



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.04.2009 Patentblatt 2009/14

(51) Int Cl.:
B41F 13/34^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08105299.5**

(22) Anmeldetag: **11.09.2008**

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

(30) Priorität: **25.09.2007 DE 102007045876**

(71) Anmelder: **Gallus Druckmaschinen GmbH**
35428 Langgöns-Oberkleen (DE)

(72) Erfinder:
• **Bangel, Dieter**
35625, Hüttenberg (DE)
• **Demand, Thomas**
35578, Wetzlar (DE)

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

(54) **Druckwerk und Druckmaschine**

(57) Es wird ein kompaktes Druckwerk (10) mit einem Druckformzylinder (12), einem Gegendruckzylinder (14) und einer Farbauftragswalze (16) einer Druckmaschine (32), insbesondere Etikettendruckmaschine, offenbart, in welchem der Druckformzylinder (10) von den ihn kontaktierenden Zylindern zwecks Formatvariation

abstellbar ist. Der Druckformzylinder (12) ist um eine parallel zur Rotationsachse des Gegendruckzylinders (14) verlaufende Schwenkachse um den Gegendruckzylinder (14) schwenkbar und der Abstand der Rotationsachsen des Druckformzylinders (12) und des Gegendruckzylinders (14) variierbar.

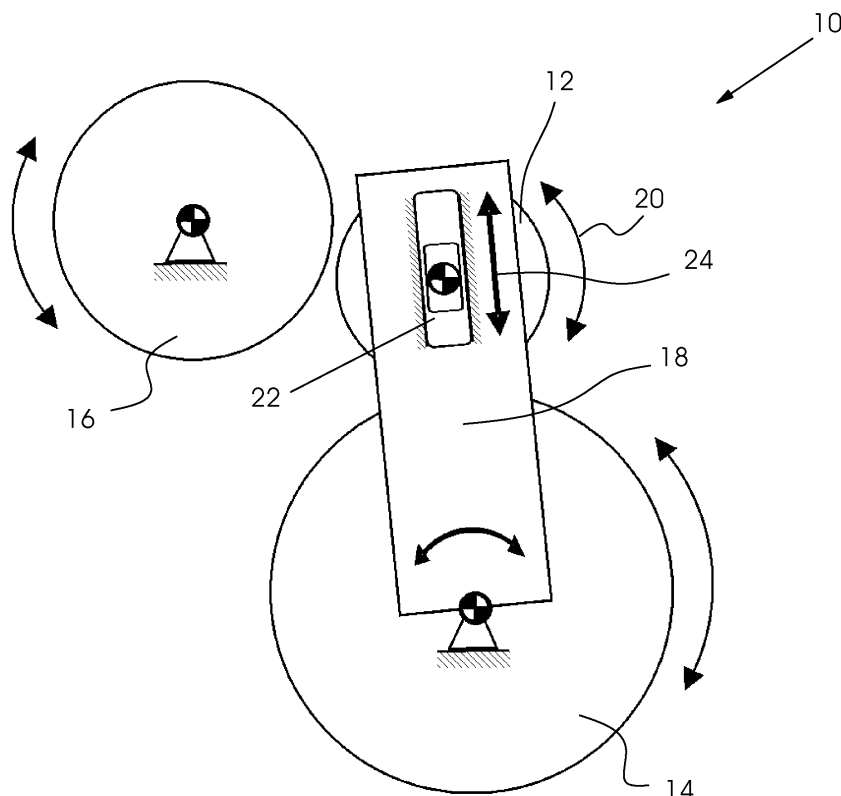


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Druckwerk mit einem Druckformzylinder, einem Gegendruckzylinder und einer Farbauftragswalze, in welchem eine auf dem Druckformzylinder aufgenommene Druckform in Kontakt zu der Farbauftragswalze anstellbar ist, wobei der Druckformzylinder und der Gegendruckzylinder einen Druckspalt bilden, in welchem ein Substrat bedruckbar ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Druckmaschine mit einem derartigen Druckwerk.

[0002] An für den Etikettendruck oder Verpackungsdruck konzipierte oder eingesetzte Druckmaschinen werden in zunehmenden Maße besonders hohe Anforderungen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und der Einfachheit der Bedienung bei gleichzeitig maximierter Variabilität für die Produktherstellung gestellt. Beispielsweise soll die Druckmaschine möglichst wenig Makulatur, beispielsweise beim Umrüsten zwischen verschiedenen Druckaufträgen, auch zwischen verschiedenen Druckverfahren oder Drucklängen, verursachen. Geläufige für den Etikettendruck, insbesondere für den Selbstklebeetikettendruck, ausgelegte Schmalbahndruckmaschinen in Reihenbauweise weisen meist einen Maschinenaufbau auf, in dem ein Bedruckstoff oder ein Substrat über eine Vielzahl von Zylindern und Walzen zwischen verschiedenen Prozessebenen (beispielsweise für den Druck und für die Trocknung) geführt wird, so dass ein nicht unerheblich langer Bahnabschnitt in der Druckmaschine gespeichert ist und potentiell entsprechende Makulatur anfallen kann. Eine zwischen verschiedenen Druckverfahren umrüstbare Etikettendruckmaschine ist im Dokument WO 2005/028202 A1 beschrieben. Um zu erreichen, dass nur ein vergleichsweise kurzer Bahnabschnitt in der Druckmaschine gespeichert ist, wird für einen anderen Maschinenaufbau vor allem eine Druckwerkskonfiguration benötigt, welche einerseits die gewünschte Variabilität in Bezug auf Druckverfahren und Drucklängen und andererseits einen kurzen Bahnweg ermöglicht.

[0003] Für die An- und Abstellung von einzelnen Zylindern in einem Druckwerk ist häufig vorgesehen, dass Zylinder schwenkbar aufgenommen sind. Im Dokument DE 44 35 986 A1 ist ein Offsetdruckwerk mit einer entsprechenden An- und Abstellvorrichtung für den Gummituchzylinder offenbart. Mittels der Verlagerung von Schwenkarmen kann eine Einstellung des optimalen Drucks und eine Anpassung an die Bedruckstoffdicke erreicht werden. Beispielsweise ist ein drucklängenvariables Druckwerk für den Offsetdruck im Dokument EP1101611A1 beschrieben. Um eine Achse werden mittels Spindelantrieben Lagerarme geschwenkt, um die Rotationsachsen des Druckformzylinders, des Gummituchzylinders und des Gegendruckzylinders auseinander beziehungsweise zueinander zu bewegen. Druckzylinder und Gummituchzylinder unterschiedlichen Formats können in das Druckwerk eingesetzt werden.

[0004] Im Dokument GB 1,147,778 ist eine Ausführungsform eines Offsetdruckwerks einer Bogendruckmaschine beschrieben, in welcher zur An- und Abstellung der Gummituchzylinder mittels eines Lagerarms um die Rotationsachse des Druckformzylinders schwenkbar ist, wobei gleichzeitig in einer überlagerten Radialbewegung der Gummituchzylinder vom Druckformzylinder abgehoben werden kann.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Druckwerk in kompakter Bauweise zu schaffen, in welchem der Druckformzylinder von den ihn kontaktierenden Zylindern zwecks Formatvariation abstellbar ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Druckwerk mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen charakterisiert.

[0007] Ein erfindungsgemäßes Druckwerk umfasst einen Druckformzylinder, einen Gegendruckzylinder und eine Farbauftragswalze. Im erfindungsgemäßen Druckwerk ist eine auf dem Druckformzylinder aufgenommene Druckform in Kontakt zu der Farbauftragswalze anstellbar, wobei der Druckformzylinder und der Gegendruckzylinder einen Druckspalt bilden, in welchem ein Substrat bedruckbar ist. Der Druckformzylinder ist um eine parallel zur Rotationsachse des Gegendruckzylinders verlaufende Schwenkachse um den Gegendruckzylinder schwenkbar und der Abstand der Rotationsachsen des Druckformzylinders und des Gegendruckzylinders variiert.

[0008] Die Schwenkachse kann insbesondere innerhalb der Kontur des Gegendruckzylinders liegen. Darüber hinaus oder alternativ dazu kann beim Schwenken des Druckformzylinders um die Schwenkachse der Gegendruckzylinder wenigstens teilweise in einem durch eine von der Rotationsachse des Druckformzylinders überstrichenen Linie begrenzten Kreissegment liegen. Mit anderen Worten, der Druckformzylinder ist um den Gegendruckzylinder schwenkbar und nicht von ihm weg schwenkbar. Die Schwenkachse kann, von der Rotationsachse des Druckformzylinders aus betrachtet, innerhalb des Druckformzylinders oder hinter dem Druckformzylinder liegen. Die Abstandsvariation der Rotationsachsen kann entlang eines linearen oder geraden Weges erfolgen. Je nach konkreter Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckwerks können der Gegendruckzylinder und/oder die Farbauftragswalze mit gestellfest gelagerter oder mit positionsveränderbarer Rotationsachse aufgenommen sein.

