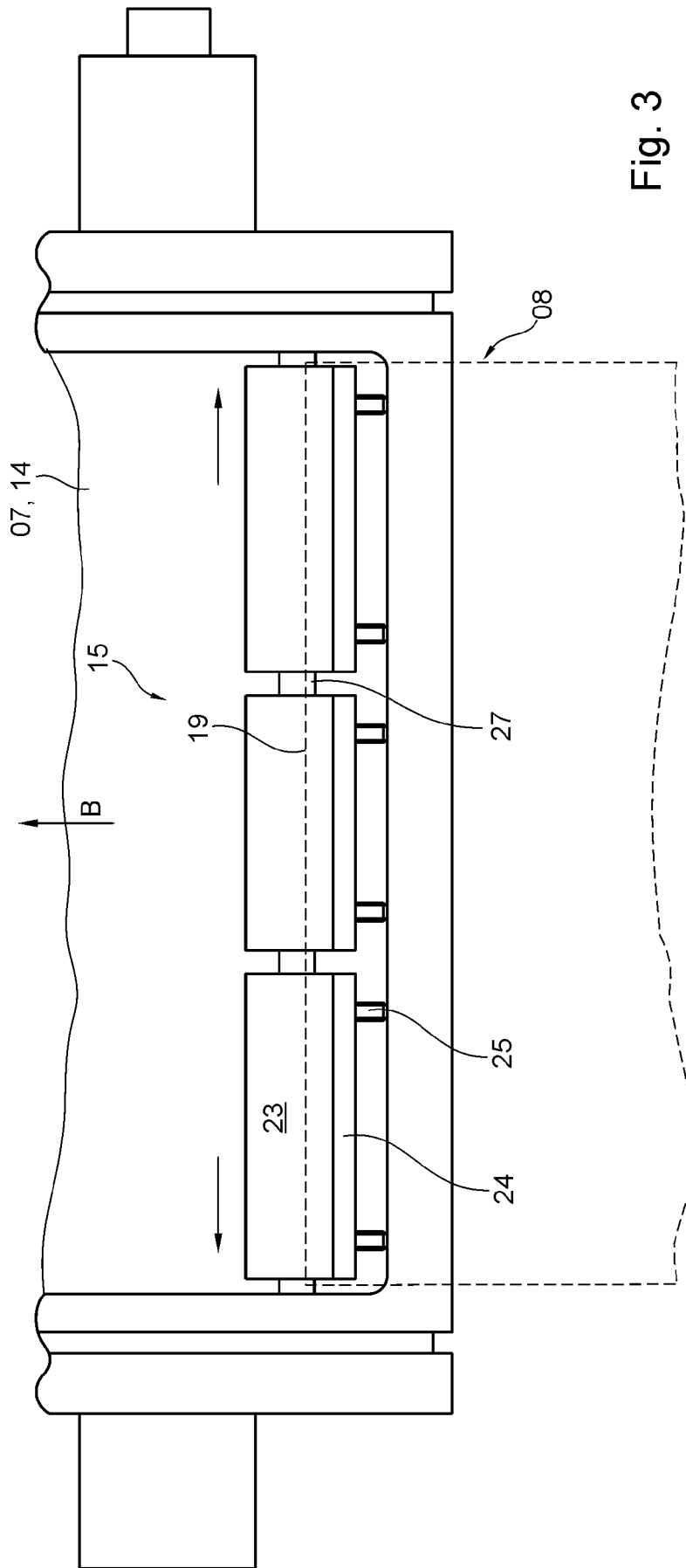


Fig. 3

