



(11) **EP 2 604 431 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.06.2013 Patentblatt 2013/25

(51) Int Cl.:
B41F 9/00 (2006.01) **B41F 13/012** (2006.01)
B41F 13/02 (2006.01) **B65H 23/188** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12193506.8**

(22) Anmeldetag: **21.11.2012**

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

(30) Priorität: **16.12.2011 DE 102011121319**

(71) Anmelder: **Gallus Stanz- und Druckmaschinen GmbH**
92637 Weiden (DE)

(72) Erfinder:
• **Melischko, Marco**
92729 Weiherhammer (DE)
• **Schemmel, Thomas**
92699 Bechtsrieth (DE)
• **Schwab, Werner**
92699 Bechtsrieth (DE)

(74) Vertreter: **Fritz, Martin Richard**
Heidelberger Druckmaschinen AG
Intellectual Property
Kurfürsten-Anlage 52-60
69115 Heidelberg (DE)

(54) **Tiefdruckwerk mit Bahnspannungsausgleich und Verfahren zum Warten eines solchen Tiefdruckwerks**

(57) Die Erfindung betrifft ein Rotationstiefdruckwerk (10) mit einem Presseur (2), einem Formzylinder (3) und zwei Leitrollen (5) zum Führen des Bedruckstoffes (100), wobei das Rotationstiefdruckwerk (10) einen dem Formzylinder (3) zugeordneten Servoantrieb (7) zum Antreiben des Formzylinders (3) und einen dem Presseur (2) zugeordneten Aktuator (8) zur Höhenveränderung (h) des Presseurs (2) von einer Arbeitsstellung in eine Wartungsstellung aufweist und, wobei in dem Rotationstiefdruckwerk (10) eine aktuatorisch ansteuerbare Einrichtung zum Bahnspannungsausgleich (4) vorgesehen ist. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Warten eines solchen Rotationstiefdruckwerk (10) wobei der bahnförmige Bedruckstoff (100) nicht angehalten wird.

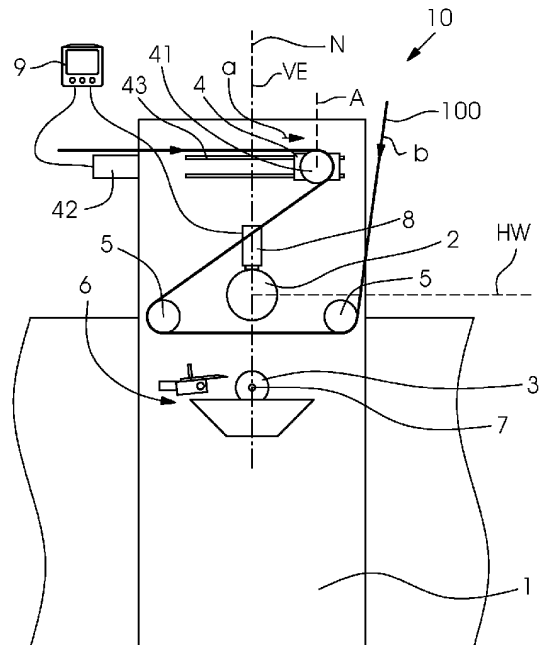


Fig.1b

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Rotationstiefdruckwerk mit den oberbegrifflichen Merkmalen von Anspruch 1 und ein Verfahren zum Warten eines solchen Rotationstiefdruckwerks mit den Merkmalen von Anspruch 7.

Stand der Technik

[0002] Eine geläufig eingesetzte Konfiguration eines Tiefdruckwerks ist beispielsweise im Dokument DE 42 42 582 C2 gezeigt. Die Mantelfläche eines Tiefdruckformzylinders, auch weiter unten vereinfacht als Formzylinder oder Druckzylinder bezeichnet, taucht wenigstens teilweise in eine mit Tiefdruckfarbe gefüllte Farbwanne ein, die unterhalb des Tiefdruckformzylinders angeordnet ist. Bei Rotation des Tiefdruckzylinders um seine Symmetrieachse füllen sich die die Wanne passierenden Vertiefungen in der Mantelfläche mit Tiefdruckfarbe. Überschüssige Farbe wird durch wenigstens ein gegen die Mantelfläche angestelltes Rakel abgestreift. In einem im oberen Winkelsektor des Tiefdruckformzylinders liegenden Druckspalt wird die Tiefdruckfarbe auf einen Bedruckstoff übertragen, welcher mittels eines Gegendruckzylinders, nachfolgend auch als Presseur bezeichnet, auf die eingefärbte Mantelfläche des Tiefdruckformzylinders gedrückt wird.