[0009] Insbesondere ist ein den Druckformzylinder aufnehmendes Element schwenkbar, wobei der Abstand der Aufnahme des Druckformzylinders zur Schwenkachse verstellbar ist. Durch die Kombination der beiden Bewegungsfreiheitsgrade oder Verstellmöglichkeiten kann eine Formatanpassung, eine Druckanstellung und Druckabstellung sowie eine Beistellung an die Farbauftragswalze zur Einfärbung erfolgen. Das erfindungsgemäße Druckwerk benötigt nur einen geringen Bauraum und setzt sich kostengünstig aus wenigen Bauteilen zusammen.

[0010] Insbesondere vorteilhaft für den Etikettendruck kann das erfindungsgemäße Druckwerk für die Ausführung eines flexographischen Druckverfahrens oder für die Ausführung eines Buchdruckverfahrens oder für die Ausführung eines Tiefdruckverfahrens ausgelegt sein.

[0011] Bevorzugt verläuft die Schwenkachse des Druckformzylinders entlang der Zylindermittelachse des Gegendruckzylinders oder fällt mit der Zylindermittelachse des Gegendruckzylinders zusammen. Ebenfalls bevorzugt ist die Raumlage der Rotationsachse des Druckformzylinders verschiebbar. Die Raumlage der Rotationsachse des Gegendruckzylinders kann fest sein. Die Raumlage der Rotationsachse der Farbauftragswalze und gegebenenfalls weiterer Bauteile eines Farbwerks des erfindungsgemäßen Druckwerks können verschiebbar sein.

[0012] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist das erfindungsgemäße Druckwerk eine Verstellungsmechanik und/oder eine Verstellungsaktorik auf, mittels welcher die Schwenkbewegung und die Abstandsvariation des Druckformzylinders gekoppelt ausführbar sind. Auf diese Weise wird eine vereinfachte Bedienung der Verstellung mit hoher Automatisierung erreicht. Die Wirtschaftlichkeit kann erhöht werden.

[0013] Im erfindungsgemäßen Druckwerk kann der Druckformzylinder lösbar verbunden im Druckwerk aufgenommen sein. Auch können Druckformzylinder mit unterschiedlichen Durchmessern im Druckwerk aufnehmbar sein. Alternativ dazu können auf dem Druckformzylinder Zwischenhülsen mit unterschiedlichen Durchmessern aufnehmbar sein.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform liegen im erfindungsgemäßen Druckwerk bei Druckanstellung die Rotationsachsen des Druckformzylinders und des Gegendruckzylinders in einer senkrechten Ebene, so dass der Druckspalt im oberen Tangentialpunkt des Gegendruckzylinders (bevorzugt) oder des Druckformzylinders liegt.

Der Gegendruckzylinder kann das Zentrum des Druckwerks bilden.

[0015] In einer Weiterbildung der Erfindung umfasst das Druckwerk eine auf ein sich auf dem Gegendruckzylinder befindendes Substrat wirkende Trocknungseinrichtung. Die Trocknungseinrichtung kann in konkreten Ausführungsformen beispielsweise eine UV-Trocknungseinheit, eine Infrarottrocknungseinheit oder eine Heißlufttrocknung sein. In vorteilhafter Konsequenz können Prozessebenen einer mit dem erfindungsgemäßen Druckwerk ausgestatteten Druckmaschine zusammengefasst werden, so dass ein kurzer Bahnweg durch die Druckmaschine erreicht wird.

[0016] Es kann vorgesehen sein, dass das Druckwerk derart ausgelegt ist, dass es für den Vorderseitendruck in einer ersten Drehrichtung des Gegendruckzylinders und für den Rückseitendruck in einer zweiten, der ersten Drehrichtung entgegengesetzten Drehrichtung des Gegendruckzylinders betreibbar ist.

[0017] Der Gegendruckzylinder und/oder der Druck-

formzylinder des erfindungsgemäßen Druckwerks können mit einem separaten Antrieb antreibbar sein.

[0018] Im Zusammenhang des erfinderischen Gedankens steht auch eine Druckmaschine, insbesondere eine Etikettendruckmaschine. Eine erfindungsgemäße Druckmaschine zeichnet sich durch wenigstens ein erfindungsgemäßes Druckwerk mit Merkmalen oder Merkmalskombinationen gemäß dieser Darstellung aus. Bevorzugt ist die Druckmaschine in Reihenbauweise und/oder modular hinsichtlich einzelner Baugruppen, insbesondere der Druckwerke oder Druckwerksgruppen, einschließlich deren Tragkonstruktionen, ausgeführt.

[0019] Das Substrat kann bahnförmig sein. Insbesondere kann das Substrat eine mehrschichtige Materialbahn sein, insbesondere ein Selbstklebeetikettenmaterial auf einer Trägerbahn. Die Druckmaschine kann eine bahnverarbeitende Druckmaschine sein. Sie kann Transportmittel zur Bewegung des bahnförmigen Substrats durch die Druckmaschine aufweisen. Die Druckmaschine kann eine so genannte Schmalbahndruckmaschine sein. Die Breite der zu bedruckenden Bahn kann unter 900 mm, insbesondere unter 515 mm betragen. Typische Breiten für Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Schmalbahndruckmaschinen sind insbesondere 330 mm und 280 mm.

[0020] Die erfindungsgemäße Druckmaschine kann eine Mehrzahl von Druckwerken aufweisen, insbesondere vier Druckwerke für einen Mehrfarbendruck. Die Druckmaschine kann eine Mehrzahl von erfindungsgemäßen Druckwerken aufweisen. Aufgrund der vorteilhaften Anordnung der Zylinder des erfindungsgemäßen Druckwerks können kurze Bahnwege durch die Druckmaschine realisiert werden. In Konsequenz kann die Menge auftretender Makulatur in vorteilhafter Weise verringert werden. Eine schnellere Druckauftragseinrichtung ist möglich, die Druckmaschine kann schnell ins Register gebracht werden.

[0021] In besonders für den Etikettendruck bevorzugten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Druckmaschine kann der Weg des bahnförmigen Substrats gerade durch eine Mehrzahl von erfindungsgemäßen Druckwerken verlaufen. Dabei kann der gerade Weg des bahnförmigen Substrats horizontal verlaufen.

[0022] Eine erfindungsgemäße Druckmaschine kann darüber hinaus auch die weiteren Merkmale einzeln oder in Kombination aufweisen: Ein erfindungsgemäßes Druckwerk kann an einer Gestellwand mit einem oder mehreren integrierten Antrieben aufgenommen sein. Die Druckmaschine kann Aufnahmeelemente aufweisen, an denen wechselweise Module für unterschiedliche Druckverfahren oder zur Bearbeitung/zur Veredelung des Substrats lösbar verbindbar aufnehmbar sind. Druckverfahren können insbesondere sein: Flexodruck, Tiefdruck, Buchdruck, Offsetdruck, direkter oder indirekter Flachdruck, Folienprägedruck, Siebdruck, Tintenstrahldruck oder xerographischer Druck. Eine Bearbeitung kann insbesondere sein: Stanzen, Schneiden, Ausstanzen, Perforieren, Rillen, Falzen oder Lackieren. Anders ausge-

drückt, die Druckmaschine kann eine (normierte oder neutrale) Schnittstelle aufweisen, so dass Druckwerks- oder Bearbeitungswerkskomponenten mit der Druckmaschine verbindbar aufnehmbar sind. Insbesondere können durch alle diese Werke nutzbare Komponenten oder alle diese Werke jeweils zur Funktionstüchtigkeit ergänzende Komponenten direkt Teil der Druckmaschine sein. Die Reihenfolge der einzeln angeordneten Druckwerke und/oder Bearbeitungswerke ist druckauftragsgemäß wählbar oder anpassbar.

[0023] Das erfindungsgemäße Druckwerk kann in einem wenigstens teilweise aus Stein, insbesondere Naturstein oder einem Naturstein aufweisenden Verbundwerkstoff, gefertigten Tragelement mittels eines Lagelements aufgenommen werden/sein. Eine Druckmaschine mit einem wenigstens teilweise aus Stein gefertigten Tragelements ist in der eingereichten deutschen Patentanmeldung DE 10 2006 042 884.6 sowie der die Priorität dieser deutschen Patentanmeldungen beanspruchenden eingereichten amerikanischen Patentanmeldung beschrieben. Beide Dokumente werden durch explizite Bezugnahme mit ihrem kompletten Offenbarungsgehalt hiermit in die Offenbarung dieser Darstellung einbezogen.