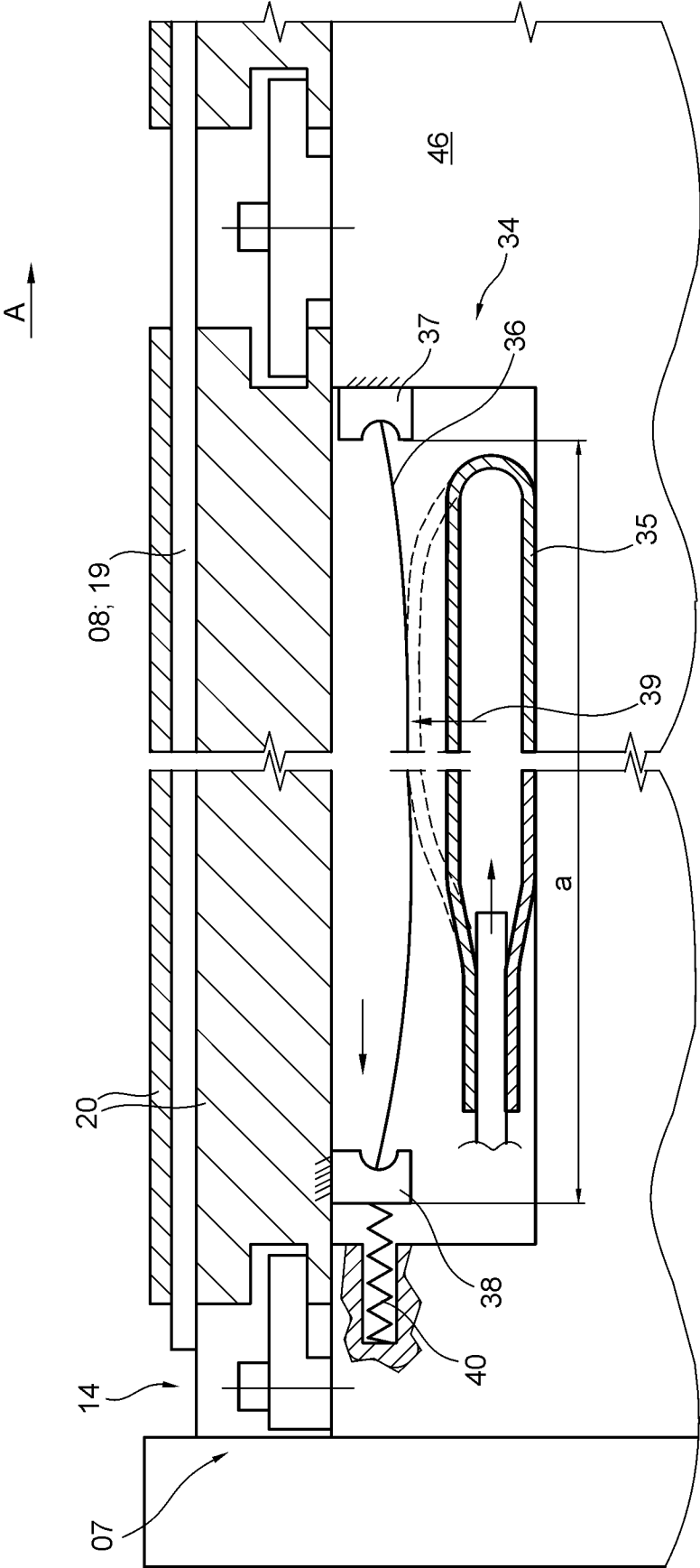


Fig. 4

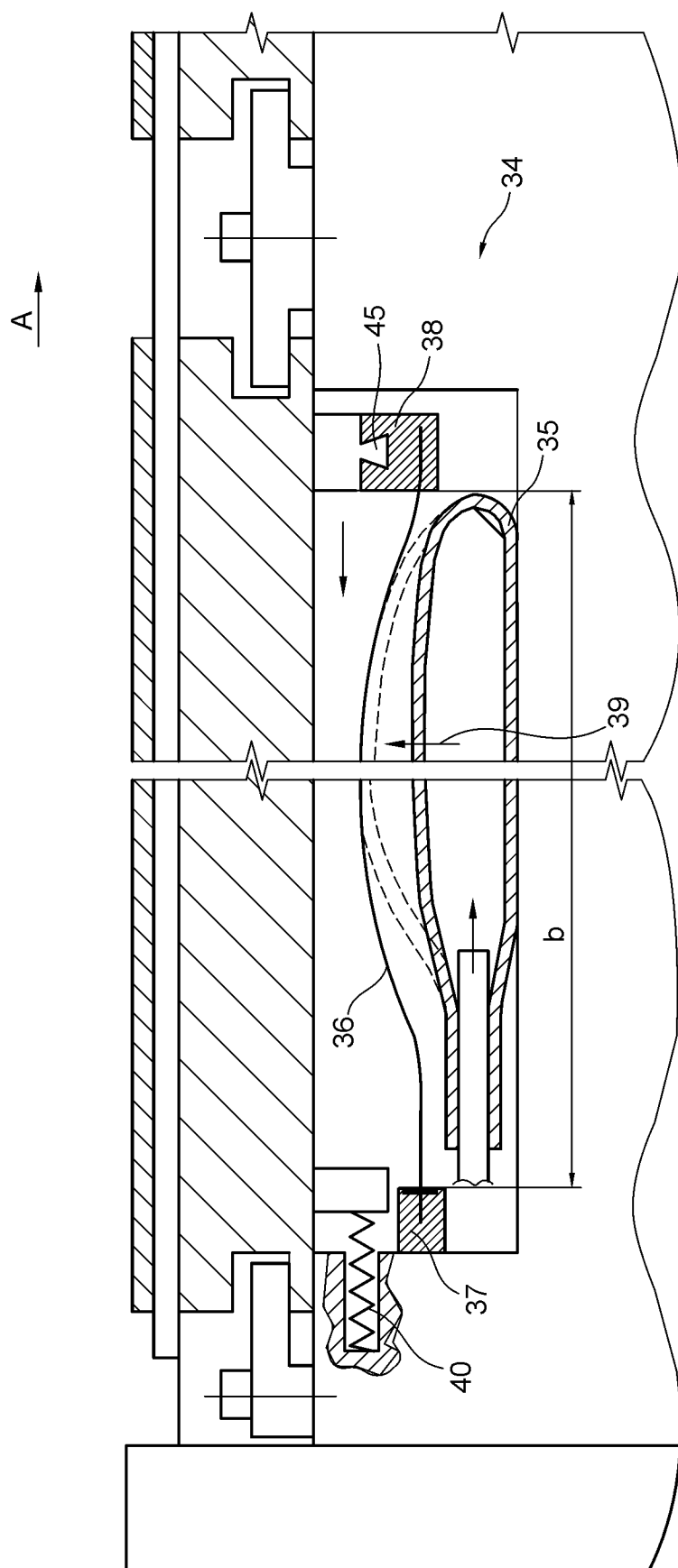