[0003] Die DE 10 2004 009 492 B3 beschreibt ein Tiefdruckwerk mit einem Presseur, bei dem der Presseur gegen einen Formzylinder entlang eines ersten Verfahrensweges anstellbar ist. Wird der Presseur von seiner Arbeitsstellung in eine Wartungsstelle verfahren, so sind Presseur und Formzylinder einfach zugänglich und können gewartet, also getauscht bzw. gereinigt werden. Soll die Bedruckstoffbahn während des Abhebens des Presseurs vom Formzylinder nicht angehalten werden und die Bedruckstoffbahn beispielsweise in einem davor oder danach angeordneten Druckwerk oder Bearbeitungsstation weiter bedruckt bzw. bearbeitet werden, so muss während dem Anheben des Presseurs ein Bahnspannungsausgleich erfolgen. So ist es allgemein bekannt und beispielsweise in dem Fachbuch "Kipphan: Handbuch der Printmedien, 2000" (Seite 288) beschrieben, für die Bahnspannungsregelung sogenannte Vorspannwerke bzw. Einzugwerke, welche vor dem ersten Druckwerk, oder sogenannte Auszugwerke, welche nach dem letzten Druckwerk angeordnet sind, zu nutzen. Den Bahnspannungsausgleich beim Abheben des Presseurs durch die bekannten Vorrichtungen zum Bahnspannungsausgleich zu regeln wird jedoch als aufwändig, wenig präzise und daher nachteilig erachtet.

Aufgabenstellung

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Rotationstiefdruckwerk zu schaffen und ein Verfahren zum Warten eines solchen Rotationstiefdruckwerks zu beschreiben, wobei auch bei angehobenem

Presseur in vorgelagerten und nachgelagerten Druckwerken bzw. Bearbeitungsstationen ein registergenaues Bedrucken bzw. Bearbeiten der Bedruckstoffbahn ermöglicht wird und die Nachteile des Standes der Technik zumindest reduziert werden.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Rotationstiefdruckwerk für eine Druckmaschine zum Bedrucken eines bahnförmigen Bedruckstoffs, wobei das Rotationstiefdruckwerk einen Formzylinder, eine Farbauftragseinrichtung, einen Presseur und mindestens zwei Leitrollen zum Führen des Bedruckstoffes aufweist. Die erste Leitrolle ist dabei - in Bahnlaufrichtung gesehen - stromaufwärtig und die zweite Leitrolle - in Bahnlaufrichtung gesehen - stromabwärtig des Presseurs angeordnet.

Erfindungsgemäß besitzt das Rotationstiefdruckwerk einen dem Formzylinder zugeordneten Servoantrieb zum Antreiben des Formzylinders und einen dem Presseur zugeordneten Aktuator zur Höhenveränderung des Presseurs von einer Arbeitsstellung in eine deutlich beabstandete und leichter zugängliche Wartungsstellung. Auch dem Presseur kann ein Servoantrieb zum Antreiben des Presseurs zugeordnet sein. Insbesondere bei einem dünnen und/oder empfindlichen Bedruckstoff kann so der Presseur aktiv angetrieben werden und läuft nicht nur passiv mit. Zusätzlich ist in dem Rotationstiefdruckwerk selbst eine aktuatorisch ansteuerbare Einrichtung zum Bahnspannungsausgleich vorgesehen, um die Bahnspannung in diesem Rotationstiefdruckwerk konstant zu halten. Durch diese Ausgestaltung ist es in vorteilhafter Weise möglich, während dem Abheben des Presseurs vom Formzylinder unmittelbar im Rotationstiefdruckwerk selbst einen Bahnspannungsausgleich durchzuführen, so dass das Anheben des Presseurs keine Auswirkungen auf die Bahnspannung der Bedruckstoffbahn in vorgeordneten oder nachgeordneten Stationen hat.