[0024] Im Zusammenhang der Erfindung steht des Weiteren auch ein Verfahren zum Herstellen von Etiketten oder von Selbstklebeetiketten in einer Druckmaschine. Erfindungsgemäß wird eine Druckmaschine mit Merkmalen oder Merkmalskombinationen gemäß dieser Beschreibung betrieben und ein bahnförmiges Substrat, welches für die Herstellung von Etiketten oder von Selbstklebeetiketten geeignet ist, verarbeitet. In einer bevorzugten Ausführungsform wird eine bahnverarbeitende Druckmaschine betrieben, in welcher der Weg des bahnförmigen Substrats durch eine Mehrzahl von Druckwerken gerade, insbesondere horizontal verläuft. Dabei werden einzelne Farbauszüge eines Mehrfarbendrucks nass in nass ineinander gedruckt. Optional kann eine Trocknung nach erfolgtem Mehrfarbendruck erfolgen.

[0025] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung werden nachfolgende unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben. Es zeigt im Einzelnen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckwerks zur Erläuterung der Bewegungsfreiheitsgrade,

Figur 2 eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckwerks mit gekoppelten Freiheitsgraden,

Figur 3 eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckwerks mit gekoppelten Freiheitsgraden,

Figur 4 eine Ansicht einer bevorzugten Ausführungs-

form einer erfindungsgemäßen Druckmaschine,

Figur 5 eine Ansicht der Druckmaschine gemäß Figur 4 in einer Betriebskonfiguration mit geradem und horizontalem Bahnlauf,

Figur 6 in vier Teilbildern A bis D eine Ausführungsform eines Gestellmoduls für zwei Druckwerke,

Figur 7 in zwei Teilbildern A und B den Bahnlauf bei Vorderseitendruck und bei Rückseitendruck bei gleichzeitiger UV-Trocknung durch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckwerks,

Figur 8 in zwei Teilbildern A und B den Bahnlauf bei Vorderseitendruck und bei Rückseitendruck bei gleichzeitiger UV-Trocknung in alternativer Anordnung zur Figur 7 durch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckwerks, und

Figur 9 in zwei Teilbildern A und B den Bahnlauf bei Vorderseitendruck und bei Rückseitendruck bei gleichzeitiger Heißlufttrocknung in alternativer Anordnung zu den Figuren 7 und 8 durch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckwerks.

[0026] Die Figur 1 zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckwerks 10 für den Flexodruck mit einem Druckformzylinder 12, einem Gegendruckzylinder 14 und einer Farbauftragswalze 16, genauer eine Rasterwalze. Die Zylinder sind jeweils um ihre Figurenachsen rotierbar, wobei der Gegendruckzylinder 14 und die Farbauftragswalze 16 gestellfest in der Druckmaschine aufgenommen sind. Der Gegendruckzylinder 14 ist im Zentrum des Druckwerks 10 angeordnet. Mittels einer Schwinge 18, einem Lagerarm, insbesondere nur oder genau einer Schwinge 18, wird der Druckformzylinder 12 um die Rotationsachse des Gegendruckzylinders 14 geschwenkt (Schwenkbewegung 20). Die Schwinge 18 ist in der Rotationsachse des Gegendruckzylinders 14 gelagert. Die Schwinge 18 kann antriebsseitig an den Druckformzylinder 12 angreifen, so dass dieser bedienseitig zwecks Formatwechsels dem Maschinenbediener zugänglich ist. Die Schwinge 18 weist eine Linearführung 22 auf, so dass eine lineare Abstandsvariation 24 zwischen Druckformzylinder 12 und Gegendruckzylinder 14 durch Raumlageverschiebung der Rotationsachse des Druckformzylinders 12 (ohne Verkipfung der Achse) durchgeführt wird. Diese Ausführungsform stellt eine einfache Druckwerkskonstruktion mit einer einfachen und präzisen Druckzylinderverstellung dar.

[0027] In einer nicht zeichnerisch dargestellten Weiterentwicklung besitzt der Gegendruckzylinder 14 eine

integrierte Kühlung und kann aufgrund seiner Anordnung an mindestens drei Positionen für eine Trocknung des bedruckten Substrats auf dem Gegendruckzylinder 14 zugänglich sein (siehe auch unten unter Bezugnahme auf die Figuren 7 bis 9).

[0028] Für die konkrete Realisierung der Schwenkbewegung kann beispielsweise eines der folgenden Stellglieder für die Bewegung der Schwinge zum Einsatz gelangen: Gewindetrieb in Handverstellung oder Gewindetrieb mit Motorverstellung, Pneumatikzylinder, Hydraulikzylinder, Zahnrad mit Ritzel in Handverstellung oder Zahnrad mit Ritzel mit Motorverstellung, Schnecke mit Schneckenrad in Handverstellung oder Schnecke mit Schneckenrad mit Motorverstellung, Zahnriemen in Handverstellung oder Zahnriemen mit Motorverstellung oder eine Schubkurbelschwinge in Handverstellung/Motorverstellung mit Gewindespindel, in Zylinderverstellung durch Luftdruck oder Hydraulik sowie in Handverstellung mit Zahnstange und Zahnrad manuell oder mit Motor.

[0029] Für die konkrete Realisierung der Abstandsvariation, insbesondere in Linearbewegung, kann beispielsweise eines der folgenden Stellglieder für die Bewegung des Linearschiebers zum Einsatz gelangen: Spindelhubgetriebe in Handverstellung, Spindelhubgetriebe mit Motorverstellung, Gewindespindel in Handverstellung, Gewindespindel mit Motorverstellung, Zahnstange und Zahnrad in Handverstellung, Zahnstange und Zahnrad mit Motorverstellung, Pneumatikzylinder, Hydraulikzylinder oder eine Schubkurbelschwinge in Handverstellung/Motorverstellung mit Gewindespindel, in Zylinderverstellung durch Luftdruck oder Hydraulik sowie in Handverstellung mit Zahnstange und Zahnrad manuell oder mit Motor.

[0030] Die genannten Stellelemente können auch in Kombination von manuellen und automatischen Verstellgliedern ausgeführt sein. Mit anderen Worten, die Verstellung kann manuell, teilautomatisch oder vollautomatisch erfolgen.

[0031] Die Figur 2 stellt eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckwerks 10 mit gekoppelten Freiheitsgraden für die Schwenkbewegung 20 und die lineare Abstandsvariation 24 dar. Um den Druckformzylinder 12 von der Farbauftragswalze 16 abzustellen und gleichzeitig auch den Rotationsachsabstand gegenüber dem Gegendruckzylinder 14 zu vergrößern, wird die Schwinge 18 mittels eines Stellglieds 26, welches konkret zum Beispiel ein Stellglied in der oben aufgeführten Liste sein kann, bewegt. Die Achse des Druckformzylinders 12 wird in einer Kulissee 28 geführt und ist mit der Kraftwirkung eines Rückstellelements 30, beispielsweise einer Zugfeder, gegen die Führungsbahn der Kulissee 28 beaufschlagt.

[0032] Die Figur 3 bezieht sich schematisch auf eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckwerks 10 mit gekoppelten Freiheitsgraden für die Schwenkbewegung 20 und die lineare Abstandsvariation 24. Für die Veränderung der absoluten Lage des Druck-

formzylinders 12 relativ zum Gegendruckzylinder 14 und zur Farbauftragswalze 16 ist ein Kulissenschieber mit Stellglied 26, welches konkret zum Beispiel ein Stellglied in der oben aufgeführten Liste sein kann, vorgesehen.

5 Die Achse des Druckformzylinders 12 ist mit der Kraftwirkung eines Rückstellelements 30, beispielsweise einer Zugfeder, gegen die Kulissee 28 beaufschlagt.

[0033] In der Figur 4 ist eine Ansicht einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Druckmaschine 32, genauer einer erfindungsgemäßen Etikettendruckmaschine, in Reihenbauweise, mit in horizontaler Richtung folgenden erfindungsgemäßen Druckwerken 10 gezeigt. Die Etikettendruckmaschine dient der Bearbeitung eines Substrats 34 in Bahnform. Das Substrat wird von einer Substratrolle 36 in einem Zuführteil 38 der Druckmaschine 32 abgerollt und entlang eines Weges durch die Druckmaschine 32 geführt. Die Druckmaschine 32 weist eine Mehrzahl von Gestellmodulen 40, hier beispielhaft drei Gestellmodule 40, auf. In dieser Ausführungsform sind jeweils zwei Druckwerke 10 beziehungsweise ein Druckwerk 10 und ein Bearbeitungswerk 42, hier ein Stanzwerk zum Ausstanzen der Etiketten auf dem bahnförmigen Substrat 34, an einem Gestellmodul 40 aufgenommen. Nach den einzelnen Bearbeitungsstationen folgt ein Auslauftteil 44, in welchem die fertigen Produkte in eine Etikettenrolle 46 aufgewickelt werden. Einlauftteil 38, Gestellmodule 40 und Auslauftteil 44 sind lösbar oder trennbar miteinander verbunden: Die Druckmaschine 32 ist modular aufgebaut.