Fig. 5

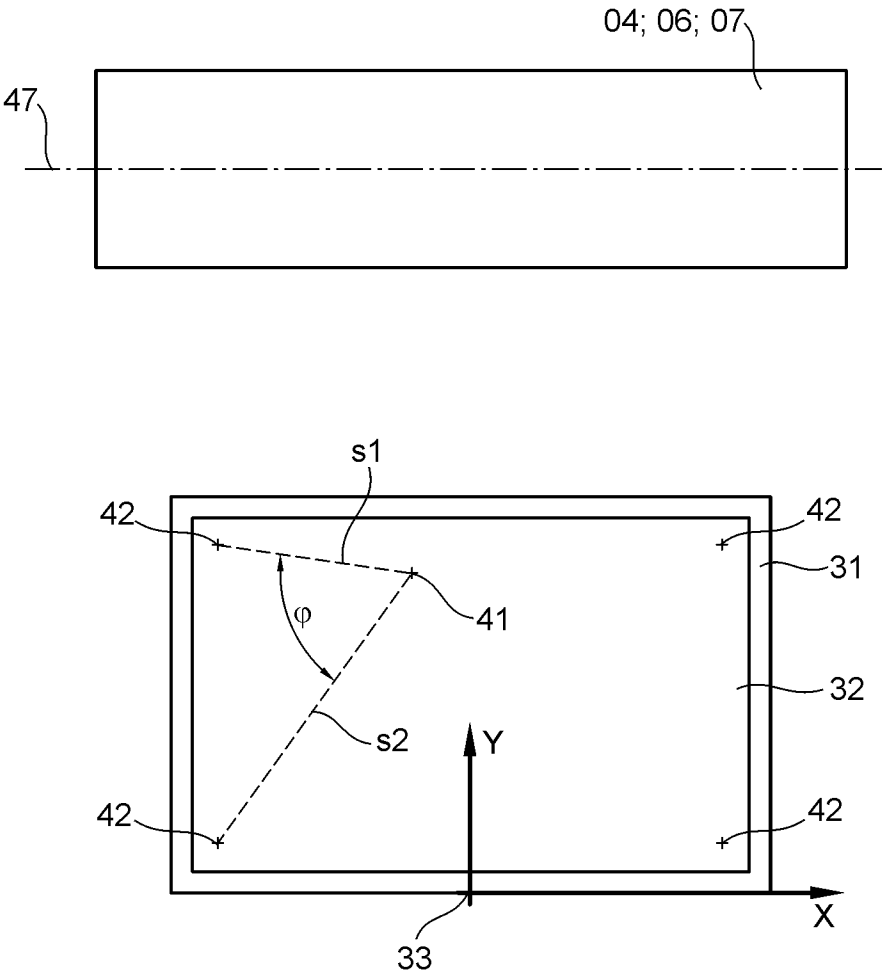