In der Wartungsstellung wird die Wartung der Zylinder im weiteren Sinn ermöglicht, d.h. Reinigen, Reparieren, Umrüsten, Austauschen.

[0006] In vorteilhafter Weiterbildung des erfindungsgemäßen Rotationstiefdruckwerks sind die erste und zweite Leitrolle zwischen dem Höhenniveau des Presseurs in seiner Arbeitsstellung und dem Höhenniveau des Presseurs in seiner Wartungsstellung angeordnet. Wenn der Presseur von seiner Arbeitsstellung in seine Wartungsstellung angehoben wird, verläuft die Bedruckstoffbahn direkt von der ersten zur zweiten Leitrolle und wird jeweils entlang eines Teilumfangs einer jeweiligen Leitrolle durch diese geführt.

[0007] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Ausführungsform ist der dem Presseur zugeordnete Aktuator als Elektromotor, insbesondere als Servomotor, ausgeführt zum Verschieben des Presseurs entlang einer Führung, welche insbesondere vertikal ausgerichtet ist. Die Ausführung des Aktuators als Elektromotor ermöglicht zum einen eine sehr genaue Wegführung und zum anderen die Rückmeldung einer jeweils aktuellen IstPosition.

[0008] In einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Rotationstiefdruckwerks besitzt die Einrichtung zum Bahnspannungsausgleich eine weitere Leitrolle und einen Elektromotor zum Verschieben der weiteren Leitrolle entlang einer Führung. Diese Führung kann dabei insbesondere horizontal ausgerichtet sein.

[0009] In einer besonders vorteilhaften und daher bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Rotationstiefdruckwerks sind die Achsen der weiteren Leitrolle und des Presseurs in seiner Arbeitsstellung in Betrieb des Rotationstiefdruckwerks in einer vertikalen Ebene angeordnet. In anderen Worten: im Betrieb des Rotationstiefdruckwerks befindet sich die weitere Leitrolle vertikal oberhalb des Presseurs. Die erste Leitrolle, zweite Leitrolle, weitere Leitrolle und der Presseur als auch der Formzylinder sind spiegelsymmetrisch zu einer Mittelebene durch Formzylinder und Presseur, also zur zuvor genannten vertikalen Ebene angeordnet. Dadurch wird in vorteilhafter Weise ermöglicht, dass das Rotationstiefdruckwerk laufrichtungsunabhängig ist. Das heißt, die Bedruckstoffbahn kann nach Anpassung des Bahnlaufs in beide mögliche Richtungen durch das Rotationstiefdruckwerk hindurch und in diesem bearbeitet werden. Dies ist besonders dann von Bedeutung, wenn die Bedruckstoffbahn beidseitig bedruckt werden soll, d.h. in einem ersten Durchlauf auf der Schöndruckseite und in einem zweiten Durchlauf in umgekehrter Bahnlauffrichtung von der Widerdruckseite.

[0010] Die Erfindung betrifft auch eine Schmalbahn-Rotationsdruckmaschine mit einer Mehrzahl von Druckwerken, wobei mindestens eines der Druckwerke wie obenstehend ausgeführt ist. Zusätzlich kann die Schmalbahn-Rotationsdruckmaschine ein aus dem Stand der Technik bekanntes Einzugwerk und Auszugwerk besitzen.

[0011] Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Warten eines wie obenstehend beschriebenen Rotationstiefdruckwerks, wobei der Presseur von dem Formzylinder abgehoben wird, so dass beide für Wartungsarbeiten zugänglich werden. Zugänglich werden meint in diesem Zusammenhang, dass der Maschinenbediener Reinigungsarbeiten an Presseur oder Formzylinder durchführen kann, dass Presseur oder Formzylinder ausgetauscht werden können, dass Tiefdrucksleeves auf den Tiefdruckzylinder aufgeschoben werden können, etc. Während dem Abheben des Presseurs durch eine Verschiebewegung von seiner Arbeitsstellung in seine Wartungsstellung wird dabei eine Einrichtung zum Bahnspannungsausgleich angesteuert, derart, dass die Bahnspannung annähernd konstant gehalten wird und wobei der bahnförmige Bedruckstoff nicht angehalten wird. Dadurch wird in vorteilhafter Weise ermöglicht, dass vorgelegerte und nachgelagerte Druckwerke bzw. Bearbeitungsstationen während dem Warten des Rotationstiefdruckwerks weiter arbeiten können.