30 **[0034]** In der Darstellung der einzelnen Druckwerke 10, hier Flexodruckwerke, in der Figur 4 sind neben den Druckformzylindern 12, den Gegendruckzylindern 14 und den Farbauftragswalzen 16 auch Kammerrakel 48 gezeigt. Des Weiteren weisen die Druckwerke 10 in die Druckmaschine 32 diverse Trocknungseinrichtungen auf: Den Gegendruckzylindern 14 sind an dem jeweiligen Druckspalt des Druckwerks 10 nachgeordnet UV-Trocknungseinrichtungen 50 zugeordnet, so dass das bedruckte Substrat 34 direkt auf dem Gegendruckzylinder 14 getrocknet werden kann. Die Druckwerke 10 weisen auch Bahnleitwalzen 52 zur Führung des bahnförmigen Substrats 34 auf. Das fünfte Druckwerk 10 umfasst eine Heißlufttrocknungseinrichtung 54 sowohl für die Oberseite als auch für die Unterseite des Substrats 34. Die Heißlufttrocknungseinrichtung 54 ist dem fünften Druckwerk 10 nachgeordnet, das bahnförmige Substrat wird durch die Heißlufttrocknungseinrichtung 54 geführt. Die einzelnen Druckwerke 10 und das Bearbeitungswerk 42 sind durch ein Aufnahmeelement 56 an den Gestellmodulen 40 der Druckmaschine 32 befestigt. das zweite Druckwerk 10 wird beispielhaft im Rückseitendruck betrieben.

55 **[0035]** Die Figur 5 zeigt eine Druckmaschine in einer Maschinenauslegung gemäß Figur 4 in einer Betriebskonfiguration mit geradem und horizontalem Bahnlauf, so dass ein Mehrfarbendruck nass in nass durchgeführt werden kann. Das bahnförmige Substrat 34 wird von der Substratrolle 36 im Zuführteil 38 auf geradem und hori-

zontalem Weg, in geradem und horizontalem Bahnverlauf 58 durch die an den Gestellmodulen 40 aufgenommenen Druckwerke 10 bewegt. Vor dem Bearbeitungs-
werk 42 und nach dem fünften Druckwerk 10 sind eine
Heißlufttrocknungseinrichtung 60 und eine UV-Trock-
nungseinrichtung 62 vorgesehen. Je nach Art des Trock-
nungsprozesses der verdrukten Druckfarben kann eine
Trocknung des bedruckten Substrats 34 durch Heißluft
(Lösungsmittelverdrängung) oder durch UV-Licht (Här-
tung) erreicht werden. Die fertigen Etiketten werden im
Auslauftteil 44 in einer Etikettenrolle 46 gespeichert.

[0036] In jedem der Druckwerke 10 liegt der jeweilige
vom Druckformzylinder 12 und Gegendruckzylindern 14
gebildete Druckspalt, durch welchen das bahnförmige
Substrat 34 geführt wird, im oberen Tangentialpunkt des
Gegendruckzylinders 14. Hinsichtlich der Formatvaria-
bilität ist - obschon nicht explizit in der Figur 5 gezeigt -
die Position der Farbauftragswalze 16 nebst der weiteren
Farbwerkskomponenten, insbesondere der Kammerrakel
48, veränderbar ausgeführt, so dass unterschiedliche
Drucklängen, beispielsweise durch die Aufnahme von
Druckformzylinder 12 mit unterschiedlichen Durchmes-
sern, erreicht werden können. Dabei wird der Druckform-
zylinder 12 stets im oberen Tangentialpunkt des Gegen-
druckzylinders 14 an den Gegendruckzylinder 14 ange-
stellt.

[0037] Die Figur 6 bezieht sich in vier Teilbildern A bis
D auf eine Ausführungsform eines Gestellmoduls 40 für
zwei erfindungsgemäße Druckwerke 10. Teilbild A der
Figur 6 ist eine Ansicht des Gestellmoduls 40: Es umfasst
eine steinerne Seitenwand 64, konkret ein einzelner Na-
turstein, insbesondere ein Granit, oder ein Monolith. Es
sind vier Antriebsschnittstellen 66 für die aufzunehmen-
den Druckwerksmodule vorgesehen. Als mechanische
Schnittstelle dient jeweils ein Aufnahmeelement 56. Die
steinerne Seitenwand 64 ruht auf zwei Standfußprofilen
68. Das Gestellmodul 40 kann mittels Nivellierelementen
70 ausgerichtet werden. In der Serie der Teilbilder B bis
D der Figur 6 ist das Gestellmodul 40 von der Seite ge-
zeigt. Auf der Rückseite der steinernen Seitenwand 64
sind Motoren 72 befestigt, welche über die Antriebs-
schnittstellen 66 zugänglich sind. Auf einem Aufnahme-
element 56 kann ein Verfahrensmodul 74, welches
Druckwerks- oder Bearbeitungswerkskomponenten auf-
weist, und unter dem Aufnahmeelement 56 kann ein Zu-
satzkomponentenmodul 76, welches beispielsweise eine
Heißlufttrocknungseinrichtung aufweist, lösbar ver-
bindbar am Gestellmodul 40 aufgenommen werden. Das
Aufnahmeelement 56 kann zu diesem Zweck zum Bei-
spiel Linearführungen oder Schienen aufweisen, so dass
das Verfahrensmodul 74 und/oder das Zusatzkompo-
nentenmodul 76 aufgeschoben werden können.

[0038] Die Figur 7 dient in zwei Teilbildern A und B der
Erläuterung des Bahnlaufs des Substrats 34 bei Vorder-
seitendruck und bei Rückseitendruck bei gleichzeitiger
UV-Trocknung durch eine Ausführungsform des erfin-
dungsgemäßen Druckwerks 10. Das Substrat 34 wird in
Substrattransportrichtung 78 durch das Druckwerk 10

geführt. In Teilbild A der Figur 7 wird der Gegendruckzy-
linder 14 in einer ersten Drehrichtung 80 für den Vorder-
seitendruck betrieben. Das um die Bahnleitwalzen 52 ge-
führte bahnförmige Substrat 34 umschlingt dabei teilwei-
se den Gegendruckzylinder 14. Der Gegendruckzylinder
14 bildet mit dem Druckformzylinder 12 einen Druckspalt
im oberen Tangentialpunkt. Die auf dem Druckformzy-
linder 12 aufgenommene Druckform wird mittels der
Farbauftragswalze 16, welche eine Farbzufuhr durch die
Kammerrakel 48 erhält, eingefärbt. Dem Druckspalt in
Substrattransportrichtung 78 nachgeordnet (rechte Aus-
laufseite) ist eine UV-Trocknungseinrichtung 50, welche
das sich noch auf dem Gegendruckzylinder 14 befinden-
den Substrat 34 trocknet, zugeordnet. In Teilbild B der
Figur 7 wird für den Rückseitendruck das Substrat über
die Umlenkrollen 82 derart über das Druckwerk 10 ge-
führt, dass der zwischen Druckformzylinder 12 und Ge-
gendruckzylinder 14 aus der im Vergleich zur Konfigu-
ration des Teilbilds A entgegen gesetzten Richtung er-
reicht wird. Der Gegendruckzylinder 14 rotiert in einer
zweiten Drehrichtung 84. Nach dem Druckspalt in Sub-
strattransportrichtung 78 (linke Auslaufseite) ist vergli-
chen zur im Teilbild A gezeigten Situation an einer an-
deren Position eine UV-Trocknungseinrichtung 50 ange-
ordnet, welche das sich noch auf dem Gegendruckzylin-
der 14 befindenden Substrat 34 trocknet.