Fig. 6

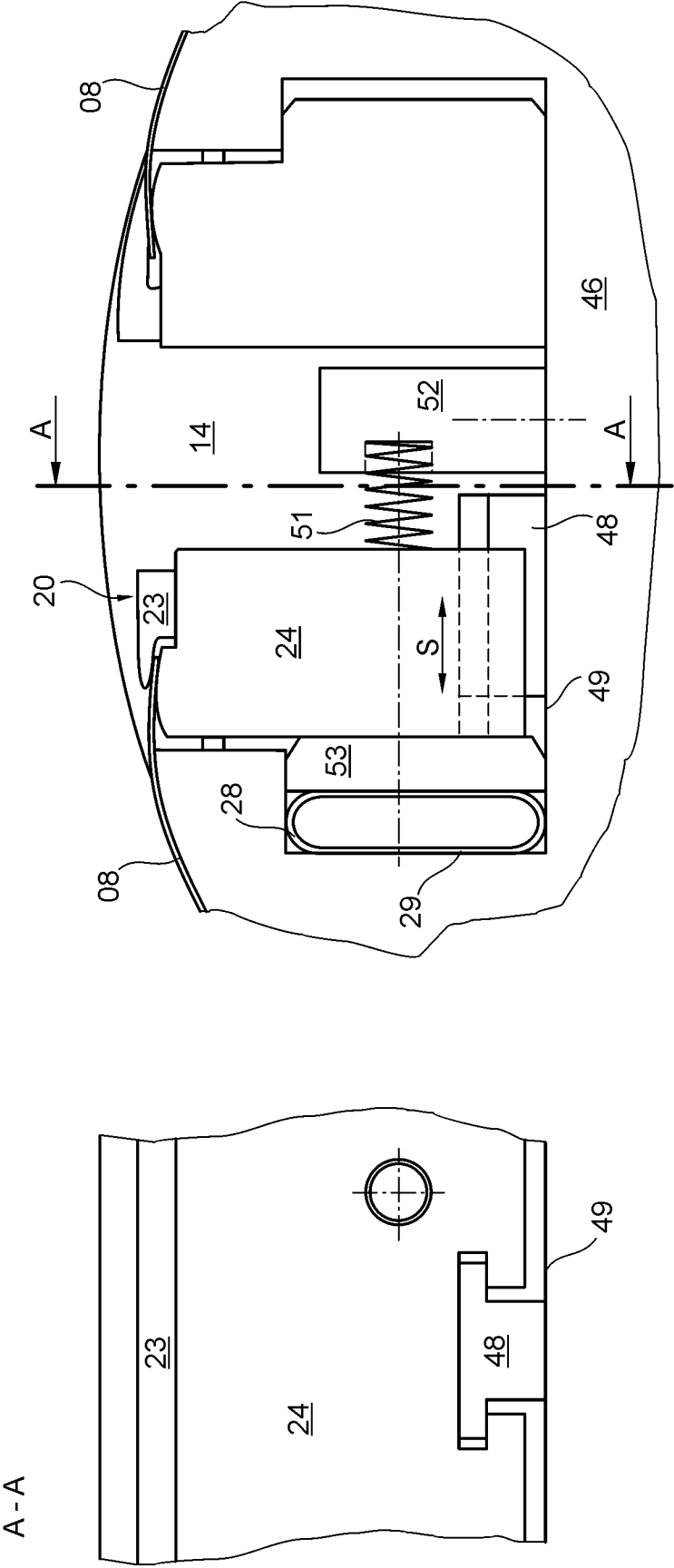