[0012] In vorteilhafter Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens, nämlich dann, wenn dem Presseur ein steuerbarer Elektromotor und der Einrichtung

zum Bahnspannungsausgleich ebenfalls ein steuerbarer Elektromotor zugeordnet sind, werden die Elektromotoren von einer gemeinsamen Steuereinheit angesteuert, derart, dass die Längung der Bedruckstoffbahn durch das Anheben des Presseurs von der Einrichtung zum Bahnspannungsausgleich zeitgleich ausgeglichen wird. Entsprechende Ansteuerungsregeln können in der Steuereinheit hinterlegt sein.

[0013] Die beschriebene Erfindung und die beschriebenen vorteilhaften Weiterbildungen der Erfindung stellen auch in beliebiger Kombination miteinander vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung dar.

[0014] Hinsichtlich weiterer Vorteile und in konstruktiver und funktioneller Hinsicht vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung wird auf die Unteransprüche sowie die Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen verwiesen.

Ausführungsbeispiel

[0015] Die Erfindung soll an Hand bevorzugter Ausführungsbeispiele noch näher erläutert werden. Es zeigen in schematischer Darstellung

- Fig. 1a: ein erfindungsgemäßes Tiefdruckwerk mit Presseur in Arbeitsstellung
- Fig. 1b: ein erfindungsgemäßes Tiefdruckwerk mit Presseur in Wartungsstellung
- Fig. 2: ein Tiefdruckwerk, bei dem ein Formzylinder mit größerem Durchmesser eingesetzt wird
- Fig. 3: ein Tiefdruckwerk mit umgekehrter Laufrichtung der Bedruckstoffbahn
- Fig. 4: die Einrichtung zum Bahnspannungsausgleich des Tiefdruckwerks in einer Detailansicht

[0016] Einander entsprechende Elemente und Bauteile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0017] In Fig. 1a ist ein erfindungsgemäßes Rotationstiefdruckwerk 10 dargestellt, in welchem eine Bedruckstoffbahn 100 bedruckt wird. Die Tragstruktur des Druckwerks 10 wird durch einen Druckwerksständer 1 gebildet. Wie durch den Pfeil b dargestellt, durchläuft die Bedruckstoffbahn 100 das Rotationstiefdruckwerk 10 dabei wie folgt: von einem nicht dargestellten vorangehenden Druckwerk oder einer nicht dargestellten vorangehenden Bearbeitungsstation läuft die Bedruckstoffbahn 100 in das Tiefdruckwerk 10 ein, wird durch eine erste Leitrolle 5 zwischen Tiefdruckzylinder 3 und Presseur 2 hindurch geführt, wo die Bedruckstoffbahn 100 bedruckt wird, nachfolgend von einer zweiten Leitrolle 5 geführt und dann über die weitere Leitrolle 41 der Einrichtung zum Bahnspannungsausgleich 4 geführt, bevor sie das Tiefdruckwerk 10 verlässt und zu einem nachgeordneten, nicht dargestellten weiteren Druckwerk oder einer nachgeordneten, nicht dargestellten Bearbeitungsstation weiter transportiert wird. In der Darstellung von Fig. 1a be-

findet sich der Presseur 2 in seiner Arbeitsstellung und auf einem Höhenniveau HA, während sich die weitere Leitrolle 41 in ihrer Nullstellung N befindet. Die weitere Leitrolle 41 als auch der Presseur 2 sind in einer vertikalen Ebene VE angeordnet.

Angetrieben wird der Formzylinder 3 von einem Servomotor 7, welcher sich nicht sichtbar hinter der Zeichnungsebene befindet. In den Figuren ist daher nur die Antriebsachse des Servomotors 7 angedeutet. Auch dem Presseur 2 kann ein Servomotor zu dessen Antrieb zugeordnet sein (nicht dargestellt).