[0039] In der Figur 8 mit zwei Teilbildern A und B ist
der Bahnlauf bei Vorderseitendruck und bei Rückseiten-
druck bei gleichzeitiger UV-Trocknung in alternativer An-
ordnung zur Figur 7 durch eine Ausführungsform des er-
findungsgemäßen Druckwerks 10 dargestellt. Sowohl
die Konfiguration für den Vorderseitendruck im Teilbild
A der Figur 8 als auch die Konfiguration für den Rück-
seitendruck im Teilbild B der Figur 8 entsprechen den
Teilbildern A und B der Figur 7. Es werden dieselben
Bezugszeichen verwendet, so dass auf die vorhergehen-
de, auf die Figur 7 Bezug nehmende Darstellung verwie-
sen wird. In der in der Figur 8 gezeigten Ausführungsform
ist eine auf den unteren Tangentialpunkt des Gegen-
druckzylinders 14 gerichtete UV-Trocknungseinrichtung
50 gezeigt. In vorteilhafter Weise kann in dieser Ausfüh-
rung das Druckwerk 10 sowohl im Vorderseitendruck,
wie in Teilbild A der Figur 8 gezeigt, (in erster Drehrich-
tung 80) als auch im Rückseitendruck, wie im Teilbild B
der Figur 8 gezeigt, (in zweiter Drehrichtung 84) mit der-
selben UV-Trocknungseinrichtung 50 betrieben werden.
Dazu wird das bahnförmige Substrat 34 jeweils in derart
hinreichend weiter Umschlingung um den Gegendruck-
zylinder 14 geführt, dass eine direkte Trocknung des
Substrats 34 auf dem Gegendruckzylinder 14 im unteren
Tangentialpunkt erfolgen kann. Für den Vorderseiten-
druck sind dabei neben einer der zwei Bahnleitwalzen
52 noch weitere Bahnleitwalzen 86 vorgesehen, wäh-
rend für den Rückseitendruck das bahnförmige Substrat
über die andere der zwei Bahnleitwalzen vom Druckwerk
10 abgeführt wird.

[0040] Die Figur 9 zeigt in zwei Teilbildern A und B den
Bahnlauf bei Vorderseitendruck und bei Rückseiten-

druck bei gleichzeitiger Heißlufttrocknung in alternativer Anordnung zu den Figuren 7 und 8 durch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckwerks 10. Sowohl die Konfiguration für den Vorderseitendruck im Teilbild A der Figur 9 als auch die Konfiguration für den Rückseitendruck im Teilbild B der Figur 9 entsprechen den Teilbildern A und B der Figur 7. Es werden dieselben Bezugszeichen verwendet, so dass auf die vorhergehende, auf die Figur 7 Bezug nehmende Darstellung verwiesen wird. In der in der Figur 9 gezeigten Ausführungsform in unterhalb des Gegendruckzylinders 14 eine Heißlufttrocknungseinrichtung 54 angeordnet. Diese kann zur beidseitigen Trocknung des bahnförmigen Substrats sowohl beim Vorderseitendruck (Teilbild A der Figur 9) als auch beim Rückseitendruck (Teilbild B der Figur 9) eingesetzt werden. Um den Bahnlauf durch die Heißlufttrocknungseinrichtung 54 zu ermöglichen, sind weitere Bahnleitwalzen 86 vorgesehen. Das bahnförmige Substrat 34 wird der Heißlufttrocknungseinrichtung 54 jeweils von der ursprünglichen Einlaufseite des Substrats 34 in das Druckwerk 10 zugeführt. Anders ausgedrückt, die Heißlufttrocknungseinrichtung 54 wird in beiden Fällen in derselben Richtung oder Orientierung betrieben.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0041]

10 Druckwerk
12 Druckformzylinder
14 Gegendruckzylinder
16 Farbauftragswalze
18 Schwinge
20 Schwenkbewegung
22 Linearführung
24 Abstandsvariation
26 Stellglied
28 Kulis
30 Rückstellelement
32 Druckmaschine
34 Substrat
36 Substratrolle
38 Zuführteil
40 Gestellmodul
42 Bearbeitungswerk
44 Auslaufteil
46 Etikettenrolle
48 Kammerrakel
50 UV-Trocknungseinrichtung
52 Bahnleitwalze
54 Heißlufttrocknungseinrichtung
56 Aufnahmeelement
58 gerader und horizontaler Bahnverlauf
60 Heißlufttrocknung
62 UV-Endtrocknung
64 steinerne Seitenwand
66 Antriebsschnittstelle
68 Standfußprofil

70 Nivellierelement
72 Motor
74 Verfahrensmodul
76 Zusatzkomponentenmodul
5 78 Substrattransportrichtung
80 erste Drehrichtung
82 Umlenkrolle
84 zweite Drehrichtung
86 weitere Bahnleitwalze
10

Patentansprüche

1. Druckwerk (10) mit einem Druckformzylinder (12), einem Gegendruckzylinder (14) und einer Farbauftragswalze (16), in welchem eine auf dem Druckformzylinder (12) aufgenommene Druckform in Kontakt zu der Farbauftragswalze (16) anstellbar ist, wobei der Druckformzylinder (12) und der Gegendruckzylinder (14) einen Druckspalt bilden, in welchem ein Substrat (34) bedruckbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Druckformzylinder (12) um eine parallel zur Rotationsachse des Gegendruckzylinders (14) verlaufende Schwenkachse um den Gegendruckzylinder (14) schwenkbar und der Abstand der Rotationsachsen des Druckformzylinders (12) und des Gegendruckzylinders (14) variierbar ist.
2. Druckwerk (10) gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schwenkachse innerhalb der Kontur des Gegendruckzylinders (14) liegt.
3. Druckwerk (10) gemäß Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Schwenken des Druckformzylinders (12) um die Schwenkachse der Gegendruckzylinder (14) wenigstens teilweise in einem durch eine von der Rotationsachse des Druckformzylinders (12) überstrichenen Linie begrenzten Kreissegment liegt.
4. Druckwerk (10) gemäß der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Druckwerk (10) für die Ausführung eines flexographischen Druckverfahrens oder für die Ausführung eines Buchdruckverfahrens oder für die Ausführung eines Tiefdruckverfahrens ausgelegt ist.
5. Druckwerk (10) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Raumlage der Rotationsachse des Druckformzylinders (12) verschiebbar ist.
6. Druckwerk (10) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass das Druckwerk (10) eine Verstellmechanik und/oder Verstellungsaktorik aufweist, mittels welcher die Schwenkbewegung und die Abstandsvariation des Druckformzylinders (12) gekoppelt ausführbar sind. 5
7. Druckwerk (10) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass entweder der Druckformzylinder (12) lösbar verbunden im Druckwerk (10) aufgenommen ist und Druckformzylinder (12) mit unterschiedlichen Durchmessern im Druckwerk (10) aufnehmbar sind oder auf dem Druckformzylinder (12) Zwischenhülsen mit unterschiedlichen Durchmessern aufnehmbar sind. 15
8. Druckwerk (10) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 20
dass bei Druckanstellung die Rotationsachsen des Druckformzylinders (12) und des Gegendruckzylinders (14) in einer senkrechten Ebene liegen, so dass der Druckspalt im oberen Tangentialpunkt des Gegendruckzylinders (14) oder des Druckformzylinders (12) liegt. 25
9. Druckwerk (10) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 30
dass das Druckwerk (10) eine auf ein sich auf dem Gegendruckzylinder (14) befindendes Substrat (34) wirkende Trocknungseinrichtung (50) umfasst.
10. Druckwerk (10) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, 35
dadurch gekennzeichnet,
dass das Druckwerk (10) für den Vorderseitendruck in einer ersten Drehrichtung (80) des Gegendruckzylinders (14) und für den Rückseitendruck in einer zweiten, der ersten Drehrichtung entgegengesetzten Drehrichtung (84) des Gegendruckzylinders (14) betreibbar ist. 40
11. Druckmaschine (32), 45
gekennzeichnet durch
 wenigstens ein Druckwerk (10) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche.
12. Druckmaschine (32) gemäß Anspruch 11, 50
dadurch gekennzeichnet,
dass das Substrat (34) bahnförmig ist und die Druckmaschine (32) Transportmittel zur Bewegung des bahnförmigen Substrats (34) durch die Druckmaschine (32) aufweist, wobei der Weg des bahnförmigen Substrats (34) gerade durch eine Mehrzahl von Druckwerken (10) gemäß der vorstehenden Ansprüche 1 bis 10 verläuft. 55
13. Druckmaschine (32) gemäß Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Druckmaschine Aufnahmeelemente (56) aufweist, an denen wechselweise Module (74, 76) für unterschiedliche Druckverfahren oder zur Bearbeitung des Substrats lösbar verbindbar aufnehmbar sind und/oder dass das Druckwerk (10) in einem wenigstens teilweise aus Stein gefertigten Tragelement (64) mittels eines Lagerelements aufgenommen ist.
14. Verfahren zum Herstellen von Etiketten oder von Selbstklebeetiketten in einer Druckmaschine (32),
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Druckmaschine (32) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 11 bis 13 betrieben wird und dass das ein bahnförmiges Substrat (34), welches für die Herstellung von Etiketten oder von Selbstklebeetiketten geeignet ist, verarbeitet wird.
15. Verfahren zum Herstellen von Etiketten oder von Selbstklebeetiketten in einer Druckmaschine (32) gemäß Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Druckmaschine (32) gemäß Anspruch 12 betrieben wird und die einzelnen Farbauszüge eines Mehrfarbendrucks nass in nass ineinander gedruckt werden.