Fig. 7

Fig. 8

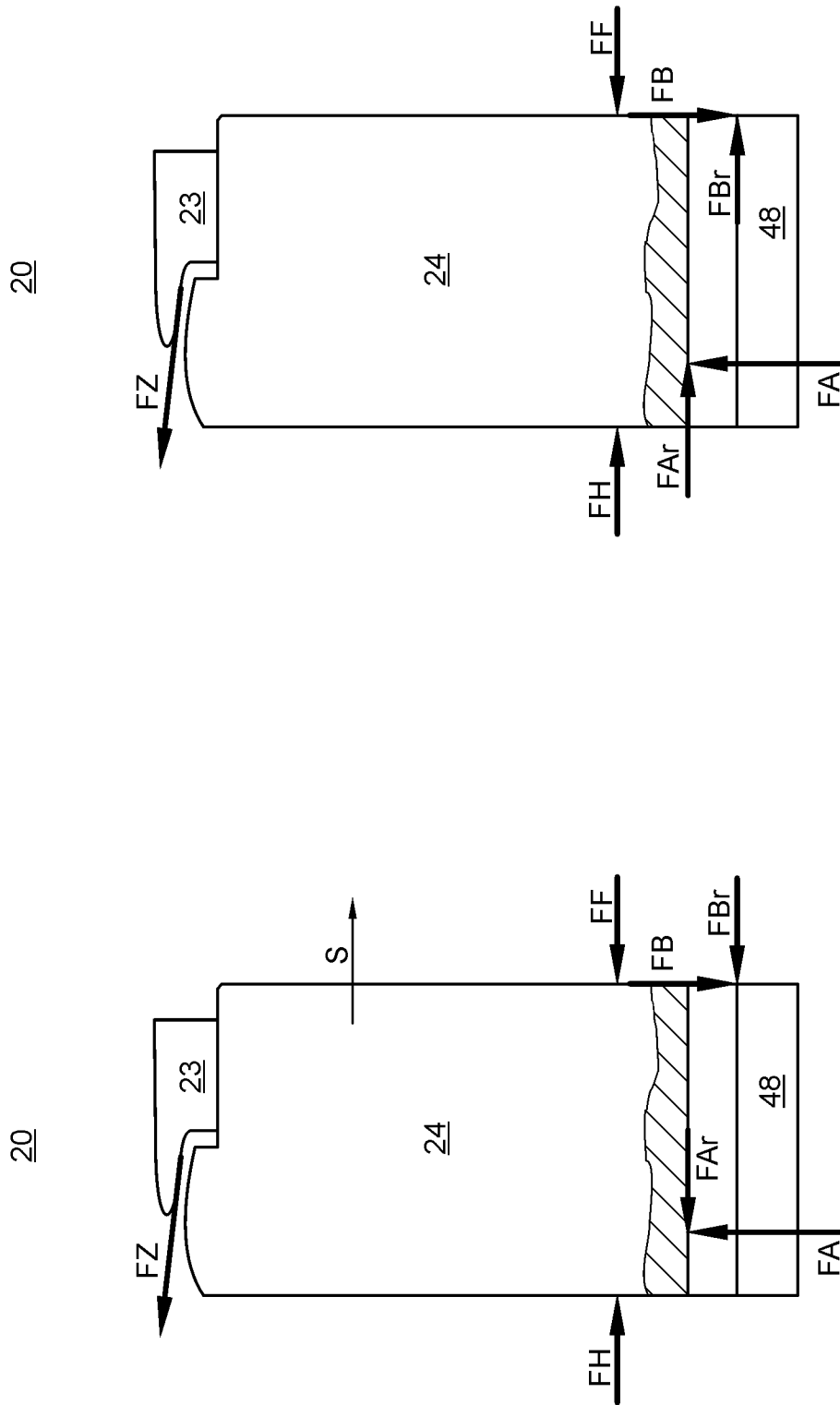