[0018] Soll nun das Tiefdruckwerk 10 gewartet oder für einen nachfolgenden Auftrag umgerüstet werden, so wird der Presseur 2 entlang einer vertikalen Führung durch einen Aktuator 8 vom Tiefdruckzylinder 3 abgehoben. Der Presseur 2 wird dabei von seinem Höhenniveau der Arbeitsstellung HA auf sein Höhenniveau in Wartungsstellung HW angehoben. Der angehobene Zustand ist dabei in Fig. 1b dargestellt: Wie aus der Figur ersichtlich wird, wurde zeitgleich während dem Abheben des Presseurs 2 die Einrichtung zum Bahnspannungsausgleich 4 aktiviert, nämlich wurde die weitere Leitrolle 41 durch eine Ausgleichsbewegung a von ihrer Position in der vertikalen Ebene VE leicht nach rechts in eine Ausgleichsstellung A verschoben. Das heißt, die Verkürzung der Bahnlaufstrecke durch das Anheben des Presseurs 2 wird durch die Ausgleichsbewegung a, welche eine Längung der Bahnlaufstrecke bewirkt, ausgeglichen und die Bahnspannung konstant gehalten. Die Ansteuerung des dem Presseur 2 zugeordneten Aktuators 8 und des der weiteren Leitrolle 41 zugeordneten Elektromotors 42 wird von einer gemeinsamen Steuereinheit 9 ausgeführt. In dieser Steuereinheit 9 können entsprechende Zeit-Weg-Verläufe sowohl für den Aktuator 8 als auch für den Elektromotor 42 hinterlegt sein.

[0019] Durch das Anheben des Presseurs 2 wird es dem Maschinenbediener ermöglicht, Wartungs- und Umrüstarbeiten an dem Tiefdruckwerk 19 durchzuführen. Dazu wurde gemäß der Darstellungen von Fig. 1b das Rakel der Farbauftragseinrichtung 6 vom Tiefdruckzylinder 3 abgestellt, so dass auch der Tiefdruckzylinder 3 getauscht werden kann.

[0020] Fig. 2 zeigt das Rotationstiefdruckwerk 10 im Betrieb. Im Gegensatz zur Darstellung von Fig. 1a wird ein Tiefdruckzylinder 3 mit größerem Durchmesser eingesetzt. Der erforderliche Bahnspannungsausgleich, welcher aufgrund des größeren Tiefdruckzylinders 3 erforderlich ist, wird dabei von der Einrichtung zum Bahnspannungsausgleich 4 realisiert. Die weitere Leitrolle 41 wurde dazu von ihrer Nullstellung N durch eine Ausgleichsbewegung a in eine Ausgleichsstellung A leicht nach rechts verschoben.

[0021] Fig. 3 zeigt das Rotationstiefdruckwerk 10 im Betrieb. Im Gegensatz zur Darstellung von Fig. 1a wurde die Laufrichtung b der Bedruckstoffbahn 100 umgekehrt. Dies ist auf Grund der symmetrischen Anordnung der Walzen 4, 5 und der Zylinder 2, 3 in der Nullstellung N problemlos möglich.

[0022] In Fig. 4 ist die Einrichtung zum Bahnspannungsausgleich 4 im Detail dargestellt: Die weitere Leitrolle 41 kann entlang einer horizontalen Führung 43 verschoben werden, sodass diese eine Ausgleichsbewegung a bewirkt. Die Verschiebung der weiteren Leitrolle 41 erfolgt durch einen Elektromotor 42, dessen Rotationsbewegung über ein Getriebe 44 mit Spindeln in eine Linearbewegung gewandelt und auf beide Lager der weiteren Leitrolle 41 übertragen wird.

Bezugszeichenliste

[0023]

1	Druckwerksständer
2	Presseur
3	Formzylinder
4	Einrichtung zum Bahnspannungsausgleich (Kompensator)
5	Leitrolle
6	Farbauftragseinrichtung
7	Servomotor Formzylinder
8	Aktuator Presseur
9	Steuereinheit
10	Rotationstiefdruckwerk
41	weitere Leitrolle
42	Elektromotor
43	Führung
44	Getriebe
100	Bedruckstoffbahn
a	Ausgleichsbewegung
b	Bahnlaufrichtung
h	Verschiebewegung
A	Ausgleichsstellung Leitrolle
N	Nullstellung Leitrolle
HA	Höhenniveau Arbeitsstellung
HW	Höhenniveau Wartungsstellung
VE	Vertikale Ebene