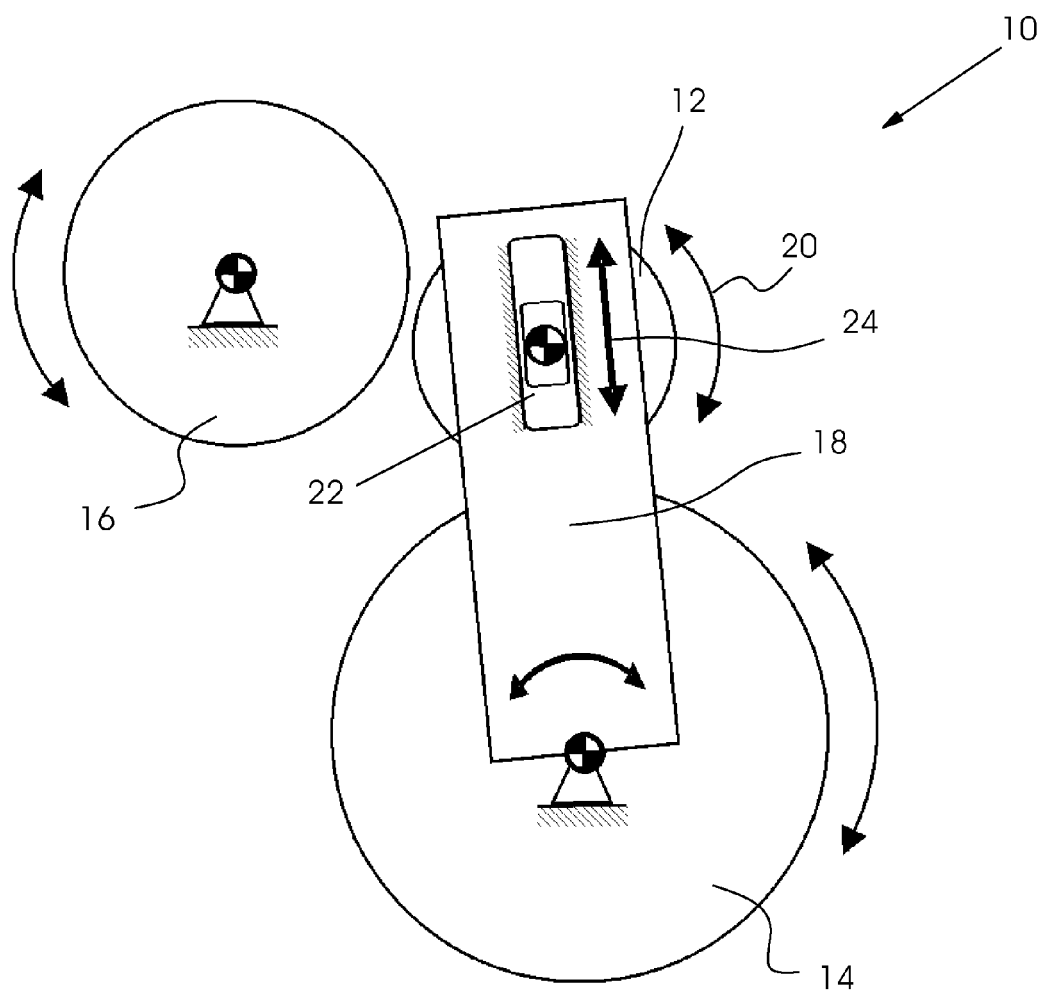


Fig. 1

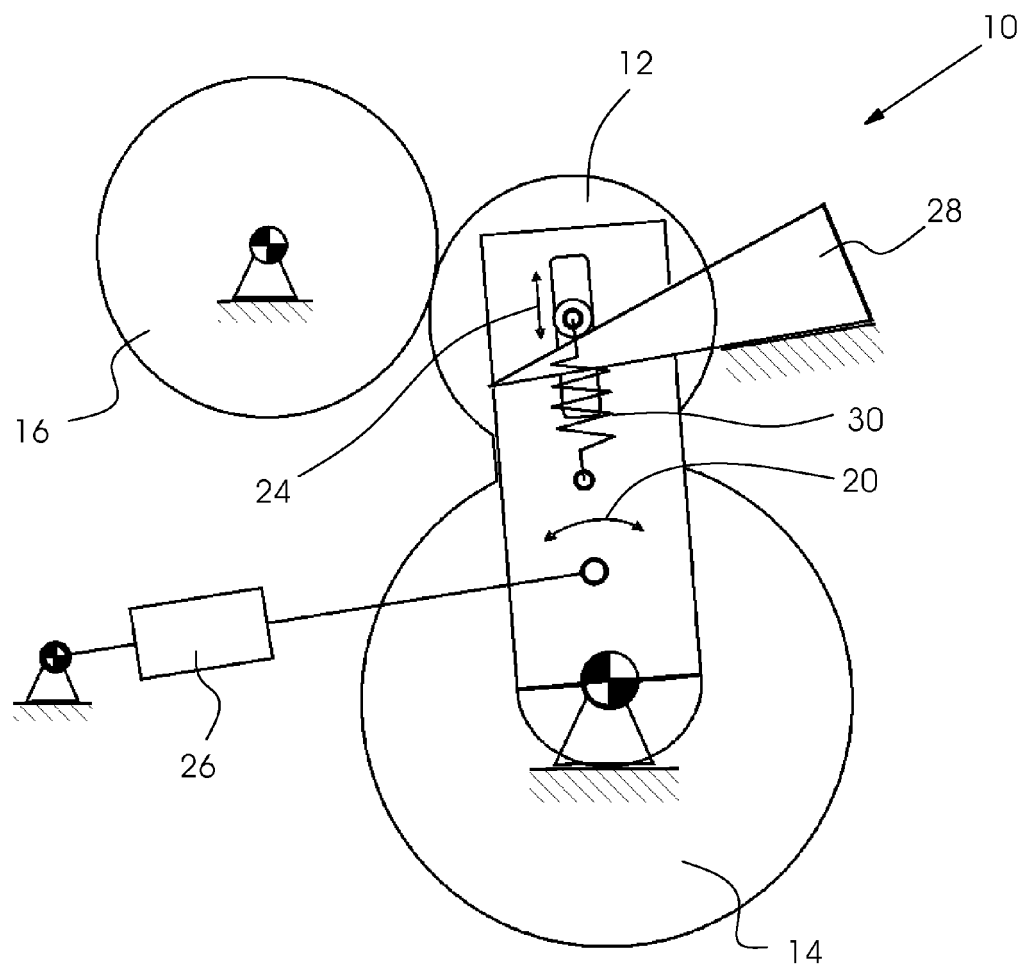


Fig.2

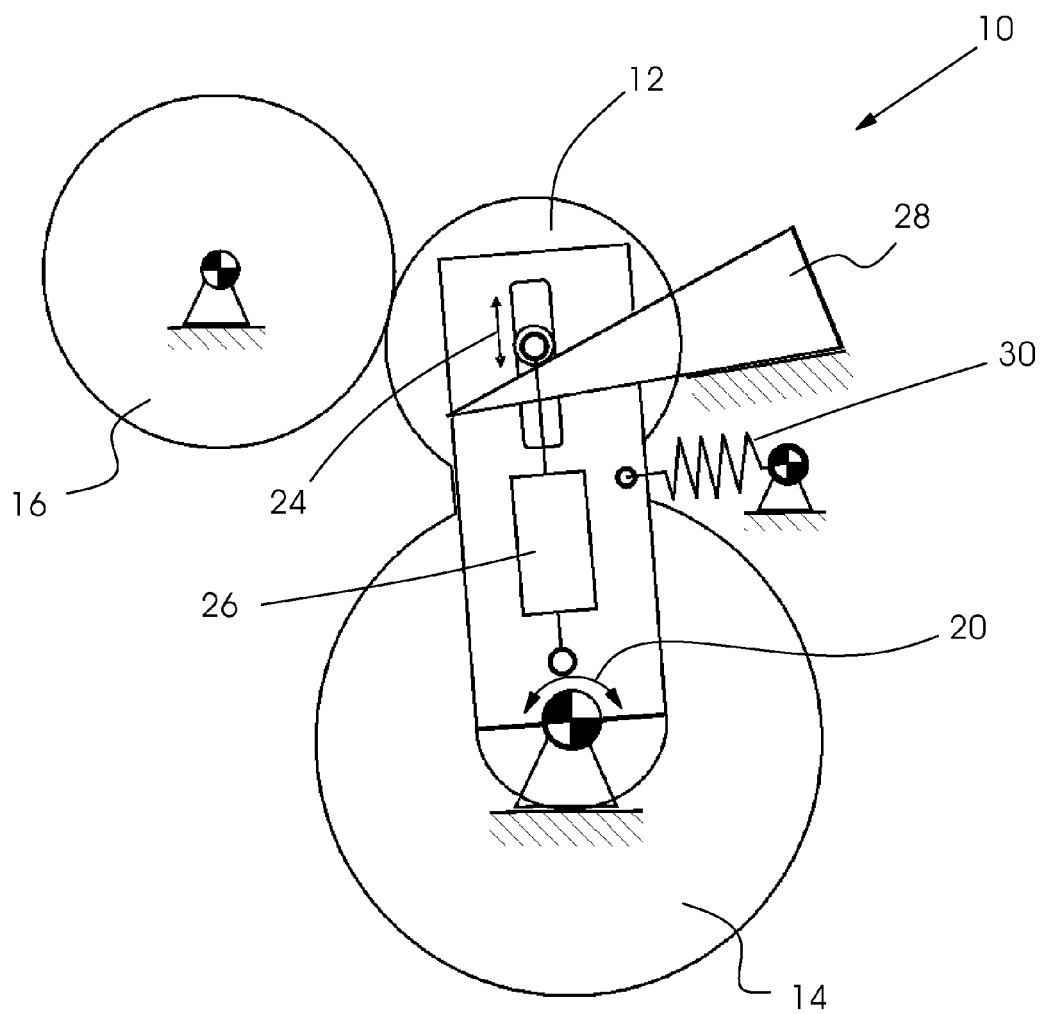


Fig.3

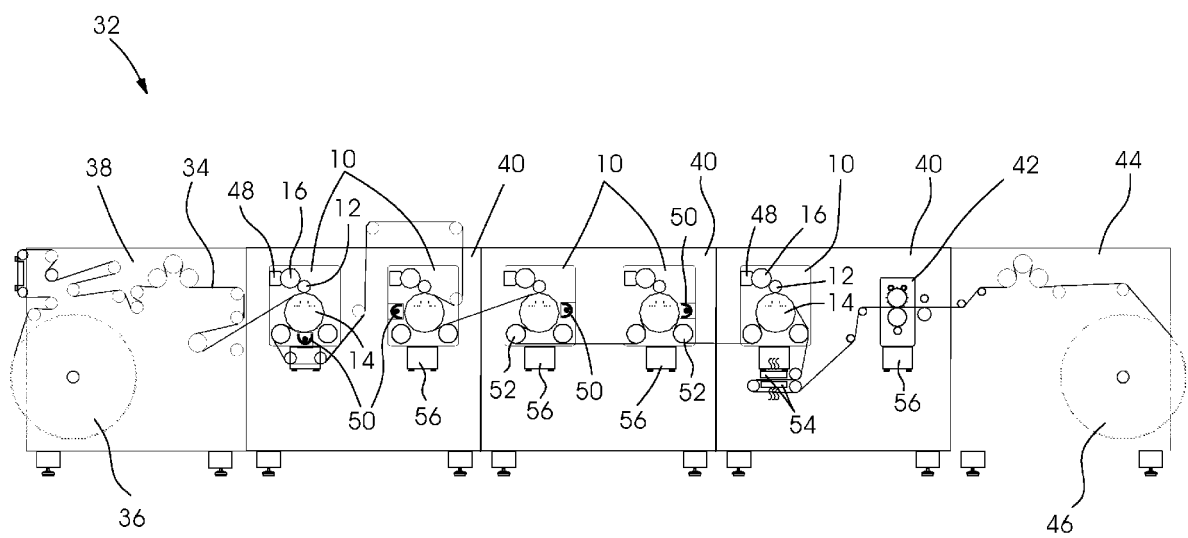


Fig.4

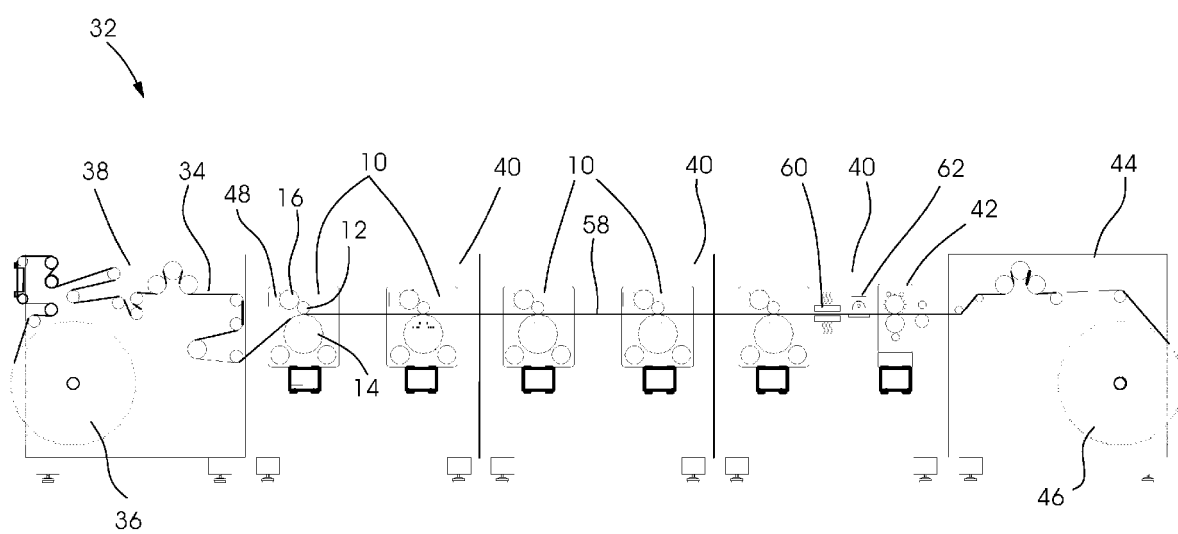


Fig.5

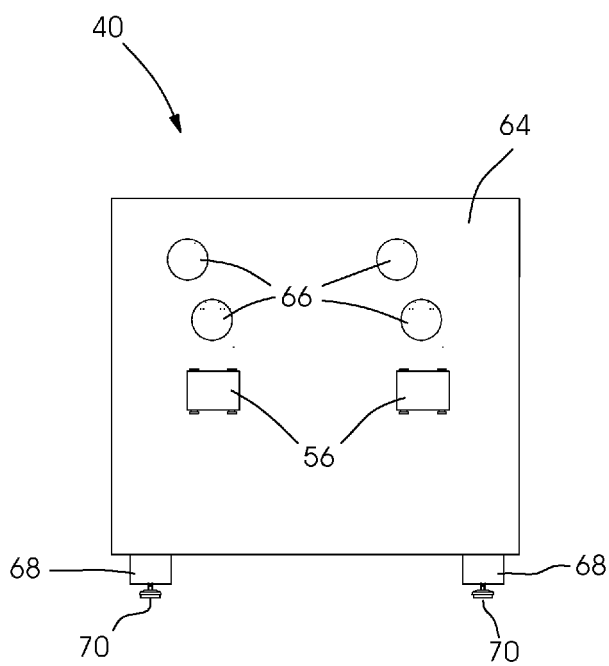


Fig. 6A