Fig. 9b

Fig. 9a

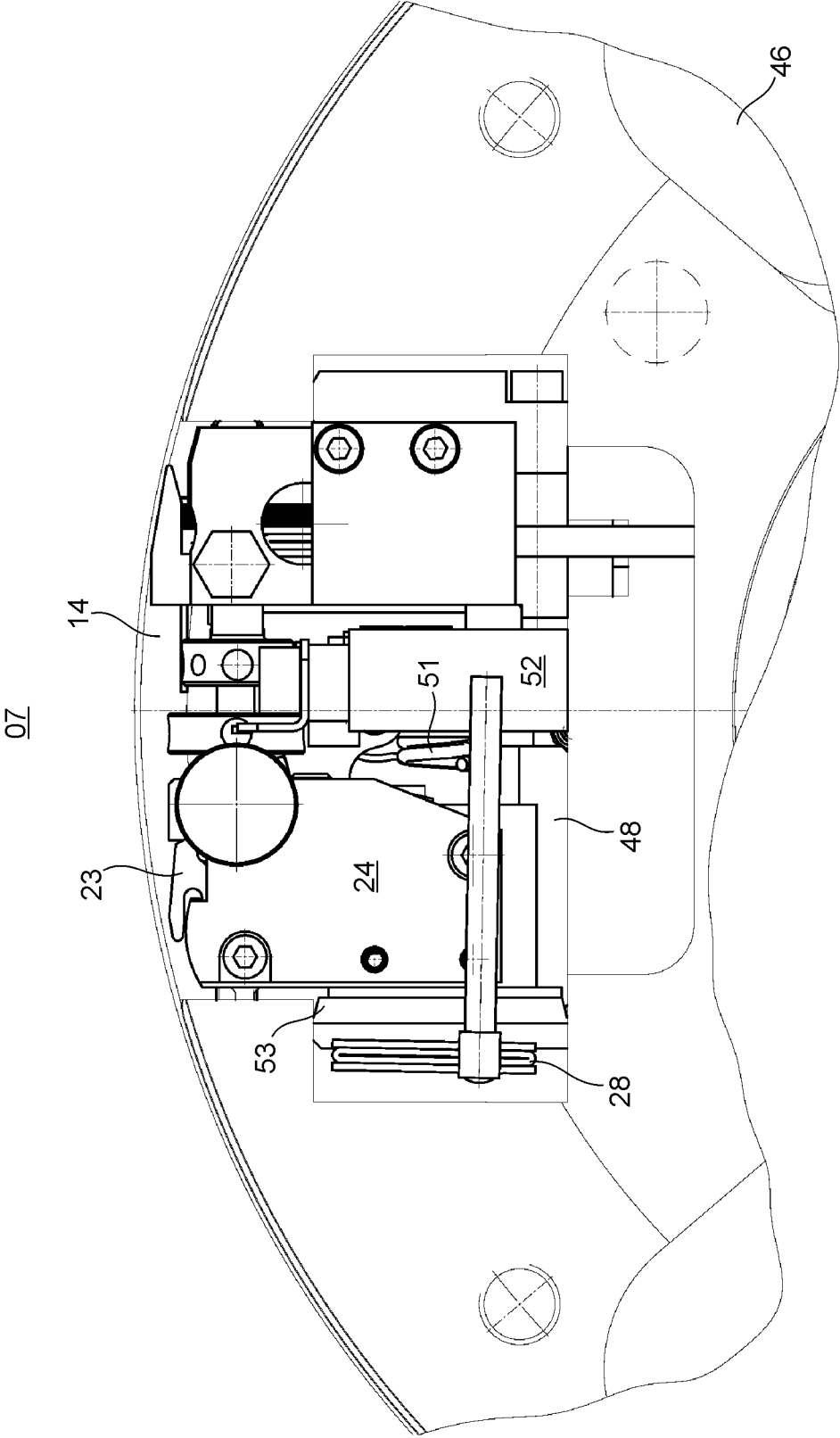