Patentansprüche

1. Rotationstiefdruckwerk (10) für eine Druckmaschine zum Bedrucken eines bahnförmigen Bedruckstoffes (100) mit einem Formzylinder (3), einer Farbauftragseinrichtung (6), einem Presseur (2) und zwei Leitrollen (5) zum Führen des Bedruckstoffes (100), wobei die erste Leitrolle (5) - in Bahnlaufrichtung (b) gesehen - stromaufwärtig und die zweite Leitrolle (5) - in Bahnlaufrichtung (b) gesehen - stromabwärtig des Presseurs (2) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Rotationstiefdruckwerk (10) einen dem Formzylinder (3) zugeordneten Servomotor (7)

- zum Antreiben des Formzylinders (3) und einen dem Presseur (2) zugeordneten Aktuator (8) zur Höhenveränderung (h) des Presseurs (2) von einer Arbeitsstellung in eine Wartungsstellung aufweist und, dass in dem Rotationstiefdruckwerk (10) eine aktuatorisch ansteuerbare Einrichtung zum Bahnspannungsausgleich (4) vorgesehen ist, um die Bahnspannung in dem Rotationstiefdruckwerk (10) konstant zu halten.
- 5
2. Rotationstiefdruckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die erste und zweite Leitrolle (5) zwischen dem Höhenniveau (HA) des Presseurs (2) in seiner Arbeitsstellung und dem Höhenniveau (HW) des Presseurs in seiner Wartungsstellung angeordnet sind.
- 10
3. Rotationstiefdruckwerk nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der dem Presseur (2) zugeordnete Aktuator (8) als Elektromotor ausgeführt ist zum Verschieben (h) des Presseurs (2) entlang einer Führung, welche insbesondere vertikal ausgerichtet ist.
- 15
4. Rotationstiefdruckwerk nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Einrichtung (4) zum Bahnspannungsausgleich eine weitere Leitrolle (41) und einen Elektromotor (42) zum Verschieben (a) der weiteren Leitrolle (41) entlang einer Führung (43) aufweist, wobei die Führung (43) insbesondere horizontal ausgerichtet ist.
- 20
5. Rotationstiefdruckwerk nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Achsen der weiteren Leitrolle (41) und des Presseurs (2) in seiner Arbeitsstellung im Betrieb des Rotationstiefdruckwerks (10) in einer vertikalen Ebene (VE) angeordnet sind.
- 25
6. Schmalbahn-Rotationsdruckmaschine mit einer Mehrzahl von Druckwerken, **dadurch gekennzeichnet,**
dass mindestens eines der Druckwerke als Rotationstiefdruckwerk (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche ausgeführt ist.
- 30
7. Verfahren zum Warten eines Rotationstiefdruckwerks (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1-5, wobei der Presseur (2) von dem Formzylinder (3) abgehoben wird, so dass beide für Wartungsarbeiten zugänglich werden und wobei während dem Abheben des Presseurs (2) durch eine Verschiebewegung (h) von seiner Arbeitsstellung in seine Wartungsstellung eine Einrichtung (4) zum Bahnspannungsausgleich in dem Rotationstief-
- 35
8. Verfahren nach Anspruch 7 zum Warten eines Rotationstiefdruckwerks (10) nach den Ansprüchen 3 und 4, wobei die Elektromotoren (8, 42) von einer gemeinsamen Steuereinheit (9) angesteuert werden.
- 40
- 45
- 50
- 55