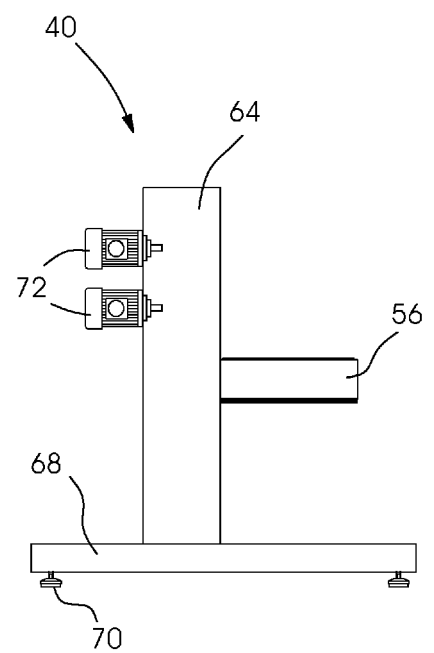
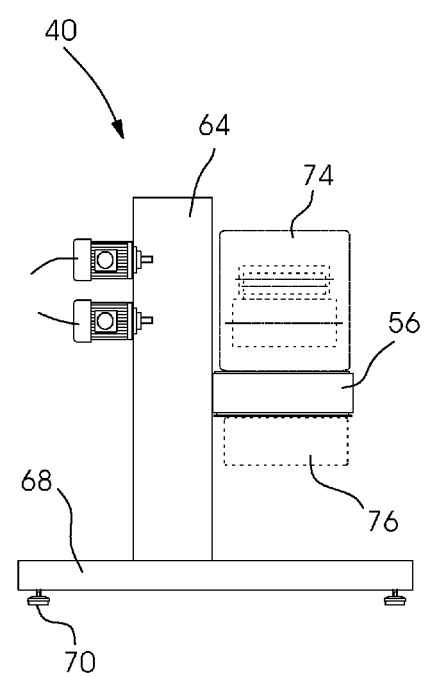
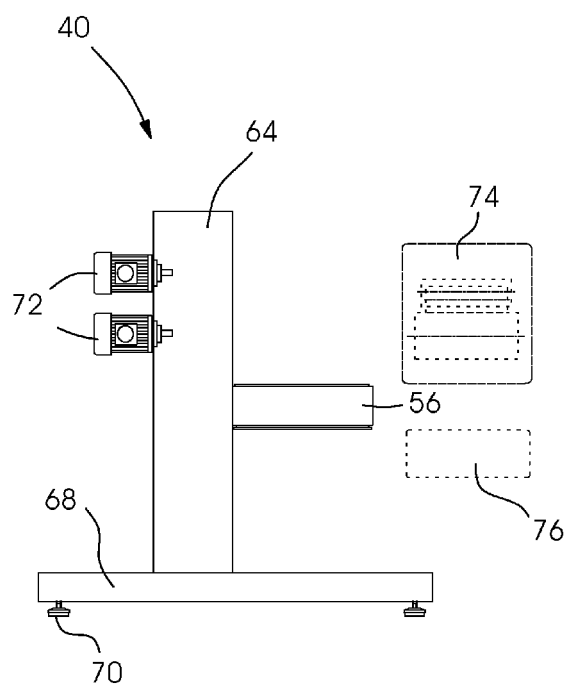


Fig. 6B



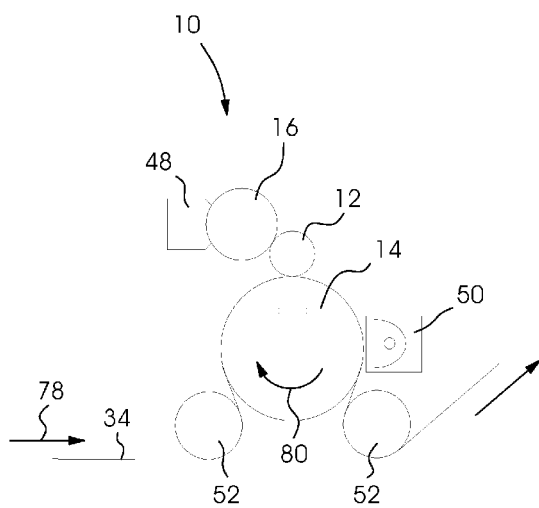


Fig. 7A

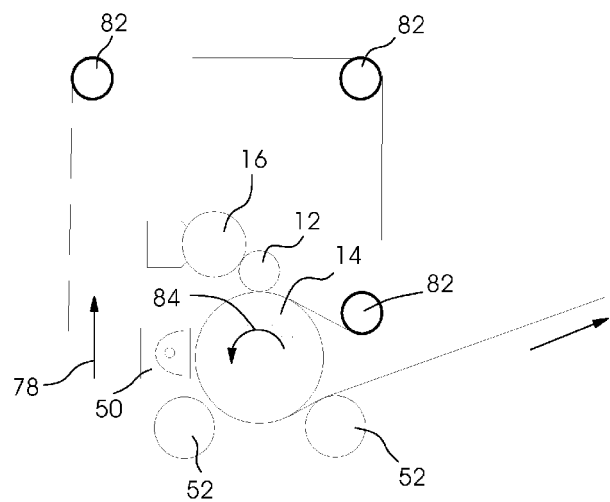


Fig. 7B

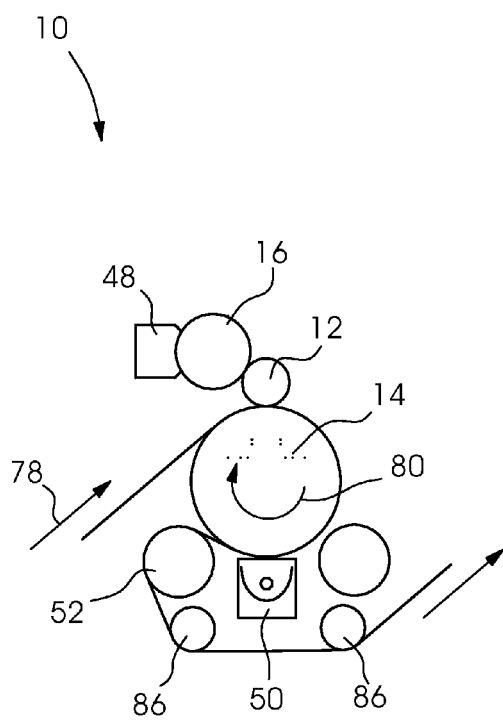


Fig.8A