Fig. 10

10/10

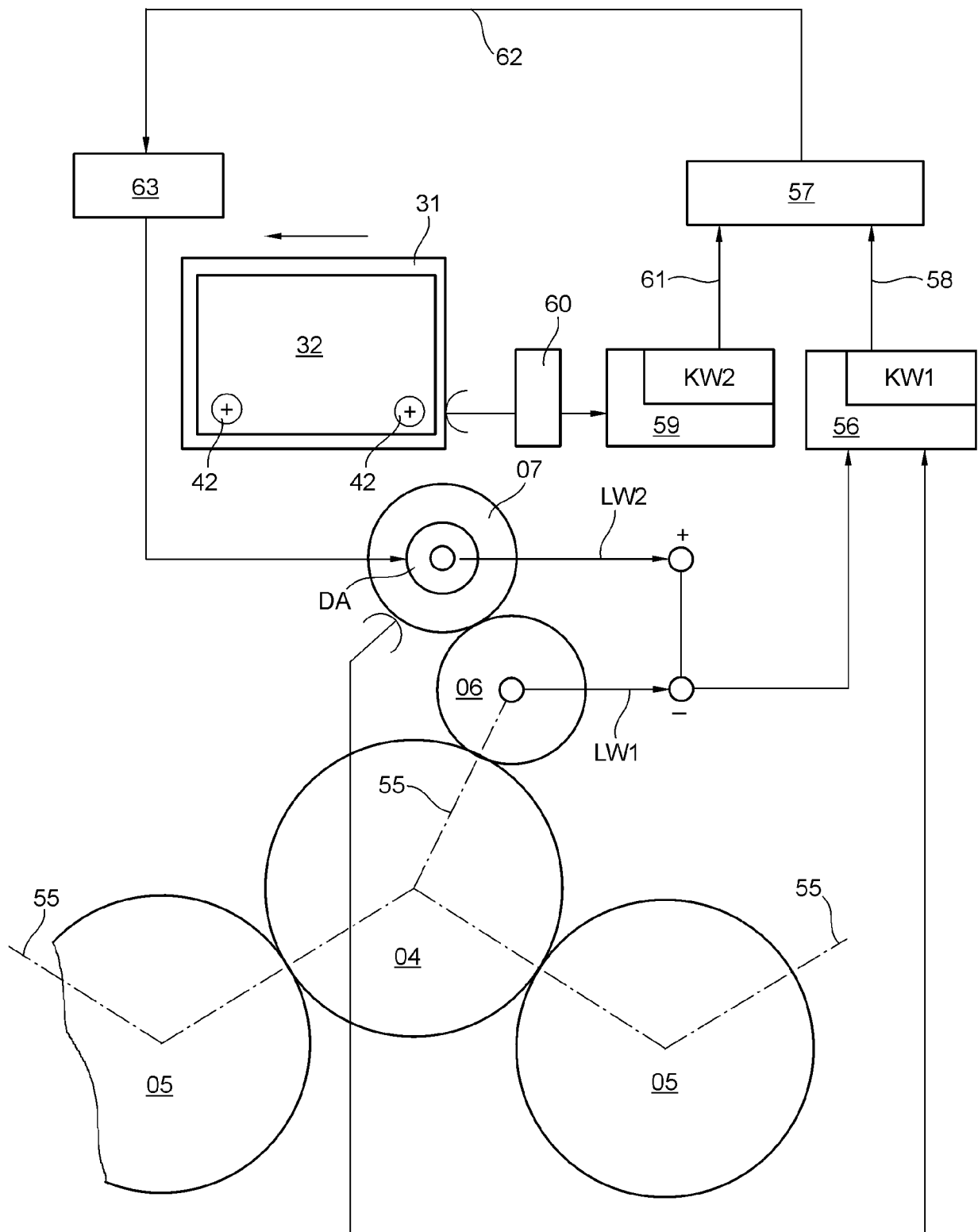


Fig. 11