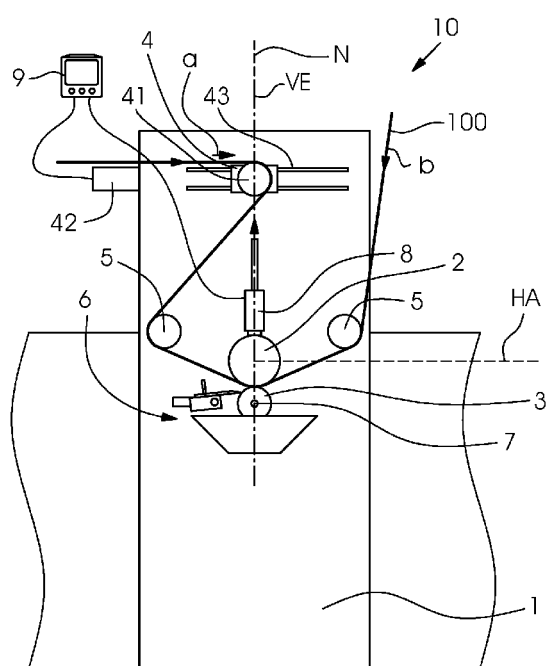


Fig.1 a

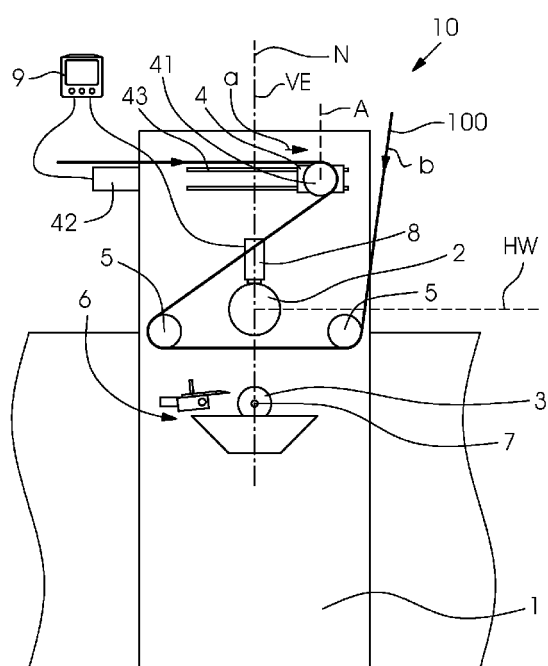


Fig.1 b

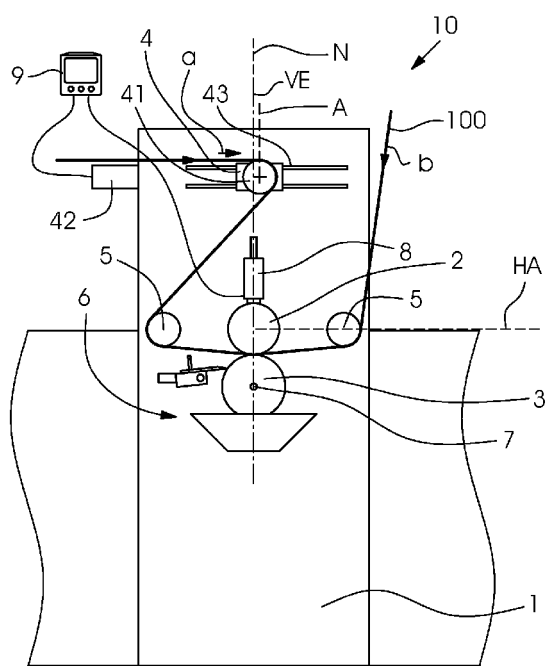


Fig.2

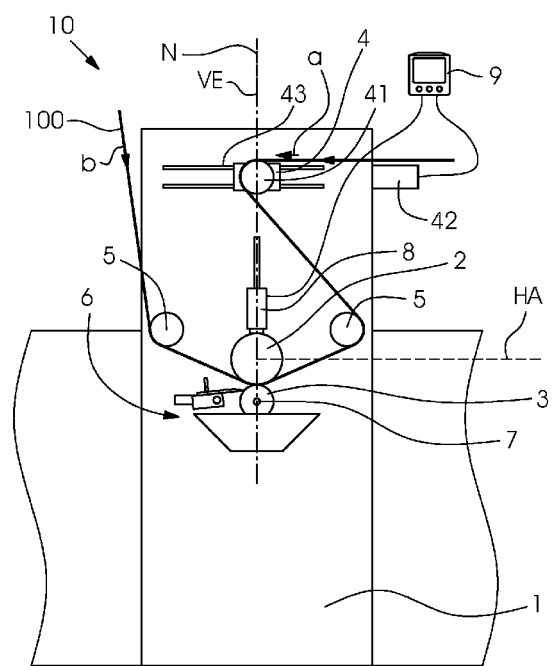
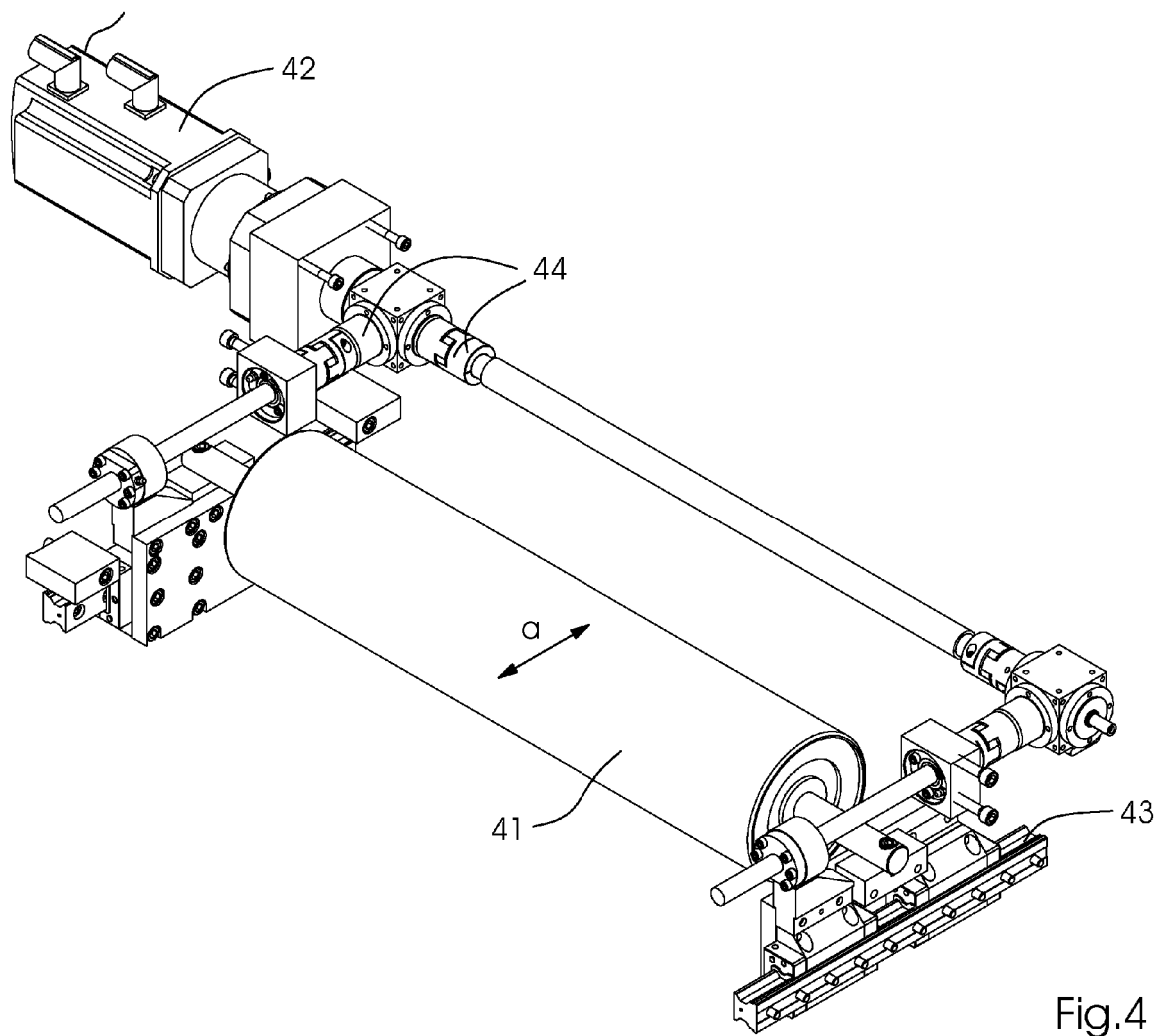


Fig.3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4242582 C2 [0002]
- DE 102004009492 B3 [0003]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Kipphan: Handbuch der Printmedien. 2000, 288 [0003]