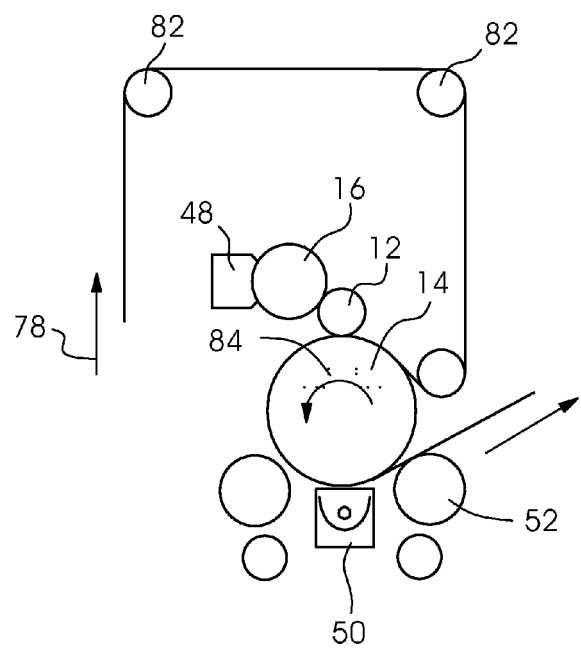


Fig.8B

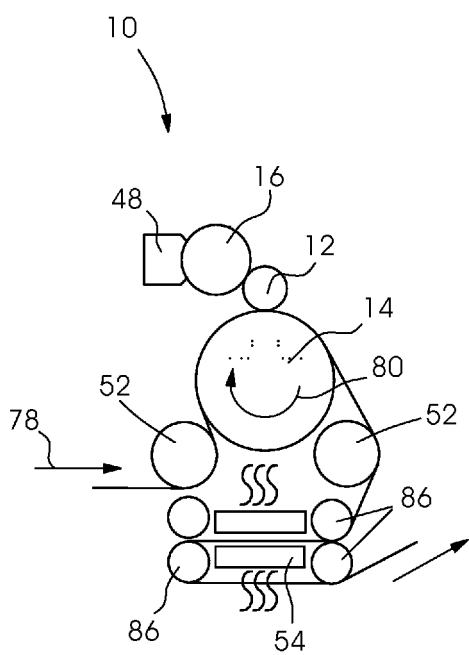


Fig. 9A

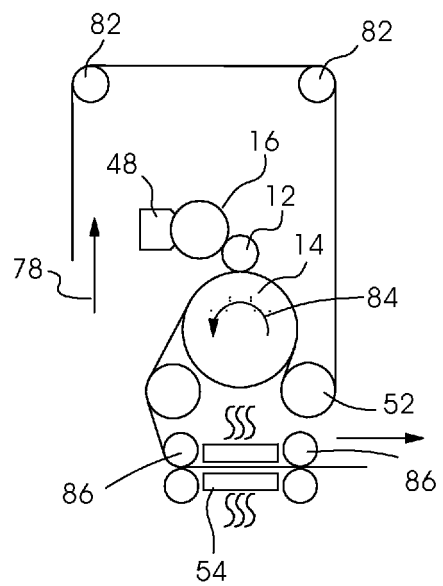


Fig. 9B

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

- WO 2005028202 A1 [0002]
- DE 4435986 A1 [0003]
- EP 1101611 A1 [0003]
- GB 1147778 A [0004]
- DE 102006042884 [0023]